

Controlling und RFID

Konzeptionelle Grundlagen, Nutzenpotenziale und empirische
Analyse zum Einsatz drahtloser Funkchips im Rahmen der
Managementunterstützung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Dr. rer. pol.)

im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der
Universität Kassel

vorgelegt von

Dipl.-Oec. Heiko Beyer
aus Kassel

1. Gutachter: Prof. em. Dr. Jörg Link
2. Gutachter: Dr. Christoph Siepermann

Termin der Disputation: 22.03.2013

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand in erster Linie während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Controlling und Organisation der Universität Kassel. Ich möchte dieses Vorwort dazu nutzen, um mich bei den zahlreichen Personen zu bedanken, die mich im Rahmen dieses Dissertationsprojektes wesentlich unterstützt haben.

An erster Stelle danke ich meinem Doktorvater *Prof. em. Dr. Jörg Link* für die gewährte akademische Freiheit, für die hervorragende Betreuung sowie für die vielfältigen Anregungen und fachlichen Impulse. Seine Ratschläge und Auffassungen haben mich, auch außerhalb meiner beruflichen Tätigkeit, stark geprägt.

Danken möchte ich auch *Dr. Christoph Siepermann*, der sich ohne zu zögern dazu bereit erklärt hat, das Zweitgutachten dieser Arbeit zu übernehmen.

Meinen ehemaligen Kollegen am Lehrstuhl gebührt ebenfalls Dank. Die freundschaftlich-kollegiale Zusammenarbeit innerhalb des Teams war stets angenehm und hat sehr viel Spass gemacht. Zu nennen sind hier *Dr. Franziska Seidl*, *Jan Münster* und besonders *Alexander Gary*, mit dem ich nicht nur zeitgleich ähnliche Sorgen, Ängste und Nöte, vor allem in der Endphase der Promotion teilte, sondern auch wissenschaftliche Fragestellungen kritisch diskutieren konnte und der mich – ohne dies vielleicht zu wissen – mit guten Worten aufgebaut und dadurch motiviert hat.

Ferner danke ich *Stefanie Kerst*, *Annika Maß* sowie *Dirk Müller* dafür, dass sie die große Mühe des Korrekturlesens auf sich genommen haben.

Schließlich möchte ich meiner Familie danken, die immer hinter mir stand und steht und mich während meiner Doktorandenzeit in allen Höhen sowie besonders in den Tiefen uneingeschränkt unterstützt hat.

Mein ganz spezieller Dank gilt meiner Frau *Carola* und meiner Tochter *Marleen*. Ihre liebevolle Unterstützung, motivierenden und mahnenden Worte sowie die Bereitschaft, meine körperliche und geistige Abwesenheit häufig hinnehmen zu müssen, haben wesentlich zur Erstellung dieser Seiten beigetragen. Ihnen sei daher diese Arbeit gewidmet.

Vorwort	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation und Handlungsbedarf	1
1.2 Zielsetzung und zentrale Fragestellungen der Arbeit	3
1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit.....	5
2 Konzeptionelle Grundlagen der Untersuchungsobjekte	7
2.1 Grundlagen des Controlling.....	7
2.1.1 Konzeption als Mittlerfunktion zwischen Theorie und Praxis	7
2.1.1.1 Klassische Controllingkonzeptionen	10
2.1.1.1.1 Rechnungswesenorientiertes Controlling	10
2.1.1.1.2 Informationsorientiertes Controlling	11
2.1.1.1.3 Koordinationsorientiertes Controlling	13
2.1.1.2 Neue Controllingkonzeptionen	15
2.1.1.2.1 Rationalitätssicherungsorientiertes Controlling.....	15
2.1.1.2.2 Reflexionsorientiertes Controlling	18
2.1.1.2.3 Kontributionsorientiertes Controlling.....	21
2.1.2 Gegenüberstellung der Controllingkonzeptionen.....	24
2.1.2.1 Vergleichskriterien	24
2.1.2.2 Der kontributionsorientierte Ansatz im Kontext anderer Controllingkonzeptionen	28
2.2 Konzeptionelle Grundlagen der RFID-Technologie	30
2.2.1 Überblick und Entwicklungsstufen automatischer Identifikationssysteme (Auto-ID- Systeme).....	30
2.2.2 Radiofrequenzidentifikation (RFID).....	33
2.2.2.1 Historisch-technologische und betriebswirtschaftliche Entwicklung	33
2.2.2.2 Grundaufbau eines RFID-Systems	35
2.2.2.2.1 Komponenten und Systemarchitektur von RFID-Systemen.....	35
2.2.2.2.2 Vorteile der RFID-Technologie gegenüber der Scannerdaten- Technologie	40
2.2.2.2.3 Hürden zum flächendeckenden Einsatz von RFID-Systemen	43
2.2.3 RFID als Basistechnologie des Ubiquitous Computing	46
3 Grundsätzliche Überlegungen zur Nutzung drahtloser Funkchips (RFID) im Controlling	52
3.1 Zum Stand controllingspezifischer Literatur in Bezug auf RFID	52
3.2 Exemplarische Einordnung der RFID-Technologie innerhalb des Controlling	57

3.3 RFID im Kontext des kontributionsorientierten Ansatzes	60
3.3.1 Harmonisation: Der RFID-Einsatz auf der Ebene der Unternehmensleitung	60
3.3.1.1 Die Führungsaufgabe der Harmonisation.....	60
3.3.1.2 RFID, Kybernetik und digitaler Management-Regelkreis	66
3.3.1.3 Vor- und Nachteile RFID-gestützter automatisierter Systeme im Rahmen der Führung	73
3.3.2 Harmonisationsunterstützung: Der RFID-Einsatz auf der Ebene des Controlling	79
3.3.2.1 Der Einfluss der RFID-Technologie auf das Zielsystem der Unternehmung....	79
3.3.2.1.1 Grundlegendes zum Zielsystem einer Unternehmung	79
3.3.2.1.2 Sachziele.....	82
3.3.2.1.2.1 Die Ableitung RFID-basierter externer wettbewerbsstrategischer Effizienz-kriterien.....	82
3.3.2.1.2.2 Die Ableitung RFID-basierter interner Effizienz-kriterien.....	90
3.3.2.1.3 Formalziele	99
3.3.2.1.4 Sozialziele.....	107
3.3.2.1.5 Zur Umsetzung von internen und externen Effizienzkriterien in monetäre Größen	112
3.3.2.2 RFID und Vorsteuerung.....	114
3.3.2.2.1 Echtzeitmanagement – ein Überblick	114
3.3.2.2.2 Zum Begriff der Echtzeit	121
3.3.2.2.3 RFID und Vorsteuerung im kontributionsorientierten Ansatz.....	122
3.3.2.2.4 RFID-basiertes Echtzeitmanagement und Controlling am Beispiel der Online-Komponenten einer Balanced Scorecard.....	129
3.3.2.2.4.1 Risiko Balanced Scorecard und Notwendigkeit eines permanenten SOLL-/IST-Abgleichs.....	129
3.3.2.2.4.2 RFID-Beitrag auf die Perspektiven einer „Online-Balanced Scorecard“.....	135
3.3.2.3 Beitrag der RFID-Technologie zur Umsetzung der Controllingprinzipien....	144
3.3.2.3.1 Entscheidungsfundierung.....	144
3.3.2.3.1.1 Der RFID-spezifische Beitrag zum informationswirtschaftlichen Gleichgewicht	145
3.3.2.3.1.2 RFID-Datenmanagement – Ein Fundament zur Nutzung drahtloser Funkchips im Controlling	151
3.3.2.3.1.2.1 Grundlagen des (RFID-) Datenmanagements	151
3.3.2.3.1.2.2 Besonderheiten und Herausforderungen von RFID-Daten und -systemen.....	155
3.3.2.3.1.3 RFID im Kontext entscheidungsunterstützender Systeme	158
3.3.2.3.2 Koordinationsentlastung	168
3.3.2.3.2.1 RFID als Technologie zur Koordination und Integration.....	169
3.3.2.3.2.2 Strukturelle Koordinationsentlastung: Der Controllingbeitrag zur Erstellung eines Pflichtenhefts	174

3.3.2.3.2.3	Ausgewählte Beispiele im Rahmen der fallweisen Koordinationsentlastung.....	180
3.3.2.3.2.3.1	State of the Art des Marketing-Controlling.....	181
3.3.2.3.2.3.2	Stand der Literatur zum RFID-Einsatz im CRM	186
3.3.2.3.2.3.3	Die Einordnung der RFID-Technologie in das Integrationsmodell des CRM	190
3.3.2.3.2.3.4	Marketinglogistik und RFID-gestütztes ECR als weitere Beispiele der fallweisen Koordinationsentlastung	198
3.3.2.3.2.3.5	Exkurs: Verbraucherorientierte Akzeptanzstudien zum Einsatz der RFID-Technologie.....	208
3.3.2.3.3	Entscheidungsreflexion	213
4	Empirische Untersuchung zum Status Quo der Nutzung von RFID-Daten bzw. -Informationen im Controlling	221
4.1	Design der empirischen Untersuchung	221
4.2	Charakteristika der befragten Stichprobe.....	226
4.3	Ergebnisse der empirischen Untersuchung	229
5	Fazit und Schlussbetrachtung.....	242
5.1	Zusammenfassende Darstellung relevanter Ergebnisse	242
5.2	Implikationen für die Forschung und Praxis.....	245
Anhang	248
Literaturverzeichnis	255

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Der Übergang von der Barcode- auf die RFID-Technologie	2
Abb. 2: Aufbau der Arbeit	6
Abb. 3: Controllingkonzeptionen.....	9
Abb. 4: Gliederung des Führungssystems der Unternehmung	14
Abb. 5: Der kontributionsorientierte Ansatz	22
Abb. 6: Zusammenfassende Übersicht der wichtigsten Auto-ID-Verfahren.....	32
Abb. 7: Aufbau und Funktionsweise eines RFID-Systems	40
Abb. 8: Entwicklungsstufen betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing-Anwendungen.....	50
Abb. 9: Synoptischer Überblick ausgewählter deutschsprachiger Literatur	56
Abb. 10: Die mehrdimensionale Controlling- und Informationskonzeption.....	59
Abb. 11: Führungsziele und Führungstätigkeiten	62
Abb. 12: RFID-gestützte Prozessführung am Beispiel der teil- bzw. vollautomatischen Warendisposition	69
Abb. 13: Digitaler Management-Regelkreis am Beispiel der Regelstrecke Wertschöpfungskette	72
Abb. 14: Ausgewählte externe wettbewerbsstrategische Effizienzkriterien auf der Basis von RFID.....	85
Abb. 15: Ausgewählte RFID-basierte interne Effizienzkriterien der Unternehmung	93
Abb. 16: Shareholder-Value-Baum der (monetären) RFID-Auswirkungen.....	106
Abb. 17: Die Umsetzung von Wettbewerbsvorteilen in monetäre Größen - dargestellt anhand handelsspezifischer Potenziale der RFID-Technologie.....	113
Abb. 18: Erfolgskette von RFID-Anwendungen.....	114
Abb. 19: Der RFID-Beitrag zur Senkung der Latenzzeiten in Informationssystemen.....	117
Abb. 20: Ausgewählte Ansatzpunkte der RFID-Technologie innerhalb der Wertschöpfungskette ..	133
Abb. 21: Online-Komponenten im Balanced Scorecard-Konzept	135
Abb. 22: (Produkt-)Informationsgehalt entlang der Wertschöpfungsketten	149
Abb. 23: Data Evolution Life Cycle	153
Abb. 24: Die Generierung von RFID-basierten Entscheidungen – unter Berücksichtigung der Begriffshierarchie Daten, Information und Wissen.....	155
Abb. 25: Historie von entscheidungsunterstützenden Systemen.....	160
Abb. 26: Architekturbeispiel zur controllingspezifischen Nutzung der RFID-Technologie für BI-Anwendungen	162
Abb. 27: RFID im Kontext der integrierten Informationsverarbeitung.....	174
Abb. 28: RFID im Integrationsmodell des Customer Relationship Management.....	197
Abb. 29: Ausgewählte RFID-Potenziale innerhalb der ECR-Basisstrategien.....	208
Abb. 30: Ubiquitous Computing – insbesondere RFID – fördert die Zunahme der Digitalisierung.....	217
Abb. 31: Kosten manueller und automatischer Kontrollaufgaben	218
Abb. 32: Befragte Stichprobe (n=92).....	225
Abb. 33: Branchenzusammensetzung der befragten Stichprobe (n=92)	227
Abb. 34: Umsatzstruktur der befragten Stichprobe.....	228
Abb. 35: Mitarbeiterstruktur der befragten Stichprobe	229
Abb. 36: Zur Nutzung von RFID im Controlling (Handel, Industrie und Dienstleistungen).....	230

Abb. 37: Bedeutung der RFID-Daten im Controlling (n=88).....	232
Abb. 38: Problembereiche der Nutzung von RFID-Daten im Controlling	239
Abb. 39: Bedeutung von Änderungsaspekten zum Einsatz von RFID im Controlling.....	240

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Bewertung der Controllingkonzeptionen anhand ausgewählter Anforderungskriterien	29
Tab. 2:	Exemplarischer Überblick über Auffassungen der Komponenten eines RFID-Systems	36
Tab. 3:	Der Vergleich von Barcode- und RFID-Systemen.....	41
Tab. 4:	Systematisierung ausgewählter unternehmensinterner Hemmnisse bei der RFID-Implementierung	46
Tab. 5:	Wesentliche Treiber und Kostenaspekte des Ubiquitous Computing	48
Tab. 6:	RFID-gestützte Managementtätigkeiten.....	66
Tab. 7:	Überblick über ausgewählte RFID-gestützte Schnelligkeitspotenziale aus Hersteller- und Händlersicht	95
Tab. 8:	Ausgewählte RFID-Potenziale zur Unterstützung der Vorsteuerung.....	126
Tab. 9:	Der RFID-Beitrag zur Unterstützung der Kernkennzahlen der Kundenperspektive	139
Tab. 10:	Ausgewählte RFID-gestützte Frühindikatoren der (internen) Geschäftsprozessperspektive.....	142
Tab. 11:	Ausgewählte Kennzahlen zur Informationsperspektive	143
Tab. 12:	Gliederung eines Lasten- und Pflichtenhefts nach VDI/VDE-Richtlinie 3694 (unter besonderer Berücksichtigung RFID-spezifischer Besonderheiten).....	178
Tab. 13:	Marketing-Controlling-spezifische Akzentsetzungen	184
Tab. 14:	Besonderheiten und Herausforderungen des Marketing-Controlling	185
Tab. 15:	Überblick über ausgewählte Veröffentlichungen zum RFID-Einsatz im Customer Relationship Management.....	187
Tab. 16:	Übersicht über die Rücklaufquoten der empirischen Studie	224
Tab. 17:	Nutzung bzw. geplante Nutzung von RFID im Controlling (nach zusammengefassten Umsatzklassen): n=14	231
Tab. 18:	Relevante Bedeutung von RFID-Daten im Controlling (nach zusammengefassten Umsatzklassen): n=19	233
Tab. 19:	Wesentliche Vorteile bei der Nutzung von RFID-Daten im Controlling (n=9)	235
Tab. 20:	Darstellung ausgewählter Antworten der RFID-Daten nutzenden Unternehmen (Fragen neun bis elf)	237

Abkürzungsverzeichnis

a. Quellen-Abkürzungen

BFUP	= Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
DBW	= Die Betriebswirtschaft
DB	= Der Betrieb
DU	= Die Unternehmung
DuD	= Datenschutz und Datensicherheit
HBR	= Harvard Business Review
Hrsg.	= Herausgeber
HMD	= Handbuch der modernen (früher: maschinellen) Datenverarbeitung
HWB	= Handwörterbuch der Betriebswirtschaft
HWF	= Handwörterbuch der Führung
HWO	= Handwörterbuch der Organisation
HWP	= Handwörterbuch der Planung
HWU	= Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling
KRP	= Kostenrechnungspraxis (heute ZfCM)
Marketing ZFP	= Marketing-Zeitschrift für Forschung und Praxis
MMR	= MultiMedia und Recht
VDI	= Verein deutscher Ingenieure
WI	= Wirtschaftsinformatik
WISU	= Das Wirtschaftsstudium
WiSt	= Wirtschaftswissenschaftliches Studium
ZFB	= Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	= Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfCM	= Zeitschrift für Controlling und Management (ehem. KRP)
ZFO	= Zeitschrift für Organisation
ZFP	= Zeitschrift für Planung
ZwF	= Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb

b. Sonstige Abkürzungen

ADW	= Active Data Warehouse
ART	= Adaptive Right-Time Technologie
AutoID	= Automatische Identifikation
BCR-Card	= Balanced Change and Risk-Card
BDE	= Betriebsdatenerfassung

BI	= Business Intelligence
BSC	= Balanced Scorecard
B-to-B/B2B	= Business-to-Business
B-to-C/B2C	= Business-to-Consumer
BWL	= Betriebswirtschaftslehre
CAQ	= Computer Aided Quality assurance
CAS	= Computer Aided Selling
CIS	= Chiefinformationssystem
CRM	= Customer Relationship Management
DB	= Deckungsbeitrag
DBM	= Database Marketing
DM	= Datenmanagement
DNC	= Distributed Numerical Control
DSS	= Decision Support System
DV	= Datenverarbeitung
DWH	= Data Warehouse
EAN	= European Article Number
EDV	= Elektronische Datenverarbeitung
EIS	= Executive Information System
EPC	= Electronic Product Code
ERP	= Enterprise Resource Planning
ES	= (Produkt-)Empfehlungssystem
ESS	= Executive Support System
ETL	= Extraktion, Transformation und Laden
EU	= Europäische Union
EUS	= Entscheidungsunterstützungssystem
FES	= Früherkennungssystem
FIS	= Führungsinformationssystem
GPS	= Global Positioning System
GS1	= Global Standards One
HF	= High Frequency
HRM	= High Resolution Management
IKT	= Informations- und Kommunikationstechnologie
IM	= Informationsmanagement
IS	= Informationssystem
IT	= Informationstechnologie
IuK	= Information und Kommunikation
KIS	= Kundenorientiertes Informationssystem

LF	= Low Frequency
LVS	= Lagerverwaltungssystem
MES	= Manufacturing Execution System
MIS	= Management Information System
MSS	= Management Support System
OCR	= Optical Character Recognition
ODS	= Operational Data Store
OLAP	= Online Analytical Processing
OM	= Online Marketing
OOS	= Out of Stock
POA	= Point of Action
POC	= Point of Creation
POS	= Point of Sale
PPM	= Parts per Million
PPM	= Produktionsplanungs- und -steuerungssystem
PSA	= Personal Shopping Assistent
RFID	= Radio Frequency Identification
ROI	= Return on Investment
RT	= Realtime
RTBI	= Realtime-Business Intelligence
RT-CRM	= Realtime Customer Relationship Management
RTDW	= Realtime Data Warehouse
RTE	= Realtime-Enterprise
RTM	= Realtime-Management
SCDA	= Scannerdaten
SCM	= Supply Chain Management
SOA	= Service Oriented Architecture
UbiComp	= Ubiquitous Computing
UHF	= Ultra High Frequency
UPC	= Universal Product Code
VDE	= Verband der Elektrotechnik
VDI	= Verein deutscher Ingenieure
VIS	= Vorstandsinformationssystem
WI	= Wirtschaftsinformatik
WLAN	= Wireless Local Area Network
WWS	= Warenwirtschaftssystem
ZDE	= Zeitdatenerfassung

Abb.	= Abbildung
Aufl.	= Auflage
Bd.	= Band
bzgl.	= bezüglich
bzw.	= beziehungsweise
d. h.	= das heißt
erw.	= erweiterte
et al.	= et alii/et alia
etc.	= et cetera
exempl.	= exemplarisch
f.	= folgende
ff.	= fortfolgende
ggf.	= gegebenenfalls
i. d. R.	= in der Regel
i. e. S.	= im engeren Sinne
i. H. v.	= in Höhe von
inkl.	= inklusive
insb.	= insbesondere
i. S. e.	= im Sinne einer/eines
i. S. v.	= im Sinne von
i. w. S.	= im weiteren Sinn
Jg.	= Jahrgang
Mio.	= Millionen
o. S.	= ohne Seitenangabe
o. V.	= ohne Verfasserangabe
s.	= siehe
S.	= Seite
s. a.	= siehe auch
sic!	= lat. wirklich so
s. o.	= siehe oben
Sp.	= Spalte
s. u.	= siehe unten
Tab.	= Tabelle
Tsd.	= Tausend
u. a.	= unter anderem
URL	= Uniform Resource Locator
u. s. w.	= und so weiter
u. U.	= unter Umständen

v. a.	= vor allem
vgl.	= vergleiche
Vol.	= Volume
z. B.	= zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Handlungsbedarf

Die wirtschaftliche Relevanz, die der **Radiofrequenzidentifikation** (RFID) in den vergangenen Jahren beigemessen wird (hier sind insbesondere der Aufbau der Auto-ID-Laboratorien sowie verschiedene Initiativen großer Unternehmen zu nennen), ist kontinuierlich gestiegen.¹ *Rhensius* und *Deindl* sprechen in diesem Zusammenhang sogar von einem regelrechten RFID-Hype, der durch die visionären Möglichkeiten des **Internets der Dinge** ausgelöst wurde. So soll laut einer Analyse des Marktforschungsinstituts *ABI Research* das Marktvolumen für RFID-Hard- und -Software sowie für RFID-Dienstleistungen von 2012 bis Ende 2017 auf etwa 70,5 Milliarden US-Dollar steigen, was einer jährlichen Wachstumsrate von ca. 20 Prozent entspricht.²

In der Literatur wird RFID als typische **Querschnittstechnologie** bezeichnet,³ die heutzutage bereits von vielen Menschen ohne deren Wissen, beispielsweise in Form von Wegfahrsperren im Fahrzeug, bei Zugangskontrolllösungen oder in Personalausweisen genutzt wird.⁴

Der wirtschaftliche RFID-Einsatz wird derzeit vor allem in den Bereichen des Logistik- und Supply Chain Management (SCM), im Handel, im Customer Relationship Management (CRM) sowie in der Produktionssteuerung diskutiert.⁵ Obwohl die RFID-Nutzenpotenziale innerhalb dieser Bereiche u. a. aufgrund höherer Effizienz und Effektivität und damit einhergehend verschiedenster Kostensenkungspotenziale, höherer Datenqualität und -granularität, höherer Transparenz sowie höherer Schnelligkeit bzw. der Möglichkeit der Echtzeitdatenerfassung und -verarbeitung sehr vielschichtig und umfangreich sind, hat die RFID-Technologie im Kontext des Controlling bzw. im Rahmen der Managementunterstützung bislang nur eine **sehr geringe Beachtung** gefunden. Diese Entwicklung ist insofern bemerkenswert, da u. a.

¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Melski (2009), S. 1 u. Rhensius/Deindl (2010), S. 13. Ein anschauliches Beispiel für den Bedeutungszuwachs der RFID-Technologie liefert die Eingabe des Begriffs RFID in die Internetsuchmaschine *Google*. So ergab die Suche nach RFID im Jahr 2005 ca. 7,3 Millionen Treffer (vgl. Hiensch (2005), S. 14). Im Jahr 2009 wurden bereits schon 22 Millionen Treffer erzielt (vgl. Melski (2009), S. 1). Im Dezember 2012 wurden über 64 Millionen Ergebnisse mittels *Google* generiert.

² Vgl. ABI Research (2012), o. S.

³ Vgl. Oertel et al. (2004), S. 66.

⁴ Vgl. Mullen/Moore (2006), S. 4.

⁵ Vgl. Oertel et al. (2004), S. 66; Melski (2009), S. 1; Rhensius/Deindl (2010), S. 13 f.

- ein **modernes marktorientiertes Controlling** stets neue bzw. innovative und leistungsfähige Informations- und Kontrollsysteme (wie RFID-Systeme) einsetzen sollte, um seine Aufgaben, insbesondere die Entscheidungsfundierungsaufgabe, bestmöglich zu erfüllen,⁶
- das Controlling mittels entsprechender Systeme (z. B. entscheidungsunterstützender Systeme wie Business Intelligence-Anwendungen) dafür Sorge trägt, dass die durch RFID-Lösungen generierte große Fülle an (Roh-)Daten adäquat bereinigt und zu **entscheidungsrelevanten Informationen** aufbereitet wird⁷ und
- das Controlling durch die Besonderheiten und Eigenschaften der RFID-Daten, hier sind beispielsweise der hohe Detaillierungsgrad, die höhere Objektivität sowie die Echtzeitfähigkeit der RFID-Daten zu erwähnen, in der **Umsetzung** seiner führungsunterstützenden Aufgaben (teilweise deutlich) unterstützt werden kann.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der die Notwendigkeit für eine Auseinandersetzung mit RFID aus der Perspektive des Controlling zum Ausdruck bringt, wird in Abbildung eins gezeigt. Zum einen verdeutlichen hierbei die **Technologie-S-Kurven** grafisch den **noch nicht hinreichend untersuchten Bereich** möglicher zukünftiger RFID-Potenziale im Controlling und zum anderen wird ersichtlich, dass die weit verbreitete und etablierte Barcode-Technologie, die als Vorgängertechnologie von RFID bezeichnet wird, an ihre Leistungsgrenze stößt.⁸

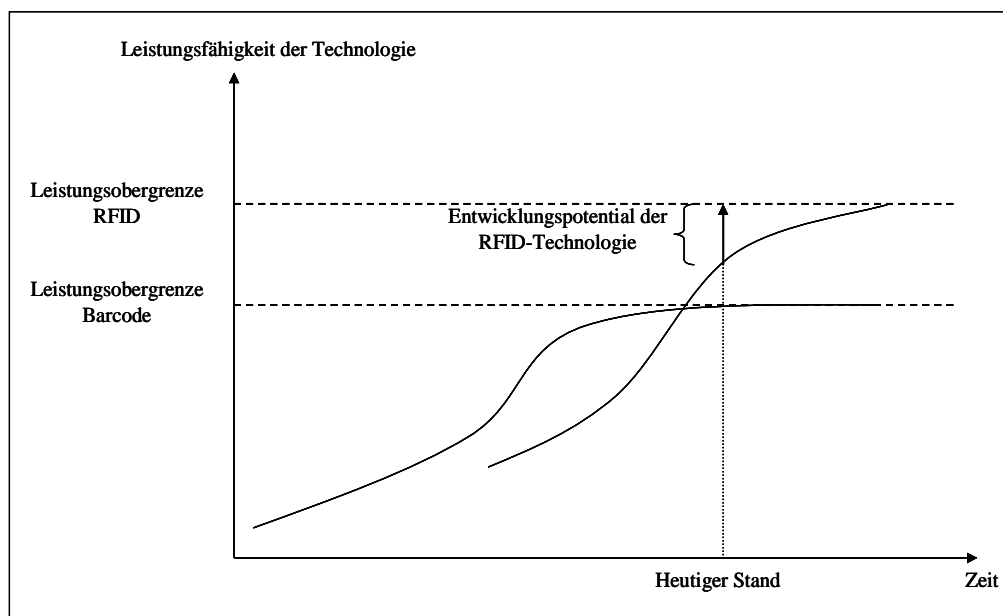


Abb. 1: Der Übergang von der Barcode- auf die RFID-Technologie
Quelle: Siehe grundlegend Perlitz (1988), S. 52; Melski (2006), S. 28.

⁶ Vgl. Link (2011), S. 217.

⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Melski (2009), S. 3.

⁸ Vgl. Melski (2006), S. 27.

Fleisch, Christ und Dierkes halten diesbezüglich den unternehmerischen Einsatz der RFID-Technologie für den **nächsten konsequenten Schritt** im Rahmen der Informationsverarbeitung, da mithilfe dieser Technologie Informationen entlang der gesamten Lieferkette vollautomatisiert und in Echtzeit zur Verfügung gestellt werden können.⁹ Dadurch wird ein **präziseres Abbild** der realen bzw. physischen Welt innerhalb der Informationssysteme ermöglicht.

Vor diesem Hintergrund stellt sich somit die Frage, welchen Mehrwert bzw. welche Nutzenpotenziale die RFID-Technologie sowie die RFID-Daten für das Controlling bzw. für die Managementunterstützung im Einzelnen mit sich bringen.

1.2 Zielsetzung und zentrale Fragestellungen der Arbeit

Zur Verdeutlichung der Zielsetzung sowie der zentralen Fragestellungen werden zunächst einige ausgewählte, in der Reihenfolge immer präziser werdende **markante Aussagen** angeführt, die für die weiteren Ausführungen der Arbeit interessante Aspekte beinhalten und die hohe Bedeutung von RFID im Allgemeinen und für das Controlling im Speziellen deutlich hervorheben:

*„Radio frequency identification (RFID) is the first important technology of the twenty-first century.“*¹⁰

*„Exciting times await those of us committed to the pursuit of advancements in RFID.“*¹¹

*„RFID kann [...] als radikal-revolutionäre Innovation einen Paradigmenwechsel im Management herbeiführen [...].“*¹²

*„Eine zunehmend automatisierte Datenerfassung in der physischen Welt bringt neue Potentiale und Herausforderungen für die Entscheidungsunterstützung [bzw. für das Controlling; Anm. des Verfassers]. RFID ist hier [...] ein erstes Beispiel.“*¹³

Wie die Ausgangssituation darlegt, handelt es sich bei der Nutzung von RFID-Potenzialen im Kontext des Controlling um einen weitgehend unerforschten Bereich,

⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Christ/Dierkes* (2005), S. 3; siehe auch *Friedewald et al.* (2010), S. 113.

¹⁰ *Ashton* (2006), S. XXI.

¹¹ *Landt* (2001), S. 6.

¹² *Melski* (2006), S. 28. *Fleisch und Müller-Stewens* (2008, S. 272 sowie 2009, S. 70 ff.) sehen in der aktuellen RFID-Entwicklung eine Technologie, die in zunehmendem Maße die Unternehmensführung und somit auch das Controlling beeinflussen wird.

¹³ *Kemper/Baars/Mehanna* (2010), S. 239.

obwohl die ersten Veröffentlichungen, die beide Untersuchungsobjekte explizit im Zusammenhang darstellen, bereits schon im Jahr 2005 vorzufinden sind.¹⁴ Bei diesen relativ überschaubaren Abhandlungen ist festzustellen, dass die Ausführungen einerseits lediglich sehr oberflächlich sind und es andererseits an einem geeigneten Rahmenkonzept bzw. einer Systematik mangelt, um die RFID-Potenziale im Controlling darzustellen. Daher liegt ein erstes Ziel dieser Arbeit darin, ein **geeignetes Controllingkonzept** zu finden, das dazu geeignet ist, die Fülle an RFID-Potenzialen im Controlling systematisch und anschaulich darzustellen.

Was im Weiteren noch nicht geleistet wurde, ist, neben einer ausführlichen Analyse vorhandener themenrelevanter Literaturquellen, eine ganzheitliche Darstellung und Erläuterung wesentlicher Nutzenpotenziale der RFID-Technologie aus der Sicht des Controlling sowie eine umfassende Behandlung des RFID-Unterstützungsbeitrags zur Umsetzung der Controllingaufgaben bzw. -prinzipien. In beiden Bereichen ist ein beachtliches Forschungsdefizit zu erkennen. Um einen Beitrag zur Schließung dieses Defizits zu leisten, wird mit der vorliegenden Dissertation zum ersten Mal der Versuch unternommen, beide Themenkomplexe auf Basis einer geeigneten Controllingkonzeption zusammenzuführen. Daher werden die ausführliche und systematische Darstellung und Erläuterung der wesentlichen RFID-Nutzungspotenziale im Controlling sowie der RFID-Beiträge zur Unterstützung der Umsetzung der Controllingaufgaben **als zentrale Zielsetzungen** der vorliegenden Arbeit verfolgt. Hierzu werden erstmals die **controllingspezifischen RFID-Potenziale** anhand des Beitrags zur Erreichung der Unternehmensziele (Sach-, Formal- und Sozialziele) sowie zur Vorsteuerung ausführlich dargestellt. Aufgrund der hohen Bedeutung für das Controlling wird bei der Vorsteuerung speziell auf RFID-Aspekte zur Optimierung der Wirkung der Balanced Scorecard eingegangen. Ferner wird gezeigt, wie RFID-Systeme (v. a. deren Daten) die **Umsetzung der Controllingprinzipien** Entscheidungsfundierung, Koordinationsentlastung und Entscheidungsreflexion unterstützen können. Dabei wird partiell auch der Controllingbeitrag für RFID verdeutlicht (u. a. bei der Erstellung des Pflichtenhefts sowie bei Wirtschaftlichkeitsaspekten).

Im Rahmen der empirischen Studie der vorliegenden Arbeit ist es schließlich das Ziel, den aktuellen Stand bzw. den **Status Quo der Nutzung von RFID-Daten im Controlling** deutscher Großunternehmen zu ermitteln und aufzubereiten. Da bis zum jetzigen Zeitpunkt keine ähnlichen empirischen Untersuchungen zur RFID-

¹⁴ Vgl. Hess/Samtleben (2005) sowie Overmeyer et al. (2005).

Datennutzung im Controlling vorzufinden sind, kann den aus der Studie gewonnen Erkenntnissen ein hoher innovativer Charakter zugesprochen werden.

1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit setzt sich aus insgesamt *fünf Kapiteln* zusammen und ist entsprechend der nachstehenden Darstellung (Abb. 2) aufgebaut:

Ausgehend von der zuvor beschriebenen Ausgangssituation (*1.1*) sowie der Zielsetzung (*1.2*), werden in *Kapitel zwei* die konzeptionellen Grundlagen der Untersuchungsobjekte dargestellt. Hierbei erfolgt zunächst eine ausführliche Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex Controlling (*2.1*). Um eine Controllingkonzeption zu ermitteln, die zweckmäßig erscheint, die Potenziale und Herausforderungen von RFID im Rahmen der Managementunterstützung systematisch herauszuarbeiten und näher zu untersuchen, werden diese nach einer kritischen Darstellung anhand bestimmter Vergleichskriterien bewertet. Das kontributionsorientierte Controlling nimmt diesbezüglich eine herausragende Stellung ein. Im Anschluss daran vermittelt der *Abschnitt 2.2* einen grundlegenden und anschaulichen Überblick über die RFID-Technologie, u. a. über deren Einordnung und Stellung innerhalb verschiedener Auto-ID-Systeme sowie im Kontext zum übergeordneten Ubiquitous Computing.

Das *dritte Kapitel* befasst sich mit grundsätzlichen Überlegungen zur Nutzung der RFID-Technologie im Controlling respektive im Rahmen der Managementunterstützung. Dabei wird zu Beginn des Kapitels der Stand der Literatur herausgearbeitet, die beide Untersuchungsobjekte im gegenseitigen Kontext betrachtet (*3.1*). Im Anschluss daran wird exemplarisch gezeigt, wie RFID innerhalb des Controlling eingeordnet werden kann (*3.2*). Auf der konzeptionellen Basis des kontributionsorientierten Ansatzes werden in *Abschnitt 3.3* die controllingspezifischen Nutzenpotenziale und Herausforderungen der RFID-Technologie systematisch aufgearbeitet. Der strikten Trennung der führungs- und führungsunterstützenden Ebenen folgend, werden daher zunächst ausgewählte RFID-Aspekte auf der Ebene der Unternehmensleitung erörtert (*3.3.1*). Daran anschließend zeigt der darauf folgende Abschnitt die RFID-Potenziale auf der Ebene des Controlling (*3.3.2*). Zum einen Bezug nehmend auf die charakteristischen Besonderheiten des kontributionsorientierten Controlling sowie zum anderen aufgrund des großen Umfangs an Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie umfasst dies insbesondere Aspekte hinsichtlich des Unterstützungsbei-

trages im Rahmen der Gesamtziel- bzw. Gemischtzielorientierung (3.3.2.1), den Beitrag zur Unterstützung der Vorsteuerung (3.3.2.2) sowie den Beitrag zur Umsetzung und Unterstützung der Controllingprinzipien (3.3.2.3).

Anhand der im *vierten Kapitel* dargestellten empirischen Untersuchung wird der Status Quo der Nutzung von RFID-Daten im Controlling deutscher Unternehmen aus ausgewählten Branchen gezeigt. Der Fokus der Untersuchung liegt insbesondere darauf, den Verbreitungsgrad bzw. die zukünftige Entwicklung der Nutzung von RFID-Daten im Controlling aufzuzeigen, wesentliche Wettbewerbsvorteile bzw. Nutzungspotenziale aus der Perspektive des Controlling darzulegen sowie mögliche Herausforderungen und Problemfelder offen zu legen.

Mit einer zusammenfassenden Darstellung der relevanten Ergebnisse (5.1) sowie Implikationen für die Forschung und Praxis (5.2) wird die Arbeit geschlossen.

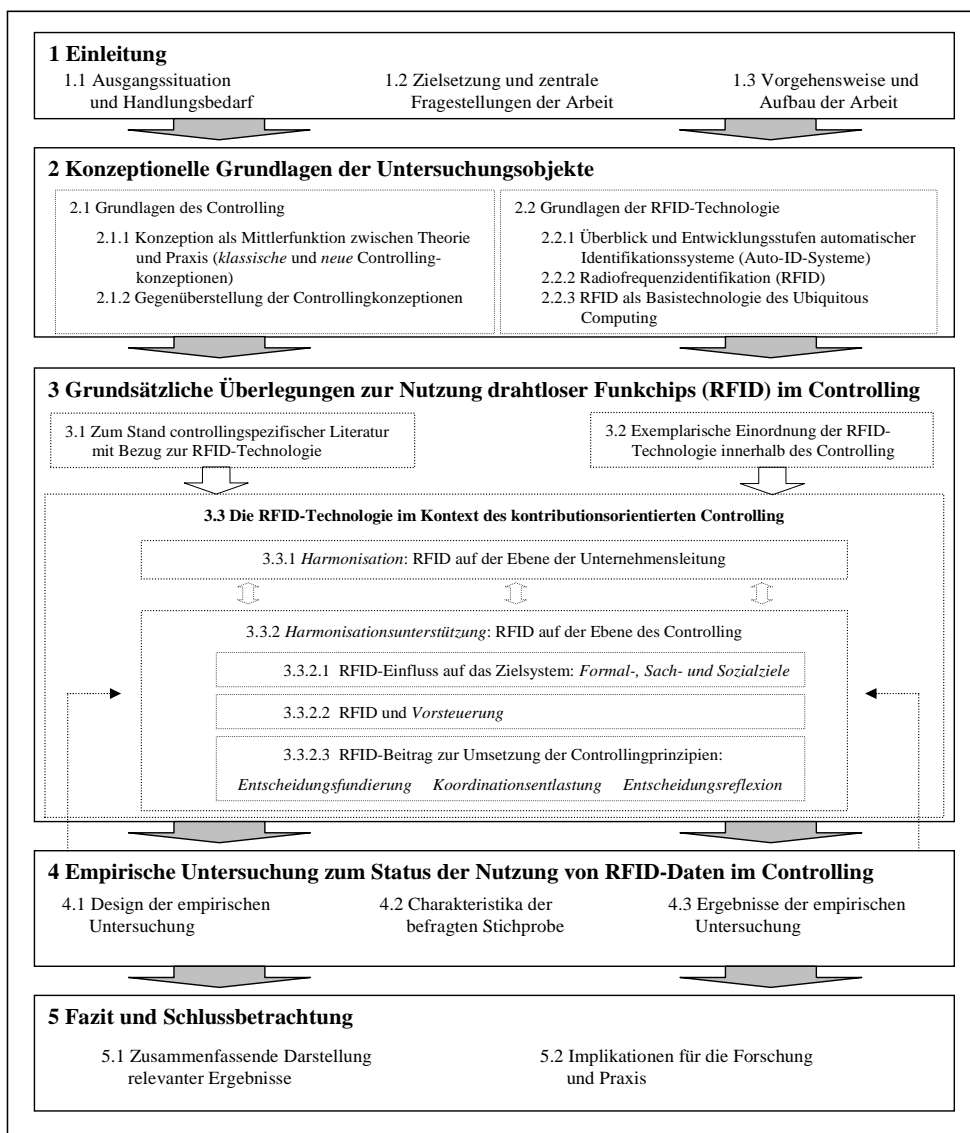


Abb. 2: Aufbau der Arbeit
Quelle: Eigene Darstellung.

2 Konzeptionelle Grundlagen der Untersuchungsobjekte

2.1 Grundlagen des Controlling

2.1.1 Konzeption als Mittlerfunktion zwischen Theorie und Praxis

Der Wissenschaft ist es, trotz der hohen Praxisverbreitung sowie der über drei Jahrzehnte andauernden intensiven Forschung und wissenschaftlichen Diskussion, bislang noch nicht gelungen, dem Begriff „Controlling“¹⁵ ein einheitliches Verständnis zugrunde zu legen.¹⁶ Eine allgemeingültige Definition im Sinne von „*Generally Accepted Controlling Principles*“¹⁷, wie sie von *Küpper, Weber* und *Zünd* im Jahre 1990 forciert wurde, ist bis heute noch nicht auszumachen.¹⁸ So stellen *Weber* und *Schäffer* auch noch im Jahre 2008 fest, dass es bisher keinem Ordnungsrahmen gelungen ist, dem „Konzeptions- und Definitionswirrwarr“ zu begegnen.

Die geschichtliche Entwicklung des Begriffs „Controlling“ zeigt, dass dieser aus der industriellen Entwicklung der USA heraus entstanden ist.¹⁹ Seit Anfang dieses Jahrtausends, unter anderem hervorgerufen durch die Herausgeberwerke von *Weber* und *Hirsch* (2002) sowie von *Scherm* und *Pietsch* (2004) und durch die Entwicklung neuer Controllingkonzeptionen,²⁰ gerieten die **theoretischen Grundlagen des Controlling** wieder in den Fokus wissenschaftlicher Betrachtungen.²¹ So kann es hierbei als unstrittig angesehen werden, dass Controlling innerhalb der Betriebswirtschaftslehre eingeordnet werden kann.²² *Ossadnik* merkt jedoch kritisch an, dass

¹⁵ Allgemein leitet sich der deutsche Controlling-Begriff aus dem englischen Verb „to control“ oder des französischen „contrôle“ ab (vgl. *Baum/Coenenberg/Günther* (2007), S. 3) und bedeutet, auch semantisch, weitaus mehr, als die naheliegende deutsche Übersetzung der „Kontrolle“ (vgl. *Siegwart et al.* (1990), S. 4 f.). Nach *Baum, Coenenberg* und *Günther* (2007, S. 3) bedeutet „control“ dabei soviel wie „[...] ein Steuern und Lenken des Unternehmens [...]“.

¹⁶ Vgl. u. a. *Richter* (1987), S. 48; *Becker* (1990), S. 296 f.; *Schweitzer/Friedl* (1992), S. 141 ff.; *Schildbach* (1992), S. 21; *Preißler* (2009), S. 14; *Pietsch/Scherm* (2000), S. 395; *Weber* (2002), S. 20 f.; *Berens/Bertelsmann* (2002), Sp. 281; *Peemöller* (2002a), S. 32; *Friedl* (2003), S. 1; *Ossadnik* (2003), S. 7 ff.; *Küpper* (2008), S. 6 sowie 8 ff.; *Baum/Coenenberg/Günther* (2007), S. 3 ff.; *Link* (2010), S. 204. *Becker* (1990, S. 312) spricht in diesem Zusammenhang vom „Phänomen“ Controlling.

¹⁷ Vgl. *Küpper/Weber/Zünd* (1990), S. 282.

¹⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden *Weber/Schäffer* (2008), S. 20. Siehe auch ähnlich u. a. *Hirsch* (2003), S. 255 ff. u. *Wall* (2008), S. 464.

¹⁹ Vgl. ausführlich zu den Ursprüngen und zur geschichtlichen Entwicklung des Controlling u. a. *Hahn/Hungenberg* (2001), S. 267 ff.; *Reichmann* (2006), S. 1 ff.; *Weber/Schäffer* (2008), S. 3 ff. und *Horváth* (2009), S. 18 ff. *Lingnau* (1998, S. 274 ff.) zeigt eine sehr ausführliche geschichtliche Darstellung des Controlling.

²⁰ Vgl. *Scherm/Pietsch* (2004b), S. 5.

²¹ Vgl. *Horváth* (2009), S. 127; *Weber/Hirsch* (2002) u. *Scherm/Pietsch* (2004a).

²² Vgl. *Stahle* (1991), S. 122.

Controlling nicht als eigenständige Teildisziplin der Betriebswirtschaftslehre zu sehen ist.²³ Er stellt weiterhin fest, dass Controlling vielmehr einen Querschnitt bereits vorhandener betriebswirtschaftlicher Teildisziplinen wie Planung und Kontrolle darstellt, da die theoretische Begründungsbasis des Controlling mit einem Defizit belastet ist und darüber hinaus keine neuen Erkenntnisse liefert. *Küpper* formuliert in diesem Zusammenhang drei weitere Anforderungen an das Controlling, um sich als eigenständige Teildisziplin der Betriebswirtschaftslehre abzugrenzen:²⁴ Eine **eigenständige Problemstellung**, eine **theoretische Fundierung** sowie eine **Bewährung in der Praxis**. Gleichzeitig können diese auch als Anforderungen einer Controlling-Konzeption angesehen werden.²⁵

Da die Gestaltung – neben der Beschreibung und Erklärung der zwei im Mittelpunkt stehenden Ziele des Theorieverständnisses – erst nach der Beschreibung und Erklärung indirekt in das Blickfeld gerät, wird ersichtlich, dass Theorien keinen direkten Praxisbezug aufweisen.²⁶ Vielmehr ist ein Auseinanderklaffen der Begriffe Theorie und Praxis zu konstatieren.²⁷ Um diese Lücke zwischen beiden Begriffen zu schließen, wird ein Aussagesystem benötigt, das vorrangig den Praxisbezug betrachtet.²⁸ Ein solches praktisch-normatives Aussagesystem wird als **Konzeption**²⁹ bezeichnet

²³ Vgl. hierzu und im Folgenden Ossadnik (2003), S. 20 f. und die dort aufgeführte Literatur. Zur Fragestellung, ob Controlling eine eigenständige Teildisziplin der Betriebswirtschaftslehre darstellt, sei an dieser Stelle auf die im Jahr 2006 erschienene Dissertation von Binder verwiesen.

²⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Küpper* (2008), S. 6 f.

²⁵ Weitere Anforderungen formuliert *Pietsch* (2003), S. 2 sowie 11 ff. Zum einen fordert er für eine theoretische Fundierung des Controlling eine eindeutige aufgabenbezogene Ein- und Abgrenzung gegenüber anderen betriebswirtschaftlichen Teilbereichen (u. a. Rechnungswesen) und zum anderen eine konsequente Integration der funktionalen und institutionellen Betrachtungsebene.

²⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden *Scherm/Pietsch* (2003), S. 32. Siehe hierzu auch *Scherm/Pietsch* (2004b), S. 8.

²⁷ In diesem Zusammenhang sprechen *Scherm* und *Pietsch* (2003, S. 32) auch von einem „*tiefen Graben*“ zwischen der Theorie einerseits und den Handlungsempfehlungen für die Praxis andererseits. *Kieser* (2003, S. 17) merkt zur theoretischen Fundierung des Controlling kritisch an, dass „*Controlling [...] eine bedeutende Praxis ohne eine bedeutende Theorie [...]* sei“.

²⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden *Scherm/Pietsch* (2004b), S. 8.

²⁹ *Harbert* (1982, S. 140) versteht unter einer Konzeption, „[...] ein System von Aussagen [...] welches die Grundlinien einer Sachverhaltsgestaltung als Mittel zur Erreichung einer bestimmten Zielsetzung formuliert. Sie basiert auf der Annahme von Mittel-Zweck-Beziehungen im Rahmen bestimmter Kontexte. Sie beinhaltet keine Beschreibung der Realität, sondern stellt ein mehr und minder vollständig formuliertes Denkmodell dar.“ An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass *Küpper*, entgegen der Aussage *Harberts* (1982, S. 140), den Bezug zur Praxis als Anforderung an eine Controllingkonzeption sieht (vgl. *Küpper* (2008), S. 6 f.). Weitere Darlegungen zum Konzeptionsbegriff finden sich u. a. bei *Reichmann* (2006, S. 6 f.) sowie *Horváth* (2009, S. 123). *Reichmann* beschreibt eine Controlling-Konzeption als Bezugsrahmen, „[...] der die Rahmenbedingungen für die konkrete Ausgestaltung in einem Controllingsystem festlegt“. Ähnlich ergänzt *Horváth*, der „[...] die in Bezug auf einen spezifischen internen und externen Kontext wahrgenommene spezifische Definition der Controllingziele und die Ausgestaltung des Controllingsystems“ als Controllingkonzeption bezeichnet. *Hahn* und *Hungenberg* (2001, S. 266) fügen schließlich hinzu, dass man als Controllingkonzept bzw. als -konzeption „[...] die Gesamtheit der Controllingziele, der zielorientierten Tätigkeiten (Aufgaben), die dazu erforderlichen Instrumente sowie die Träger und organisatorischen Strukturen [...]“ versteht.

und hat die Aufgabe, theoretische Aussagen aufzugreifen, diese mit richtungsweisenden Forderungen zu verknüpfen sowie den Bezug zur Praxis herzustellen.³⁰ Dabei werden neben den Zielbeziehungen auch funktionale, institutionale und instrumentale Perspektiven betrachtet.³¹

Ähnlich wie es sich mit dem Controlling-Begriff verhält, so existiert bei der Systematisierung konzeptioneller Controllingansätze ebenfalls eine große Fülle unterschiedlicher Ordnungsversuche.³² Im Folgenden wird der Systematisierung von *Pietsch* und *Scherm* gefolgt, welche die konzeptionelle Vielfalt innerhalb der Controllingforschung lediglich grob in **klassische** (traditionelle) sowie **neue Controllingkonzeptionen** unterteilen.³³ Aufgrund der bereits seit mehreren Jahrzehnten andauernden (Grundlagen-)Diskussionen können bei dieser Einordnung die traditionellen Ansätze als „konzeptionelles Grundgerüst“ des Controlling betrachtet werden. Darauf aufbauend – und deshalb auch nicht frei von möglichen Überschneidungen bezüglich der Controllinginhalte – sind weitere „neue“ Ansätze entstanden. In Abbildung drei werden die klassischen und neuen Controllingkonzeptionen sowie deren Vertreter aufgezeigt.

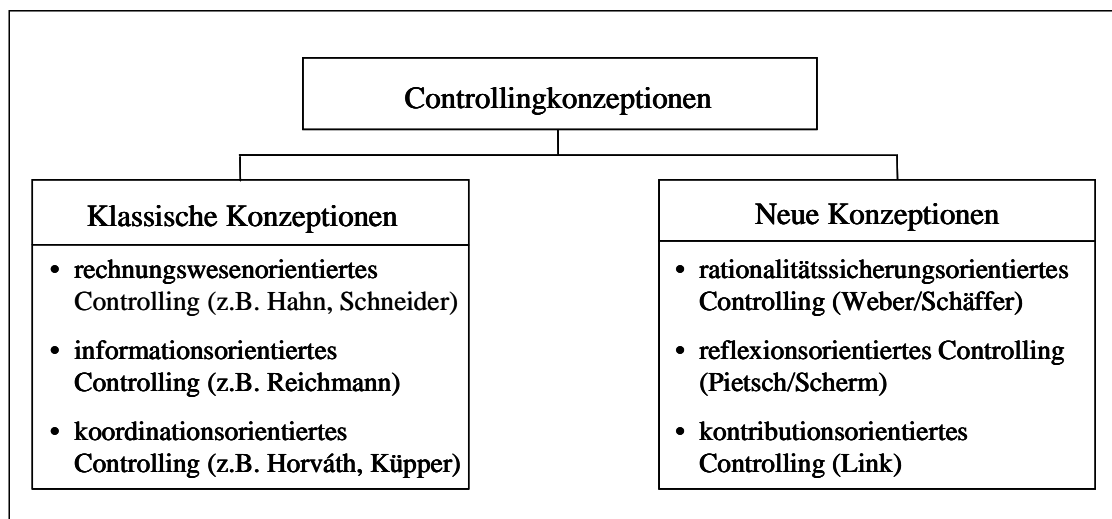


Abb. 3: Controllingkonzeptionen
Quelle: In Anlehnung an Scherm/Pietsch (2003), S. 34.

³⁰ Controlling-Konzeptionen übernehmen somit „[...] eine Mittlerfunktion zwischen Theorie und Praxis [...]“. (Scherm/Pietsch (2004b), S. 8).

³¹ Vgl. Becker (1990), S. 313; Küpper/Weber/Zünd (1990), S. 283 sowie Eschenbach/Niedermayr (1995), S. 51 f.

³² Vgl. exemplarisch Harbert (1982), S. 13 ff.; Schweitzer/Friedl (1992), S. 142 ff.; Amshoff (1993), S. 117 ff.; Eschenbach/Niedermayr (1996), S. 53 ff.; Zenz (1999), S. 16 ff.; Pietsch/Scherm (2000), S. 396 ff.; Hahn/Hungenberg (2001), S. 276; Wall (2002), S. 68 ff.; Becker (2003), S. 7 ff.; Friedl (2003), S. 148 ff.; Scherm/Pietsch (2004b), S. 10 f.; Küpper (2008), S. 9 ff.; Weber/Schäffer (2008), S. 19 ff. u. Horváth (2009), S. 127 ff.

³³ Vgl. hierzu und im Folgenden Pietsch/Scherm (2001a), S. 206 f.

Neben einer systematischen Übersicht über die einzelnen Controllingkonzeptionen³⁴, gibt die vorstehende Abbildung zugleich auch die Gliederung der nachfolgenden Abschnitte vor. Dabei werden zunächst die „klassischen“ (Abschnitt 2.1.1.1) und anschließend die „neuen“ Controllingkonzeptionen (Abschnitt 2.1.1.2) näher dargestellt. Die Abhandlung dieser Controllingkonzeptionen erfolgt nicht willkürlich, sondern sie folgt dem Ziel, zunächst die Bandbreite der für einen RFID-Bezug möglicherweise in Frage kommenden, zweckmäßigsten Controllingauffassungen aufzuzeigen, um diese anschließend im Rahmen eines **Anforderungskatalogs** auf ihre Eignung zu prüfen. Im Rahmen dieser Prüfung wird im Folgenden zum einen auf Unterschiede innerhalb einzelner Konzeptionen eingegangen sowie zum anderen konkrete Anforderungen aus Sicht der RFID-Technologie und deren Einsatz im Rahmen des Controlling formuliert.

2.1.1.1 Klassische Controllingkonzeptionen

2.1.1.1.1 Rechnungswesenorientiertes Controlling

Für die rechnungswesenorientierten Konzeptionen stellt das Controlling im Wesentlichen **gewinn- bzw. liquiditätszielbezogene Informationsversorgungsaufgaben** in den Vordergrund.³⁵ *Hahn*, einer der wesentlichen Vertreter dieses Ansatzes, leitet aus dem obersten Unternehmensziel, der langfristigen Existenzsicherung eines Unternehmens, „[...] die Erreichung des generellen Wertzieles der Unternehmung, die Ergebnisoptimierung als Kapitalwert- bzw. Gewinnmaximierung unter Betrachtung der Liquiditätssicherung“ als primäre Controllingziele ab.³⁶ Monetäre Größen bzw. Informationen aus dem betrieblichen Rechnungs- und Finanzwesen³⁷ dienen dabei als Grundlage.³⁸

Die lediglich rein monetäre Quantifizierbarkeit (entscheidungs-)relevanter Sachverhalte stellt dabei die wohl größte Schwachstelle des Ansatzes dar.³⁹ *Horváth* merkt in diesem Zusammenhang an, dass für die operative und strategische Unternehmens-

³⁴ Bei den folgenden Ausführungen handelt es sich im Wesentlichen um eine funktionale (aufgaben- und handlungsbezogene) Betrachtung der Controllingkonzeptionen. Eine instrumentelle Perspektive des Controlling findet sich bspw. ausführlich bei Becker u. Baltzer (2009).

³⁵ Vgl. Pietsch/Scherm (2001a), S. 207.

³⁶ Hahn/Hungenberg (2001), S. 272; siehe hierzu auch die Ausführungen von Schneider (1991), S. 765 ff.

³⁷ Zur Differenzierung des internen und externen Rechnungswesens siehe ausführlich Hahn/Hungenberg (2001), S. 279.

³⁸ Vgl. Hahn/Hungenberg (2001), S. 272.

³⁹ Vgl. Pietsch/Scherm (2001a), S. 207.

planung interne Zahlen aus dem betrieblichen Rechnungswesen längst nicht mehr ausreichen, um auch unternehmensexterne Umwelteinflüsse zu berücksichtigen.⁴⁰

Weiterhin stellt *Link* fest, dass das Controlling im Rahmen seiner Führungsunterstützungsfunktion, neben Formalzielen, auch Sach- und Sozialziele in den Fokus rücken muss, da diese lediglich Abwandlungen des bereits oben erwähnten obersten Unternehmensziels sind.⁴¹ Die Ausrichtung auf rein monetäre Größen, einhergehend mit der Vernachlässigung von Feedforward-Informationen, stellt dabei einen weiteren Kritikpunkt des rechnungswesenorientierten Ansatzes dar.⁴² Daten aus dem (internen) Rechnungswesen sind i. d. R. **vergangenheitsbezogen** und somit feedbackorientiert, weshalb ihnen lediglich ein **sehr bedingter Früherkennungscharakter** zugesprochen werden kann.⁴³

2.1.1.1.2 Informationsorientiertes Controlling

Das informationsorientierte Controlling – nach *Wall* die wohl älteste Controllingauffassung⁴⁴ – sieht die **Versorgung der Führung⁴⁵ mit entscheidungsrelevanten Informationen** als Hauptaufgabe an.⁴⁶ Der Hauptvertreter dieses Ansatzes ist *Reichmann*, der unter Controlling „[...] die zielbezogene Unterstützung von Führungsaufgaben, die der systemgestützten Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung zur Planerstellung, Koordination und Kontrolle dient“ versteht.⁴⁷ Weiterhin wird das Controlling als „[...] eine rechnungswesen- und vorsystemgestützte Systeme-

⁴⁰ Vgl. hierzu ausführlich Horváth (2009), S. 295 ff.

⁴¹ Vgl. *Link* (2004), S. 413 sowie *Link* (2010), S. 204 f.

⁴² Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2009), S. 44 sowie ausführlich *Link* (2010), S. 130 ff u. 210. In diesem Zusammenhang führt *Link* (2009, S. 51 f.) weiterhin aus: „Rechnungswesen kann zwar Gewinn rechnerisch ermitteln, d.h. **ausweisen**, und ist daher aus Sicht von Wissenschaft und Praxis von großer Bedeutung. **Erwirtschaften** aber muss den Gewinn die strategische und operative Planung, [...]. Controlling muss daher **mehr** sein als Rechnungswesen. Andernfalls hätte man diesen Begriff nicht prägen müssen und wird Controlling als Fachgebiet auf Dauer auch nicht überleben.“

⁴³ Dem US-amerikanischen Controlling wird in der betrieblichen Praxis, im Gegensatz zum deutschen Controlling, auch das externe Rechnungswesen (Buchhaltung, Gewinn und Verlustrechnung, Bilanzen) sowie ggf. Steuern und Versicherungen zugerechnet; siehe hierzu ausführlich *Hahn/Hungenberg* (2001), S. 941 ff. sowie *Horváth* (2009), S. 21 ff.

⁴⁴ Vgl. *Wall* (2006), S. 58.

⁴⁵ Die Begriffe Führung, Unternehmensführung und Management werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit synonym verwendet.

⁴⁶ Vgl. *Müller* (1974), S. 683 f.; siehe auch *Reichmann* (2006), S. 10 ff. u. *Weber/Schäffer* (2008), S. 20. Eine ausführliche Darstellung informationsorientierter Controllingkonzeptionen liefern *Schaefer und Lange* (2004), S. 106 f.

⁴⁷ *Reichmann* (2006), S. 13. Ähnlich sieht auch *Preißler* (1997, S. 14) das Controlling, als „[...] ein funktionsübergreifendes Steuerungsinstrument, das den unternehmerischen Entscheidungs- und Steuerungsprozess durch zielgerichtete Informationenerarbeitung und -verarbeitung unterstützt“.

matik zur Verbesserung der Entscheidungsqualität auf allen Führungsstufen der Unternehmung“ konkretisiert.⁴⁸

Um die Deckung des Informationsbedarfs in allen Phasen des Entscheidungsprozesses zu unterstützen,⁴⁹ bindet *Reichmann* explizit die Gestaltung der DV-Applikationsebene in den Aufgabenbereich des Controlling ein.⁵⁰ Neben dem Entscheidungsbezug, d. h. der (entscheidungsorientierten) phasenbezogenen Strukturierung der Analysebereiche, steht daher die **Informationsversorgung** im besonderen Fokus.⁵¹ Die Informationsaufbereitung, -bereitstellung und -auswertung obliegt dabei ebenso dem Controlling, wie die Wahl der internen und externen Informationsquellen sowie der Feststellung des konkreten Informationsbedarfs. Speziell durch letzteren Punkt lassen sich Wettbewerbsvorteile erzielen.⁵² Die Herstellung des **informationswirtschaftlichen Gleichgewichts**, also der Koordination von Informationsbedarf, -angebot und -nachfrage, dient dazu, der Managementebene lediglich **entscheidungsrelevante Informationen** bereitzustellen sowie Informationen zu minimieren, die zwar Kenntnisse über einen Sachverhalt liefern, jedoch keine zusätzlichen Erkenntnisse.

Da sich dieser Controllingansatz auf das gesamte Unternehmenszielsystem bezieht, finden, aufbauend auf dem rechnungswesenorientierten Ansatz⁵³ (siehe Abschnitt 2.1.1.1.1), zusätzlich auch nicht-monetäre Größen, Mengeninformationen sowie qualitative Betrachtungen Berücksichtigung.⁵⁴ Durch diese Ausdehnung wird die zur Verfügung stehende Informationsbasis erweitert.

Dem Ansatz des informationsorientierten Controlling stimmen *Scherm* und *Pietsch* dahingegen zu, dass die Informationsversorgungsaufgabe einen zentralen Bestandteil einer Controllingkonzeption darstellt.⁵⁵ Kritisch merken sie jedoch an, dass die Zuweisung des globalen Aufgabenbereichs der Informationswirtschaft zu vielfältig und

⁴⁸ Reichmann (2006), S. 13.

⁴⁹ Vgl. Friedl (2003), S. 151 f.

⁵⁰ Vgl. Reichmann (2004), S. 86.

⁵¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Reichmann (2006), S. 8 ff.

⁵² Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2010), S. 215 f. Siehe hierzu auch Weber/Schäffer (2008), S. 86 f.; Pietsch/Scherm (2001a), S. 207; Horváth (2009), S. 310 ff. u. Link (1982), S. 261 ff.

⁵³ Entgegen der in dieser Arbeit vorgenommenen Einteilung der Controllingkonzeptionen sieht Friedl (2003, S. 151 ff.) den rechnungswesenorientierten Ansatz nach Hahn und Hungenberg eher als informationsorientierte Konzeption. Neben der „rein informationsorientierten“ (Reichmann) fasst Friedl darüber hinaus noch die „regelungsorientierte Konzeption“ nach Baum, Coenberg und Günther (2007, S. 3 ff.) darunter.

⁵⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Pietsch/Scherm (2000), S. 397.

⁵⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Pietsch/Scherm (2000), S. 397.

unpräzise für übergeordnete Informationsbedarfe ist. Darüber hinaus ist die Abgrenzung des Controlling zum rein technischen Informationsmanagement problematisch.

Letztlich entgegnet *Weber* und *Schäffer* der rein auf Informationsversorgung ausgerichteten Controllingkonzeption, dass „[...] die Tätigkeiten von Controllern in der Praxis deutlich über reine Informationsaufgaben [hinausgehen].“⁵⁶

2.1.1.1.3 Koordinationorientiertes Controlling

Der auf *Horváth* zurückzuführende koordinationsorientierte Ansatz ist die in der Forschung und Lehre **am häufigsten vertretene Controllingkonzeption**.⁵⁷ Als Erweiterung auf eine voranschreitende Aufgliederung des Gesamtsystems in Führungsteilsysteme,⁵⁸ definiert *Horváth* Controlling als „[...] dasjenige Subsystem der Führung, das Planung und Kontrolle sowie Informationsversorgung systembildend und systemkoppelnd ergebniszielorientiert koordiniert und so die Adaption und Koordination des Gesamtsystems unterstützt.“⁵⁹ Dabei wird die Koordinationsfunktion⁶⁰ in Primär- und Sekundärkoordination differenziert.⁶¹ Während sich Erstere auf das Ausführungssystem bezieht und somit Aufgabe des Führungssystems ist, fällt die sekundäre Koordination, also die Koordination verschiedener Führungsteil- oder Subsysteme innerhalb des Führungssystems, in den Aufgabenbereich des Controlling.

Aus voranstehender Controllingdefinition ist ersichtlich, dass *Horváth* die Koordination auf das **Planungs- und Kontrollsystem mit dem Informationsversorgungssystem** als Controllingaufgabe einschränkt.⁶² Aufgrund der Konkretisierung der Koordinationsreichweite spricht man daher auch von planungs- und kontrollsystemori-

⁵⁶ Weber/Schäffer (2008), S. 22.

⁵⁷ Vgl. Hirsch (2003), S. 249 ff. sowie 256.

⁵⁸ Vgl. Pietsch/Scherm (2001a), S. 207.

⁵⁹ Horváth (2009), S. 125.

⁶⁰ In Anlehnung an Ewert und Wagenhofer (2003, S. 454) soll unter Koordination „[...] die Abstimmung von Einzelaktivitäten zur Erreichung übergeordneter Ziele“ verstanden werden. Horváth (2009, S. 102) führt weiterhin aus, dass zwischen systembildender und systemkoppelnder Koordination unterschieden werden muss. Während sich erstere auf die Schaffung von Gebilde- und Prozessstrukturen im Sinne von Bildung bzw. Schaffung aufeinander abgestimmter Systeme (Integration) bezieht, wird unter systemkoppelnder Koordination die Abstimmung bereits bestehender (Teil-)Systeme verstanden. Innerhalb des führungszielorientierten Ansatzes ist eine solche Trennung nicht vorzufinden (vgl. ausführlich Friedl (2003), S. 168 und die dort angegebene Literatur).

⁶¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Horváth (2009), S. 104 f. sowie Pietsch/Scherm (2000), S. 398; Friedl (2003), S. 158 f. u. Becker/Baltzer (2009), S. 17.

⁶² Vgl. Horváth (2004), S. 371 sowie Horváth (2009), S. 125.

entierter Controllingkonzeption bzw. von einer engen Fassung der Koordinationsaufgabe.⁶³

Küpper erweitert die Koordinationsreichweite, indem er sich nicht wie im planungs- und kontrollsystemorientierten Ansatz auf das Planungs-, Kontroll- und Informationssystem beschränkt, sondern vielmehr **die Koordination aller Führungsteilsysteme**, einschließlich des Organisations- und Personalführungssystems, als Kern des Controlling, miteinbezieht.⁶⁴ Die Ausweitung der Koordinationsaufgabe auf sämtliche Führungsteilsysteme begründet er durch die Zergliederung des Führungssystems, wodurch bereits existierende enge Beziehungen zwischen den Teilsystemen aufgegliedert und somit neu koordiniert werden müssen.⁶⁵ Dieser, durch den Ausbau und die Verselbstständigung der Teilsysteme hervorgerufenen, (neuen) Koordinationsproblematik kann nach *Küpper* lediglich durch die Einbeziehung aller Führungsteilsysteme entgegengewirkt werden.

In Abbildung drei wird die Gliederung des Führungssystems einer Unternehmung nach der führungssystemorientierten Controllingkonzeption systematisch aufgezeigt.

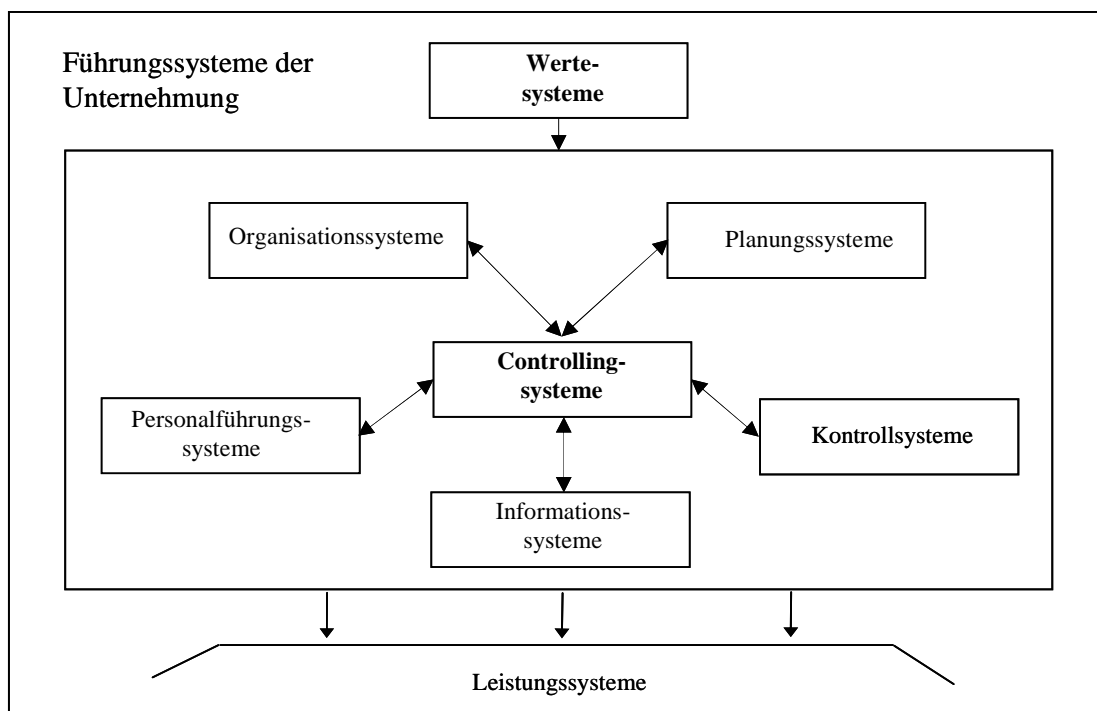


Abb. 4: Gliederung des Führungssystems der Unternehmung
Quelle: In Anlehnung an Küpper (2008), S. 30 (modifiziert nach Link (2010), S. 265).

⁶³ Vgl. exemplarisch Friedl (2003), S. 161; Pietsch/Scherm (2000), S. 398; Link (1982), S. 261 ff. sowie Link (2010), S. 205.

⁶⁴ Vgl. Küpper (2008), S. 28 ff. Für Küpper besteht die „[...] Controlling-Funktion im Kern in der Koordination des Führungsgesamtsystems zur Sicherstellung einer zielgerichteten Lenkung“ (Küpper/Weber/Zünd (1990), S. 283). Neben Küpper vertrat Weber (1995, S. 49 f.) früher ebenfalls die führungssystemorientierte Konzeption.

⁶⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Küpper (2008), S. 30.

Kritiker werfen dem koordinationsorientierten Ansatz insbesondere folgende Punkte vor:⁶⁶

- Systembezogene Sichtweise, die eher einen beschreibenden als erklärenden Wert besitzt.
- Unschärfe in der Abgrenzung und Bildung von Führungsteilsystemen.
- Sehr geringe Praxisverbreitung.
- Skepsis, ob eine koordinationsorientierte Sichtweise eine eigenständige betriebswirtschaftliche Teildisziplin darstellt.

Speziell der von *Küpper* vertretenen Weiterentwicklung zum führungssystemorientierten Ansatz wird entgegengebracht, dass das Aufgabenspektrum des Controllers viel zu breit gefasst werde⁶⁷ und dadurch nicht mehr vom übergeordneten Begriff der Unternehmensführung abgrenzbar sei.⁶⁸

2.1.1.2 Neue Controllingkonzeptionen

2.1.1.2.1 Rationalitätssicherungsorientiertes Controlling

Im Mittelpunkt des rationalitätssicherungsorientierten Controllingansatzes⁶⁹ steht die **Sicherstellung von Führungsrationalität**⁷⁰ als zentrale Aufgabe des Controlling.⁷¹ Dies impliziert das Vorhandensein von Rationalitätsdefiziten⁷², die sich, aufgrund der eigenständigen Zielverfolgung der Manager sowie ihrer individuellen Fähigkeiten- und Willensbeschränkungen differenzieren lassen.⁷³ Auf diese Beschränkungen bezogen, bildet sich Rationalitätssicherung aus Führungshandlungen heraus und dient „[...] zur Erhöhung der Wahrscheinlichkeit, dass die

⁶⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Pietsch/Scherm (2000), S. 398 f.; Wall (2000), S. 295 ff.; Pietsch/Scherm (2001b), S. 307 f.; Weber/Schäffer (2008), S. 25 f.

⁶⁷ Vgl. Horváth (2009), S. 128 u. Weber/Schäffer (2008), S. 25.

⁶⁸ Vgl. Pietsch/Scherm (2000), S. 398 u. Horváth (2004), S. 371.

⁶⁹ Nachdem Weber zunächst den gesamtzielorientierten Controllingansatz vertrat (siehe Küpper/Weber/Zünd (1990)), diesen jedoch revidierte (auch aufgrund zunehmender Kritik gegenüber dem im Wesentlichen von Küpper vertretenen Ansatz), richtete er sich neu aus und entwickelte zusammen mit Schäffer das rationalitätssicherungsorientierte Controllingverständnis (vgl. Weber/Schäffer (1999a)).

⁷⁰ Die vorherrschende Meinung versteht Rationalität im Sinne einer Zweck-Mittel-Rationalität und umgeht auf diese Weise die Vielfalt unterschiedlicher Begriffsdefinitionen (vgl. Weber (2002), S. 52). Küpper (2008, S. 18) interpretiert Rationalität als Zweckrationalität, die durch den effizienten Mitteleinsatz in Bezug auf gegebene Ziele zu messen ist.

⁷¹ Vgl. Weber/Schäffer (1999a), S. 731 ff. sowie Weber/Schäffer (1999b), S. 205 ff.

⁷² Nach Schäffer und Weber (2004, S. 463) sollen Rationalitätssicherungsmaßnahmen dann ergriffen werden, wenn die Kosten der Rationalitätsverluste größer sind als die Kosten der Rationalitätssicherung.

⁷³ Vgl. Weber/Schäffer (2008), S. 35.

*Realisierung der Führungshandlungen den antizipierten Zweck-Mittel-Beziehungen trotz der genannten Defizite entspricht“.*⁷⁴ Die **Sicherstellung von Effizienz und Effektivität der Unternehmensführung** operationalisiert die Rationalitätssicherungsfunktion.⁷⁵

Da der Rationalität in allen Phasen des (idealtypischen) Führungszyklus eine hohe Bedeutung zukommt, präzisieren *Weber* und *Schäffer* die Grundannahmen über den Aufgabenbereich des Controlling, indem sie auf die Prozessphasen Willensbildung, Willensdurchsetzung und Kontrolle zurückgreifen.⁷⁶ Um den phasenspezifischen Anforderungen an die Führung gerecht zu werden sowie die Rationalität sicherzustellen, muss das Controlling hierbei führungsunterstützend eingreifen.⁷⁷ Dies beinhaltet neben Informations-, Planungs-, Kontroll- und Koordinationsaufgaben weiterhin auch Tätigkeiten, die die oben erwähnten Rationalitätsdefizite frühzeitig erkennen und sie vermindern bzw. sie beseitigen.⁷⁸ In diesem Zusammenhang formuliert der rationalitätssicherungsorientierte Controllingansatz folgende drei führungsunterstützende Hauptaufgaben:

- (1) Unter *Entlastungsaufgaben* sind jene Managementtätigkeiten zu subsumieren, die aufgrund eines bestimmten ökonomischen Kalküls von der Unternehmensführung an den Controller weitergegeben werden.⁷⁹ Hierunter fallen Aufgaben, die unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten von Controllern besser, zügiger und weniger aufwendig erledigt werden können.⁸⁰ Die Grundlage für das rationale Handeln der Führung stellt der Controller zum einen durch eine effiziente Informationsversorgung sowie zum anderen durch Effizienz der Führungshandlungen sicher.⁸¹ Auf diese Weise wird das Management entlastet und kann sich daher gezielter Rationalitätsengpässen zuwenden.
- (2) Die *Ergänzungsaufgabe* resultiert aus dem unterschiedlichen Fach- und Methodenwissen von Manager und Controller.⁸² Dies hat zur Folge, dass beide

⁷⁴ Schäffer (2002), S. 100.

⁷⁵ Vgl. Schäffer/Weber (2004), S. 461. Küpper (2008, S. 19 f.) konstatiert, dass Weber und Schäffer mit diesem Ansatz darauf abzielen, einerseits eine hohe Deckungsgleichheit der Controllingaufgaben in der Praxis zu erreichen sowie andererseits weitere Controllingkonzeptionen in ihrem Ansatz einzuschließen.

⁷⁶ Vgl. Weber/Schäffer (1999b), S. 207 sowie Pietsch/Scherm (2001a), S. 207 f. Auf die Ausführungsphase soll an dieser Stelle nur verwiesen werden.

⁷⁷ Vgl. Weber/Schäffer (1999b), S. 209 ff.; s. a. Schäffer/Weber (2004), S. 461.

⁷⁸ Vgl. Weber et al. (2006), S. 31.

⁷⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Weber/Schäffer (2008), S. 39.

⁸⁰ Siehe hierzu auch die Koordinationsentlastung aus Abschnitt 2.1.1.2.3.

⁸¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Schäffer/Weber (2004), S. 462 f. u. Schäffer (2004), S. 490.

⁸² Vgl. hierzu und im Folgenden Schäffer/Weber (2004), S. 463.

dieselbe Problemstellung aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten. Der Controller gleicht Wissens- und Könnensbeschränkungen der Führung aus, indem er einerseits (reaktiv) überprüft, ob die richtigen Mittel zur Erreichung des gemeinsamen Zwecks eingesetzt werden oder andererseits (proaktiv) die Anwendung von geeigneten Mitteln anregt und auch durchsetzt.⁸³ Mit der notwendigen Sensibilität bildet der Controller ein Gegengewicht und schützt somit die Führung vor falschen Annahmen und Einschätzungen und sorgt gegebenenfalls dafür, dass eine Ergänzung zugelassen werden muss.⁸⁴

- (3) Durch die *Begrenzungsaufgabe* wird das potentiell opportunistische Handeln des Managements eingeschränkt.⁸⁵ Dies erreicht der Controller, indem er Handlungsergebnisse infrage stellt oder eine Anpassung der gewünschten Zustände erreicht. Die durch Willensprobleme auftretenden Begrenzungsaufgaben können als problematischste Controllingaufgabe angesehen werden.⁸⁶ Sie stellen eine besondere Form der Ergänzungsaufgaben dar.

Horváth entgegnet dem rationalitätssicherungsorientierten Controllingverständnis von *Weber* und *Schäffer* damit, dass es sich bei dem Begriff Rationalitätssicherung nicht um ein controllingtypisches Merkmal, sondern vielmehr um eine Voraussetzung aller Führungs- und Controllingkonzepte handelt.⁸⁷ In diesem Zusammenhang führt *Link* aus, dass Rationalität i. S. v. „Zweckrationalität“⁸⁸ eine (begrenzt) grundlegende Forderung der Betriebswirtschaftslehre an die Unternehmensführung als Ganzes darstellt.⁸⁹ Damit eng verbunden ist die u. U. (massiv) einschränkende oder sogar kontraproduktive Wirkung einer zu starken Rationalität auf die, vor allem aus Sicht der Ergebnisorientierung, so wertvollen Innovationen.⁹⁰ Diese eröffnen auf Zeit oder auf Dauer besondere Gewinnpotenziale für das Unternehmen. *Pietsch* und *Scherm* geben darüber hinaus zu bedenken, dass der vorliegende Ansatz Controllingaufgaben zu weit fasst, da er große Teile der BWL sowie weitere angrenzende Disziplinen (z. B. Soziologie), die zur Rationalität beitragen, auf den gemeinsamen

⁸³ Vgl. Schäffer (2004), S. 490.

⁸⁴ Vgl. Weber/Schäffer (2001), S. 75 u. Weber/Schäffer (2008), S. 39 f.

⁸⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Schäffer (2004), S. 490.

⁸⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Weber/Schäffer (2008), S. 40. Im Rahmen der Begrenzungsaufgabe bezeichnen Weber und Schäffer (2008, S. 40) den Controller als „Hüter der ökonomischen Moral“.

⁸⁷ Vgl. Horváth (2009), S. 127; ähnlich auch Küpper (2008), S. 19. Steinle (2004, S. 443) sieht in diesem Zusammenhang die Rationalitätssicherung als eigenständige Aufgabe des Managements.

⁸⁸ Vgl. Weber/Schäffer (2008), S. 44 ff.

⁸⁹ Vgl. Link (2004), S. 416 sowie Link (2009), S. 46.

⁹⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2004), S. 416; Link (2010), S. 206 u. Link/Beyer/Gary (2010), S. 431 f.

Nenner der Rationalitätssicherung bringt.⁹¹ Sie führen ferner aus, dass es aufgrund dieser Ausweitung auch dem rationalitätssicherungsorientierten Ansatz nicht gelingt, den Aufgabenbereich des Controlling ein- sowie gegenüber anderen Funktionen abzugrenzen.

2.1.1.2.2 Reflexionsorientiertes Controlling

Mit der Entwicklung des reflexionsorientierten Controllingkonzepts verfolgen *Pietsch* und *Scherm* das Ziel, der zunehmenden Ausweitung der Controllingaufgaben zu entgegnen und die Controllingfunktion(en) zu präzisieren.⁹² Ihrer Ansicht nach liefern die vorhandenen Controllingkonzeptionen zwar wichtige Erkenntnisse für die Controllingforschung, jedoch ist es bislang noch keinem Ansatz exakt gelungen, den spezifischen Aufgabenbereich des Controlling genau zu definieren.⁹³

Ausgehend von dem Konzept, Controlling als **Führungs- und Führungsunterstützungsfunktion** zu verstehen, wird das Handlungsfeld „Unternehmen“ in drei funktionale Ebenen untergliedert.⁹⁴ Diese sind Führung, Führungsunterstützung sowie Ausführung. Im funktionalen Sinne beinhaltet der Begriff *Führung* alle Führungshandlungen in einem Unternehmen.⁹⁵ Während sich Führung auf Entscheidungen fokussiert, liegt der Inhalt der *Führungsunterstützung* auf der Informationsbereitstellung. Hierbei geht es im Wesentlichen um die Bereitstellung und Aufarbeitung von führungs- bzw. entscheidungsrelevanten Informationen. Die *Ausführung* als dritte Handlungsebene umfasst lediglich die Umsetzung bzw. die Realisierung von vorher Beschlossenem.

Die reflexionsorientierte Controllingkonzeption hebt die Komplexitätsbewältigung als zentrale Führungsaufgabe hervor.⁹⁶ Das Handlungsfeld „Unternehmen“ muss dabei neben seiner eigenen Komplexität und Dynamik, auch der seiner Umsysteme

⁹¹ Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2000), S. 401 sowie *Pietsch/Scherm* (2004), S. 531.

⁹² Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2000), S. 402.

⁹³ Die vorhandenen Controllingkonzeptionen sind nach *Pietsch* und *Scherm* (2000, S. 402) entweder zu eng (z. B. rechnungswesenorientierte Ansätze, siehe hierzu Abschnitt 2.1.1.1) oder mit Abgrenzungsproblemen zu anderen Disziplinen der BWL erheblich zu weit gefasst. Zu Letzterem zählen sie die koordinationsorientierten Ansätze (Abschnitt 2.1.1.3) sowie das rationalitätssicherungsorientierte Controllingverständnis (Abschnitt 2.1.1.2.1).

⁹⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2004), S. 532.

⁹⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2000), S. 403 f. u. *Pietsch/Scherm* (2001a), S. 210.

⁹⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2001b), S. 308.

entgegenwirken.⁹⁷ Zur Bewältigung dieser Komplexität werden die grundlegenden Operationen der **Selektion** sowie der **Reflektion** voneinander unterschieden.⁹⁸ Unter Selektion wird die Auswahl aus einer Gesamtheit von Möglichkeiten verstanden. Da der Mensch in seiner Informationsverarbeitungsfähigkeit begrenzt ist und Handlungsoptionen in ihrer Gesamtheit lediglich teilweise und nie vollständig erfassen kann, bewirkt die Selektion eine Verminderung der Komplexität. Auf der Managementebene erfolgt sie durch das Treffen unternehmerischer Entscheidungen.⁹⁹ Hierbei besteht allerdings die Gefahr, dass durch Selektion zukünftige Entwicklungen nicht erkannt und falsch eingeschätzt werden bzw. das eigentlich Entscheidende in einer unzulässigen Weise ausgeblendet wird und es infolgedessen zu Fehlsteuerungen kommt.

Die Gefahr der falschen Selektion sowie der damit einhergehenden Fehlsteuerung soll durch Reflexion¹⁰⁰ vermindert werden.¹⁰¹ Sie kann gewissermaßen als Gegenpart der Selektion angesehen werden und stellt eine **distanzierend-kritische Gedankenarbeit** dar.¹⁰² Reflexion hinterfragt Ergebnisse der Selektion, überprüft diese kritisch und liefert so wichtige Erkenntnisse, die für das Management von herausragender Bedeutung im Hinblick auf den Erfolg zukünftiger Entscheidungen sind.

Anhand der beiden grundlegenden Operationen Selektion und Reflexion präzisieren *Pietsch* und *Scherm* den Aufgabenbereich des Controllers.¹⁰³ Während sich die Selektionsaufgaben des Managements auf die Führungsfunktionen Planung, Organisation, Personaleinsatz und -führung erstrecken, ist demgegenüber die Reflexionsaufgabe des Managements dem Aufgabenbereich der Führungsfunktion Controlling zuzurechnen.¹⁰⁴ Somit wird die Controllingaufgabe des vorliegenden Controllingkonzepts als „[...] *Reflexion der Entscheidungen, die im Rahmen der anderen Führungs-*

⁹⁷ Die Komplexitätsbewältigung wird durch die begrenzte Informationsverarbeitungskapazität des Menschen zusätzlich eingeschränkt (vgl. *Pietsch/Scherm* (2001a), S. 210).

⁹⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2004), S. 533 f.

⁹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2000), S. 404 f.

¹⁰⁰ Während *Weber* und *Schäffer* (1999b, S. 205) die Controllingaufgabe im Rahmen des rationalitätssicherungsorientierten Controllingansatzes durch das „[...] *Ausbalancieren des Spannungsverhältnisses von Intuition und Reflexion in den einzelnen Phasen des Führungszyklus* [...]“ konkretisieren, beziehen *Pietsch* und *Scherm* (bspw. 2001b, S. 308) den Reflexionsbegriff direkt in die Controllingdefinition („*Controlling als Reflexion von Entscheidungen*“) ein.

¹⁰¹ Vgl. *Pietsch/Scherm* (2001b), S. 308.

¹⁰² Vgl. hierzu und im Folgenden *Pietsch/Scherm* (2004), S. 534.

¹⁰³ Vgl. *Pietsch/Scherm* (2004), S. 536.

¹⁰⁴ Vgl. *Pietsch/Scherm* (2000), S. 405.

funktionen getroffen werden, und in der Reflexion funktionsinternen und funktionsübergreifenden Abstimmung der Entscheidungen“ verstanden.¹⁰⁵

Die Reflexionsaufgabe lässt sich in zwei Arten differenzieren.¹⁰⁶ Bei der **abweichungsorientierten Reflexion** steht die Beurteilung von Entscheidungen im Fokus. Sie konzentriert sich auf die Durchführung von Soll/Ist-Vergleichen sowie auf die Ermittlung von Abweichungen und deren Anpassung, weshalb es sich hierbei um traditionelle Kontrollfunktionen handelt. Neben der kritischen Prüfung von Entscheidungen in Bezug auf den Erfolg der durchgeführten Maßnahmen (Effektivität und Effizienz) wird auch die Angemessenheit verfolgter Ziele reflektiert. Die **perspektivenorientierte Reflexion** zielt, anders als die auf Entscheidungserfolg ausgerichtete abweichungsorientierte Reflexion, auf die Gewinnung von Distanz zu getroffenen Entscheidungen sowie dem Aufzeigen neuer (Gestaltungs-)Perspektiven ab. Der Controller verfolgt das Ziel, Annahmen und Entscheidungen kritisch zu hinterfragen, um so in einem „kritischen Dialog“ mit der Unternehmensführung beispielsweise etwaige Chancen und Risiken sowie neue Handlungsoptionen aufzudecken.¹⁰⁷

Bereits in Abschnitt 2.1.1.1.2 wurde die Herstellung des informationswirtschaftlichen Gleichgewichts¹⁰⁸ als Controllingaufgabe aufgezeigt. Neben der Koordination von Informationsangebot und -nachfrage propagieren *Pietsch* und *Scherm*, dass es ihrem Ansatz gelingt, die bislang unspezifizierten Informationsbedarfe aus der übergeordneten Führungsfunktion des Controlling genau abzuleiten.¹⁰⁹ Hieraus ergibt sich eine zusätzliche Führungsunterstützungsfunktion, die die für die Führungsfunktion Controlling benötigten Informationen bereitstellt. Durch die Ableitung der Informationsbedarfe aus der Reflexionsaufgabe sowie der Informationsbereitstellung stehen Führungs- und Führungsunterstützungsfunktion in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander.¹¹⁰

Als Einwand gegen die reflexionsorientierte Controllingkonzeption führt *Küpper* die zu enge Sichtweise der um die perspektivenorientierte Reflexion erweiterte Kontrollfunktion auf.¹¹¹ Die Sicherung der Kontrolle sei zwar eine wichtige Aufgabe, jedoch

¹⁰⁵ Scherm/Pietsch (2000), S. 405.

¹⁰⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Pietsch/Scherm (2004), S. 537 f. Mit der Differenzierung in abweichungs- und perspektivenorientierte Reflexion verdeutlichen Pietsch und Scherm (2000, S. 406), dass Reflexionsaufgaben weitaus umfangreicher sind als traditionelle Kontrollfunktionen.

¹⁰⁷ Vgl. Pietsch/Scherm (2001b), S. 310.

¹⁰⁸ Vgl. hierzu ausführlich Link (1982) sowie Link (2010), S. 215 f.

¹⁰⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Pietsch/Scherm (2001b), S. 311.

¹¹⁰ Vgl. Pietsch/Scherm (2004), S. 541.

¹¹¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Küpper (2008), S. 24 f.

seien die Controllertätigkeiten in der Praxis weitaus umfangreicher. Ferner verweist *Küpper* darauf, dass die Reflexionsaufgabe keine spezifische Controllingaufgabe sei, sondern von allen Führungsfunktionen wahrgenommen werden sollte. Aus den vorliegenden Argumenten schließt er, dass der reflexionsorientierte Ansatz keine ausreichende konzeptionelle Klarheit aufweist und dadurch nicht in der Praxis gestützt wird.¹¹²

2.1.1.2.3 Kontributionsorientiertes Controlling

Die Entwicklung des kontributionsorientierten Ansatzes ist auf **schwerwiegende Mängel hinsichtlich des Controllingprofils** zurückzuführen.¹¹³ Danach mangelt es dem Fähigkeitsprofil des Controllers einerseits an der **Glaubwürdigkeit** – die Bandbreite reicht hierbei vom klassischen Rechnungswesen (siehe den rechnungswesenorientierten Controllingansatz aus Abschnitt 2.1.1.1) bis hin zur „Super-Betriebswirtschaftslehre“¹¹⁴ – sowie andererseits an der **Konkurrenzfähigkeit**. Durch eine Präzisierung und Ergänzung der Koordinationsaufgabe leistet der von *Link* entwickelte kontributionsorientierte Ansatz einen Beitrag zur **Abgrenzungsproblematik** zwischen der Ebene des Controlling, der Ebene der Unternehmensführung und der BWL (siehe hierzu beispielsweise die Kritik am führungssystemorientierten Ansatz, Abschnitt 2.1.1.1.3).¹¹⁵

Um eine klare Abgrenzung der Ebene der Unternehmensführung auf der einen sowie der Controllingebene auf der anderen Seite vornehmen zu können, sind zunächst deren zentrale Tätigkeiten zu charakterisieren.¹¹⁶ So sind die Herstellung **externer Harmonisation**¹¹⁷ – verstanden als Koordination zwischen dem System Unternehmen und deren komplexen und dynamischen Umsystemen – sowie **interne Harmonisation** – verstanden als Koordination innerhalb des Systems Unternehmung – zent-

¹¹² Ähnlich stellt Horváth (2004, S. 369) etwas provokant fest, dass man im Rahmen der Controllingforschung, speziell bei der Rationalitätssicherungsorientierung sowie der reflexionsorientierten Controllingkonzeption, den Eindruck habe, es stünde eher die wissenschaftsinterne „Selbstfindung“ im Vordergrund und dass sich die Autoren „[...] einen speziellen Spielzeugelefanten basteln“ möchten.

¹¹³ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2004), S. 411 ff.

¹¹⁴ Bevor Weber und Schäffer (1999a) das Rationalitätssicherungsorientierte Controllingkonzept entwickelten, vertrat Weber einen gesamtsystemorientierten Ansatz i. S. einer „Meta-Führungskonzeption“ (vgl. Weber (1995), S. 49 f.).

¹¹⁵ Vgl. Link (2010), S. 213.

¹¹⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2010), S. 7.

¹¹⁷ Nach Link (2004, S. 412) handelt es sich bei der externen Harmonisation in gewisser Weise um Abstimmungsaufgaben zwischen der Unternehmung und ihren Umsystemen sowie Stakeholdern, weshalb im Folgenden der Begriff Koordination i. w. S. synonym verwendet werden kann.

rale Aufgaben der Unternehmensführungsebene. Aus diesen Führungstätigkeiten bzw. -zielen der Harmonisation werden dann über das Wertesystem alle konkreten Sach-, Formal- und Sozialziele abgeleitet.¹¹⁸

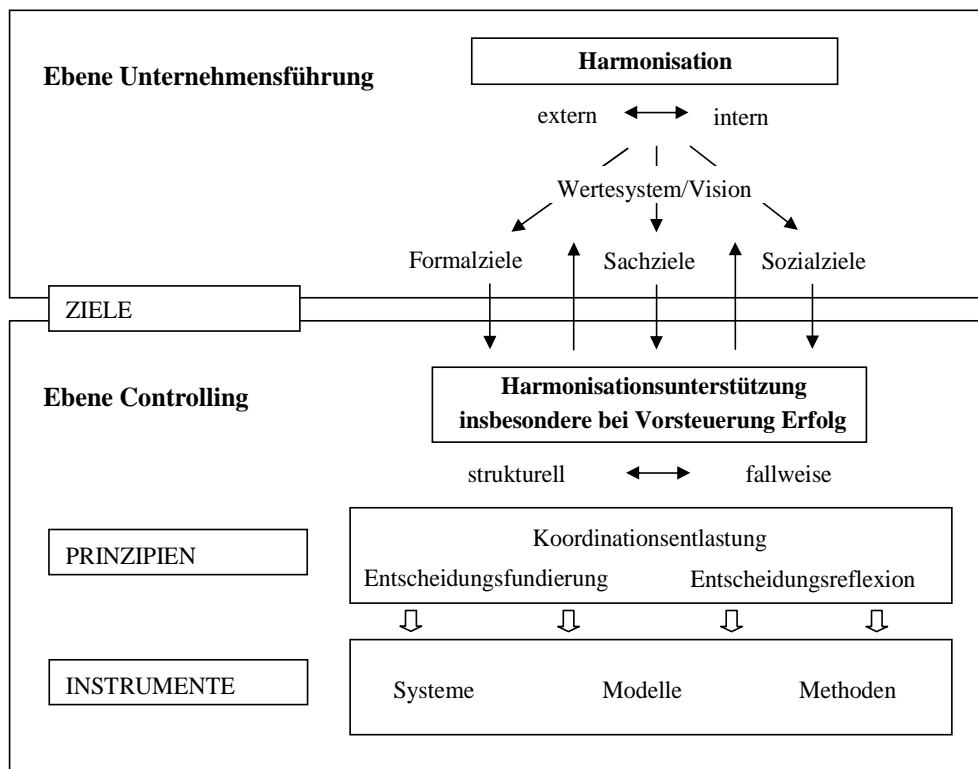


Abb. 5: Der kontributionsorientierte Ansatz
Quelle: Link (2009), S. 47.

Da die Koordinations- bzw. Harmonisationsaufgabe somit eindeutig der Ebene der Unternehmensführung zugewiesen werden kann, kommt der Controllerebene „nur“ eine Unterstützungsaufgabe, respektive eine **Harmonisations- bzw. Koordinationsunterstützungsaufgabe** zuteil (Abbildung fünf).¹¹⁹

Wie der Abbildung fünf zu entnehmen ist, nimmt der Begriff Vorsteuerung im Rahmen der Harmonisationsunterstützung eine besondere Stellung ein.¹²⁰ Sie beinhaltet sämtliche Aktivitäten, durch die Erfolg im Vorhinein positiv beeinflusst werden kann. Hierdurch stellt der kontributionsorientierte Ansatz den **Feedforward-Gedanken**, also das frühzeitige Eingreifen, um möglichen Fehlentwicklungen vorzubeugen, explizit heraus.

Da die bisherigen Ausführungen deutlich zeigen, dass sowohl das Controlling als auch die Unternehmensführung am Führungs- bzw. Koordinationsprozess beteiligt

¹¹⁸ Vgl. Link (2010), S. 7.

¹¹⁹ Vgl. Link (2010), S. 211 f.

¹²⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2009), S. 50 ff.

sind, kann der Begriff Koordination für sich alleine genommen keinen Beitrag dazu leisten, um das anfangs dargestellte Abgrenzungsproblem zu lösen.¹²¹ Infolgedessen stellt *Link* mit dem kontributionsorientierten Ansatz¹²² jene Problemlösungsbeiträge in den Mittelpunkt, die das Controlling besonders gut oder sogar nur das Controlling in den Koordinationsprozess einbringen kann.

Es sind folgende **drei controllingtypische Prinzipien**, die einen spezifischen Lösungsbeitrag zur Unterstützung der Koordination leisten:¹²³

- *Koordinationsentlastung:*

Unter Koordinationsentlastung (i. e. S.)¹²⁴ sind jene Aufgaben zu subsumieren, durch deren Übernahme durch das Controlling die Unternehmensführung größtmöglich entlastet wird und sich so auf ihre zentralen Aufgaben konzentrieren kann. Um Entlastung zu erreichen, sollte der Controller daher der Unternehmensführung aufwendige und bereichsübergreifende Tätigkeiten sowie Aufgaben, die koordinationsrelevantes Spezialwissen erfordern, abnehmen.

- *Entscheidungsfundierung:*

Das controllingtypische Prinzip „Entscheidungsfundierung“ greift die für das Controlling wichtige Informationsverarbeitungsaufgabe auf.¹²⁵ Durch die frühzeitige und richtige Auswahl von Informationen sowie Instrumenten soll der Controller so die bestmögliche Entscheidungsgrundlage schaffen.¹²⁶ Eine besondere Bedeutung kommt hierbei den Früherkennungssystemen zu.¹²⁷

¹²¹ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2004), S. 415. Eine ähnliche Auffassung vertritt auch *Wall* (2002), S. 67 ff. Entgegen dem spezifischen Controllerbeitrag innerhalb des Koordinationsprozesses grenzt *Wall* die Funktion des Controlling über das zur Verfügung stehende Instrumentarium ab, mit dem der Controller zum Koordinationsproblem beitragen kann.

¹²² Im Rahmen des kontributionsorientierten Ansatzes bezeichnet somit der Begriff Kontribution einen controllingspezifischen Beitrag.

¹²³ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2004), S. 417. Harmonisationsunterstützung kann einerseits strukturell, z. B. durch Führungssysteme wie Planungs-, Kontroll- oder Informationssysteme sowie andererseits fallweise bspw. im Rahmen von unvorhersehbaren, unregelmäßig vorkommenden Situationen erfolgen (siehe hierzu ausführlich *Link* (2010), S. 15 ff. sowie ausführlich in Bezug zum kontributionsorientierten Ansatz *Link* (2004), S. 419 ff.).

¹²⁴ Da es sich bei der Entscheidungsfundierung und -reflexion um controllingtypische Prinzipien handelt, die dem gesamten Führungs- bzw. Koordinationsprozess zugerechnet werden können, werden diese auch als Koordinationsentlastung im weiteren Sinne bezeichnet (vgl. *Link* (2010), S. 213).

¹²⁵ Vgl. hierzu exemplarisch *Link* (1982), S. 261 ff.; *Hahn/Hungenberg* (2001), S. 272 ff.; *Friedl* (2003), S. 37 ff.; *Reichmann* (2006, S. 13) als Hauptvertreter der informationsorientierten Controllingansatzes; *Wall* (2006), S. 67 ff.; *Küpper* (2008), S. 28 ff.; *Weber/Schäffer* (2008), S. 34 ff. u. 86 ff.; *Horváth* (2009), S. 295 ff.; *Link* (2010), S. 215 f.

¹²⁶ Vgl. *Link* (2009), S. 48.

¹²⁷ Vgl. *Link* (2010), S. 136 ff.

- *Entscheidungsreflexion:*

Um die Unternehmensführung vor eingeengten Sichtweisen sowie vor einfachen Rechenfehlern zu schützen, ist es die Aufgabe der Controller, Entscheidungen und Annahmen des Management kritisch zu hinterfragen.¹²⁸ Nach *Pietsch* und *Scherm* kann Reflexion „[...] als kritisch-distanzierende Gedankenarbeit“ bezeichnet werden.¹²⁹

Zur Umsetzung oben genannter Prinzipien stehen dem Controller grundsätzlich **drei Instrumente** zur Verfügung.¹³⁰ Diese stehen dabei in einem dienenden Verhältnis zu den Prinzipien. Es handelt sich um Systeme, Modelle und Methoden.

Zu den *Systemen* sind zunächst unbestritten Planungs-, Kontroll- und Informationssysteme zu zählen.¹³¹ Der spezifische Anteil des Controllers an weiteren Führungssystemen wurde bereits an anderer Stelle der vorliegenden Arbeit erörtert.¹³² *Modelle* dienen dazu, die Realität in vereinfachter Form abzubilden, um dadurch wichtige Zusammenhänge (frühzeitig) zu erkennen.¹³³ Bereits das Rechnungswesen, Kennzahlensysteme sowie moderne Balanced Scorecards stellen Modelle dar. In der Literatur existiert eine Fülle unterschiedlicher *Methoden*, die der Controller zur Analyse (z. B. Abweichungsanalyse) oder Bewertung (z. B. Portfolio-Analyse oder Investitionsrechnung) heranziehen kann. Nach *Link* sollte dies stets unter Berücksichtigung des jeweiligen controllingtypischen Prinzips erfolgen.

Abschließend wird Controlling auf Basis des kontributionsorientierten Ansatzes als „[...] Führungsunterstützung – insbesondere Erfolgs-Vorsteuerung – durch [strukturelle und fallweise; Anmerkung des Verfassers] Entscheidungsfundierung, Entscheidungsreflexion und Koordinationsentlastung“ definiert.¹³⁴

2.1.2 Gegenüberstellung der Controllingkonzeptionen

2.1.2.1 Vergleichskriterien

Die Abschnitte 2.1.1.1 und 2.1.1.2 haben gezeigt, dass sich im Laufe der Zeit die unterschiedlichsten Controllingkonzeptionen herausgebildet haben. Diese unterschied-

¹²⁸ Vgl. *Link* (2004), S. 417.

¹²⁹ *Pietsch/Scherm* (2001b), S. 310; s. a. *Pietsch/Scherm* (2004), S. 538.

¹³⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2004), S. 418.

¹³¹ Vgl. *Link* (2010), S. 204 u. 213 f.

¹³² Zur Diskussion über die Koordinationsreichweite siehe Abschnitt 2.1.1.1.3 sowie *Link* (2010), S. 26 ff. u. 204 ff.

¹³³ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2004), S. 418.

¹³⁴ *Link* (2009), S. 49 u. *Link* (2004), S. 419.

lichen Controllingansätze werden im Folgenden auf Basis bestimmter (ausgewählter) **Vergleichskriterien** einander gegenübergestellt.¹³⁵ Das Ziel dieser Gegenüberstellung ist es, diejenige Konzeption zu ermitteln, die den anderen im Rahmen ausgewählter Vergleichskriterien überlegen und somit letztlich am besten dazu geeignet ist, Potenziale der Nutzung der RFID-Technologie im Rahmen des Controlling respektive der Managementunterstützung darzustellen.

Die Grundlage des Kriterienvergleichs liefert *Seidl* aus dem Jahr 2010.¹³⁶ Anhand der Merkmale *Markt- bzw. Kundenorientierung, Feedforward-Orientierung, Gesamtzielorientierung, klare Abgrenzung zwischen Management- und Controllingaufgaben* sowie *praktischer Einsatz* bewertet *Seidl* einzelne Controllingkonzeptionen. Dieser Kriterienkatalog wird nachfolgend um **drei weitere Bewertungskriterien** modifiziert. Konkret handelt es sich dabei um die *kontextspezifische Ausprägung und den Geltungsbereich*, die *Anwendungsbreite und -tiefe* sowie die *Innovationsorientierung* einer Controllingkonzeption.

- Eine moderne (zukunfts- und innovationsorientierte) Controlling-Auffassung sollte stets nach neuen Möglichkeiten suchen, um Informationen aus den Umssystemen¹³⁷ frühzeitig zu erhalten und zu nutzen.¹³⁸ Diese Außenorientierung des Controlling wurde bereits an anderer Stelle der vorliegenden Arbeit unter dem Begriff (externe) Harmonisationsunterstützung erläutert (Abschnitt 2.1.1.2.3). Bezieht sich diese Außenorientierung speziell auf Kundeninteressen, -wünsche und -bedürfnisse sowie auf Herausforderungen der Märkte, so spricht man von einer **Kunden- bzw. Marktorientierung** des Controlling. In diesem Zusammenhang soll bereits jetzt schon auf die Fülle an Veröffentlichungen hingewiesen werden (siehe Abschnitt 3.3.2.3.2.3.2), die RFID-Potenziale im Bereich des Marketing bzw. des Customer Relationship Management (CRM) aufzeigen. Für das Controlling lassen sich bspw. durch RFID-Kundenkarten einerseits Marktfor-

¹³⁵ Unter dem Aspekt, dass letztlich jede Controllingkonzeption unterschiedlich stark RFID-gestützte Informationen nutzen kann – so ist bspw. die Nutzung innerhalb der rechnungswesenorientierten Konzeption eher als gering einzustufen – erscheint eine Ermittlung des Ansatzes mit dem höchstem Potenzial zweckmäßig.

¹³⁶ Vgl. grundlegend *Seidl* (2010a), S. 72 ff. *Seidl* vergleicht die einzelnen Controllingkonzeptionen im Rahmen ihrer Dissertation vor dem Hintergrund des Customer Recovery Management. Darüber hinaus sind die von ihr gewählten Kriterien auch allgemein sowie speziell in Bezug auf die vorliegende Themenstellung anwendbar. Weiterhin findet sich bei *Winter* (2008) eine sehr ausführliche kritische Darstellung unterschiedlicher Controllingkonzeptionen.

¹³⁷ Vgl. ausführlich zum Begriff Umsysteme *Kubicek/Thom* (1976), Sp. 3977 ff.

¹³⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2010), S. 210.

schungsdaten (Früherkennungsinformationen) erheben¹³⁹ sowie andererseits im Rahmen von objektbegleitenden Datenflüssen wertschöpfungsübergreifend deutliche Synergiepotenziale erzielen.¹⁴⁰

- Weiterhin steht mit der **Feedforward-Orientierung**¹⁴¹ ein wesentliches Anforderungskriterium im Fokus des Controlling.¹⁴² Im Gegensatz zum Feedback-control – hierbei kommt es immer erst zu Abweichungen bei Effizienzvariablen, ehe Gegenmaßnahmen eingeleitet werden (Output-Kontrolle) – löst das Feedforward-control bereits dann korrigierende Maßnahmen aus, sobald Störgrößen (Bedrohungen der Effizienzvariablen) unmittelbar auftreten. Bei dieser Input-Kontrolle kommt es somit zu keinem Zeitpunkt zu unzulässigen Abweichungen.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit nimmt dieses Anforderungskriterium eine besonders relevante Stellung ein, da Feedforward-control in enger Beziehung zu dem noch darzustellenden Real-time Management (RTM) bzw. Echtzeitmanagement steht.¹⁴³ In diesem Zusammenhang wird die RFID-Technologie auch als Enabler des Real-time Management gesehen.¹⁴⁴

- Ein weiteres Anforderungskriterium ist die **Gesamtziel- bzw. Gemischtzielorientierung**.¹⁴⁵ Da sich die Controllingaufgabe der Harmonisationsunterstützung aus den Basiszielen der Managementebene ableitet (siehe Abbildung fünf), sind neben den controllingrelevanten Formalzielen,¹⁴⁶ auch Sach- sowie Sozialziele von hoher Relevanz. Hierzu zeigt der Abschnitt 3.3.2.1 ausführlich auf, welchen (Unterstützungs-)Beitrag die RFID-Technologie zur Erreichung der einzelnen Ziele leisten kann.

¹³⁹ Vgl. exemplarisch Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005); Reeh/Schumacher (2006); Uhrich et al. (2008), S. 219 ff.

¹⁴⁰ Vgl. exemplarisch Kärkkäinen (2003), S. 529 ff.; Srivastava (2004), S. 60 ff.; Lackner/Riedel (2004), S. 12 ff.; Kehrwald (2004), S. 16 ff.; Meinberg (2006), S. 48 f.; Melski/Schumann (2008b).

¹⁴¹ Der Begriff Feedforward stellt ein Synonym für den in Abschnitt 2.1.1.2.3 dargestellten Begriff der (Erfolgs-)Vorsteuerung dar. Siehe hierzu ausführlich Link (2009), S. 50 ff.

¹⁴² Vgl. hierzu und im Folgenden Link (1978), S. 103 ff. sowie Link/Weiser (2006), S. 11 f.

¹⁴³ Vgl. Link (1978), S. 104 sowie Link (2011), S. 202 u. 206.

¹⁴⁴ Vgl. u. a. Overmeyer et al. (2005), S. 17 ff.; Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 272 ff.

¹⁴⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2009), S. 46 sowie Link (2010), S. 204 f.

¹⁴⁶ In Wissenschaft und Praxis ist eine sehr starke Entwicklung und Etablierung des finanzorientierten Controlling festzustellen. Der Bau und die Nutzung von Früherkennungs- und Risikomanagementsystemen hingegen nimmt dabei eine eher geringe Bedeutung ein (vgl. Reinecke/Herzog (2006), S. 90 ff.; Link/Beyer/Gary (2010), S. 436).

- Die klare und konsistente **Abgrenzung der Management- mit den Controllingaufgaben** wird in der Literatur immer wieder als wesentlicher Kritikpunkt unterschiedlichster Controllingkonzeptionen aufgeführt.¹⁴⁷
- Darüber hinaus wird die Eignung eines Controllingansatzes im **praktischen Einsatz** als wichtiges Abgrenzungskriterium gesehen.¹⁴⁸ Konkret handelt es sich im Rahmen dieser Arbeit um die praktische Anwendbarkeit der zugrunde gelegten Konzeption, in Verbindung mit dem Themenkomplex der Potenziale der RFID-Technologie für das Controlling.¹⁴⁹
- *Weber und Schäffer* konstatierten im Jahr 1999, dass die gegenständlichen Ausprägungen der Controllingaufgaben – insbesondere die Funktion Sicherstellung – **kontextspezifisch** sind und sich der **Geltungsbereich** einzelner Konzeptionen nicht weit genug erstreckt.¹⁵⁰ Auch die anfangs dargestellten Ansätze wie bspw. das rechnungswesen- oder informationsorientierte Controlling entwickelten sich kontextabhängig sowie auf Basis bestimmter Engpässe. Die Autoren sehen lediglich ihren rationalitätssicherungsorientierten Ansatz „[...] in der Lage, eine Klammer für die bisherige Begriffsvielfalt zu bilden.“¹⁵¹
- Die **Anwendungsbreite und -tiefe** wird ebenfalls als Vergleichskriterium herangezogen. Hierunter ist die Übertragbarkeit der zugrunde liegenden Controllingkonzeptionen auf bestimmte Controllingbereiche wie u. a. dem Marketing-Controlling¹⁵² einerseits sowie auf spezifischere Problemstellungen andererseits zu verstehen.¹⁵³ Dieses Anforderungskriterium ist insbesondere vor dem Hintergrund der Integration von RFID-Systemen (Integrationsrichtung und -reichweite) und des damit einhergehenden Einsatzspektrums von hoher Relevanz.

¹⁴⁷ Siehe hierzu beispielsweise Pietsch/Scherm (2000), S. 398; Horváth (2004), S. 371; Link (2004), S. 412 ff.; Küpper (2008), S. 7; zur Abgrenzungsproblematik sowie kritischen Gegenüberstellung der Controllingansätze siehe ausführlich Winter (2008).

¹⁴⁸ Vgl. hierzu ausführlich Küpper (2008), S. 7.

¹⁴⁹ Ein anderes Beispiel zeigt Gary (2012), der den für diese Arbeit zugrunde gelegten Controllingansatz auf den praktischen Einsatz im Krankenhaus-Controlling projiziert.

¹⁵⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Weber/Schäffer (1999a), S. 740 ff.

¹⁵¹ Weber/Schäffer (1999a), S. 740. Bereits an dieser Stelle soll festgehalten werden, dass der Begriff Harmonisationsunterstützung gleichwohl in der Lage ist, die kontextspezifischen Ausprägungen der Controllingaufgaben zu subsumieren und somit eine „Klammer für die bisherige Begriffsvielfalt zu bilden“.

¹⁵² Vgl. Link/Weiser (2006), S. 18.

¹⁵³ Unter spezifischen Problemstellungen können einerseits Fragestellungen wie beispielsweise das Customer Recovery Controlling (vgl. Seidl (2010a)), das Controlling des Direktmarketing (vgl. Link/Kramm (2006)) oder CRM-Controlling (vgl. Link/Münster/Gary (2011)) verstanden werden sowie auch Tatbestände außerhalb der Betriebswirtschaftslehre (vgl. hierzu ausführlich Link (2010), S. 243 ff.).

- Innovationen spielen für das Controlling aus Sicht der Ergebnisorientierung eine besondere Rolle, da sie auf Dauer oder auf Zeit eine monopolistische oder quasi-monopolistische Marktstellung eröffnen.¹⁵⁴ Insofern stellt die **Innovationsorientierung**, die zweifelsfrei durch den Einsatz moderner RFID-Anwendungen forciert werden kann, ein weiteres wichtiges Kriterium einer Controllingkonzeption dar.

2.1.2.2 Der kontributionsorientierte Ansatz im Kontext anderer Controllingkonzeptionen

Die im vorigen Abschnitt dargestellten acht Unterscheidungsmerkmale bzw. Anforderungskriterien dienen als Grundlage zur Überprüfung der einzelnen Controllingkonzeptionen. Wie bereits einleitend erwähnt, soll im Folgenden derjenige Controllingansatz ermittelt werden, der die erarbeiteten Kriterien am besten erfüllt und somit am zweckmäßigsten erscheint, die Potenziale der RFID-Technologie im Controlling aufzuzeigen. Analog zu *Seidl* wird geprüft, ob die einzelnen Konzeptionen zur Erfüllung der Kriterien diese explizit, implizit (teilweise) oder nicht enthalten.¹⁵⁵

Aus der Tabelle eins wird ersichtlich, dass letztlich nur der von *Link* vertretene kontributionsorientierte Ansatz sämtliche ausgewählte Anforderungskriterien erfüllt.¹⁵⁶ Neben der Markt- und Kundenorientierung sind zum einen insbesondere die Feedforward- bzw. Vorsteuerungs-Orientierung und die damit im engen Zusammenhang stehende Echtzeitorientierung – RFID als Enabler des Real-time Management – sowie zum anderen die Innovationsorientierung zu nennen, bei denen das kontributionsorientierte Controlling den anderen Konzeptionen (teilweise) deutlich überlegen ist.

¹⁵⁴ Vgl. Link/Beyer/Gary (2010), S. 431 f.

¹⁵⁵ Vgl. Seidl (2010a), S. 74; siehe ähnlich auch Winter (2008); Küpper (2008), S. 12 f. Siehe als Grundlage der Bewertung obiger Kriterien u. a. folgende Literaturquellen: Küpper/Weber/Zünd (1990); Weber/Schäffer (1999a und 1999b); Zenz (1999); Pietsch/Scherm (2000); Weber/Schäffer (2000b und 2000c); Hahn/Hungenberg (2001); Pietsch/Scherm (2001a und 2001b); Schäffer (2002); Friedl (2003); Pietsch (2003); Horváth (2004); Link (2004); Pietsch/Scherm (2004); Schäffer/Weber (2005); Wall (2006); Küpper (2008); Weber/Schäffer (2008); Horváth (2009); Link (2009); Link (2011); Link/Münster/Gary (2011); Reichmann (2011).

¹⁵⁶ Zu den einzelnen Anforderungskriterien in Bezug auf die jeweiligen Controllingkonzeptionen siehe u. a. auch die Darstellungen der Ansätze in den Abschnitten 2.1.1.1 und 2.1.1.2 sowie insbesondere deren kritische Würdigungen.

Anforderungs- kriterien Controlling- konzeptionen	Markt- bzw. Kunden- orientierung	Feedforward- Orientierung/ Echtzeit- potenzial	Gesamtziel- orientierung	Klare Ab- grenzung zwi- schen Mana- gement u. Controlling
Rechnungswesenorientiertes Controlling	○	○	○	●
Informationsorientiertes Controlling	●	●	●	●
Koordinationsorientiertes Controlling	●	●	●	●
Rationalitätsorientiertes Controlling	●	●	○	○
Reflexionsorientiertes Controlling	●	●	●	○
Kontributionsorientiertes Controlling	●	●	●	●
Anforderungs- kriterien Controlling- konzeptionen	Praktischer Einsatz	Kontextspez. Ausprägung u. Geltungs- bereich	Anwendungs- breite und -tiefe	Innovations- orientierung
Rechnungswesenorientiertes Controlling	○	○	○	○
Informationsorientiertes Controlling	●	○	●	●
Koordinationsorientiertes Controlling	●	●	●	●
Rationalitätsorientiertes Controlling	●	●	●	○
Reflexionsorientiertes Controlling	●	●	●	●
Kontributionsorientiertes Controlling	●	●	●	●
● in Konzeption (explizit) enthalten / geeignet ● teilweise (implizit) in Konzeption enthalten / teilweise geeignet ○ nicht in Konzeption enthalten / nicht geeignet				

Tab. 1: Bewertung der Controllingkonzeptionen anhand ausgewählter Anforderungskriterien¹⁵⁷
 Quelle: Modifikation von Seidl (2010a), S. 74.

¹⁵⁷ An dieser Stelle soll daraufhin gewiesen werden, dass es sich bei der vorliegenden Bewertung der Controllingkonzeptionen um eine subjektive Einschätzung des Verfassers handelt. Darüber hinaus ist bei den koordinationsorientierten Controllingauffassungen eine Einschränkung im Hinblick auf die Gesamtzielorientierung vorzunehmen. So ist die von Horváth vertretene Auffassung eher formalzielorientiert (vgl. Horváth (2009)) und die von Küpper vertretene Controllingkonzeption gesamtzielorientiert ausgerichtet (vgl. Küpper (2008)).

2.2 Konzeptionelle Grundlagen der RFID-Technologie

2.2.1 Überblick und Entwicklungsstufen automatischer Identifikationssysteme (Auto-ID-Systeme)

Die Grundlage sowie eine Voraussetzung für ein „RFID-gestütztes Controlling“ bildet die eindeutige Identifikation¹⁵⁸ physischer Objekte sowie die korrekte und zeitnahe Erfassung der zugehörigen Daten in das nachgelagerte Informationssystem.¹⁵⁹ Auto-ID-Systeme dienen dabei als Schnittstelle zwischen der realen, physischen Welt auf der einen Seite und der digitalen Welt betrieblicher Informationssysteme auf der anderen Seite.¹⁶⁰ Sie verfolgen das Ziel, durch einen möglichst hohen Integrationsgrad¹⁶¹, immer mehr Medienbrüche zu beseitigen sowie Informationen zu Objekten bereitzustellen. Unter einem Medienbruch wird ein manueller Prozessschritt, bspw. die mehrfache Erfassung eines Auftrags in unterschiedlichen Informationssystemen oder das Versenden eines Fax, verstanden.¹⁶² Diese, i. d. R. durch Menschen durchgeführte Form der Dateneingabe ist nicht nur z. T. undurchsichtig, zeit- und kostenintensiv, sondern darüber hinaus sehr fehleranfällig. *Heinrich* konstatiert in diesem Zusammenhang: „Das Abbild der realen Welt im IT-System ist immer nur so genau wie die Erfassung der Daten.“¹⁶³

Vor dem Hintergrund der ineffizienten Medienbrüche stellt die Integration bzw. die Automatisierung der Schnittstelle(n) zwischen realer, physischer Welt des Objekts und der digitalen (virtuellen) Welt der Informationssysteme demnach eine entscheidende Schlüsselrolle dar.¹⁶⁴ Aus diesem Grund wurden im Laufe der letzten Jahrzehnte die unterschiedlichsten Auto-ID-Systeme entwickelt, die je nach Aufgabenschwerpunkt bestimmte Anforderungen erfüllen müssen.¹⁶⁵ All diese Systeme umfassen spezielle Techniken der Identifizierung von Objekten, der Erhebung und Erfassung abgespeicherter Daten sowie die Übertragung dieser zu den jeweiligen In-

¹⁵⁸ Nach DIN 6763 wird unter Identifikation „[...] das eindeutige und unverwechselbare Erkennen eines Gegenstandes anhand von Merkmalen (Identifizierungsmerkmalen) mit der für den jeweiligen Zweck festgelegten Genauigkeit“ verstanden (vgl. DIN 6763 (1985), S. 2).

¹⁵⁹ Vgl. ten Hompel/Büchter/Franze (2008), S. 9 sowie Schmidt (2006), S. 28; vgl. auch Füller (2001), S. 88 und Rüggeberg (2003), S. 76.

¹⁶⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 4 sowie Strassner (2005), S. 54 u. Finkenzeller (2006), S. 1.

¹⁶¹ Der Begriff des Integrationsgrades kann in diesem Zusammenhang beinahe mit dem Begriff des Automatisierungsgrades bzw. Synchronisationsgrades gleichgesetzt werden. Siehe hierzu ausführlich Christ/Fleisch (2003), S. 45 ff.

¹⁶² Vgl. hierzu und im Folgenden Melski (2006), S. 2 u. Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 7.; Fleisch, Christ und Dierkes beschreiben einen Medienbruch auch als Fehlen eines Gliedes einer digitalen Informationskette.

¹⁶³ Heinrich (2006), S. 157.

¹⁶⁴ Vgl. Christ/Fleisch (2003), S. 46.

¹⁶⁵ Vgl. Strassner (2005), S. 54.

formationssystemen.¹⁶⁶ Es werden folgende automatische Identifikationsverfahren voneinander unterschieden:

- Neben der RFID-Technologie (aufgrund der hohen Bedeutung für die vorliegende Arbeit erfolgt eine detaillierte Darstellung der Komponenten und der Funktionsweise dieser Technologie im nächsten Abschnitt) gibt es die bereits schon erwähnten *Barcode-Systeme*, die ebenfalls zu den so genannten Auto-ID-Verfahren zählen.¹⁶⁷ Diese, auch einfach als „Strichcodes“ bezeichneten Systeme, haben sich in den letzten fast vier Jahrzehnten unter anderem aufgrund der sehr preiswerten und einfachen Handhabbarkeit gegenüber anderen Auto-ID-Systemen durchgesetzt.¹⁶⁸ Durch optische Laserabtastung werden die Sequenzen von parallel angeordneten schmalen und breiten Strichen bzw. Zwischenräumen numerisch bzw. alphanumerisch interpretiert und vorher definierten Zeichen zugewiesen.¹⁶⁹ Der bekannteste Barcode dürfte dabei wohl der speziell für die Konsumgüterindustrie entwickelte EAN-Code (früher: European Article Number Code; heute: International Article Number Code) sein, der auf dem UPC-Strichcode (Universal-Produkt-Code) aufbaut sowie in verschiedenen Barcode-Symbologien z. B. EAN 8, EAN 13 und EAN 128 zur Verfügung steht. Um die Informationsdichte bzw. die Datenkapazität zu erhöhen sowie die Fehlerquote zu minimieren, wurden zwei- bis vierdimensionale Barcodes entwickelt.¹⁷⁰ Zur optischen Lesung benutzen diese gestapelte vertikale Balken (Stapelcodes) oder Quadrate (Matrixcodes).

Gleichgültig, um welchen Barcodetypen es sich handelt, können die Codes durch selbstklebende Etiketten oder direkt auf das Objekt gelasert bzw. gedruckt werden.¹⁷¹ Die Objektdatenerfassung erfolgt entweder durch stationäre (z. B. Kassentisch im Lebensmitteleinzelhandel) oder mobile Handscanner. In beiden Fällen erfolgt die Bedienung manuell durch den Menschen.

¹⁶⁶ Vgl. Meins-Becker/Laußat/Kelm (2009a), S. 199.

¹⁶⁷ Vgl. Finkenzeller (2006), S. 2-6.

¹⁶⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Lietke/Boslau/Kraus (2006), S. 690 sowie und Melski (2006), S. 21.

¹⁶⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Finkenzeller (2006), S. 2 f. u. Strassner (2005), S. 56; Jesse und Rosenbaum ordnen ca. 200 verschiedene Barcodes den Barcodetypen zu (vgl. Jesse/Rosenbaum (2000), S. 36).

¹⁷⁰ Vgl. hierzu ausführlich ten Hompel/Büchter/Franze (2008), S. 21-84; vgl. auch ten Hompel/Schmidt (2005), S. 206-241 sowie Strassner (2005), S. 56 f.

¹⁷¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Meins-Becker/Laußat/Kelm (2009b), S. 73. u. Meins-Becker/Laußat/Kelm (2009a), S. 209.

- Bei *Optical Character Recognition* (kurz OCR) handelt es sich um ein Verfahren, das mittels speziell entwickelter Schrifttypen Informationen automatisch an Maschinen, durch die Stilisierung aber auch zu Menschen, übertragen kann.¹⁷² In der Praxis wird der Klarschriftleser beispielsweise bei Bankgeschäften mit Schecks eingesetzt. Trotz der hohen Informationsdichte wird dieses Verfahren aufgrund der sehr kostspieligen und komplizierten Lesegeräte sowie der Anfälligkeit des Etiketts gegenüber Verschmutzung oder Beschädigung nur in wenigen Bereichen eingesetzt.
- Die dem RFID-System am nächsten kommenden Auto-ID-Verfahren sind *Chip- oder Smartcard-Systeme*. Chipkarten enthalten elektronisch abgespeicherte Daten, die, sobald die Karte in ein Lesegerät eingesteckt wird, mit Energie versorgt wird und somit die Übertragung der Daten erfolgen kann. Da zur Datenübertragung ein Kontakt zwingend erforderlich ist, stellt dies den wohl größten Nachteil dieses Verfahrens dar. In der Praxis ist dieses System durch Telefon- sowie Bankkarten jedem bekannt.
- *Biometrische Verfahren* wie beispielsweise die Fingerabdruck-, Sprach-, Iris- oder Stimmerkennung zielen in erster Linie auf die Merkmalseindeutigkeit sowie Fälschungssicherheit ab und nicht wie die bereits dargestellten Auto-ID-Verfahren auf schnelle und sichere Lesbarkeit.¹⁷³ Ihr praktischer Einsatz liegt hauptsächlich bei der Identifikation einer Person, z. B. bei Zutrittskontrollen bzw. -berechtigungen.

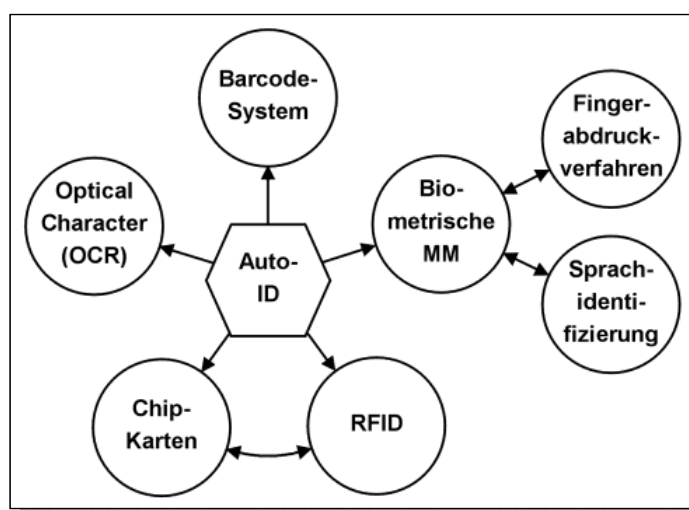


Abb. 6: Zusammenfassende Übersicht der wichtigsten Auto-ID-Verfahren
Quelle: Finkenzeller (2006), S. 2.

¹⁷² Vgl. hierzu und im Folgenden Finkenzeller (2006), S. 3 f.; vgl. auch Schmidt (2006), S. 29 u. Mel-ski (2006), S. 19 f.

¹⁷³ Vgl. hierzu und im Folgenden Kern (2007), S. 20-25.

Die Abbildung sechs fasst die wichtigsten genannten Auto-ID-Systeme systematisch zusammen. Aufgrund der zu behandelnden Thematik wird der Fokus im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit auf die RFID- sowie partiell auf die Barcode-Technologie gelegt.

2.2.2 Radiofrequenzidentifikation (RFID)

2.2.2.1 Historisch-technologische und betriebswirtschaftliche Entwicklung

Obwohl die Entwicklungen technologischer Grundsteine von RFID bis in die Anfänge des zwanzigsten Jahrhunderts zurückreichen – vor allem die Entwicklung des Radars – wird in der Literatur die Freund-Feind-Erkennung (friend or foe identification) der Alliierten-Flugzeuge im Zweiten Weltkrieg als erste Anwendung der RFID-Technologie genannt.¹⁷⁴ Das erste konkrete Konzept passiver RFID-Transponder stellte *Stockman* im Jahr 1948 vor.¹⁷⁵ Er beschrieb zum ersten Mal, wie mittels Radiowellen mobile Transponder mit Energie versorgt werden können.¹⁷⁶

Nach der Freigabe für zivile Anwendungen im Jahr 1977 begannen erste Kommerzialisierungsvorhaben der RFID-Technologie.¹⁷⁷ Zunächst nur im Bereich der Identifizierung von Wild- und landwirtschaftlichen Nutztieren und etwa ab den 1990er Jahren durch die Miniaturisierung der Transponder für weitere Massenapplikationen wie Wegfahrsperrern im Auto, Zutrittskontrollen zu Gebäuden oder Streckengebühren bei Fahrzeugen. In den Vereinigten Staaten sowie in Europa wurde diese „neue“ Technologie im Rahmen der Erfassung von Autobahnggebühren (Mauterhebungssysteme) umgesetzt.¹⁷⁸

Nach weiteren technologischen Entwicklungen, vor allem durch die Umstellung passiver LF-(Low-Frequency)-Transponder auf höhere Frequenzen, ergaben sich weite-

¹⁷⁴ Vgl. hierzu exempl. Mullen/Moore (2006), S. 4 ff.; Melski (2006), S. 4 f.; Kern (2007), S. 7 f. u. Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 13.

¹⁷⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Stockman (1948), S. 1196-1204; siehe auch Garfinkel/Holtzman (2006), S. 15 f.

¹⁷⁶ Die erste Patentanmeldung für Barcode-Systeme stammt aus dem Jahre 1949 (siehe Mullen/Moore (2006), S. 4). Da das Werk von Henry Stockman („Communication by Means of Reflected Power“) aus dem Jahre 1948 stammt, ist nicht die RFID-Technologie, sondern eigentlich die Barcode-Technologie das neuere der beiden Auto-ID-Verfahren.

¹⁷⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Oertel et al. (2004), S. 23 sowie Kern (2007), S. 7 ff.

¹⁷⁸ Vgl. Landt (2005), S. 10 u. Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 14. Mitte der 1990er Jahre wurden RFID-basierte Mauterfassungssysteme in weiteren Staaten wie beispielsweise Australien, Brasilien, Japan und China eingesetzt (vgl. Landt (2005), S. 10).

re Anwendungsfelder bzw. Einsatzgebiete der RFID-Technologie.¹⁷⁹ Einhergehend mit der Umstellung der Frequenzen wurde die Bauform der Transponder geändert. Aus relativ großen Transpondern wurden kleinere, bei denen, neben dem Chip, nun auch die Antenne in ein flaches Etikett integriert werden konnte. Dadurch konnten RFID-Etiketten ebenso wie Barcode-Labels auf Objekten angebracht werden. Zeitgleich wurden Antikollisions-Algorithmen¹⁸⁰ entwickelt, die das gleichzeitige Auslesen und Erfassen mehrerer Transponder erst ermöglichten.

Trotz aller Bemühungen war Ende der 1990er Jahre die RFID-Technologie für betriebswirtschaftliche Anwendungen noch zu teuer.¹⁸¹ Aus diesem Grund wurde im Jahr 1999 das Auto-ID-Center (ab 2003: EPCglobal Inc.) als Zusammenschluss von Forschungseinrichtungen und Unternehmen gegründet, die die Standardisierung der Technologie zum Ziel hat. Der EPC wurde so zur technischen Grundlage vieler RFID-Bemühungen. Weltweit führende Handelskonzerne (u. a. Metro und Walmart) sowie Industriekonzerne verwenden diesen Standard.

Neben der oben beschriebenen technologischen Entwicklung, hierunter ist auch die permanente Verbesserung von Informations- und Kommunikations-Technologien (IuK), u. a. die Entwicklung leistungsstarker Computer und die Erhöhung von Daten-Übertragungsraten, zu verstehen, gibt es zwei weitere Entwicklungen, die die RFID-Technologie vorangetrieben haben.¹⁸² Zum einen ist die Entwicklung neuer Trägermaterialien auf Polymerbasis zu nennen.¹⁸³ Hierbei werden auf einer dünnen flexiblen Kunststofffolie elektrisch leitende und halbleitende Polymere aufgedruckt. Auf diese Weise können Nachteile herkömmlicher Silizium-Transponder, z. B. die geringere Robustheit, verbessert sowie Transponderpreise im Cent-Bereich realisiert werden. Zum anderen sehen immer mehr Unternehmen und Branchen die Vorteile der RFID-Technologie. Zunächst nur in ausgewählten Bereichen des Supply Chain Management eingesetzt, ergaben sich etwa seit Beginn des neuen Jahrtausends Anwendungen im Bereich der Produktionssteuerung, des After-Sales-Service, des Customer Relationship Management (CRM), der Marktforschung, des Facility Management, Rückrufaktionen und Chargenverfolgung sowie im Einzelhandel Anwendungen, die

¹⁷⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Kern (2007), S. 7 f.

¹⁸⁰ Im Rahmen der Pulkerfassung sind Antikollisionsverfahren notwendig, um das gleichzeitige Lesen mehrerer Transponder zu ermöglichen (vgl. Gillert/Hansen (2007), S. 156).

¹⁸¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Thiesse/Gross (2006), S. 179 sowie Sarma (2006), S. 38 f.

¹⁸² Vgl. hierzu Gerhäuser/Pflaum (2004), S. 269 f. sowie Landt (2005), S. 9 u. Kern (2007), S. 8 f. Zu den technologischen Weiterentwicklungen siehe ausführlich auch Mattern (2005).

¹⁸³ Vgl. hierzu und im Folgenden Clemens (2009), S. 3; siehe auch Clemens/Mildner/Bergbauer (2007), S. 10.

bis auf die Ebene des Endverbrauchers reichen.¹⁸⁴ Ein sehr anschauliches Beispiel hierfür ist der Metro FutureStore in Tönisvorst bei Krefeld.¹⁸⁵ In diesem Markt werden neue Technologien getestet, um das Einkaufen für den Kunden einfacher, komfortabler und erlebnisorientierter zu gestalten. Die RFID-Technologie spielt dabei eine besondere Rolle und wird u. a. in mobilen Einkaufsassistenten eingesetzt.

2.2.2.2 Grundaufbau eines RFID-Systems

2.2.2.2.1 Komponenten und Systemarchitektur von RFID-Systemen

Um die Funktionsweise eines RFID-Systems darstellen zu können sowie der vorliegenden Arbeit ein einheitliches Grundverständnis über die RFID-Technologie zu geben, ist zunächst kurz ein klärender Blick auf die unterschiedlichen **Grundbestandteile** (Komponenten) eines RFID-Systems erforderlich, ehe im nächsten Schritt die **Funktionsweise** erläutert wird.¹⁸⁶

Nach *Finkenzeller* sowie *Kern* besteht ein RFID-System im einfachsten Fall aus zwei Komponenten: dem Transponder sowie dem Schreib- und Lesegerät (Reader).¹⁸⁷ Abweichend zu den genannten Bauteilen eines RFID-Systems zählen andere Vertreter weitere Komponenten hinzu. Einen exemplarischen Überblick über die unterschiedlichen Auffassungen bezüglich der Anzahl sowie der Komponentenbezeichnungen eines RFID-Systems zeigt die Tabelle zwei.¹⁸⁸

Autor(en)	Auffassung über die Grundbestandteile eines RFID-Systems	Anmerkungen
<i>Finkenzeller</i> (2006), S. 7 ff.; <i>Kern</i> (2007), S. 33 ff.	- Transponder - Erfassungs- oder Lesegerät (Reader)	Beide Autoren verweisen auf zusätzliche Schnittstellen, um Daten an weitere (Informations-)Systeme zu leiten.
<i>Bald</i> (2004), S. 91	- Transponder - Schreib- und Lesegerät - Luftschnittstelle (air interface)	Über die Luftschnittstelle werden die auf dem Transponder gespeicherten Informationen an das Schreib- und Lesegerät weitergeleitet. Die Kommunikation erfolgt über elektromagnetische Radiowellen (vgl. BITKOM).
<i>Lampe/Flörkemeier/Haller</i> (2005) S. 70 f.	- Rechner - Lesegerät mit Kopplungseinheit (Spule bzw. Antenne) - RFID-Transponder	Unter dem Begriff Rechner ist vielmehr die darauf befindliche Applikation zu verstehen, die für die Datenkommunikation zwischen dem Lesegerät verantwortlich ist.
VDI-Richtlinie 4416 (1998), S. 4	- Datenträger (Objekt inkl. Transponder) - Sende- und Empfangseinrichtung - Auswerteeinheit	Die Auswerteeinheit ist ein Bestandteil des Lese- und Schreibgerätes. Sie dient zur Umwandlung u. Überprüfung von Daten sowie als Schnittstelle zu anderen IS.

¹⁸⁴ Vgl. Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 14 f.

¹⁸⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Metro AG (2009), S. 121 f. u. 153 f.

¹⁸⁶ Die folgenden Ausführungen beschränken sich lediglich auf den auch noch von Laien leicht nachvollziehenden Aufbau sowie die Funktionsweise eines RFID-Systems. Auf spezifisch technologisches Detailwissen soll daher weitgehend verzichtet werden. Der technisch interessierte Leser sei insbesondere auf die Publikationen von Finkenzeller (2006), Kern (2007) und Schoblick/Schoblick (2005) verwiesen.

¹⁸⁷ Vgl. Finkenzeller (2006), S. 7 und Kern (2007), S. 33 ff.

¹⁸⁸ Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr soll durch die Darstellung ausgewählter Autoren das breite Spektrum an unterschiedlichen Meinungen aufgezeigt werden.

VDI-Richtlinie 4472/Blatt 1 (2006), S. 4 ff.	<ul style="list-style-type: none"> - Transponder - Lese- bzw. Schreib-/Leseinheit mit Antenne - physikalische Schnittstelle - Auswerteeinheit 	Über physikalische Schnittstellen erfolgt der Datenaustausch zwischen der Auswerte- und der Schreib- und Leseinheit. Die Auswerteeinheit kann dabei z. B. eine Datenbank auf einem Server sein.
Garfinkel/Holtzman (2006), S. 16	<ul style="list-style-type: none"> - RFID tags themselves - RFID readers - antennas and choice of radio characteristics - computer network 	Garfinkel und Holtzman weisen die Antenne gesondert aus und fassen sie nicht wie andere Autoren zur Schreib- und Leseinheit. Das <i>computer network</i> verbindet die Reader und gleicht parallel die Seriennummern der Transponder ab.
Rundh (2007), S. 98	<ul style="list-style-type: none"> - antenna - transceiver (with decoder) - transponder 	Werden <i>antenna</i> und <i>transceiver (with decoder)</i> als Schreib- und Leseinheit (Reader) zusammengefasst, so vertritt Rundh die selbe Auffassung wie Finkenzeller oder Kern.
Agarwal (2001), S. 9	<ul style="list-style-type: none"> - there is a product, part, component, etc. - a label, tag or coding device - a radio frequency interrogator and - the code reader transmits the output to networked PC's 	Neben dem Tag (Transponder), der Schreib- und Leseinheit (radio frequency interrogator) und der Schnittstelle zwischen Reader und Transponder zählt Agarwal auch das Trägerobjekt selbst, also ein Produkt, ein Paket oder ähnliches zu den Grundbestandteilen.
Oertel et al. (2004), S. 23 f.	<ul style="list-style-type: none"> - Transponder - Schreib- und Lesegerät mit Antenne (inkl. der Schnittstelle zur Applikation) 	Auch hier wird auf die zusätzliche Schnittstelle vom Reader zu den nachgelagerten Informationssystemen verwiesen, um dort die Daten weiterzuverarbeiten.
Heinrich (2005), S. 64 f. u. 121 ff.	<ul style="list-style-type: none"> - RFID Tag - RFID Reader - Enterprise IT-System 	Im Rahmen der Systemkomponenten beschreibt Heinrich das Enterprise IT-System nur oberflächlich. Spätere Ausführungen zeigen, dass sowohl die <i>Auswerteeinheit</i> als auch die <i>Business-Systeme</i> darunter zu verstehen sind.
Strassner (2005), S. 57 f.	<ul style="list-style-type: none"> - RFID-Transponder - RFID-Lesegerät/-Antennen - RFID-Middleware - Applikationsserver 	Die RFID-Middleware fasst Daten der RFID-Lesegeräte/-Antennen zusammen, filtert sie und leitet sie bedarfsgerecht an betriebliche Informationssysteme weiter. Applikationsserver mit entsprechenden Systemen sind der Architektur zu entnehmen.
Melski (2006), S. 8-15	<ul style="list-style-type: none"> - Transponder - Lesegerät - Middleware - air interface - Applikationsserver 	Melski vertritt eine ähnliche Auffassung wie Strassner. Wie Bald (2004) fügt er zusätzlich noch die Luftschnittstelle (air interface) zur Kommunikation zwischen Transponder und Lesegerät ein. Applikationsserver mit entsprechenden Systemen sind der Architektur zu entnehmen.
BITKOM (2005), S. 13 f.	<ul style="list-style-type: none"> - RFID-Tag bzw. RFID-Transponder - RFID-Reader/Writer bzw. Antenne - Middleware und Edgeware - ERP bzw. kaufmann. IT-Systeme (Backend) 	Im weiteren Verlauf der Veröffentlichung wird die Luftschnittstelle sowie die Pulkerfassung zu den RFID-System-Komponenten gezählt. Darüber hinaus wird die IT-Infrastruktur (Middleware und Architektur) ausführlich beschrieben.

Tab. 2: Exemplarischer Überblick über Auffassungen der Komponenten eines RFID-Systems
Quelle: Eigene Darstellung.

Es wird deutlich, dass es sich nicht unbedingt um Meinungsunterschiede zur Anzahl an Komponenten eines RFID-Systems handelt, sondern vielmehr um den Detaillierungsgrad der Betrachtung von einzelnen Komponenten. So weisen bspw. Rundh sowie Garfinkel und Holtzman (2006) die Antenne (letztere sogar zusätzlich die Wahl der Frequenz) als Einzelkomponente aus, während diese bei anderen Publikationen wie der VDI-Richtlinie 4416 (1998) sowie 4472/Blatt 1 (2006), Strassner (2005) oder Melski (2006) direkt als Bauteil des Erfassungs- oder Lesegerätes gezählt wird.¹⁸⁹ Ein weiteres Beispiel liefert Agarwal (2001), der das Objekt (Produkt, Mensch) selbst – ohne Transponder – als einzelne Komponente betrachtet.¹⁹⁰

Unter Berücksichtigung des betriebswirtschaftlichen – und somit auch controlling-spezifischen – Nutzens von RFID-Anwendungen werden im Verlauf der vorliegenden Arbeit folgende **Komponenten** zu den Grundbestandteilen eines RFID-Systems gezählt:

¹⁸⁹ Vgl. Rundh (2007), S. 98; Finkenzeller (2006), S. 7 ff. und Kern (2007), S. 33 ff.

¹⁹⁰ Vgl. Agarwal (2001), S. 9.

- Der *RFID-Transponder*¹⁹¹ (u. a. auch Tag, Chip, Etikett oder smart Label genannt) besteht aus einem Mikrochip sowie einer Antenne und beinhaltet (speichert) eine weltweit eindeutige Seriennummer des zu identifizierenden Objektes.¹⁹² Wichtige Unterscheidungsmerkmale von RFID-Transpondern sind u. a. die Speicherstruktur, die Frequenzbereiche sowie die Energieversorgung.¹⁹³ Bei der Speicherstruktur wird zwischen dezentraler Speicherung der Daten direkt auf dem Transponder („Data-on-Tag“) oder zentraler Datenspeicherung (z. B. über Online-Datenbanken) („Data-on-Network“) unterschieden.¹⁹⁴ Frequenzbereiche sind dabei von großer Bedeutung, da diese insbesondere relevant für die Funkreichweite, die Durchdringungsrate (z. B. bei Containern) sowie die Übertragungsgeschwindigkeit der Daten sind.¹⁹⁵ Das in der Literatur jedoch am häufigsten verwendete Unterscheidungsmerkmal ist die Energieversorgung.¹⁹⁶ Sobald ein Transponder in die Reichweite eines stationären oder mobilen Lesegerätes (Erfassungsgerät oder Reader) gelangt, wird er mit der zur Kommunikation notwendigen Energie versorgt und erhält die Aufforderung, seine gespeicherten Daten zu senden. Wird ein Transponder ausschließlich über elektromagnetische Wellen mit Energie versorgt, so spricht man von einem **passiven** Transponder. Bei **aktiven** Transpondern hingegen erfolgt die Energieversorgung über eine Batterie, weshalb diese auch teurer, größer sowie kurzlebiger sind als ihr passives

¹⁹¹ Der Begriff Transponder ist eine Zusammensetzung aus den englischen Begriffen „transmitter“ (Sender) und „responder“ (Antwortgeber oder Empfänger), vgl. u. a. Bald (2004), S. 91; VDI Richtlinie 4472 Blatt 1 (2006), S. 4 u. Meyer (2005), S. 22.

¹⁹² Vgl. exemplarisch Kern (2007), S. 33 f.; Finkenzeller (2006), S. 8 f.; BITKOM (2005), S. 13 sowie Melski/Thoroe/Schumann (2008), S. 469. Nach Sarma (2001) besteht ein RFID-Transponder aus vier Kernelementen: Mikrochip, Antenne, Kondensator (dient zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung) sowie dem Kunststoffsubstrat als Trägermaterial für die drei Komponenten.

¹⁹³ Vgl. Melski (2009), S. 20-22. In der Literatur finden sich noch weitere Kriterien zur Systematisierung von RFID-Transpondern. Zu nennen ist weiterhin die Bauform (bspw. Glaskapsel, Chipkarte oder Etikett) sowie deren Schreib- und Lesefähigkeit. „Read only“-Transponder lassen sich lediglich auslesen, „write once/read many“ oder kurz WORM-Transponder können einmalig beschrieben und beliebig oft ausgelesen werden und wiederbeschreibbare Transponder („read/write“) beliebig oft beschrieben werden (vgl. hierzu ausführlich BITKOM (2005), S. 22; Oertel et al. (2004), S. 30 sowie Meyer (2005), S. 23). Lampe, Flörkemeier und Haller (2005, S. 72 f.) führen noch die Kopplung und den Datentransfer zwischen Lesegerät und RFID-Transponder sowie eingesetzte Vielfachzugriffsverfahren als mögliche Klassifizierungsmerkmale auf. Eher technisch-orientierte Unterscheidungskriterien von RFID-Systemen finden sich bei Finkenzeller (2006), S. 11 ff. sowie Kern (2007), S. 37 ff.

¹⁹⁴ Vgl. hierzu ausführlich Lange (2004), S. 24 f. sowie auch Lange/Lammers/Meiß (2005), S. 36 ff. Diekmann, Melski und Schumann (2007) stellen ebenfalls beide Arten der Datenspeicherungen dar, stellen sie kritisch gegenüber und zeigen verschiedene Möglichkeiten der Integration auf.

¹⁹⁵ Vgl. Lampe/Flörkemeier/Haller (2005), S. 73-76; s. a. Habegger (2004), S. 13 ff.

¹⁹⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden exemplarisch Lampe/Flörkemeier/Haller (2005), S. 73; Kern (2007), S. 47; Finkenzeller (2006), S. 23 ff.; Pater/Seidl (2007), S. 28; Glasmacher (2005), S. 26 f.; Bald (2004), S. 91 f. sowie Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 21 f.

Pendant.¹⁹⁷ Semi-aktive Transponder verwenden eine Batterie, um den Mikrochip mit Energie zu versorgen, nutzen aber zum Senden der Informationen die Energie des elektromagnetischen Feldes.¹⁹⁸

- die *RFID-Schreib- und Leseinheit* kommuniziert mit dem oder den Transponder(n).¹⁹⁹ Sie wird benötigt, um den in Erfassungsreichweite befindlichen Transponder zu aktivieren, die Verbindung aufzubauen, seine Informationen zu lesen oder neue Informationen auf ihm abzuspeichern (zu schreiben).²⁰⁰ In ihren Ausprägungen als mobile oder stationäre Lesegeräte²⁰¹ dienen sie darüber hinaus als „*interface between the theater of operations (where the tags live) and the system that collects, analyzes, and distributes the massive volumes of data generated by energized tags [...]*“.²⁰²
- die *RFID-Middleware* dient als Schnittstelle zwischen der Schreib-/Leseinheit (Betriebssystemebene) und der Anwendersoftware und hat zum einen die Sammlung, die Filterung sowie die Aufbereitung der enormen Rohdatenmengen²⁰³ (inklusive bedarfsgerechter Weiterleitung der Informationen an die betrieblichen Informationssysteme) zur Aufgabe.²⁰⁴ Darüber hinaus übernimmt die RFID-Middleware die Steuerung und die Koordination der Schreib- und Lesegeräte.²⁰⁵
- die *operativen (IT)-Systeme* befinden sich auf der obersten Ebene der Systemarchitektur, der Geschäftsanwendungs-Ebene.²⁰⁶ Die von der RFID-Middleware

¹⁹⁷ Um den Nachteil der Kurzlebigkeit aktiver Transponder zu begegnen, konzipierten Jones et al. (2006) einen sog. passiv-aktiv Transponder, der in der „sendefreien“ Phase in eine Art „Standby-Modus“ umschaltet und somit Energie spart.

¹⁹⁸ Vgl. Lampe/Flörkemeier/Haller (2005), S. 73; Finkenzeller (2006), S. 23 f.; siehe auch Lietke/Boslau/Kraus (2006), S. 691.

¹⁹⁹ Vgl. Strassner (2005), S. 58 sowie Finkenzeller (2006), S. 355.

²⁰⁰ Vgl. BITKOM (2005), S. 26.

²⁰¹ Vgl. u. a. Glasmacher (2005), S. 25; Kern (2007), S. 33 u. VDI Richtlinie 4472 Blatt 1 (2006), S. 6.

²⁰² Shepard (2005), S. 113 f. Darüber hinaus übernimmt die RFID-Schreib- und Leseinheit die Aufgabe der Authentifizierung sowie die Antikollision, d. h. die gleichzeitige Erfassung mehrerer Transponder (Pulkerfassung), siehe VDI Richtlinie 4472 Blatt 1 (2006), S. 6 u. Finkenzeller (2006), S. 355.

²⁰³ RFID-Daten fallen „event- oder ereignisorientiert“ an, d. h. die Daten werden generiert, sobald sich ein RFID-Transponder in Funkreichweite des Schreib- und Lesegerätes befindet (vgl. BITKOM (2005), S. 14 u. Melski (2009), S. 23.

²⁰⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Melski (2009), S. 23; Strassner (2005), S. 58 u. BITKOM (2005), S. 14 u. 30 sowie ausführlich insbesondere Schoch (2005).

²⁰⁵ Vgl. BITKOM (2005), S. 30. Die METRO Group bezeichnet die Infrastruktur, die für die Sammlung („gathering“), die Filterung („filtering“) und die durch RFID-Informationen ausgeführten Handlungen („acting“) als „[...] *possible the most important, but least understood, components of a successful RFID system, and understanding its role in the transformation of the enterprise technology architecture is critical to the success of any scaled RFID deployment*“ (METRO Group (2004), S. 31.). Siehe hierzu ähnlich Wohlers/Breitner (2008b), S. 11 f.

²⁰⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden BITKOM (2005), S. 14 und 30; s. a. Melski (2009), S. 18-24 u. Strassner (2005), S. 58.

gesammelten und aufbereiteten Rohdaten können auf dieser Ebene kontextbezogen weiterverarbeitet und präsentiert werden. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um unternehmensspezifische Applikationen und Services wie beispielsweise ERP-Systeme (Enterprise Resource Planning), CRM-Systeme (Customer Relationship Management), SCM-Systeme (Supply Chain Management) oder Web Services.²⁰⁷

Somit folgt die der Arbeit zu Grunde gelegten Auffassung zur Anzahl der Komponenten eines RFID-Systems der von *BITKOM* (2005) sowie *Strassner* (2005) vertretenen Meinung.²⁰⁸ Der Grund liegt darin, dass sich unter anderem das Controllingprinzip der *Entscheidungsfundierung* (siehe im einzelnen Abschnitt 3.3.2.3.1) nur dann optimal umsetzen lässt, wenn der Entscheidungs- und somit der Informationsverarbeitungsprozess eine hohe Qualität aufweist.²⁰⁹ Dies ist wiederum nur dann möglich, wenn die große Menge an RFID-Rohdaten gefiltert und aufbereitet an die operativen Systeme weitergeleitet wird,²¹⁰ denn eine reine Datenbereitstellung im Sinne einer „Informationsrohdatenlieferung“ unterstützt noch keine betrieblichen bzw. controllingspezifischen Aufgaben.²¹¹ *Niederman et al.* merken hierzu jedoch kritisch an, dass operative Systeme bereits vor der betriebswirtschaftlichen Nutzung von RFID-Daten existierten.²¹² Dementsprechend sind RFID-Anwendungen aus der Perspektive von Informationssystemen nichts weiter als eine neue Methode, um Daten zu erfassen.

Trotz unternehmensindividueller und systemspezifischer Besonderheiten sowie Anforderungen einer RFID-Anwendung ist der Grundaufbau bei allen RFID-Systemen grundsätzlich ähnlich (siehe Abbildung sieben).²¹³

²⁰⁷ Vgl. hierzu ausführlich *BITKOM* (2005), S. 14 u. 30-37 sowie *Heinrich* (2005), S. 121-128.

²⁰⁸ Die Unterschiede zu anderen Vertretern sind teilweise nur marginal. So vertritt *Melski* (2009) prinzipiell die gleiche Auffassung, sieht jedoch die Luftschnittstelle als eigene Komponente eines RFID-Systems. Die RFID-Middleware sowie die operativen (IT)-Systeme fassen *Heinrich* (2005) sowie *Lampe, Flörkemeier und Haller* (2005) unter die Begriffe Enterprise IT-System bzw. Rechner. *Finkenzeller* (2006) und *Kern* (2007) verweisen zwar auf nachgelagerte Informationssysteme, beschreiben jedoch ein RFID-System lediglich durch die technologischen Mindestbestandteile Transponder und Reader. *Gilberg* (2009) bezeichnet Transponder, Reader und Middleware, die die grundsätzliche Informationsversorgung der operativen Systeme (Backend-Systeme) abdecken, als RFID-Systeme im engeren Sinne (vgl. *Gilberg* (2009), S. 24 sowie die dort aufgeführte Literatur).

²⁰⁹ Vgl. *Link* (2010), S. 167 und 213.

²¹⁰ Siehe ausführlich zum Informationsprozess bspw. *Wall* (2006), S. 53 ff.

²¹¹ Vgl. *Gilberg* (2009), S. 24.

²¹² Vgl. hierzu und im Folgenden *Niederman et al.* (2007), S. 94.

²¹³ Vgl. *Lange* (2004), S. 26.

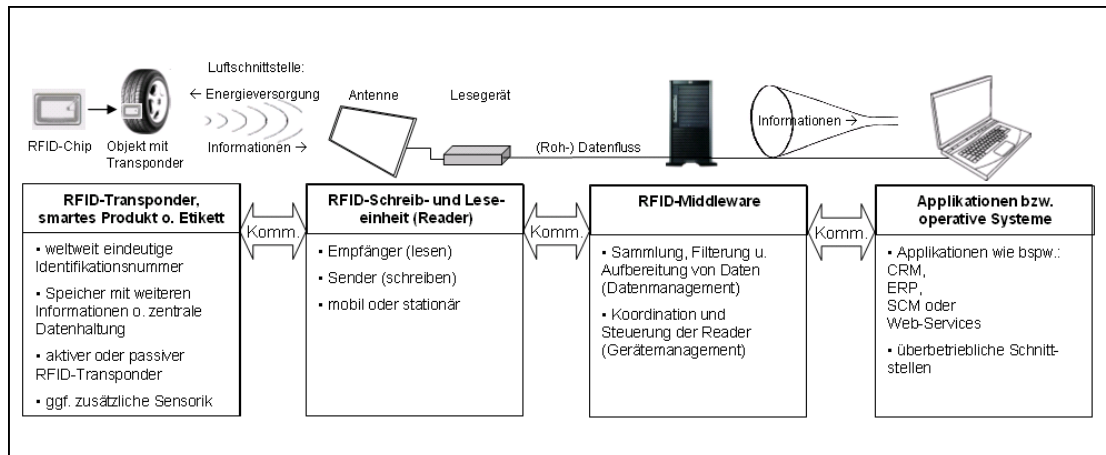


Abb. 7: Aufbau und Funktionsweise eines RFID-Systems

Quelle: Erweiterung und Modifikation von Finkenzeller (2006), S. 7 sowie Strassner (2005), S. 58.

Die Abbildung zeigt nochmals zusammenfassend die grundlegende Funktionsweise eines RFID-Systems sowie die Anordnung der oben beschriebenen Komponenten. Darüber hinaus wird der Informationsfluss (von der Entstehung der (Roh-)Daten, bis hin zur Verarbeitung dieser zu entscheidungsrelevanten Informationen auf der Ebene der Geschäftsanwendungen) dargestellt.²¹⁴

2.2.2.2.2 Vorteile der RFID-Technologie gegenüber der Scannerdaten-Technologie

Aufgrund der weiten Verbreitung der Scannerdaten- bzw. Barcode-Technologie in den unterschiedlichsten Einsatzgebieten (u. a. Handel und Logistik) sowie der Etablierung über viele Jahrzehnte hinweg, wird die RFID-Technologie in der Literatur immer wieder mit dieser Technologie verglichen bzw. muss sich an ihrem Potential messen lassen.²¹⁵ Während sich die Scannerdaten-Technologie innerhalb ihrer Einführungszeit keinem konkurrierenden Auto-ID-Verfahren gegenüber behaupten musste,²¹⁶ stellen *McFarlane* und *Sheffi* für RFID-Anwendungen fest, dass „[...] the

²¹⁴ Zum Verhältnis zwischen Daten und Informationen siehe ausführlich u. a. Krcmar (2005), S. 14 ff.

²¹⁵ Vgl. hierzu u. a. Oehlmann (1999), S. 129 ff.; Pflaum (2001), S. 94; Kull/Kamieth (2004), S. 5 f.; Bald (2004), S. 95; Strassner (2005), S. 55; Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 45; Kern (2007), S. 15; Resl/Windischbauer (2006), S. 60 ff.; Finkenzeller (2006), S. 8; Darkow/Decker (2007), S. 40 f.; Kull (2006), S. 67 f.; Melski (2006), S. 21; Sarma (2004), S. 52; Wiedmann/Reeh (2007), S. 253; Gilberg (2009), S. 23; Melski (2009), S. 25 ff.

²¹⁶ Vgl. zur geschichtlichen Entwicklung der Scanner-Technologie exemplarisch Huppert (1981), S. 153 f.; Baader (1981), S. 295 ff.; Adler/Berger (1981), S. 215; Gerling (1992), S. 20 ff.; Grünblatt (2004), S. 8 ff.

hurdle now is much higher – the new system [RFID-System; Anm. des Verfassers] must be demonstratively better than the bar code. „²¹⁷

Merkmale/ Parameter	Barcode-Systeme		RFID-Systeme	
	1D-Code	2D-Code	passiv	aktiv
Speicherkapazität	bis zu 252 alpha-numerische Zeichen	bis zu 2.335 alpha-numerische Zeichen	bis zu 32 kByte (ca. 33.000 alpha-numerische Zeichen)	
Transponderinformationen	statisch		dynamisch, d.h. auf dem Tag befindliche Daten können verändert bzw. ergänzt werden	
Sichtverbindung	erforderlich		nicht erforderlich	
Pulkerfassung	nein		ja	
Leserate	langsam, manuelles scannen erforderlich		sehr schnell, ca. 0,5 Sekunden	
Lesedistanz (Entfernung von Tag zu Reader)	wenige cm, Sichtkontakt erforderlich		kein Sichtkontakt erforderlich (bis zu mehreren Metern möglich)	
Datenübertragung	optisch		elektromagnetisch	
Datensicherheit	niedrig		hoch	
Fälschbarkeit	leicht		schwierig	
Lesbarkeit durch Personen	möglich (zus. Klarschrift)	nicht möglich	nicht möglich	
Empfindlichkeit ggü. externen Einflüssen	Schmutz, Feuchtigkeit, Hitze		Metalle oder Flüssigkeiten können die Übertragung beeinflussen	
Kosten des Datenträgers	sehr gering, ca. 0,01 €		ab ca. 0,20 €	ab ca. 10,00 €
Kosten für Lesegeräte	hoch (100 € bis 8.000 €)		niedrig	
Standard	z. B. EAN	z. B. Data Matrix	Electronic Product Code (EPC)	

Tab. 3: Der Vergleich von Barcode- und RFID-Systemen²¹⁸

Quelle: in Anlehnung an Finkenzeller (2006), S. 8; Pflaum (2001), S. 35; Bald (2004), S. 95; Strassner (2005), S. 55; Kern (2007), S. 15; Melski (2009), S. 27.

Die Gegenüberstellung beider Auto-ID-Systeme in Tabelle drei zeigt, dass die bedeutendsten Stärken der RFID- gegenüber der Barcode-Technologie zum einen die **vollautomatische Erfassung mehrerer Transponder ohne Sichtkontakt** und zum anderen die wesentlich **höhere Speicherkapazität** der Daten auf dem Transponder sind.²¹⁹ So können – gute Bedingungen vorausgesetzt – simultan bis zu 100 Transponder pro Sekunde erfasst werden.²²⁰

Weiterhin lässt sich durch den Wegfall des manuellen Einlesens beim Barcode eine **geringe Fehlerquote** (und damit einhergehend eine **Erhöhung der Datenqualität**) als Vorteil von RFID-Systemen herausstellen.²²¹ Im Hinblick auf betriebswirtschaftliche Anwendungen sowie Entscheidungen ist es an dieser Stelle nicht notwendig, genauer auf die enorme Bedeutung der Daten- bzw. Informationsqualität einzuge-

²¹⁷ McFarlane/Sheffi (2003), S. 15.

²¹⁸ Die Tabelle drei enthält lediglich die wichtigsten Merkmale beider Auto-ID-Verfahren. Weitere Merkmale zur Gegenüberstellung wie bspw. Mehrfachverwendung der Transponder oder unterschiedliche Zusatzfunktionen (u. a. Sensorik, Verschlüsselung) sind der aufgeführten Literatur zu entnehmen.

²¹⁹ Vgl. Melski (2006), S. 26 sowie Bald (2004), S. 95.

²²⁰ Vgl. Gillert/Hansen (2007), S. 152.

²²¹ Vgl. Melski (2009), S. 30 sowie Melski/Schumann (2007), S. 7 ff.

hen.²²² *Melski* sieht durch den RFID-Einsatz für das **Datenmanagement** an sich weiterhin die effizientere Datenerfassung, die höhere Datengranularität sowie die Integration der Daten mit Objekten (Data-on-Tag) als Vorteile gegenüber der Barcode-Technologie.²²³ Darüber hinaus muss in diesem Zusammenhang auch auf das höhere Potential der RFID- gegenüber der Barcode-Technologie, Medienbrüche zu verringern, hingewiesen werden.²²⁴

Die **Robustheit** der Transponder gegenüber externen Einflüssen sowie widrigen Bedingungen wie Feuchtigkeit oder Schmutz ist ein weiterer, nicht zu unterschätzender, Vorteil gegenüber den häufig aus Papier bestehenden bzw. direkt auf dem Objekt aufgedruckten Strichcodes.²²⁵

Um die einzelnen Vorteile bzw. die Schwächen der Systeme zu systematisieren, ziehen *Bone et al.* fünf Kriterien zur Bewertung der Barcode-, der 2D-Code- sowie der RFID-Technologie heran:²²⁶ die *Kosten* (einmalige Investitionskosten und laufende Kosten), die *Leistung* (z. B. Speicherkapazität), die *Effizienz* (z. B. Pulkerfassung), die *Zusatzfunktionen* (z. B. Sensorik) und die *Sicherheit* (z. B. Datenschutz). Es ist offenkundig, dass die RFID-Technologie vor allem bei den Kriterien Leistung und Effizienz deutlich den beiden anderen Technologien überlegen ist.²²⁷ Während der 2D-Code funktionale sowie leistungsmäßige Vorteile gegenüber dem Barcode aufweist, stellen die hohen Kosten einen entscheidenden **Nachteil** der RFID-Technologie dar.²²⁸ Erst wenn die Kostendifferenz zwischen beiden Technologien deutlich geringer wird und sich Transponderpreise im Bereich weniger Cent realisieren lassen, wird sich RFID auch im Bereich der Massen Anwendung durchsetzen.

So kann schließlich festgehalten werden, dass trotz oben genannter Unterschiede einzelner Merkmale derzeit noch – je nach Einsatzgebiet – alle Auto-ID-Technologien ihre Daseinsberechtigung haben.²²⁹ Im Rahmen der Konsumgüterindustrie besteht beispielsweise kein Zweifel daran, dass die am häufigsten eingesetzten Auto-ID-Verfahren der klassischen Barcode-Technologien kurzfristig **nicht** durch RFID-

²²² Vgl. exemplarisch Link (2010), S. 167 sowie Naumann (2007), S. 27. Trotz der Unterschiede zwischen Daten und Informationen (vgl. Krcmar (2005), S. 14 ff.) sieht Naumann in diesem Zusammenhang beide Begriffe synonym.

²²³ Vgl. ausführlich Melski (2009), S. 46 ff.

²²⁴ Vgl. Fleisch/Dierkes (2003a), S. 613; siehe auch Abschnitt 2.2.3.

²²⁵ Vgl. Melski (2009), S. 26 sowie Meins-Becker/Laußat/Kelm (2009b), S. 73.

²²⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Bone et al. (2004), S. 43 f.; siehe auch Lange (2004), S. 22.

²²⁷ Vgl. u. a. Bald (2004), S. 95 u. Thorndike/Kasch (2004), S. 31.

²²⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Lange (2004), S. 22 u. Thiesse/Gross (2006), S. 178.

²²⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Lange (2004), S. 21 f.

Systeme abgelöst werden.²³⁰ Obwohl die Kosten für RFID-Anwendungen, insbesondere für Transponder, derzeit noch hoch sind, wird jedoch in anderen Einsatzgebieten mittelfristig ein Technologiewechsel hin zu RFID-Anwendungen erwartet,²³¹ wobei überwiegend passive Transponder zum Einsatz kommen dürften.²³²

Rafalski und *Horn* konstatieren in diesem Zusammenhang, dass zwar in vielen Unternehmensbereichen und Einsatzsektoren bereits deutliche Optimierungspotenziale durch einen Systemwechsel generiert werden können, jedoch in manchen Bereichen, wie bspw. der Lagerhaltung, Barcode-Systeme (noch) ausreichend sind.²³³ Weiterhin halten sie fest: „Oft ist gar keine radikale Umstellung von Barcode- auf RFID-Systeme nötig, vielmehr kann vorerst durchaus ein Nebeneinander sinnvoll sein.“²³⁴

2.2.2.2.3 Hürden zum flächendeckenden Einsatz von RFID-Systemen

Entgegen der oben genannten Stärken und Argumente für den Einsatz der RFID-Technologie, insbesondere die höhere Leistung und Effizienz gegenüber dem Barcode (Abschnitt 2.2.2.2.2), sind eine Vielzahl von Gründen aufzuführen, die die Verbreitung dieser Technologie in den letzten Jahren durchaus (noch) behindert bzw. verzögert haben sowie teilweise als Hindernisse für deren Einsatz zu sehen sind. *Bald* und *Kaapke* sowie *Lietke et al.* sprechen in diesem Zusammenhang von **Innovationsbarrieren**, die es bei der RFID-Implementierung – vor allem von kleinen und mittelständischen Unternehmen – zu überwinden gilt.²³⁵ Zur Systematisierung lassen sich unternehmensexterne und -interne Barrieren bzw. Voraussetzungen voneinander

²³⁰ Noch im Jahr 2005 betrug der Anteil der Barcode-Technologie in der Konsumgüterindustrie 87 Prozent sowie über 50 Prozent in der Investitionsgüterindustrie (vgl. hierzu ausführlich die bundesweite Studie von Bone et al. (2004), S. 34 ff. sowie Lange (2005), S. 64 und Wiedmann/Reeh (2007), S. 253). Transponder auf Produkt bzw. Articlebene halten Gronau/Lindemann (2007, S. 9) aus Kostengründen immer noch für Utopie.

²³¹ Eine aus dem Jahre 2004 stammende Studie von Forrester Research schätzte die RFID-Chipproduktion für das Jahr 2009 auf 45 Mrd. Stück (vgl. Lange (2004), S. 20 sowie Kehrwald (2004), S. 18). Beispiele zum bereits realisierten Einsatz der RFID-Technologie (z. T. haben manche Anwendungen noch Projektcharakter) in den unterschiedlichsten Bereichen finden sich in der Literatur in großer Zahl. Für die Bereiche Logistik und Produktionssteuerung siehe exemplarisch Lackner/Riedel (2004); Kehrwald (2004); Jansen/Müller (2004); Schmitt/Michahelles (2005); Jansen/Hustadt (2008) sowie Brendel/Stein (2009).

²³² Vgl. Lange (2004), S. 22.

²³³ Vgl. Rafalski/Horn (2006), o. S. Thorndike und Kasch (2004, S. 32) sprechen in diesem Zusammenhang von „[...] einem revolutionären Sprung in neue Rationalisierungsdimensionen [...]“.

²³⁴ Rafalski/Horn (2006), o. S. Eine ähnliche Auffassung vertreten auch Gabriel/Schließer (2004), S. 31; Füßler (2003), S. 32 f.; Füßler (2002), S. 38 sowie Heim (2008), S. 64.

²³⁵ Vgl. Bald/Kaapke (2005), S. 147 ff. sowie Lietke/Toporowski/Döring (2006), o. S. Die Einteilung der Innovationsbarrieren, wie sie im Folgenden auch in dieser Arbeit zugrunde gelegt wird, stammt ursprünglich von Hudetz (2000, S. 59). Siehe zur Systematisierung von Innovationsbarrieren auch Mirow et al. (2007).

unterscheiden, wobei ersteren eine besondere Rolle zuteil wird, da diese vom Unternehmen nicht beeinflussbar, für die RFID-Implementierung jedoch entscheidend sind.²³⁶ Zu den wichtigsten unternehmensexternen Hindernissen zählen unter anderem die Standardisierung, die Technologiekosten²³⁷ sowie die Kundenakzeptanz im Hinblick auf Datenschutz- und Sicherheitsaspekte.²³⁸

- Da RFID-Anwendungen ihr Potential erst dann voll ausschöpfen, wenn sie überbetrieblich, d. h. über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg, eingesetzt werden,²³⁹ kommt der **Standardisierung** eine besondere Aufmerksamkeit zuteil.²⁴⁰ Für die Kommunikation innerhalb eines solchen betriebsübergreifenden Informationssystems ist es von herausragender Bedeutung, dass sich der (Informations-) Sender und der (Informations-)Empfänger sowie alle weiteren Netzwerkteilnehmer auf die gleichen Informations- und Kommunikationsstandards einigen. Um diese Standards bzw. Regeln zu definieren, haben sich daher mehrere Unternehmen und Institutionen zusammengeschlossen.²⁴¹ Diese Standardisierungsbemühungen betreffen die Teilbereiche (Kategorien) Technologie-, Daten- und Anwendungsstandards sowie Funkvorschriften.²⁴² Eine weltweite Einigung auf technologische Standards (z. B. Frequenzen von Luftschnittstellen oder die Kompatibilität von Readern und Transpondern unterschiedlicher Hersteller) sowie inhaltliche Standards wie die Vereinheitlichung von Datenformaten erweisen sich trotz dieser starken Bemühungen als besondere Herausforderung.²⁴³
- Weiterhin stellt die **Kundenakzeptanz** im Hinblick auf **Datenschutz- und Sicherheitsaspekte** eine unternehmensexterne Herausforderung dar, auf die ein

²³⁶ An dieser Stelle sei angemerkt, dass aufgrund der Relevanz dieses Abschnittes die folgende Systematisierung lediglich grob dargestellt werden kann. Zur Einordnung von RFID-Anwendungen in die Innovationsforschung (RFID als Prozessinnovation), speziell zur Herleitung von Innovationsbarrieren, siehe ausführlich die aufgeführte Literatur.

²³⁷ Die Technologiekosten werden an einer anderen Stelle dieser Arbeit nochmals aufgegriffen und daher im Folgenden vernachlässigt (Abschnitt 3.3.2.3.3).

²³⁸ Vgl. Bald/Kaapke (2005), S. 147 ff. sowie Lietke/Toporowski/Döring (2006), o. S.

²³⁹ Vgl. Günther et al. (2006), S. 41; Bald (2004), S. 95-100; Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 45; Schoetzke/Urban (2006), S. 223 f.

²⁴⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Gilberg (2009), S. 30 u. Kern (2007), S. 169.

²⁴¹ Die Standardisierungsbemühungen gehen im Wesentlichen vom *Joint Technical Committee 1* (JTC1), der *International Standards Organisation* (ISO), der *International Electrotechnical Commission* (IEC) sowie von *EPCglobal* aus (vgl. Lampe/Flörkemeier/Haller (2005), S. 82). Siehe ausführlich zur aktuellen Situation der RFID-Standardisierung Walk (2009) sowie Straube et al. (2007).

²⁴² Vgl. Walk (2009), S. 68.

²⁴³ Vgl. Lietke/Toporowski/Döring (2006), o. S.; Lampe/Flörkemeier/Haller (2005), S. 82-85; Kern (2007), S. 169 ff. sowie Gilberg (2009), S. 30 f.

Unternehmen nur sehr schwer einwirken kann.²⁴⁴ Das Ziel ist hierbei „[...] die adäquate Gewährleistung der Datensicherheit und die Einhaltung der Datenschutzrichtlinien bei der Speicherung und Weiterleitung vertraulicher bzw. personenbezogener Daten.“²⁴⁵ Der Thematik Datenschutz des Verbrauchers wurde in der Literatur bislang große Aufmerksamkeit zuteil.²⁴⁶ Gründe dafür sind vor allem Stichworte wie „gläserner Kunde“ und „Verlust der Privatsphäre“ sowie die Tatsache des unbemerkten (unsichtbaren) Auslesens von Transponder-Daten. Diese Punkte tragen nicht unbedingt zur Steigerung der Verbraucherakzeptanz bei und können dadurch ebenfalls als Hemmnis bzw. Barriere von RFID-Systemen gesehen werden.²⁴⁷

Neben den nicht beeinflussbaren externen RFID-Hindernissen gibt es unternehmensinterne Hürden, die ein Unternehmen durchaus beeinflussen kann.²⁴⁸ Hierzu zählen personale Barrieren, organisationale Barrieren sowie Ressourcenbarrieren.²⁴⁹ Zusätzlich zu den von *Bald* und *Kaapke* genannten Hemmnissen sind weitere aufzuführen, wie sie der Tabelle vier zu entnehmen sind.²⁵⁰

Konkretisierung unternehmensbezogener Hemmnisse	
personale Barrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Akzeptanz/Widerstand der Mitarbeiter gegenüber der "neuen" Technologie - Fehlendes Know-how der Mitarbeiter und Führungskräfte im Umgang mit RFID - Unkenntnis der Führungskräfte über die Stärken und Schwächen von RFID-Systemen sowie Unkenntnis über erfolgreiche Praxisbeispiele
organisationale Barrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitschaft, bestehende Unternehmensprozesse umzugestalten - hohe Komplexität, da viele Fachabteilungen sowie externe Berater eingebunden werden müssen - Integrationsschwierigkeiten in bestehende IT-Systeme - Bereitschaft, bestehende Organisationsstrukturen zu ändern (z. B. Bildung von Projektteams)

²⁴⁴ Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um RFID-Anwendungen, bei denen der Kunde direkten Kontakt mit der Technologie bekommt wie beispielsweise im Lebensmitteleinzelhandel (vgl. exemplarisch Gedenk/Rühle/Knaf (2007a) sowie ausführlich (2007b)).

²⁴⁵ Melski (2009), S. 55.

²⁴⁶ Siehe hierzu und im Folgenden u. a. Müller/Handy (2004); Günther/Spiekermann (2004); Ohkubo/Suzuki/Kinoshita (2005); Kramer/Baumgärtner (2005); Berthold/Günther/Spiekermann (2005); Holznagel/Bonnekoh (2006); Rieback (2008). Jules (2005, S. 8) konstatiert in diesem Zusammenhang, dass der Datensicherheitsproblematik für Unternehmen (innerhalb sowie unternehmensübergreifend) bislang kaum Beachtung geschenkt wurde.

²⁴⁷ Vgl. Gedenk/Rühle/Knaf (2007a), S. 67 sowie Melski (2009), S. 55.

²⁴⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Bald/Kaapke (2005), S. 149 ff.

²⁴⁹ Bald und Kaapke (2005, S. 149-151) beschreiben zusätzlich noch technologische Barrieren wie bspw. Warenwirtschaftssystem oder eine ausreichend schnelle Internetverbindung. Da diese als technologische Voraussetzungen für eine RFID-Anwendung zu sehen sind, werden sie im Folgenden vernachlässigt.

²⁵⁰ Bald und Kaapke (2005, S. 153) ordnen die finanziellen Mittel den Ressourcenbarrieren zu. Da weitere Kostenaspekte bei der RFID-Implementierung berücksichtigt werden müssen, werden vom Verfasser dieser Arbeit innerhalb der Tabelle vier ökonomische Barrieren gesondert hinzugefügt. Zusätzlich werden Unsicherheitsfaktoren bzw. -barrieren aufgezeigt.

Ressourcenbarrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der Mitarbeiter, die gegebenenfalls von ihren "normalen" Aufgaben freigestellt werden müssen (auch für die Zeit der Systembetreuung) - räumliche Voraussetzungen zur Installation des RFID-Systems - Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit vorhandener IT-Ressourcen
Unsicherheitsbarrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Unsicherheit über den Reifegrad der RFID-Technologie sowie über die zukünftige Weiterentwicklung der Technologie - Komplexität den Nutzen zu quantifizieren - Komplexität der System Einführung (z. B. auch paralleles Betreiben zweier Systeme wie Barcode- und RFID-System)
ökonomische Barrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Ungewissheit über die tatsächlich anfallenden Kosten (Budgetüberschreitung; Investitionen in Hard- und Software sowie Kosten für Schulungen und laufende Systembetreuung) - Kostenübernahmeproblematik bzw. -verteilungsproblem (z. B. zwischen Industrie und Handel) - Kosten übersteigen den Nutzen

Tab. 4: Systematisierung ausgewählter unternehmensinterner Hemmnisse bei der RFID-Implementierung
Quelle: Eigene Darstellung.²⁵¹

Vogeler und Truschkin stellen in einer Studie aus dem Jahr 2009 fest, dass die **Kostenübersteigerung** des RFID-Einsatzes gegenüber dem erwarteten Nutzen die größte Befürchtung und somit eine starke Barriere für das Unternehmen darstellt.²⁵² Weiterhin werden die **Integration in bestehende IT-Systeme** sowie die Komplexität, den **Nutzen von RFID-Anwendungen zu quantifizieren**, als wesentliche Herausforderungen genannt.

2.2.3 RFID als Basistechnologie des Ubiquitous Computing

Die Einordnung der RFID-Technologie innerhalb **automatischer Identifikationssysteme** (Auto-ID) wurde bereits ausführlich dargestellt.²⁵³ Da RFID neben weiteren Technologien, wie bspw. WLAN (Wireless Local Area Network) oder GPS (Global Positioning System), eine wichtige Basistechnologie für das **Ubiquitous Computing**

²⁵¹ Die konkreten Ausprägungen unternehmensinterner Hemmnisse finden sich u. a. in folgenden Literaturquellen; siehe im Einzelnen Beckenbauer/Fleisch/Strassner (2004); Bald/Kaapke (2005); Lietke et al. (2006); Thiesse/Gross (2006); Scholz-Reiter et al. (2006); Vojdani/Spitznagel/Resch (2006); Kurzlechner (2007); Straube/Bensel/Fürstenberg (2009); Vogeler/Truschkin (2009). Eine ausführliche Darstellung der Hemmnisse beim Einsatz der RFID-Technologie finden sich auch bei Rhensius/Deindl (2010, S. 49 ff.).

²⁵² Vgl. hierzu und im Folgenden Vogeler/Truschkin (2009), S. 30 f. Eine weitere Studie findet sich bei Gille (2010, S. 40). Als wesentlichste Barriere des RFID-Einsatzes wird hier die Integration in unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse angesehen. Die Integration in die bestehenden IT-Infrastrukturen sowie die Ungewissheit des Unternehmens über den konkreten Nutzen folgen auf den weiteren Plätzen.

²⁵³ Siehe ausführlich Abschnitt 2.2.1.

(UbiComp)²⁵⁴ darstellt, geben die nachfolgenden Ausführungen eine kurze Einführung über dessen Grundlagen sowie über dessen Entwicklung in den letzten Jahren.²⁵⁵

Unter dem Begriff Ubiquitous Computing wird die Vision der **Allgegenwärtigkeit von Informationstechnik sowie Computerleistung** verstanden.²⁵⁶ Betrachtet man die Evolution der Computertechnologie, so beschreibt die Vision des Ubiquitous Computing nach Meinung vieler Autoren den Endzustand einer bereits in den 1960er Jahren des vergangenen Jahrtausends angefangenen Entwicklung.²⁵⁷ Begonnen hat diese Entwicklung mit der **Mainframe-Ära**, die dadurch gekennzeichnet ist, dass viele Nutzer einen zentralen Computer (Mainframe) verwendeten, d. h. das Verhältnis von Computer zu Nutzer betrug 1:n. Zu Beginn der 1980er Jahre wurde diese Entwicklung durch die **Ära der Personal Computer** abgelöst; das Verhältnis betrug hierbei 1:1. Bei der letzten Ära – **Ubiquitous Computing-Ära** – beträgt das Verhältnis von Nutzer bzw. Anwender zu Computer nunmehr n:1, d. h. ein Anwender ist von vielen kleinen Computern umgeben. Dabei „verschwinden“ die Computer in den Hintergrund – werden quasi unsichtbar, bleiben jedoch ubiquitär und sind in die physische Realität integriert – und unterstützen durch zusätzliche Informationen die Menschen bei ihren Aufgaben bzw. erledigen diese selbstständig. In diesem Zusammenhang wurde bereits in *Abschnitt 2.2.1* der vorliegenden Arbeit auf die wichtige Bedeutung der Thematik **Vermeidung von Medienbrüchen** im Rahmen automatischer Identifikationssysteme eingegangen. Anfang der 1990er Jahre des vergangenen Jahrtausends noch als technologische Utopie eingestuft, beschäftigen sich etwa seit dem Jahre 2001 immer mehr Wissenschaftler und Forschungseinrichtungen mit dem Thema **Vereinheitlichung von Material- und Informationsfluss**.²⁵⁸ Vor allem die fortschreitende Entwicklung im technologischen Bereich (Hard- und Software) be-

²⁵⁴ In der Literatur wird der Begriff des Ubiquitous Computing oftmals mit den Begriffen Pervasive Computing, Ambient Intelligence oder Silent Commerce gleichgesetzt. Besser bekannt ist dieser Begriff jedoch als Vision smarterer Alltagsgegenstände oder die Vision des Internets der Dinge (vgl. exemplarisch Oertel et al. (2004), S. 22); siehe ebenfalls zur Abgrenzung weiterer Begrifflichkeiten, die letztlich ähnliche Konzepte verfolgen, insbesondere Friedewald et al. (2010), S. 39 ff.

²⁵⁵ Geprägt wurde der Begriff des Ubiquitous Computing von Weiser (1991, S. 94 ff.), der in seinem visionären Artikel „*The Computer for the 21st Century*“ aufzeigt, dass im 21. Jahrhundert insbesondere die Computertechnik allgegenwärtig und unsichtbar sein wird.

²⁵⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Weiser (1991), S. 94 ff.; siehe auch ausführlich u. a. Schoch/Strassner (2003), S. 23 f.; Diekmann/Hagenhoff (2003), S. 3 ff.; Fleisch/Österle (2004), S. 12; Strassner (2005), S. 62 ff.; Diekmann (2007), S. 2 u. 9 ff.; Mattern (2008), S. 11 f.; Friedewald et al. (2010), S. 9 f. u. 27 f.

²⁵⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Leimeister/Krcmar (2002), S. 1284 ff.; siehe auch Samulowitz (2002), S. 5; Diekmann (2007), S. 9 f.

²⁵⁸ Vgl. Fleisch/Mattern/Billinger (2003), S. 5 f. sowie Fleisch/Dierkes (2003a), S. 611 f.

stimmt die Forschung auf dem Gebiet des Ubiquitous Computing.²⁵⁹ Nachfolgend sind in Tabelle fünf die wichtigsten Entwicklungen des Ubiquitous Computing zusammengefasst.

Preisverfall der Hardware	Gemäß dem Moore'schen Gesetz ²⁶⁰ verdoppelt sich bei Mikroprozessoren die Geschwindigkeit sowie die Speicherkapazität etwa alle eineinhalb Jahre. Da dieses exponentielle Wachstum anhalten wird, werden die Preise für Mikroprozessoren (Chips) weiterhin sinken.
Miniaturisierung der Hardware	Computer werden, wie viele weitere Alltagsgegenstände, kleiner. Im Bereich der Informatik wird dabei auch von so genannten „Embedded Networked Processors“ ²⁶¹ gesprochen.
Weiterentwicklung von Software	In Bezug auf mobile Anwendungen schreitet die Entwicklung von spezieller Software stetig voran.
Energieverbrauch der Hardware	Bei allmählicher Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Batterien sinkt gleichzeitig der Energieverbrauch von Mikroprozessoren.
Sensorik	Die Qualität von Sensoren nimmt u. a. in den Bereichen Audio und Video stetig zu.
Aktuatorik	Aktuator-Elemente ermöglichen das Auslösen („triggern“) bestimmter Aktionen.
Preisverfall Kommunikation	Die Bandbreite von Kommunikationsnetzwerken verdreifacht sich laut Prognosen etwa jedes Jahr.
Neue Materialien	Neue Materialien wie bspw. elektronische Tinte oder intelligentes Papier beeinflussen Ubiquitous Computing-Anwendungen.
Globale Standards	Globale Informations- und Kommunikationsstandards mit weitreichender Akzeptanz sind für Ubiquitous Computing-Anwendungen zwingend erforderlich.

Tab. 5: Wesentliche Treiber und Kostenaspekte des Ubiquitous Computing
Quelle: In Anlehnung an Diekmann/Hagenhoff (2003), S. 1.

Da das Potenzial von Ubiquitous Computing-Anwendungen zunehmend im **betriebswirtschaftlichen Kontext** betrachtet wird, u. a. im Zusammenhang mit neuen Anwendungsszenarien, Möglichkeiten der Prozessumstrukturierung und neuen Geschäftsmodellen, gewinnt die wissenschaftliche Diskussion dieser Anwendungen zu-

²⁵⁹ Zu den fortschreitenden Entwicklungen bzw. den Technologietrends siehe ausführlich Abowd/Atkeson/Essa (1998), S. 5 f.; Bohn et al. (2003), S. 195 ff.; Fleisch/Mattern/Billinger (2003), S. 5 f.; Timmermann/Beigl/Handy (2007), S. 61; Mattern (2008), S. 5-11; Friedewald et al. (2010), S. 11 ff.

²⁶⁰ Vgl. Moore (1965), S. 114 ff.

²⁶¹ Vgl. Mertens et al. (2005), S. 37.

nehmend an Relevanz.²⁶² Insbesondere automatische Identifikationstechnologien wie RFID nehmen dabei eine entscheidende Rolle ein.²⁶³

Die Evolution der Auto-ID-Systeme, insbesondere die voranschreitende Entwicklung der Radio Frequency Identification,²⁶⁴ die von obigen Entwicklungen des Ubiquitous Computing ebenfalls deutlich profitiert, forciert zusätzlich diesen Trend. Dies lässt sich anschaulich anhand des Einsatzes der RFID-Technologie innerhalb der **Entwicklungsstufen betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing-Anwendungen** zeigen. Hierbei fungiert RFID als Treiber der Substitution der bisherigen Mensch-zu-Maschine-Kommunikation durch die automatische Maschine-zu-Maschine-Kommunikation.²⁶⁵ So findet in der *ersten Entwicklungsstufe* – manuelle (Mensch-Maschine-)Integration – die RFID-Technologie noch keine Anwendung. Beispielsweise übernehmen hierbei Systeme wie die Barcodetechnologie die Transformation gespeicherter Objektinformationen in die nachgelagerten IT-Systeme. Die Dateneingabe, -interpretation und Entscheidungsfindung erfolgen hierbei jedoch weiterhin **manuell**. Die automatische Identifikation von Objekten ist kennzeichnend für die *zweite Entwicklungsstufe* ubiquitärer Anwendungen, bei der RFID die Dateneingabe automatisiert. Im Gegensatz zur *dritten Stufe*, der dezentralen Steuerung und Sensorik, bei der sämtliche Prozesse automatisch ablaufen und somit der höchste Automatisierungsgrad erreicht wird, wird der Mensch in der zweiten Stufe, der automatischen Kontexterfassung, noch zur Dateninterpretation und Entscheidungsfindung benötigt.²⁶⁶ Die Integration beider letztgenannter Stufen wird auch als Maschine-Maschine-Schnittstelle bezeichnet.

Es wird deutlich, dass der **automatisierte Informations- bzw. Datenaustausch** zwischen den operativen Systemen der Anwenderebene (Applikationen) unterschiedlichster Institutionen, Funktionsbereichen sowie Akteuren den Grundgedanken des Ubiquitous Computing darstellt.²⁶⁷ Diese Informations- und Datenaustauschprozesse verfolgen darüber hinaus u. a. das Ziel, eine wertschöpfungsübergreifende Strategie zur **Optimierung gemeinschaftlicher Wertschöpfungsprozesse** zu errichten.²⁶⁸ Um

²⁶² Siehe hierzu insbesondere Fleisch/Dierkes (2003), S. 611 ff.; Fleisch/Mattern/Billinger (2003), S. 8 ff.; siehe auch Friedewald et al. (2010), S. 101 ff.

²⁶³ Vgl. Strassner (2005), S. 63.

²⁶⁴ Im Kontext des Ubiquitous Computing nimmt RFID bei den Vernetzungsbestrebungen die Rolle einer Basistechnologie ein (vgl. Strassner (2005), S. 62).

²⁶⁵ Zu den einzelnen Entwicklungsstufen der Ubiquitous Computing-Anwendungen siehe ausführlich Fleisch/Dierkes (2003a), S. 611 ff. sowie Melski (2006), S. 3 f.

²⁶⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Strassner (2005), S. 63 ff.

²⁶⁷ Vgl. Fleisch/Dierkes (2003a), S. 611 ff.; Poslad (2009); Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 3 ff.

²⁶⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Friedewald et al. (2010), S. 111 f. und die dort aufgeführte Literatur.

dabei die Reaktionsgeschwindigkeit und die Informationsqualität zu optimieren, müssen unterschiedlichste strategische und operative Teilprozesse koordiniert werden. Dies bedingt ein einheitliches Verständnis der Geschäftsaktivitäten relevanter Unternehmensbereiche. Nur so wäre letztlich eine simultane Steuerung unternehmensübergreifender Prozesse mittels Ubiquitous Computing sowie der RFID-Technologie möglich.

Zusammenfassend stellt Abbildung acht die drei genannten Entwicklungsstufen betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing Anwendungen dar.

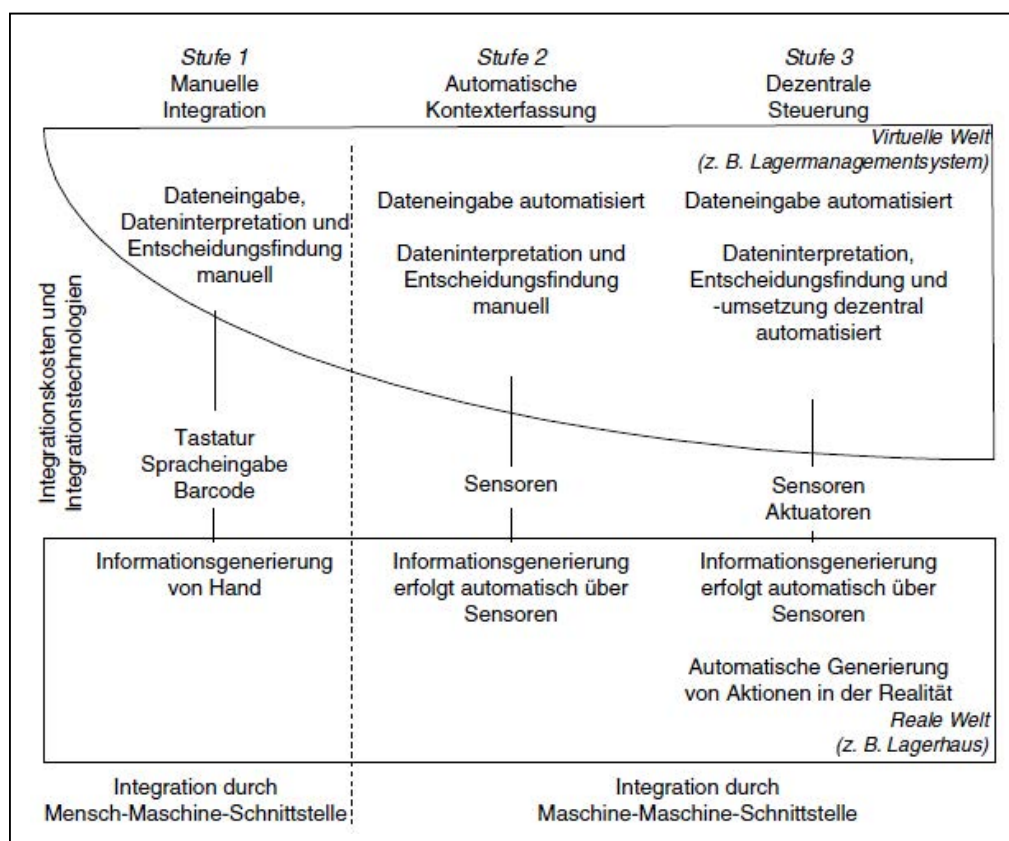


Abb. 8: Entwicklungsstufen betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing-Anwendungen
Quelle: Fleisch/Dierkes (2003a), S. 613.

Die voranstehende Abbildung acht verdeutlicht, dass sich die Lücke zwischen realer und virtueller Welt der Informationssysteme („Auseinanderklaffen“ des Informations- und des Materialflusses) im Laufe der Entwicklungsstufen, einhergehend mit der Entwicklung der Integrationstechnologien (Barcode, RFID sowie RFID inkl. Sensorik), verringert.²⁶⁹ Nach *Friedewald et al.* stellen RFID-Technologie sowie U-

²⁶⁹ Vgl. Fleisch/Dierkes (2003a), S. 612-614.

biquitous Computing den nächsten stringenten **Schritt der betrieblichen Informationsverarbeitung** dar.²⁷⁰

Trotz des hohen Integrationsgrades vor allem innerhalb der letzten Entwicklungsstufe (Stufe 3, dezentrale Steuerung) muss jedoch konstatiert werden, dass die **physische (reale) Welt dennoch dominiert** und die virtuelle Welt lediglich eine unterstützende Funktion einnehmen kann.²⁷¹

²⁷⁰ Vgl. Friedewald et al. (2010), S. 113. Siehe ähnlich auch Rhensius/Deindl (2010). Weissenberger-Eibel und Koch (2005, S. 1258 ff.) führen hierzu weiter aus, dass sich Unternehmen durch Informationen auf Basis der RFID-Technologie erhoffen, künftige Produkt- und Dienstleistungsinnovationen zu schaffen.

²⁷¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Wiedmann et al. (2006), S. 3.

3 Grundsätzliche Überlegungen zur Nutzung drahtloser Funkchips (RFID) im Controlling

Nachdem in den beiden vorangegangenen Kapiteln die konzeptionellen Grundlagen beider Untersuchungsgegenstände dargestellt wurden, befasst sich dieses Kapitel mit dem **Zusammenhang bzw. mit Ansatzpunkten zwischen Controlling und der RFID-Technologie**. Um diesen Zusammenhang systematisch aufzuarbeiten, wird in mehreren Schritten vorgegangen. So wird im ersten Schritt zunächst ein **Literaturüberblick zum Stand der zu untersuchenden Thematik** gegeben. Anschließend zeigt der von *Reichmann* vertretene informationsorientierte Controllingansatz²⁷² stellvertretend auf, dass der **technologische Grundgedanke der RFID-Technologie** – konkret die automatische Datenerfassung – bereits sehr früh explizit in einer „klassischen“ Controllingkonzeption eingebunden wurde. Abschließend werden auf Basis des von *Link* vertretenen **kontributionsorientierten Ansatzes** ausgewählte Ansatzpunkte, die die Beziehung zwischen Controlling und der „neuen“ Technologie aufzeigen, systematisch herausgearbeitet und anschaulich – insbesondere in *Abschnitt 3.3.2* – dargestellt.²⁷³

3.1 Zum Stand controllingspezifischer Literatur in Bezug auf RFID

Die gegenüber der controllingspezifischen Literatur zur Nutzung von Scannerdaten²⁷⁴ vergleichsweise **geringe Anzahl an Forschungsbeiträgen**, die auf die Nutzung der RFID-Technologie im Controlling eingehen, ist durch mehrere Aspekte zu erklären. Zum einen handelt es sich bei der RFID-Technologie um eine „relativ“ neue Technologie, deren betriebswirtschaftliches sowie controllingspezifisches Nutzenpotenzial, u. a. auch aufgrund ungewisser zukünftiger Entwicklungen der Sensortechnik oder des Ubiquitous Computing, bislang noch nicht absehbar ist.²⁷⁵

²⁷² Die von Reichmann vertretene informationsorientierte Controllingkonzeption wurde bereits in Abschnitt 2.1.1.1.2 ausführlich vorgestellt.

²⁷³ Siehe hierzu ausführlich den Abschnitt 2.1.1.2.3 sowie die Gegenüberstellung des kontributionsorientierten Ansatzes mit weiteren Controllingkonzeptionen (Abschnitt 2.1.2).

²⁷⁴ An dieser Stelle sollen hierzu exemplarisch folgende Arbeiten aufgeführt werden: Simon (1987); Olbrich (1993); Vossbein (1993); Janak (1996); Möhlenbruch/Meier (1997); Decker (1997); Milde (1997); Grünblatt (2001); Olbrich/Battenfeld/Grünblatt (2001) sowie Olbrich (2006). Eine ausführliche Darstellung der Literatur zur Scannerdaten-Forschung findet sich bei Grünblatt (2004).

²⁷⁵ Vgl. hierzu Melski (2006), S. 1; s. a. GS1 Germany (2009), S. 2 u. Rhensius et al. (2008), S. 25. Krupp und Precht (2009, S. 77 ff.) sprechen in diesem Zusammenhang von „*RFID Nutzen Eisberg*“, d. h. dass sich der größte Teil des möglichen Nutzenpotenzials noch versteckt, also sich unterhalb der „Wasserlinie“ befindet.

Es gibt eine Vielzahl von Veröffentlichungen, die zwar eine breite Fülle möglicher **allgemeiner betriebswirtschaftlicher Anwendungen** (u. a. Kostensenkungspotenziale, Prozessoptimierung etc.) aufzeigen, jedoch nicht speziell auf Controllingaspekte eingehen.²⁷⁶ Zum anderen findet sich eine große Anzahl an deutschsprachigen sowie angloamerikanischen Veröffentlichungen, die sich mit **RFID-Potenzialen in unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Teilbereichen** wie bspw. dem Supply Chain Management (SCM), dem Customer Relationship Management (CRM) oder im Produktionsbereich beschäftigen. Bei diesen Forschungsbeiträgen ist zu konstatieren, dass oftmals implizit ein Bezug zum Controlling hergestellt wird.

Die Darstellung RFID-spezifischer Nutzenpotenziale im Controlling stellt ein Forschungsfeld dar, das in der deutschsprachigen Literatur²⁷⁷ bislang wenig Beachtung gefunden hat. So zeigt die nachfolgende Darstellung wesentliche ausgewählte Veröffentlichungen auf, deren Inhalte sich im Rahmen der vorliegenden Arbeit als besonders interessant erweisen.²⁷⁸

Autor(en)	Jahr	Titel der Veröffentlichung	Inhaltlicher Schwerpunkt
<i>Hess/Samtleben</i>	2005	Was muss ein Controller über IT wissen? Die Technologielandkarte 2005 (Zeitschriftenaufsatz)	<ul style="list-style-type: none"> • RFID, verstanden als operatives System, stellt eine Technologie dar, die Primärdaten erfasst und einen Beitrag zur Rationalität, zur Effizienzsteigerung sowie zur Schonung von Ressourcen leistet • „Für das Controlling eröffnet sich u. a. die Chance, die Leistungsrechnung zu verbessern und Controlling-Zyklen zu beschleunigen.“²⁷⁹

²⁷⁶ Exemplarisch sind hier Garfinkel/Rosenberg (2006), Heinrich (2005), Schoblick/Schoblick (2005), Kern (2007), Diekmann (2007) und Wohlers/Breitner (2008a) zu nennen.

²⁷⁷ Zum einen bedingt durch die Darstellung der Nutzenpotenziale auf Basis des kontributionsorientierten Controllingansatzes sowie zum anderen bedingt durch den starken Bezug des US-amerikanischen Controlling zum (externen) Rechnungswesen und der damit verbundenen Feedback-Orientierung sowie weiterer finanzwirtschaftlicher Aspekte (vgl. hierzu ausführlich Horváth (2009), S. 23 sowie Link (2011), S. 218 ff. und die dort aufgeführte Literatur) wurden ausschließlich deutschsprachige Forschungsbeiträge in die Betrachtung einbezogen.

²⁷⁸ Die Literaturrecherche wurde mithilfe bekannter Internet-Suchmaschinen sowie verschiedener Bibliothekskataloge und Aufsatzdatenbanken durchgeführt. Die in Abbildung neun aufgezeigten Forschungsbeiträge sind Monographien, Arbeitspapiere sowie praxisorientierte und wissenschaftliche Veröffentlichungen aus Herausgeberwerken und Zeitschriften. Bei den dargestellten Arbeiten handelt es sich um Veröffentlichungen, bei denen der Begriff Controlling bzw. Managementunterstützung explizit angesprochen wurde, das Management genannt wurde, wodurch sich controllingrelevante Aspekte bzw. Zusammenhänge direkt ableiten lassen (z. B. bei Fleisch/Müller-Stewens (2009): Der Einfluss der RFID-Technologie auf die Unternehmensführung) oder Aufgaben dargestellt werden, die im Wesentlichen durch Controller übernommen werden, wie etwa die Bereitstellung entscheidungsrelevanter Informationen (siehe hierzu u. a. die Veröffentlichung von Melski u. Schumann (2008a)) oder Wirtschaftlichkeitsberechnungen (vgl. hierzu Gilberg (2009) u. Gille (2010)).

²⁷⁹ Hess/Samtleben (2005), S. 9.

<i>Overmeyer et al.</i>	2005	Controlling mithilfe intelligenter Identifikationstechnologie (Zeitschriftenaufsatz)	<ul style="list-style-type: none"> • Defizite des Logistik-Controlling wie bspw. fehlerhafte oder „verspätete“ Rückmeldedaten sollen durch ein auf RFID-Daten basierendes, dezentrales Logistik-Controlling beseitigt werden. Das Ziel ist es, u. a. mithilfe eines geeigneten Kennzahlen-Systems, rechtzeitig auf Kundenwünsche einzugehen und weiteren Anforderungen (Lieferzeit, Qualität etc.) gerecht zu werden.
<i>Samtleben</i>	2006	RFID im Controlling (Zeitschriftenaufsatz)	<ul style="list-style-type: none"> • Durch RFID können exakte und echtzeitnahe Informationen, u. a. auch die Kosten eines Objekts ermittelt werden. • „Der Ansatzpunkt ans Controlling besteht zum einen in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, zum anderen in der erweiterten Basis operativer Datenbestände, die für analytische Zwecke eingesetzt werden können.“²⁸⁰
<i>Helbig</i>	2006	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von RFID-Systemen – Anforderungen an das Controlling aus Anwendersicht (Beitrag in einem Herausgeberwerk)	<ul style="list-style-type: none"> • Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung stellt die Ermittlung der Kosten i. d. R. keine große Herausforderung dar. • Bedingt durch unternehmensindividuelle RFID-Lösungen steht das Controlling jedoch vor der Herausforderung, mittels geeigneter Instrumente alle denkbaren Konsequenzen zu erfassen sowie den Nutzen zu quantifizieren.
<i>Melski</i>	2006	Betriebswirtschaftliche Grundlagen der RFID-Technologie (Arbeitsbericht)	<ul style="list-style-type: none"> • Neben der effizienteren Gestaltung betriebswirtschaftlicher Prozesse wird RFID diese auch bedeutend verändern (u. a. führt die Prozessautomatisierung zu höherer Informationsqualität). • Der unternehmensübergreifende Einsatz führt zu innovativen Prozessen, die u. a. der Controller modellieren muss. • Echtzeitinformationen führen zu einem Umdenken im Management. Hier muss der Controller u. a. Informationen filtern, aggregieren und weiterleiten.
<i>Zeibig</i>	2006	Radio Frequency Identification (Zeitschriftenaufsatz)	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Transparenz und Effektivität. • Durch zusätzliche Daten bzw. Informationen wird eine neue Form von „Real World Awareness“ geschaffen.

²⁸⁰ Samtleben (2006), S. 6.

			<ul style="list-style-type: none"> • RFID-Daten stellen einen Inputfaktor für Management-Informationssysteme dar und werden u. a. in operativen Systemen wie CRM oder SCM aufbereitet.
<i>Melski/Schumann</i> <i>siehe ähnlich auch</i> <i>Melski/Schumann</i>	2007 2008 a	Management von RFID-Daten (Arbeitsbericht) Von Rohdaten zu entscheidungsrelevanten Informationen – Datenaufbereitung- und -auswertung in RFID-gestützten Supply Chains (Zeitschriftenaufsatz)	<ul style="list-style-type: none"> • Rohdaten müssen den operativen Systemen (u. a. CRM und SCM) „[...] fehlerfrei und in geeigneter Weise aggregiert, verdichtet und mit Kontext angereichert zur Verfügung gestellt werden.“²⁸¹ • Im Bereich des Datenmanagements, insbesondere der Datenaufbereitung und -modellierung, sind hier Anforderungen abzuleiten, die auch das Controlling (s. bspw. Entscheidungsfundierung) betreffen.
<i>Fleisch/Müller-Stewens</i> <i>siehe ähnlich auch</i> <i>Fleisch/Müller-Stewens</i>	2008 2009	High-Resolution-Management: Konsequenzen des „Internet der Dinge“ auf die Unternehmensführung (Zeitschriftenaufsatz) Der Einfluss der RFID-Technologie auf die Unternehmensführung (Beitrag in einem Herausgeberwerk)	<ul style="list-style-type: none"> • RFID bietet eine große Menge neuer Informationen und stellt so etwas wie die dritte informationstechnologische Revolution dar, die neben Auswirkungen auf das Management auch Auswirkungen auf das Controlling haben wird. • High-Resolution-Management („hochauflösendes Management“ i. S. v. detaillierterer Faktenlage durch RFID) führt zu besseren Entscheidungen und wird den Managementprozess (Planung, Organisation, Personaleinsatz, Führung und Kontrolle) in zunehmendem Ausmaß beeinflussen.
<i>Gilberg</i>	2009	Technische Ausgestaltung und wirtschaftliche Beurteilung des überbetrieblichen RFID-Einsatzes (Monographie)	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Bewertungsrahmens für Investitionsentscheidungen eines wertschöpfungsübergreifenden RFID-Systems.
<i>Gille</i>	2010	Wirtschaftlichkeit von RFID-Systemen in der Logistik (Monographie)	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Eignungsprüfung RFID-spezifischer Verfahren der Wirtschaftlichkeitsanalyse. • Konstruktion eines Modells zur Wirtschaftlichkeitsanalyse (Fokus auf Prozesse der Kommissionierung), welches Elemente verschiedener Verfahren wie Prozesskostenrechnung, BSC sowie Investitionsrechnung vereint.
<i>Link</i>	2011	Führungssysteme (Monographie)	<ul style="list-style-type: none"> • Systematisierung wettbewerbsstrategischer und controllingrelevanter Nutzenpotenziale der RFID-Technologie (u. a. hohe Objektivität und Echtzeitfähig-

²⁸¹ Melski/Schumann (2007), S. 1.

			keit). • Einbindung RFID-basierter Real-time-Informationen in das BSC-Konzept.
<i>Link/Weiser</i>	2011	Marketing-Controlling (Monographie)	• Darstellung von RFID-Potenzialen im Rahmen des Marketing-Controlling, insbesondere der Marketinglogistik (Lagerhaltungspolitik u. Lagerbestandsmanagement, Kommissionierungs- u. Transportprozesse).

Abb. 9: Synoptischer Überblick ausgewählter deutschsprachiger Literatur
Quelle: Eigene Darstellung.

An dieser Stelle soll nochmals auf die Veröffentlichungen von *Fleisch* und *Müller-Stewens* eingegangen werden.²⁸² Der Grund liegt darin, dass die Autoren mit der Darstellung eines „**High-Resolution-Managements**“ (HRM) Auswirkungen u. a. der RFID-Technologie auf unterschiedlichste Managementaufgaben anhand des Managementprozesses aufzeigen. Unter High-Resolution-Management verstehen sie dabei „[...] das Management in einem Umfeld sehr hoher externer Komplexität und Volatilität auf der Basis hoch auflösender Geschäftsdaten.“²⁸³ In dieser Hinsicht werden hoch auflösende RFID-Geschäftsdaten verschiedenste Managementaufgaben stark beeinflussen.²⁸⁴ Sofern also durch RFID-Daten Managementaufgaben wie Planung, Organisation und Kontrolle signifikant beeinflusst werden, können und müssen sich diese Auswirkungen auch in **Aufgabenbündeln des Controlling** (i. S. einer Harmonisations- bzw. Führungsunterstützung) niederschlagen.²⁸⁵ Eine ausführliche Darstellung des High-Resolution-Managements bzw. der RFID-Unterstützung auf der Ebene der Unternehmensführung erfolgt in Abschnitt 3.3.1.1.

Weiterhin ist festzustellen, dass sich zwar die in den renommierten Zeitschriften *Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung* sowie die *Zeitschrift für Controlling und Management (ZfCM)* veröffentlichen Beiträge von *Hess* und *Samtleben* (2005), *Samtleben* (2006) sowie *Zeibig* (2006) mit der RFID-Technologie befassen, jedoch mit der konkreten Thematik und den möglichen controllingrelevanten Nutzenpotenzialen eher stiefmütterlich umgehen.²⁸⁶ Insbesondere

²⁸² Vgl. hierzu und im Folgenden ausführlich *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 272 ff. sowie *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 69 ff.

²⁸³ *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 74.

²⁸⁴ Vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 74.

²⁸⁵ Zum Zusammenhang zwischen Managementaufgaben im Rahmen des Führungsprozesses und Aufgaben des Controlling siehe u. a. ausführlich *Hahn/Hungenberg* (2001), S. 45 ff. und S. 265 ff.; *Link* (2011), S. 6 ff. sowie S. 225 ff.; *Reichmann* (2011), S. 9 f.

²⁸⁶ Vgl. im Einzelnen *Hess/Samtleben* (2005), *Samtleben* (2006) sowie *Zeibig* (2006).

die im Folgenden ausführlich dargestellten Nutzenpotenziale wie Echtzeitfähigkeit oder höhere Objektivität werden nicht bzw. lediglich sporadisch angesprochen und nicht weiter vertieft.

Anhand der obigen Ausführungen ist festzustellen, dass RFID-Nutzenpotenziale im Controlling sehr vielfältig sind. Die Schaffung von Transparenz durch RFID-Informationen, die Erhöhung der Effizienz betrieblicher Abläufe, Kostensenkungspotenziale (im Wesentlichen durch zunehmende Automatisierung hervorgerufen) sowie Analysen der Wirtschaftlichkeit sind nur einige der aufgeführten Einsatzmöglichkeiten. Schließlich lässt sich anhand der Literaturlauswertung konstatieren, dass es in der Literatur bislang **noch keinen Forschungsbeitrag** gibt, der bspw. anhand einer zugrunde gelegten Controllingkonzeption bzw. anhand spezifischer Controllingaufgaben Bezugspunkte zu Nutzenpotenzialen der RFID-Technologie aufzeigt, diese konkretisiert und letztlich systematisiert.

3.2 Exemplarische Einordnung der RFID-Technologie innerhalb des Controlling

Bereits die zu Beginn der vorliegenden Arbeit vorgestellten unterschiedlichen Controllingauffassungen (Abschnitt 2.1.1) zeigen,²⁸⁷ dass die **Informationsversorgungsaufgabe** in sämtlichen Controllingkonzeptionen in Verbindung mit der Führungs- bzw. Harmonisationsunterstützung genannt wird.²⁸⁸ Diese Unterstützung im Rahmen des Entscheidungsprozesses bezeichnen *Picot* und *Reichwald* als informationswirtschaftliche Grundfunktion.²⁸⁹ In diesem Zusammenhang werden RFID-Anwendungen im Folgenden als „**moderne**“ **informationswirtschaftliche Hilfsmittel** verstanden, die im Rahmen der Informationswirtschaft (relevante) Informationen erfassen,²⁹⁰ diese durch geeignete Instrumente wie bspw. moderne (Real-Time)Business Intelligence-Konzepte verarbeiten, die Ergebnisse an die richtigen Stellen (unternehmensin- sowie -extern) weiterleiten und anschließend speichern.²⁹¹

²⁸⁷ Siehe ausführlich Abschnitt 2.1.1.

²⁸⁸ Vgl. Schaefer/Lange (2004), S. 105. Siehe hierzu auch ausführlich den Minimalkonsens des Controlling: „[...] Einsatz, Verbesserung und Koordination von Planungs-, Kontroll- und **Informationssystemen** [Hervorhebung durch den Verfasser] [...]“ (Link 2011, S. 213 u. die dort aufgeführte Literatur).

²⁸⁹ Vgl. Picot/Reichwald (1991), S. 247; siehe ähnlich auch Heinen/Fahn/Wegenast (1972), S. 690; Link (1982), S. 263 ff.

²⁹⁰ Siehe hierzu auch die Ausführungen in Abschnitt 3.1.

²⁹¹ Vgl. hierzu ausführlich Link/Hildebrand (1993), S. 4.

Exemplarisch soll jedoch zunächst die von *Reichmann* vertretene (informationsorientierte) Controllingauffassung aufzeigen, an welcher Stelle innerhalb einer Controllingkonzeption die **Einordnung der RFID-Technologie** erfolgen kann.²⁹² Analog zu *Hess* und *Samtleben*²⁹³, die die RFID-Technologie als operatives System zur Primärdatenerfassung verstehen, erfolgt dabei die Einordnung der RFID-Technologie als System der technischen **Erfassungs- und Steuerungsebene** (siehe unterste Ebene der Abbildung zehn).²⁹⁴

Da RFID-Anwendungen neben der Grundaufgabe der **Betriebsdatenerfassung (BDE)** ebenfalls die **Zeitdatenerfassung (ZDE)**; durch Zeitstempel auf Objekten (dezentrale bzw. objektbegleitende Speicherung) können Zeit- und darüber hinaus auch Ortsangaben einzelner Objekte bspw. innerhalb der Produktion detailliert erfasst werden – siehe hierzu auch ausführlich die Besonderheiten von RFID-Daten in Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2), die **Qualitätssicherung (CAQ)**; RFID bietet einen hohen Schutz vor Plagiaten, was insbesondere im Pharmabereich eine hohe Bedeutung hat. Darüber hinaus stellt hierbei das Potenzial Fehlerquoten zu minimieren, einen relevanten Aspekt dar) sowie **Daten der digitalen Maschinensteuerung (DNC)**; durch objektbegleitende Informationen können sich bspw. Fertigungsanlagen vollautomatisch auf das mit RFID-Tag versehene Objekt einstellen) tangieren, ist der controlingspezifische Nutzen sehr vielschichtig. Auf Nutzenwirkungen des RFID-Einsatzes innerhalb weiterer **Ebenen wie der Administrations- und Dispositionssysteme** (u. a. automatisches Bestellwesen durch permanente Inventur, dezentrale Steuerung von Objekten innerhalb der Fertigung oder bspw. dem Nutzen von RFID innerhalb von Kommissionierungsprozessen der Lagerwirtschaft) sowie Nutzenwirkungen im Rahmen der **Ebene der Analyse- und Berichtssysteme**, deren Nutzenwirkungen insbesondere auf konkrete Eigenschaften der RFID-Datenebene zurückzuführen sind, wie bspw. der höheren Datengranularität sowie der Echtzeitfähigkeit, wird an anderen Stellen der vorliegenden Arbeit ausführlicher eingegangen (u. a. in Abschnitt 3.3.2.3.1.2).

²⁹² Zur genaueren Darstellung siehe ausführlich Reichmann (2011) sowie Abschnitt 2.1.1.1.2.

²⁹³ Vgl. Hess/Samtleben (2005), S. 9.

²⁹⁴ Vgl. hierzu auch Link (2011), S. 205 f.

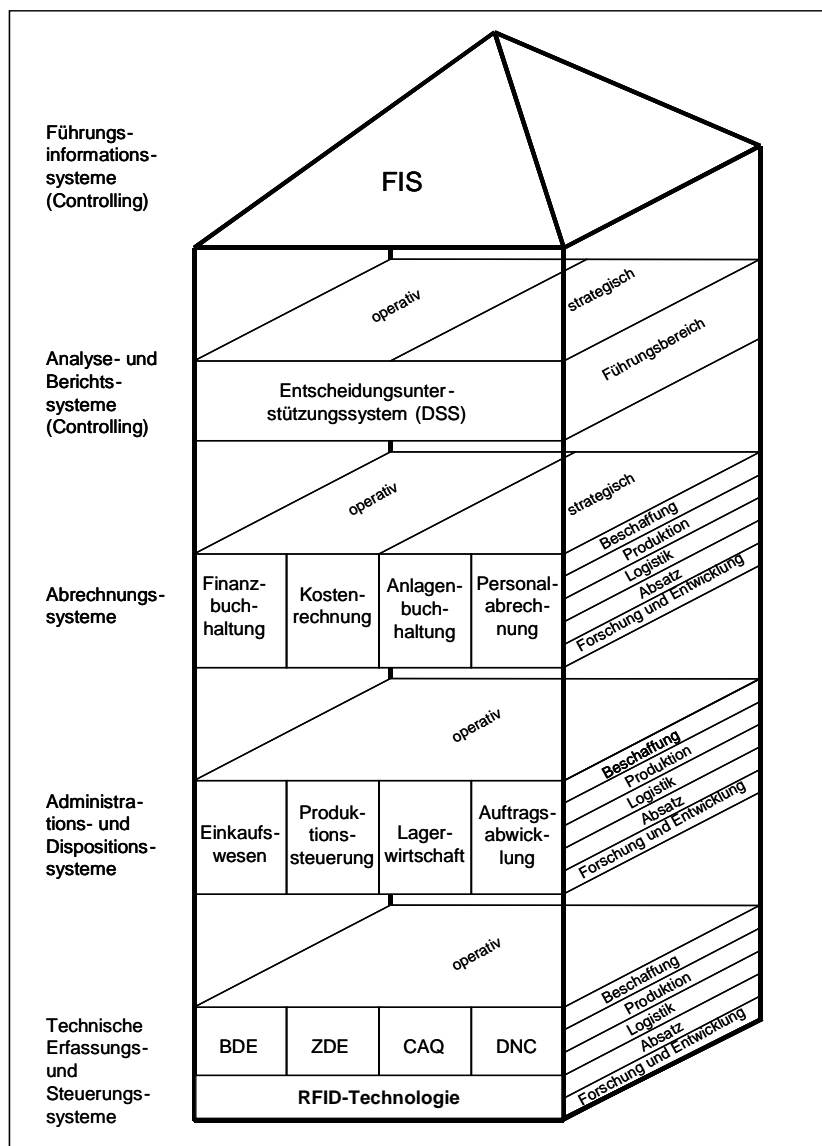


Abb. 10: Die mehrdimensionale Controlling- und Informationskonzeption
Quelle: In Anlehnung an Reichmann (2011), S. 7.

Im Rahmen der für diese Arbeit zugrunde gelegte Controllingkonzeption (kontributionsorientiertes Controlling) kann eine systematisch-ähnliche Einordnung der RFID-Technologie festgestellt werden.²⁹⁵ So zeigt *Link*, dass Modelle, Methoden und **Systeme** (verstanden als Instrumente) die drei Controllingprinzipien unterstützen (müssen) – Abbildung fünf.²⁹⁶ Dabei beinhalten diese Instrumente neben Systemen zur Planung und Kontrolle vor allem auch Informationssysteme. RFID-Systeme, verstanden als **Instrumente der Primärdatenerfassung**, können somit zweifelsfrei diesen Informationssystemen zugeordnet werden. Insofern wird beim kontributionsorientierten Ansatz nach *Link*, ebenso wie beim oben dargestellten informationsorien-

²⁹⁵ Vgl. *Link* (2004), S. 416 ff. sowie *Link* (2011), S. 32 ff. u. 167 ff.

²⁹⁶ Siehe hierzu auch Abschnitt 2.1.1.2.3.

tierten Controllingansatz nach *Reichmann*, deutlich, dass RFID zur Unterstützung des Controlling respektive zur Managementunterstützung dienen kann.

3.3 RFID im Kontext des kontributionsorientierten Ansatzes

3.3.1 Harmonisation: Der RFID-Einsatz auf der Ebene der Unternehmensleitung

3.3.1.1 Die Führungsaufgabe der Harmonisation

Anhand ausgewählter Unterscheidungsmerkmale bzw. Anforderungskriterien wurde bereits in Abschnitt 2.1.2 festgestellt, dass sich der von *Link* propagierte kontributionsorientierte Ansatz als zweckmäßige Controllingkonzeption erweist, um die unterschiedlichen Nutzenpotenziale der RFID-Technologie im Controlling systematisch darzustellen.²⁹⁷ Analog zum Aufbau dieses Ansatzes, insbesondere Bezug nehmend auf dessen präzise Trennung zwischen Führungsaufgaben (Ebene der Unternehmensleitung) und führungsunterstützenden Aufgaben (Ebene des Controlling), wird daher im Folgenden zunächst das RFID-spezifische Einsatzpotenzial im Rahmen erstgenannter Ebene (Ebene der Unternehmensführung) dargestellt.

Bereits in der Einleitung wurde eine markante Aussage von *Melski* aufgegriffen, wonach die RFID-Technologie „[...] als eine radikal-revolutionäre Innovation einen Paradigmenwechsel im Management herbeiführen [...]“²⁹⁸ kann. *Fleisch* und *Müller-Stewens* sehen dies ähnlich und beschreiben RFID als eine Technologie, die durch ihre neuen Möglichkeiten der Datenerfassung das „[...] Management von Unternehmen in fast revolutionärer Weise [...]“²⁹⁹ beeinflussen wird. Zur Konkretisierung dieser Aussagen bzw. zur näheren Verdeutlichung RFID-gestützter Managementaufgaben ist eine Abgrenzung zwischen der Ebene der Unternehmensführung sowie der Ebene des Controlling notwendig. Diese Trennung soll, wie sie bereits im Abschnitt 2.1.1.2.3. angesprochen wurde, über den Begriff der Harmonisation erfolgen.

Nach *Hahn* und *Hungenberg* stellen Planung, Steuerung und Kontrolle Führungstätigkeiten dar, durch die die Richtung des Verhaltens unterschiedlicher Elemente einer

²⁹⁷ Zur Darstellung des kontributionsorientierten Ansatzes siehe Abschnitt 2.1.1.2.3 sowie grundlegend *Link* (2004, S. 410 ff.).

²⁹⁸ *Melski* (2006), S. 28.

²⁹⁹ *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 272.

Unternehmung bestimmt wird.³⁰⁰ Inhaltlich wird diese Ausrichtung durch die immer komplexer und dynamischer werdenden Umsysteme³⁰¹ geprägt, innerhalb derer die Unternehmensführung die Lebensfähigkeit der Unternehmung gewährleisten muss. Hierzu ist es erforderlich, dass sie die Unternehmung permanent und rechtzeitig auf die Anforderungen sowie auf die Erwartungen der Umsysteme einstellt.³⁰² Diese zentrale Führungstätigkeit wird als **externe Harmonisation** bezeichnet.³⁰³

Neben der externen Harmonisation gibt es auch – bedingt durch arbeitsteilige Prozesse innerhalb der Unternehmung – eine **interne Harmonisationsaufgabe**, deren inhaltliche Aufgabe es ist, sämtliche unternehmerischen Tätigkeiten zielführend aufeinander abzustimmen.³⁰⁴ Darunter fällt auch das Aufeinanderabstimmen unterschiedlicher Systeme, wie bspw. das Planungs-, das Kontroll- und das Informationssystem.³⁰⁵ Durch **Koordination**, verstanden als Abstimmung, sowie **Integration**, verstanden als Überführung in Strukturen, soll demnach sichergestellt werden, dass eine Entkopplung und Verselbstständigung von Aktivitäten und Systemen vermieden wird.³⁰⁶ Link hält schließlich fest, dass für den Begriff Harmonisation auch der Begriff der Koordination i. w. S. verwendet werden kann.³⁰⁷ Eine zusammenfassende systematische Darstellung der Führungsaufgaben Planung, Steuerung und Kontrolle sowie der Harmonisation zeigt die Abbildung elf.

³⁰⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden ausführlich Hahn/Hungenberg (2001), S. 45 ff. sowie Link (2011), S. 7.

³⁰¹ Baum, Coenenberg und Günther (2004, S. 53 f.; ähnlich auch Kubicek/Thom (1976), Sp. 3988 ff.) unterscheiden generell das Umsystem bzw. das Umfeld einerseits in ein aufgabenspezifisches Umsystem, das als Wettbewerbsumfeld der Unternehmung bezeichnet werden kann. In diesem steht das Unternehmen mit Stakeholdern (bspw. Kunden oder Lieferanten) in direktem Kontakt. Das globale Umsystem (auch Makroumfeld) umfasst andererseits sämtliche Faktoren, die nicht nur für das eigene Unternehmen oder die Branche, sondern für eine Fülle von Unternehmen relevant sind, wie bspw. rechtliche Rahmenbedingungen.

³⁰² Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2004), S. 412 f. sowie Link (2011), S. 7 f. Ulrich (1987, S. 24) konstatiert hierzu, dass die Unternehmensleitung versuchen muss, „[...] durch antizipierendes, prospektives Denken und Handeln, also durch frühzeitiges Erkennen zukünftiger Veränderungen der Umwelt und frühzeitiges Planen und Einleiten von Anpassungshandlungen“, den aus den Umsystemen entstehenden Herausforderungen entgegenzuwirken. Westhaus und Seuring (2002, S. 11) sowie die dort aufgeführte Literatur, insb. Voigt (1988), S. 17 ff.) stellen bei der externen Harmonisation vor allem die unternehmerischen Fähigkeiten der Antizipation sowie der Adaption heraus.

³⁰³ Vgl. Bleicher/Meyer (1976), S. 37 sowie S. 84 ff.; siehe auch Piontek (1996), S. 10 ff.

³⁰⁴ Vgl. Bleicher/Meyer (1976), S. 48.

³⁰⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (1985), S. 7. Siehe ähnlich auch Zapp/Oswald (2009), S. 81 sowie Westhaus/Seuring (2002), S. 11.

³⁰⁶ Zu den unterschiedlichen terminologischen Begrifflichkeiten innerhalb der wissenschaftlichen Literatur siehe exemplarisch u. a. Khandwalla (1975); Bleicher (1979); Küpper (2008); Horváth (2009).

³⁰⁷ Vgl. Link (2004), S. 413.

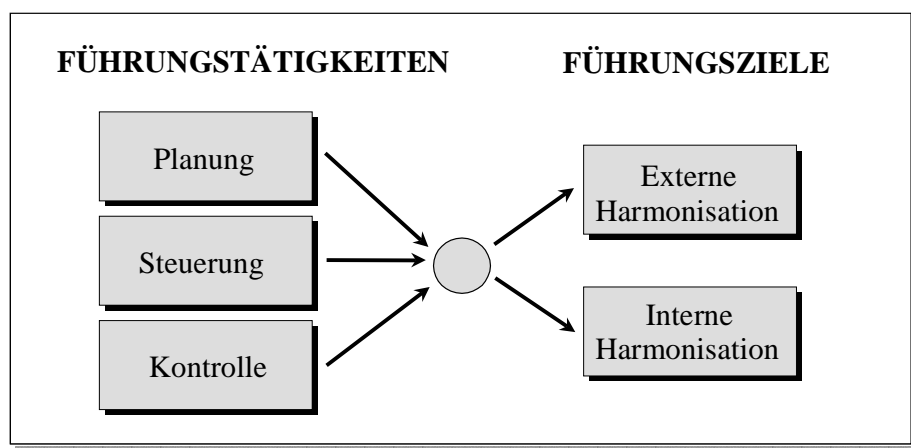


Abb. 11: Führungsziele und Führungstätigkeiten
Quelle: Link (1985), S. 8.

Um zu verdeutlichen, welche Auswirkungen bzw. Konsequenzen die RFID-Technologie im Einzelnen auf die Managementfunktionen hat (bzw. in den nächsten Jahren haben wird),³⁰⁸ wird im Folgenden genauer auf das von *Fleisch* und *Müller-Stewens* propagierte „**High-Resolution-Management**“ Bezug genommen.³⁰⁹ Als Folge der Besonderheiten von RFID-Daten und deren Systeme³¹⁰ sowie der damit einhergehenden verbesserten Informationsbasis, beschreiben die Autoren „High Resolution Management“ als Unternehmensführung in dynamischen und komplexen Umsystemen auf Basis von **sehr detaillierten Geschäftsdaten**³¹¹ An dieser Stelle wird bereits der RFID-spezifische Beitrag zur oben beschriebenen Harmonisation deutlich. *Subirana et al.* sehen darüber hinaus einen „drastischen“ Wandel im Rahmen der Entscheidungsfällung.³¹² Sie führen in diesem Zusammenhang weiter aus: „[...] with access to the finest granularities of information, management will be able

³⁰⁸ Abweichend zur obigen „vereinfachten“ Aufteilung der Managementtätigkeiten in Planung, Steuerung und Kontrolle (siehe hierzu u. a. Hahn/Hungenberg (2001), S. 45; Link (2011), S. 7 u. 15 ff.) grenzen *Fleisch* und *Müller-Stewens* (2008, S. 275 ff.) bei der Darstellung des „High Resolution Management“ die Tätigkeiten Planung, Kontrolle, Organisation und Führung sowie Personaleinsatz voneinander ab (siehe zu dieser Abgrenzung grundlegend Koontz/O’Donnell (1972), S. 46-49; vgl. auch Mackenzie (1969), S. 80 ff.; Heinen (1991), S. 63 f.; Steinmann/Schreyögg (1997), S. 8 ff. u. ähnlich Ulrich/Fluri (1992), S. 15 ff.). Im Rahmen der unterschiedlichen Aufteilung von Führungstätigkeiten konstatieren Hahn und Hungenberg (2001, S. 45), dass es unterschiedliche Möglichkeiten gibt, um die Managementtätigkeiten inhaltlich zu definieren; siehe hierzu ausführlich auch Hungenberg (2011), S. 21 f.

³⁰⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 272-281 sowie *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 69-91; ähnlich auch *Franken* (2009), S. 148 ff.

³¹⁰ Vgl. hierzu den Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2 der vorliegenden Arbeit. *Fleisch* und *Müller-Stewens* (2009, S. 72 f.) sehen insbesondere die Möglichkeiten des genaueren Sehens, des zeitnäheren Entscheidens sowie das Mithaltenkönnen auf Veränderungen der Umsysteme als wesentliche Punkte des High Resolution Management. Der Begriff „high resolution“ wurde dabei aus dem Bereich der Bildschirmauflösung übernommen und bedeutet hochauflösend bzw. hohe Auflösung.

³¹¹ Vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 74; siehe auch Abschnitt 3.1.

³¹² Vgl. *Subirana et al.* (2006), S. 8.

*to move freely from macro to micro levels and will be able to measure, plan and act accordingly.*³¹³

Für die **Planungsaufgaben** bedeutet dies, dass aufgrund der bereits mehrfach dargestellten deutlichen Verbesserung der Datensituation feingranulierter sowie zeitnäher geplant werden kann.³¹⁴ Diese Zeitnähe ermöglicht darüber hinaus auch, dass **Soll-/Ist-Vergleiche** häufiger als bislang durchgeführt und somit Pläne direkt an die „Realwelt“ angepasst werden können. Hierdurch wird die Zeitspanne zwischen Planung und Planungsanpassung, also Korrekturen der Planung i. S. von bspw. Modifikation der Pläne, kürzer.³¹⁵ Im Rahmen dieser laufenden Verbesserung der Planungsqualität sprechen *Hahn* und *Hungenberg* von einer Optimierungsfunktion der Planung.³¹⁶ Weiterhin ist festzuhalten, dass RFID-gestützte „Realwelt-Daten“ einen Unterstützungsbeitrag für die Options-, Fundierungs- und Orientierungsfunktion der Planung leisten.³¹⁷ So könnten zeitnahe bzw. echtzeitnahe, detailliertere sowie objektivere Informationen **zusätzlich sicherstellen**, dass innerhalb der Planung alle Handlungsalternativen bzw. Optionen offen gehalten werden (Optionsfunktion),³¹⁸ mehr Zeit zur genaueren Analyse bleibt (Fundierungsfunktion) und sich die Unternehmensführung durch die Synchronität der Daten aus „virtueller“ und „realer Welt“ ein genaueres Bild der gegenwärtigen Situation machen und daraus folgend, bspw. durch Berücksichtigung dieser Daten im Rahmen von Prognosemethoden, exakter mit der Zukunft und ihren Herausforderungen auseinandersetzen kann (Orientierungsfunktion).

Die von der aktuellen Entwicklung wohl am stärksten betroffene Managementfunktion ist die **Kontrolle**.³¹⁹ Hierbei ist es insbesondere der ständige Abgleich zwischen Soll-Werten mit Ist-Werten, der durch die permanente Messung des Ist-Zustands der „realen Welt“ ermöglicht wird.³²⁰ Werden dabei (einfache) Kontrollaufgaben automatisiert, so sprechen *Fleisch* und *Müller-Stewens* – da diese Informationen ohne das Eingreifen von Menschen bzw. Entscheidern erstellt werden und dabei Möglichkeiten der Manipulation zum größten Teil ausgeschlossen sind – von so genannten

³¹³ Subirana et al. (2006), S. 8.

³¹⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 74 ff.

³¹⁵ Vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 279.

³¹⁶ Vgl. *Hahn/Hungenberg* (2001), S. 47.

³¹⁷ Siehe hierzu und im Folgenden ausführlich *Link* (1985), S. 10.

³¹⁸ Vgl. ähnlich *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 76.

³¹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 76.

³²⁰ Die Möglichkeit des kontinuierlichen Soll-/Ist-Abgleichs wird im Rahmen des Balanced Scorecard-Konzepts nochmals aufgegriffen und weiter präzisiert.

„trusted data“.³²¹ Als Beispiele für solche Soll/Ist-Vergleiche können die Prozessoptimierung und die Möglichkeit einer ereignisgesteuerten Prozesskette sowie das Halten von Lagerbeständen auf einem bestimmten Soll-Niveau genannt werden.³²² Kontrollmöglichkeiten, die sich durch den Einsatz von Sensortechniken ergeben, wie bspw. Temperaturüberwachungen oder die Feststellung möglicher Schäden, stellen weitere Beispiele dar.

Auch die Managementfunktionen **Organisation und Führung** sind von der RFID-Technologie betroffen.³²³ Da es durch den RFID-Einsatz ermöglicht wird, Objekte im Hinblick auf ihre dezentral gespeicherten Soll-Werte zu kontrollieren, d. h. die vorgegebenen Soll-Werte jederzeit mit den in Echtzeit erhobenen Ist-Werten (Real-time Daten) abzugleichen und lediglich erst dann eine „Warnmeldung“ an die Steuerungsstelle auszulösen, wenn es zu möglichen Abweichungen kommen könnte, sind Änderungen in der Organisationsstruktur, insbesondere innerhalb der Ablauforganisation, notwendig. Die Neugestaltung von Prozessketten, auch über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus, die Verfolgung des getaggtten Objekts über dessen gesamten Lebenszyklus oder die schnellen und kürzeren Rückkopplungs- bzw. Feedbackschleifen bei möglichen Änderungen durch Störgrößen sind nur einige Beispiele für Änderungen im Rahmen der Ablauforganisation. Speziell letztgenannter Punkt ist für die Führung besonders relevant.³²⁴ So gewinnt die autonome Selbststeuerung, bedingt durch zunehmende Automatisierung, deutlich an Bedeutung. Das System kann sich bis zu einem gewissen Grad selbst regeln bzw. **Entscheidungen (teilweise) systemautonom treffen**.

Die Auswirkungen der RFID-Technologie in Bezug auf die Managementfunktion **Personaleinsatz** ergeben sich im Wesentlichen aus deren Rationalisierungspotenzialen und sind in erster Linie Folge der zunehmenden Prozessautomatisierung.³²⁵ Durch die **Substitution manueller durch automatisierte Tätigkeiten** muss auf der einen Seite weniger Personal eingesetzt werden, mit der Folge, dass der Personalaufwand ebenfalls sinkt.³²⁶ *Fleisch* und *Müller-Stewens* gehen jedoch auch davon aus, dass andererseits neue (anspruchsvolle) Tätigkeiten im Rahmen des Datenmana-

³²¹ Siehe hierzu auch den Abschnitt 3.3.2.1.2.2, der den RFID-spezifischen Wettbewerbsvorteil der Objektivität näher beschreibt.

³²² Vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 277 und 279.

³²³ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 277 f.

³²⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 70 sowie 79 f.

³²⁵ Vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 278 f.

³²⁶ Vgl. *Rhensius/Deindl* (2010), S. 37 f.

gements anfallen werden.³²⁷ Als Anwendungsszenario kann beispielsweise genannt werden, dass durch den Einsatz der RFID-Technologie Außendienstmitarbeiter flexibler auf Basis von Echtzeit-Daten gesteuert und letztlich auch überprüft werden können.³²⁸ Die Fülle von RFID-Daten sowie deren Genauigkeit ermöglichen u. a. neue Kontrollmöglichkeiten für bislang lediglich grob kontrollierbare Mitarbeiter.³²⁹

Nachfolgend werden in Tabelle sechs die durch die RFID-Technologie erwarteten Auswirkungen auf die Ebene der Unternehmensführung bzw. auf ihre Tätigkeiten nochmals zusammengefasst und den traditionellen (konventionellen) Managementaufgaben gegenübergestellt.

Management-funktionen	Mit High-Resolution-Management bzw. RFID-gestütztes Management	konventionell
Planung	Ermittlung von detailliertem und faktenbasiertem Verbraucherverhalten in Echtzeit; dies führt zu häufiger Anpassung des Angebots aufgrund kurzer Feedbackschleifen zum Verbraucher.	Das Verbraucherverhalten wird aus Befragungen oder vergangenheitsbezogenen Daten statistisch abgeleitet; relativ grobes Vorgehen mit großem Zeitverzug; fehleranfällig und aufwendig. Die lange Feedbackschleife zum Verbraucher schließt eine sofortige Anpassung des Angebots schon aus Zeitgründen aus.
	Gestaltung eines individuellen Angebots mit Bezug auf Person, Zeit und Ort zur optimalen Bedienung des Kunden ("Segment-of-one"-Strategie) (aber noch ohne individuelles Pricing).	Technisch/betriebswirtschaftlich bisher in vielen Branchen nicht möglich.
	Gestaltung von verbrauchs- bzw. leistungsbasierten Abrechnungsmodellen ("Usage-/Performance-based Pricing"-Strategie) (Ein-Kunden-Geschäftsmodell).	Technisch/betriebswirtschaftlich bisher in vielen Branchen nicht möglich.
	Nutzung der Informationen aus den individuellen Abrechnungsmodellen zur Steuerung des Kundenverhaltens.	Technisch/betriebswirtschaftlich bisher in vielen Branchen nicht möglich.
	Gestaltung in individuellen IT-gestützten Produkt-Servicebündeln zur umfassenderen Bedienung des Kunden ("Smart Services"-Strategie).	Technisch/betriebswirtschaftlich bisher in vielen Branchen nicht möglich.
	Geschäftsmodelle mit niedriger eigener Wertschöpfung und vielen Allianzpartnern werden leichter umsetzbar.	Es gibt Grenzen bei der Koordination zu komplexer Wertschöpfungsnetzwerke.
	Daten über Kunden und Mitarbeiter werden mit wenig Aufwand automatisch gesammelt und liegen gut weiterverarbeitbar digital vor. Die Gefahr der Manipulation von Daten sinkt.	Daten über Kunden und Mitarbeiter müssen aufwendig gesammelt und zur Weiterverarbeitung erst digitalisiert werden.
	Der Wandel hin zu weniger, größerer Planung bei gleichzeitiger feiner Steuerung führt zu einem Effektivitätsgewinn aus der Feinsteuerung in der "letzten Meile".	Daten und Methoden zur Feinsteuerung fehlen. Auf Effektivitätsgewinne aus der Feinsteuerung wird verzichtet.
	Die operative Planungsqualität wird laufend besser, da der Zyklus zwischen Planung (als Versuch der Realitätsvorwegnahme) und Plankorrektur auf Basis von Realdaten kürzer ist.	Die Planungsqualität entwickelt sich nicht weiter, sondern verschlechtert sich eher aufgrund der zunehmenden Unvorhersagbarkeit der Entwicklungen.
Kontrolle	Laufende, automatische, kostengünstige und vertrauenswürdige Messung des Ist-Zustands von Prozessen in der Realwelt ("trusted data"). Soll-Ist-Vergleiche führen zu einem Zusammenwachsen der geplanten mit der realen Welt.	Relativ sporadische (weil IST-Daten nicht kontinuierlich zur Verfügung stehen), manuelle, teure, beeinflussbare und fehleranfällige Messungen.
	Kontinuierlicher Soll-Ist-Vergleich ermöglicht ereignisgesteuerte Prozessketten.	Sporadischer SOLL-IST-Vergleich auf Basis von fixen Zeitabständen führt zu kalendergesteuerten Prozessketten.
	Zeitlich hochauflösende, d. h. kürzere Managementzyklen ermöglichen Gestaltung von fehlerarmen Prozessen und führen zu einem Effizienzgewinn.	Verzicht auf Effizienzgewinnpotenziale aus der Feinsteuerung.

³²⁷ Diese Tätigkeiten können einerseits vom Unternehmen selbst oder andererseits an Dritte fremdvergeben werden; siehe zum Datenmanagement ausführlich Abschnitt 3.3.2.3.1.2.

³²⁸ Vgl. Gillert/Hansen (2007), S. 201; siehe ähnlich auch Fleisch/Müller-Stewens (2009), S. 81. Die Ausführungen von Scharfe et al. (2010 a+b) zeigen diesbezüglich anhand einer Studie aus dem Jahr 2006, dass die IBM Deutschland GmbH durch den Einsatz der RFID-Technologie im Technischen Außendienst, Einsparungen von ca. 4,8 Mio. Euro p. a. realisieren könnte.

³²⁹ Vgl. Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 279.

	Kürzere Zyklen und der fein steuerbare Miteinbezug des Menschen ermöglicht hohe Prozessflexibilität bei gleichzeitiger Prozesssicherheit ("Smart Automation") in komplexen und volatilen Umgebungen.	Vollautomatisation ("Hard Automation") oder Verzicht auf Prozesssicherheit.
	Realwelt-Fakten als Grundlage für laufende Prozessoptimierung zur Effizienzsteigerung.	Verzicht auf Realwelt-Fakten bei der Prozessoptimierung.
Organisation und Führung	Das physische Objekt und die dazugehörigen Informationen bzw. Services werden zu einer Einheit. Zahlreiche Qualitäts- und Sicherheitschecks sowie Steuerungsaufgaben können so automatisch und dezentral durchgeführt werden. Die Möglichkeit der autonomen Selbststeuerung wird größer. Entscheidungen werden dort gefällt, wo mehr Potenzial besteht.	Die dezentrale Ausführung von Checks und Steuerungsaufgaben involviert manuelle Tätigkeiten; sie ist viel aufwendiger und wird daher seltener durchgeführt.
	Der Regelfall läuft automatisch ohne Intervention von oben. Nur Ausnahmefälle werden eskaliert (Management by Exception) (Verschmelzung von Planung, Kontrolle und Organisation).	Jeder Fall wird manuell bearbeitet; Planung, Kontrolle und Organisation finden eher sequenziell statt.
	Die Führung von physischen Prozessen wird immer mehr automatisiert. Die Folge: Das Informationssystem übernimmt die operative Führung.	Die operative Führung erfolgt durch den Vorgesetzten.
	Der Industrialisierung der stark strukturierten Prozesse folgt nun jene der schwach strukturierten Prozesse.	Schwach strukturierte Prozesse in komplexen Umgebungen werden vorwiegend manuell durchgeführt bzw. gesteuert.
	Die Verfügbarkeit detaillierter und vertrauenswürdiger Daten stellt die Evaluation und Renumeration von Lieferanten sowie die Aufgabenverteilung zwischen Kunden und Lieferanten neu auf die Beine.	Die Gestaltung der Kunden-Lieferanten-Beziehung baut vorwiegend auf relativ groben Daten und Vertrauen auf.
	Die neu gewonnene Fähigkeit, Lieferanten synchron zu führen und zu integrieren, ermöglicht die Steigerung der managebaren Wertschöpfungstiefe.	Die limitierte Managementfähigkeit begrenzt die Anzahl der orchestrierbaren Lieferanten.
Personaleinsatz	Maschinen übernehmen einfache Arbeiten wie Dateneingabe, Qualitätschecks etc.	Eher niedrig qualifizierte Arbeitsplätze bleiben erhalten.
	Prozesse sind leichter zu führen, weil Maschinen einzelne Entscheidungs-, und Führungsaufgaben übernehmen. Das Personal verliert in solchen Prozessen die Werthaltigkeit.	Nicht automatisierte Entscheidungs- und Führungsaufgaben halten den Wert von Personal hoch.
	Die Gestaltung des Gesamtsystems gewinnt massiv an Bedeutung. Die Entwicklung und Einführung von Automatisierungssystemen erfordert neue Personalfähigkeiten.	Die Anzahl hoch qualifizierter Systemgestalter und die Anforderungen an diese verändern sich radikal.
	Die Feinstuerung verlangt nach flexiblem Ressourceneinsatz, auch beim Personal.	Eine grobe Steuerung hat auch eine wenig volatile Personalplanung zur Folge.
	Die detaillierten Daten können zur Leistungsbeurteilung von bisher nur oberflächlich kontrollierbaren Mitarbeitern verwendet werden.	Die Prozessqualität hängt stark von der Fähigkeit zur Selbstkontrolle eines Mitarbeiters ab.
	Die technisch niedrigere Schwelle zur Verletzung der Rechte der informationellen Selbstbestimmung ist die Kehrseite des faktenbasierten Managements.	Die technische Schwelle zur Verletzung der Rechte der informationellen Selbstbestimmung ist höher.

Tab. 6: RFID-gestützte Managementtätigkeiten

Quelle: In enger Anlehnung an Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 279.

3.3.1.2 RFID, Kybernetik und digitaler Management-Regelkreis

Bedingt durch die hohe Variabilität und Dynamik der Umsysteme rückt bei der Führungsaufgabe der (internen und externen) Harmonisation eine unternehmerische Fähigkeit besonders in den Fokus.³³⁰ Es ist die Reaktionsfähigkeit der Unternehmen bzw. der Unternehmensleitung, durch die durch schnelle und entsprechende Anpassungshandlungen, die sich aus Richtungsänderungen der komplexen In- und Umsysteme ergeben, mögliche Schäden abgewendet werden sollen. In diesem Zusammenhang konstatiert Link, „[...] dass die Vorlaufzeit der Führungsinformationen gegenüber den *realen Ereignissen* [Hervorhebung durch den Verfasser] zur *Bewältigung* der aufzuarbeitenden Komplexität ausreichen muss. Nur ein hinreichend gro-

³³⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Westhaus/Seuring (2002), S. 11 sowie Link (2011), S. 7 ff.

ßer Vorlauf der Informationen gegenüber der tatsächlichen späteren Entwicklung stellt sicher, dass die Unternehmung über eine ausreichende Reaktionszeit verfügt.“³³¹ Anhand dieser Aussage wird somit deutlich, dass zwischen den zur Verfügung stehenden Führungsinformationen sowie den realen Ereignissen eine zeitliche Lücke existiert, die es zu schließen gilt.

Zur Schließung dieser zeitlichen Lücke wurde bereits an mehreren Stellen dieser Arbeit betont, dass durch RFID eine Technologie zur Verfügung steht, die die Diskrepanz zwischen realer und virtueller Welt schließen kann (Abschnitt 2.2.3).³³² Wird dieser Sachverhalt mit der im vorigen Abschnitt beschriebenen Möglichkeit des permanenten Soll-/Ist-Vergleichs betrachtet, so erlaubt die „Verschmelzung beider Welten“ die **Schließung des (digitalen) Management-Regelkreises**.³³³ Strassner spricht in diesem Zusammenhang von regelkreisbasierter Automatisierung.³³⁴

Um dabei die Auswirkungen bzw. den RFID-spezifischen Beitrag zu veranschaulichen, wird im Folgenden die Darstellungsform von Kreisläufen, so genannten kybernetischen Wirkungszusammenhängen, gewählt und zunächst deren Grundlagen erörtert, ehe daran anschließend der von *Fleisch* propagierte digitale Management-Regelkreis dargestellt wird.³³⁵ Die Kreisläufe können sich beispielsweise auf Prozesse, Aufgaben oder auch auf unternehmensübergreifende Wertschöpfungsketten (Abbildung 13) beziehen.³³⁶

Zunächst sind jedoch zwei unterschiedliche Varianten der **Prozessführung im RFID-gestützten Realzeitbetrieb** voneinander zu unterscheiden.³³⁷ Bei ersterer, der so genannten **Prozessführung im open loop**, gibt der Rechner bzw. das getaggte Objekt im Falle einer SOLL-/IST-Abweichung mittels Sensortechnik (Sensorik), die somit als Messfühler innerhalb des Kreislaufes dient und permanent Informationen über die Regelstrecke (z. B. Prozess oder Wertschöpfungskette) sammelt, eine Warnmeldung an den Mensch (Bediener bzw. Disponent) aus. Daraufhin veranlasst

³³¹ Link (2011), S. 8.

³³² Vgl. hierzu exemplarisch Fleisch/Dierkes (2003a), S. 614; s. a. Fleisch/Dierkes (2003b), S. 9.

³³³ Vgl. Fleisch (2006), S. 76. Für die Schließung des digitalen Management-Regelkreises werden auch die Begrifflichkeiten Digitalisierung bzw. Automatisierung des Management-Regelkreises verwendet (vgl. Fleisch (2006), S. 76 sowie Fleisch/Dierkes (2003b), S. 9).

³³⁴ Vgl. Strassner (2005), S. 39.

³³⁵ Siehe grundlegend zur Kybernetik u. a. Ulrich (1970); Graef/Greiller/Hecht (1972), S. 184 ff.; Steinmann (1981), S. 4 ff.; Zahn/Kapmeier (2002), Sp. 1919 ff.; Dillerup/Stoi (2011), S. 26 ff.

³³⁶ Vgl. Strassner (2005), S. 40.

³³⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Graef/Greiller/Hecht (1972), S. 186 f.; siehe grundlegend Dawidczak (1966), S. 12 ff.

das Informationssystem den Mensch korrigierend einzugreifen.³³⁸ Mertens bezeichnet diese Form der teilautomatisierten Lösung, bei der der Mensch selbst Glied des Kreislaufes ist und mit der Maschine in einen Dialog tritt, als aktionsorientierte Datenverarbeitung.³³⁹ Da bei dieser Art der Prozessführung der Mensch zwingend eingreifen muss, um auf Abweichungen zu reagieren, ist die Variante der Prozessführung im open loop nicht medienbruchfrei.

Im Gegensatz zur ersten Variante tritt der Mensch bei der zweiten Form, der **Prozessführung im closed loop**, völlig in den Hintergrund.³⁴⁰ Hat ein mit RFID sowie Sensorik ausgestattetes Objekt eine Abweichung zwischen Soll- und Ist-Werten einer Regelstrecke festgestellt, so werden diese Messdaten interpretiert und bei gravierenden Abweichungen vollautomatisiert eine entsprechende Handlungsoption (Gegenmaßnahme) gewählt und ausgeführt.³⁴¹ Ein Medienbruch in Form eines manuellen Eingriffs durch den Menschen existiert bei dieser Variante der Prozessführung im Realzeitbetrieb nicht. Die Abbildung zwölf verdeutlicht am Beispiel der teil- bzw. vollautomatischen Warendisposition die grundlegenden Unterschiede beider Varianten.

³³⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Mertens (2009), S. 8.

³³⁹ Eine weitere Form der teilautomatisierten Lösung liegt auch dann vor, wenn der Bediener den Anstoß gibt, indem er Daten aus dem Informationssystem abliest, Abweichungen erkennt, diese analysiert und korrigierend eingreift (vgl. Mertens (2009), S. 8). Auch bei dieser Form entsteht durch den Eingriff des Menschen ein Medienbruch.

³⁴⁰ Vgl. Graef/Greiller/Hecht (1972), S. 186 f.

³⁴¹ Vgl. Mertens (2009), S. 8.

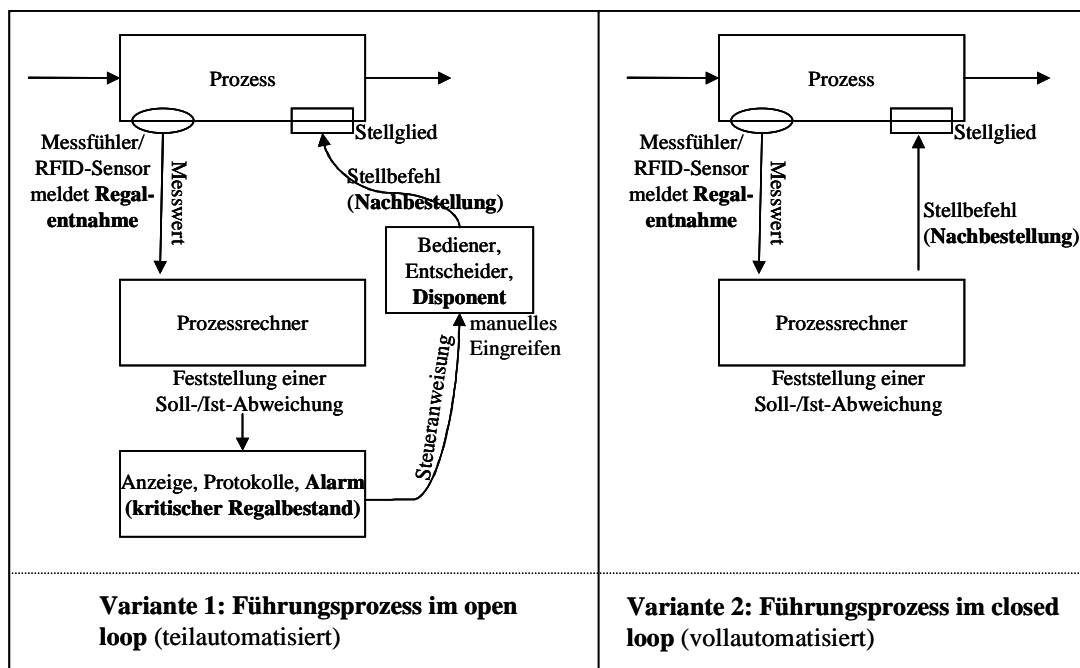


Abb. 12: RFID-gestützte Prozessführung am Beispiel der teil- bzw. vollautomatischen Warendisposition

Quelle: In enger Anlehnung an Graef/Greiller/Hecht (1972), S. 186 f.; siehe auch grundlegend die dort aufgeführte Literatur.

Es wird ersichtlich, dass sowohl die Variante der Prozessführung im open loop als auch die Variante der Prozessführung im closed loop eine starke Analogie zu den bereits in Abschnitt 2.2.3 dargestellten **Entwicklungsstufen des Ubiquitous Computing** aufweisen. In diesem Zusammenhang wurde schon gezeigt, dass bei der automatischen Kontexterfassung die Dateneingabe (automatische Erfassung relevanter Daten mittels RFID und Sensorik) sowie die Dateninterpretation (SOLL-/IST-Abgleich inkl. Feststellung und Meldung kritischer Werte) automatisch, die Entscheidungsfindung (bspw. Nachbestellung der Ware) jedoch durch den Mensch erfolgt; siehe hierzu Variante 1 (Prozessführung im open loop).³⁴² Im Rahmen der dezentralen Steuerung, also der obigen Variante 2 (Prozessführung im closed loop), erfolgt die Entscheidungsfindung hingegen ebenfalls vollautomatisch.

Beide oben angesprochenen Verfahren des Realzeitbetriebs weisen darüber hinaus die Gemeinsamkeit auf, dass die durch RFID (und Sensorik) erhobenen Informationen **Feedback-Charakter** haben.³⁴³ Bevor über Stellgrößen manuell oder automatisch korrigierend eingegriffen wird, führt bekanntermaßen das Auftreten von Stör-

³⁴² Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Dierkes (2003b), S. 7 sowie ausführlich Abschnitt 2.2.3 dieser Arbeit.

³⁴³ Vgl. hierzu und im Folgenden Graef/Greiller/Hecht (1972), S. 187; s. a. Link (1978), S. 103 ff.; siehe grundlegend zu Feedback- und Feedforward-control Dawidczak (1966), S. 15-19.

größen, wie z. B. das Auftreten von Nachfrageschwankungen, zu Abweichungen der Regelgröße. Innerhalb des kybernetischen Kreislaufs liegen hierbei die RFID-basierten Messfühler hinter den Stellgliedern, weshalb auch von Rückwärtsregelung gesprochen werden kann. Erfolgen dabei die Korrekturen zeitnah auf die Abweichung, ohne dass es zu unerwünschten Auswirkungen kommt, so spricht *Link* von **on-line bzw. real-time**.³⁴⁴ Wird die Korrektur nicht unmittelbar nach dem Auftreten von Störgrößen eingeleitet, sondern erst zu einem späteren Zeitpunkt, wird dies als **off-line** bezeichnet.

Dient RFID hingegen nicht lediglich als Messfühler zur Ermittlung von Prozessabweichungen, sondern nutzt man die durch RFID-Systeme erhobenen qualitativ hochwertigen Daten³⁴⁵ innerhalb eines mathematischen Prozessmodells, sodass Auswirkungen auf die Störgröße simuliert sowie Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können, liegt **Feedforward-control** vor.³⁴⁶ Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass es sich um eine Input-Kontrolle handelt. Dadurch wird die Störgröße bereits vor dem Einwirken auf den Prozess (ex ante) erkannt, wodurch es zu keinem Zeitpunkt zu unzulässigen Prozessabweichungen kommt.

Für den Aufbau der von *Fleisch* und *Dierkes* propagierten **Digitalisierung bzw. Automatisierung des Management-Regelkreises** bilden die oben dargestellten realzeitbetrieblichen Verfahren des open sowie des closed loop die wesentlichen Grundlagen.³⁴⁷ Hinter dem digitalen Management- bzw. Führungsregelkreis steht der Grundgedanke des Führens einer Unternehmung in Echtzeit.³⁴⁸ Dies bedeutet, dass unter anderem durch RFID-Systeme generierte Informationen sofort nach ihrer Entstehung am „Point-of-Creation“ (POC) bzw. am Kontrollpunkt³⁴⁹ überall dort zur Verfügung stehen, wo sie benötigt bzw. verwendet werden.³⁵⁰ Der Verwendungsort („Point-of-Action“ (POA) o. Aktionspunkt) kann innerhalb des eigenen Unterneh-

³⁴⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (1978), S. 104. Auf das kybernetische Grundprinzip des Lernens, bei dem durch Erfahrung die Abweichungen innerhalb der Regelgröße sukzessive geringer werden, soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden; vgl. hierzu ausführlich *Link* (2011), S. 131.

³⁴⁵ Unter anderem höhere Aktualität sowie Datengranularität; siehe hierzu ausführlich Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2.

³⁴⁶ Vgl. hierzu ausführlich *Graef/Greiller/Hecht* (1972), S. 187; *Link* (1978), S. 103; *Zahn/Kapmeier* (2002), Sp. 1925; *Link* (2011), S. 130 f. Für den Begriff Feedforward-control werden in der Literatur unter anderem die Begrifflichkeiten Vorwärtsregelung, Vorkopplung, Störgrößenaufschaltung oder Modellverfahren synonym verwendet (vgl. hierzu die aufgeführten Literaturquellen).

³⁴⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Dierkes* (2003a), S. 614 f.

³⁴⁸ Zum Echtzeit- bzw. Real-time Management sowie zur genauen Abgrenzung der Begrifflichkeiten siehe ausführlich Abschnitt 3.3.2.2.

³⁴⁹ Der Entstehungsort kann bspw. eine Scannerkasse darstellen oder ein Regalsystem, das die Entnahme eines Objektes erfasst.

³⁵⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Dierkes* (2003a), S. 614.

mens oder an einem bestimmten Punkt entlang der Wertschöpfungskette liegen. Im bereits dargestellten Beispiel der automatischen Warendisposition wäre ein POA beispielsweise das Warenwirtschaftssystem (WWS) des Vorlieferanten.

Wird die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet, so existiert ein **großes Spektrum möglicher Informationsentstehungs- und -verwendungsorte**.³⁵¹ Mittels RFID ist es möglich, eine Vielzahl der dabei permanent auf die „Informationsorte“ einwirkenden Störgrößen zu messen und zu analysieren, um dadurch die Regelgröße (IST-Größe) vor möglichen schadhaften Einwirkungen zu schützen. Aus der hohen Anzahl möglicher Störgrößen, wie z. B. Maschinenausfällen und Nachfrageschwankungen, leitet sich schließlich die Forderung nach einem zeitnahen Management ab. Die Umsetzung des zeitnahen Führens einer Unternehmung vollzieht sich anhand der bereits bekannten zwei Verfahren.³⁵² Zum einen kann der Entscheider bzw. Regler am Bedarfsort (POA) zur Entscheidungsunterstützung SOLL-Größen mit IST-Werten unverzüglich vergleichen und darauf reagieren. Zügig abgeleitete Maßnahmen helfen so, eine mögliche Fehlentwicklung innerhalb des Prozesses zu verhindern. Über so genannte **Selektionsregeln** stellt das System dem Entscheider lediglich die für die aktuell zu fällende Entscheidung benötigten Informationen zur Verfügung. Überflüssige Informationen werden herausgefiltert, wodurch die Entscheidungsinterpretation beschleunigt wird. *Strassner* bezeichnet ein solches Echtzeitsystem daher als kontextsensitiv.³⁵³ Da der Regler (bzw. der Mensch) letztlich die Entscheidung trifft, handelt es sich somit um ein open loop-Verfahren.³⁵⁴ Zum anderen können über **Aktionsregeln** Entscheidungen am Point-of-Action auch direkt bzw. vollautomatisch umgesetzt werden, wodurch der Regelkreis geschlossen wird (closed loop).³⁵⁵ Hierbei entscheidet das Echtzeitsystem selbst über die zweckmäßigste Handlungsoption, nachdem zuvor ebenfalls entscheidungsrelevante Informationen durch Selektionsre-

³⁵¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Dierkes (2003b), S. 9 f.

³⁵² Vgl. hierzu und im Folgenden Strassner (2005), S. 38 f.; siehe auch grundlegend Fleisch/Österle (2004), S. 15 f.

³⁵³ Vgl. Strassner (2005), S. 39. Die Kontextsensitivität der Systeme stellt für die (Wirtschafts-) Informatik jedoch noch große Probleme dar (vgl. Friedewald et al. (2010), S. 72 f.; siehe ähnlich auch Diekmann (2007), S. 20 f.). Durch das fast vollständige Wegfallen manueller Eingaben verlagert sich die Komplexität in intelligente Hintergrundprozesse. Diese Prozesse müssen im Vorhinein die zunehmenden und sich ständig verändernden situativen Anforderungen sowie die unterschiedlichen Nutzungskontexte berücksichtigen, da nur so dem Nutzer bzw. dem Entscheider die richtigen Informationen, in der richtigen Menge, am richtigen Ort und zur richtigen Zeit bereitgestellt werden können. Kontextmodelle, die große RFID-Datenvolumina mit Strukturwissen des Umfeldes verknüpfen können, ermöglichen hierbei Entscheidungen bzw. Schlussfolgerungen auf höherer Ebene.

³⁵⁴ Vgl. Graef/Greiller/Hecht (1972), S. 186.

³⁵⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Strassner (2005), S. 39 f.; Fleisch/Österle (2004), S. 16; siehe auch grundlegend Graef/Greiller/Hecht (1972), S. 186.

geln herausgefiltert und interpretiert wurden. Ineffiziente Medienbrüche, die das Führen von Regelstrecken in Echtzeit unrealisierbar machen, werden dadurch ebenfalls vermieden.³⁵⁶

Die Abbildung 13 verdeutlicht systematisch den digitalen Management-Regelkreis anhand der Regelstrecke Wertschöpfungskette.

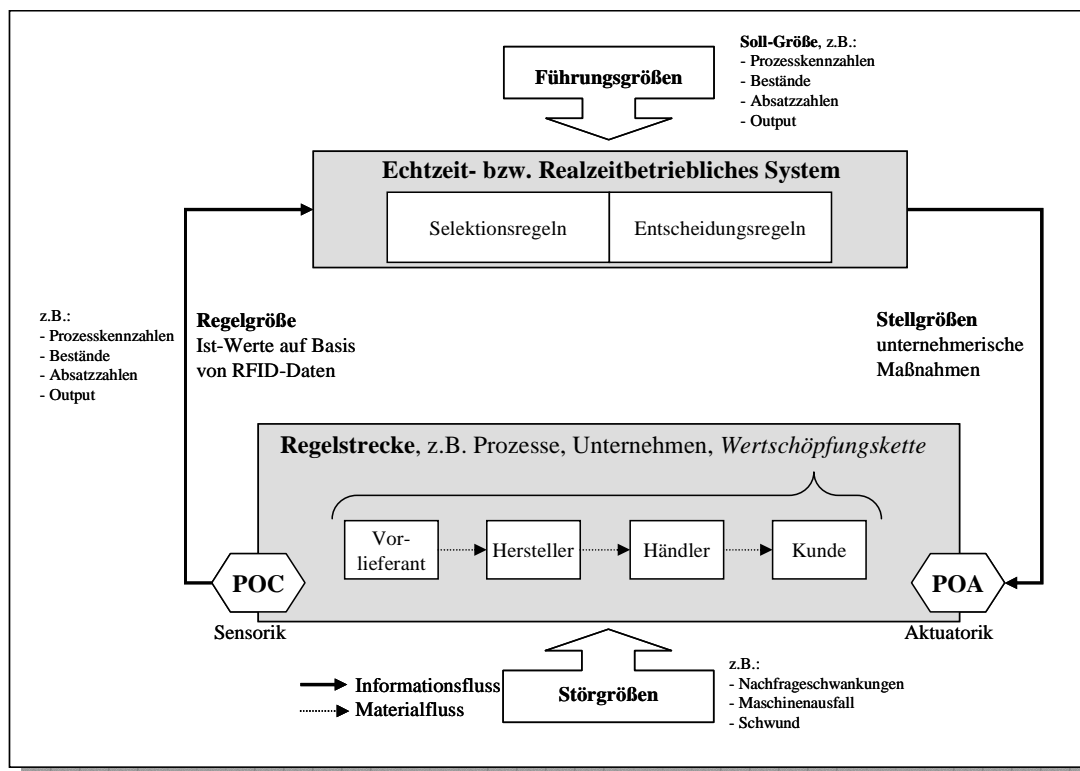


Abb. 13: Digitaler Management-Regelkreis am Beispiel der Regelstrecke Wertschöpfungskette
Quelle: In Anlehnung an Fleisch/Dierkes (2003a), S. 615; modifiziert nach Strassner (2005), S. 39.

Da die Grundprinzipien zwischen dem oben gezeigten closed loop-Verfahren sowie dem digitalen Management-Regelkreis identisch sind, ist letztlich festzuhalten, dass durch die RFID-Technologie, die Sensorik und durch die Aktuatorik³⁵⁷ lediglich die technologischen Voraussetzungen hinzugekommen sind, um den Automationsgrad (auch überbetrieblich)³⁵⁸ deutlich zu erhöhen, manuelles Eingreifen zu beseitigen und somit den Regelkreis zu schließen.³⁵⁹

³⁵⁶ Vgl. Fleisch/Dierkes (2003b), S. 10.

³⁵⁷ Während Sensoren die Aufgabe erfüllen, permanent Daten über den Zustand sowie die Umgebung eines Objekts zu erfassen (Sensorik), wandeln Aktuatoren diese Informationen in Aktionen um (Aktuatorik) oder leiten sie an die angeschlossenen Systeme weiter (vgl. Hanhart (2008), S. 14; s. a. Timmermann/Beigl/Handy (2007), S. 63).

³⁵⁸ Neben der notwendigen Technologie sieht Strassner (2005, S. 107 f.) beim überbetrieblichen Einsatz die Vernetzung bzw. die Integration einzelner unternehmenseigener Regelkreise als zwingend erforderlich an.

³⁵⁹ Vgl. Fleisch/Dierkes (2003a), S. 615; Strassner (2005), S. 107.

3.3.1.3 Vor- und Nachteile RFID-gestützter automatisierter Systeme im Rahmen der Führung

Die bisherigen Ausführungen sowie zahlreiche wissenschaftliche und praxisorientierte Veröffentlichungen zeigen, dass durch den Einsatz RFID-basierter Systeme, neben der höheren Transparenz, Effektivität und Effizienz sowie geringeren Kosten, insbesondere der **Automatisierungsgrad** vieler Prozesse deutlich gesteigert werden kann.³⁶⁰ Unter Automatisierung bzw. Automation³⁶¹ wird dabei im Folgenden die Übertragung von Arbeitsprozessen einschließlich der dazu notwendigen Steuerungs-, Kontroll-, Korrektur- und Anpassungsfunktionen von Menschen auf ein (künstliches) System bzw. auf eine Maschine verstanden.³⁶² Beispielhaft zeigt Abbildung zwölf den Automatisierungsgedanken anhand der automatischen Warendisposition. Im Falle der Entwicklungsstufen betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing-Anwendungen (Abbildung acht) wurde aufgezeigt, dass RFID-gestützte Prozesse der virtuellen Welt bzw. Prozesse innerhalb der Informationssysteme, wie die (voll-)automatisierte Dateneingabe, die Dateninterpretation, die Entscheidungsfindung und deren Umsetzung, zu selbsttätigen Aktionen in der betriebswirtschaftlichen (realen) Welt führen können und dadurch schließlich **den höchsten Automatisierungsgrad** aufweisen.³⁶³

Wenn also RFID-gestützte Systeme vollautomatisch, d. h., wie *Fleisch* und *Müller-Stewens* konstatieren, vollkommen **systemautonom** (in relativer Autonomie gegenüber dem Bediener/Menschen) Entscheidungen fällen und daran anschließend diese Entscheidungen auch in der Realwelt umsetzen,³⁶⁴ kommt den **Steuerungsprogrammen**, gleichgültig ob es sich bei den Aktionen um Entscheidungs- oder Realisationshandlungen handelt, eine herausragende Rolle zuteil.³⁶⁵ Im Falle der RFID-

³⁶⁰ Vgl. hierzu insbesondere die beiden vorigen Abschnitte; siehe auch exemplarisch Schoch/Strassner (2003), S. 28 f.; Bald (2004), S. 95 ff.; Coulon/Decker (2005), S. 99 ff.; IBM Deutschland/Metro Group (2005), S. 16-27; Strassner (2005), S. 106 f.; Glasmacher (2005), S. 23 ff.; Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 45-62; Diekmann/Hagenhoff (2006), S. 4-8; Finkenzeller (2006), S. 389 ff.; Melski (2006), S. 23 ff.; Informationsforum RFID e.V. (2007), S. 7; Kern (2007), S. 95-102; Wohlers/Breitner (2008b), S. 6 ff.; Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 272 ff.; Krupp/Precht (2009), S. 77 ff.; Knebel/Leimeister/Krcmar (2007), S. 89 ff.; Rhensius/Deindl (2010), S. 31 ff.

³⁶¹ In Anlehnung an Grochla (1964, S. 660) sowie Link (1978, S. 58) wird im Folgenden kein Unterschied in der Bedeutung der Begriffe Automatisierung und Automation gesehen.

³⁶² Vgl. Kaiser (1991), S. 7; siehe zu den Begriffen Automatisierung und Automation auch Kupsch/Marr (1991), S. 807; Link (1978), S. 55 ff.; Kienzle (1969), S. 9 ff.; Blohm (1969), S. 23 ff.; Wall (2006), S. 329 f.; Gutenberg (1969), S. 71 ff.

³⁶³ Vgl. hierzu ausführlich Fleisch/Dierkes (2003a), S. 612 ff. sowie Fleisch/Dierkes (2003b), S. 4 ff.

³⁶⁴ Vgl. Fleisch/Müller-Stewens (2009), S. 70.

³⁶⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (1978), S. 60 f. Link (1973, S. 339 f.) versteht unter Steuerungsprogrammen sowie unter Regelungs- und Anpassungsprogrammen Entscheidungsprogramme, die lediglich den der Steuerung, den der Regelung sowie den der Anpassung entsprechenden

gestützten automatisierten Warendisposition bedeutet dies, dass die RFID-Technologie das Erreichen der bestellauslösenden Menge registriert hat und diese dem Steuerungsprogramm in Echtzeit meldet. Bei der systemseitigen Prüfung dieser Meldung (u. a. die Höhe der Bestellung) handelt es sich demnach um einen Entscheidungsakt. *Link* hält hierzu fest, dass „[...] das Steuerungsprogramm Grundlage aller Sachmittelaktionen“ ist.³⁶⁶ Da es sich dabei um Aktionen handelt, die letztlich ohne menschliches Eingreifen, d. h. selbsttätig vollzogen werden, hält er **Automatisierung ohne Steuerungsprogramme für unmöglich**, „[...] bzw. es kann nur das als automatisierbar angesehen werden, was sich als Steuerungsprogramm mit dem Aktionsspielraum 0 formulieren läßt.“³⁶⁷ Durch so genannte Selektionsregeln, die gegebenenfalls zusätzlich auch mittels Sensorik generierte Daten aus dem Umfeld eines RFID-Transponders enthalten können, stellen RFID-Systeme lediglich die für den aktuellen Sachverhalt bzw. für die Entscheidung notwendigen Informationen bereit, wodurch das System autonom, also auf Basis **vorher definierter Entscheidungsregeln** im Rahmen des Steuerungsprogramms, die bestmögliche Handlungsoption bzw. den optimalen Handlungsakt auswählt.³⁶⁸ Ähnlich hält hierzu auch *Wall* fest, dass vor der Durchführung einer Aktion – also ex ante – die Definition und Implementierung des adäquaten Lösungsverfahrens (z. B. eine vorher definierte Handlungsentscheidung) die Voraussetzung für Automatisierung bzw. Automation sei.³⁶⁹

Befasst man sich näher mit den Begriffen Entscheidungsregeln, Steuerungsprogramme oder ex ante festgelegte Lösungsverfahren, so gelangt man zum Begriff der **Programmierung**, der, wie *Link* herausstellt, in sehr enger Beziehung zu dem Begriff „generelle“ bzw. „strukturelle Regelungen“ zu sehen ist und auch für die der Arbeit zugrunde gelegten Controllingkonzeption eine wichtige Rolle einnimmt.³⁷⁰ Solche, auch in Form von Software (auch innerhalb von autonom arbeitenden RFID-Systemen) abgespeicherten Entscheidungsregeln bzw. Steuerungsprogramme haben, wie auch der digitale Management-Regelkreis zeigt, den Vorteil, dass sie zur Umsetzung keine persönlichen Interaktionen mehr benötigen und somit – wie bereits mehrfach in der vorliegenden Arbeit ausgeführt wurde – vollkommen **medienbruchfrei**

Aktionsspielraum lassen. Eine ausführliche Darstellung der jeweiligen Unterschiede und Besonderheiten soll an dieser Stelle unterbleiben; siehe hierzu jedoch im Einzelnen ausführlich *Link* (1973), S. 339 f. sowie *Link* (1978), S. 60 ff.

³⁶⁶ *Link* (1978), S. 61.

³⁶⁷ *Link* (1978), S. 61.

³⁶⁸ Vgl. *Strassner* (2005), S. 40.

³⁶⁹ Vgl. *Wall* (2006), S. 330.

³⁷⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2011), S. 15 ff. und *Link* (2004), S. 416. Die Begriffe „fallweise“ und auch „strukturelle Regelung“ sind auf *Gutenberg* (1969, S. 235 ff.) zurückzuführen.

sind. Die Voraussetzung hierfür ist jedoch die vollständige, d. h. lückenlose Vorgabe aller Problemlösungsparameter, da nur dadurch Aktionen, von der Problemerkennung bis hin zur Umsetzung und deren (Erfolgs-)Kontrolle, durch strukturelle Regelungen dauerhaft durch das System geregelt und übernommen werden können.³⁷¹ Für moderne RFID-gestützte Systeme bedeutet dies, dass vor allem der Anteil **strukturell ausgeübter Kontrolle** ansteigen wird.³⁷²

Werden nun bestimmte Aufgaben, wie sie beispielsweise die bereits aufgezeigten **SOLL-/IST-Abweichungen** darstellen, durch RFID-gestützte Systeme automatisiert und dementsprechend teilweise auch systemautonom in der betrieblichen Realwelt umgesetzt, ergeben sich daraus, basierend auf den im Hintergrund laufenden Steuerungsprogrammen, für die Führung bzw. für die Führungskräfte unterschiedlichste Vor- und Nachteile. Bezug nehmend auf die Ausführungen von *Link* lassen sich hinsichtlich der **Vorteile** insbesondere folgende Aspekte nennen:³⁷³

Akzeptanzargument: Direkte persönliche Kontrollen durch Vorgesetzte werden weniger leicht akzeptiert, als strukturell ausgeübte Kontrollen durch innovative RFID-gestützte Systeme, bei denen der Vorgesetzte dem Geführten nicht direkt gegenübertritt.³⁷⁴

Kostenargument: Werden Kontrollaufgaben, wie beispielsweise die Prüfung eingehender Waren, durch RFID-Systeme automatisiert, legen sich die einmaligen Implementierungskosten solcher Systeme auf eine Vielzahl von Anwendungsfällen um.³⁷⁵ Dies kann besonders anschaulich anhand des *Transaktionskostenansatzes*³⁷⁶ thematisiert werden. So bezieht sich *Staehe* auf diesen Ansatz und zeigt, dass es aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen heraus zwingend geboten ist, den **kosten- und zeitintensiven Kontrollaufwand zu reduzieren** bzw. nach Möglichkeiten zu suchen, teu-

³⁷¹ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (1978), S. 32 f.

³⁷² Ein Beispiel aus der Produktion soll dies verdeutlichen (vgl. hierzu *Müller* (2012), S. 80). So zeigt die Fertigung des Siemens-Elektronikwerks in Amberg, dass sämtliche Produktionsschritte (fast) vollautomatisch, d. h. beinahe ohne „menschliches Zutun“ umsetzbar sind. Die Automation vieler Arbeits- und Prüfschritte stellt für das Unternehmen somit einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil dar.

³⁷³ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2011), S. 20 ff.; siehe hierzu auch teilweise *Horváth* (2009), S. 101 ff.

³⁷⁴ Vgl. *Türk* (1987), Sp. 235 f.

³⁷⁵ Vgl. hierzu ähnlich *Link* (2011), S. 21.

³⁷⁶ Beim Transaktionskostenansatz werden „[...] alternative Formen des Leistungstransfers zwischen wirtschaftlichen Akteuren“ beurteilt (*Macharzina/Wolf* (2010), S. 47). Dabei werden Transaktionskosten beim Austausch von Gütern zwischen wirtschaftlichen Akteuren durch die Anbahnung, Formulierung, Durchsetzung und Kontrolle von Leistungstransfers verursacht (vgl. *Macharzina/Wolf* (2010), S. 47).

re durch billigere Instrumente zu substituieren.³⁷⁷ In diesem Zusammenhang bezeichnet *Türk* den Sachverhalt der Reduktion des Kontrollaufwands als „[...] *unpersönliche Kontrolle durch Technik/Technologie*“³⁷⁸; die strukturell ausgeübte Kontrolle bzw. Prüfung mittels RFID-gestützter Systeme ist hier mit inbegriffen.

Leistungsargument: Zum einen wurde in den bisherigen Ausführungen bereits mehrfach gezeigt, dass wesentliche RFID-Potenziale in der höheren Prozesseffizienz-, -qualität und -transparenz, der Datenqualität sowie den geringeren Fehlerfolgekosten, basierend auf der automatischen Dateneingabe bzw. -erfassung, zu sehen sind, die folglich den Leistungsstandard, u. a. von Kontrollprozessen, deutlich erhöhen.³⁷⁹ Zum anderen handelt es sich bei solchen Systemen, wie die durch RFID ermöglichten **Echtzeit-Management-Systeme**, um lernende Systeme, d. h. unternehmerisches Wissen (auch teilweise unternehmensübergreifend, bspw. Wissen von Kooperationspartnern) kann in solche Systeme einfließen und dadurch im Bereich der RFID-gestützten Kontrolle eingesetzt werden.³⁸⁰

Entlastungsargument: Zum Entlastungsargument zeigt zunächst ein Praxisbeispiel der *Fraport AG*, dass die Vorgesetzten durch die Einführung eines RFID-gestützten Systems, neben der vereinfachten und genaueren Dokumentation, vor allem bei ihrer Prüfungstätigkeit im Hinblick auf die korrekte Durchführung von Wartungsarbeiten an Brandschutzklappen deutlich unterstützt werden.³⁸¹ Auf diese Weise kann jeder einzelne Prozessschritt auf Knopfdruck und somit in Echtzeit nachvollzogen, überprüft und dokumentiert werden. *Strassner* führt weiterhin die **Dezentralisation von Entscheidungen** als Möglichkeit auf, um Führungskräfte zu entlasten („Entlastung zentraler Steuerungsinstanzen“).³⁸² „RFID-Systeme unterstützen die dezentralen Akteure bei der Erfassung des Entscheidungskontextes, indem sie ihnen die mit den Ob-

³⁷⁷ Vgl. Staehle (1999), S. 559; siehe hierzu auch Strassner (2005), S. 111-121.

³⁷⁸ Türk (1981), S. 46 u. 127.

³⁷⁹ Vgl. exemplarisch u. a. Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 18-21; Strassner (2005), S. 111 ff.; Fleisch/Müller-Stewens (2009), S. 76 ff.; Friedewald et al. (2010), S. 120.

³⁸⁰ Vgl. Chamoni/Gluchowski (2004), S. 121 f.; siehe hierzu auch Wall (2006), S. 346 f.; Fleisch/Österle (2004), S. 3 ff.; Link (2011), S. 21. Chamoni und Gluchowski (2004, S. 121 f.) gliedern in diesem Zusammenhang die Bereiche „Real-Time Business“ bzw. „Echtzeit-Management“ in den Bereich des aktiven Wissensmanagements ein. Das Beispiel von Gerry Weber zeigt, dass durch automatisierte Kontrollen auf Basis der RFID-Technologie Kontrollkosten gesenkt sowie Kontrollaufgaben schneller und sicherer durchgeführt werden können (vgl. Tellkamp/Quiede (2005), S. 143 ff.).

³⁸¹ Vgl. hierzu und im Folgenden o. V. (2005), S. 24; siehe zu dem Beispiel auch Gillert/Hansen (2007), S. 191; Heinrich (2005), S. 149 ff. Den einmaligen Investitionskosten i. H. v. knapp 100.000 Euro stehen jährliche Kosteneinsparungen durch die effizientere und effektivere Dokumentation sowie die lückenlose und automatisierte Überprüfung korrekter Wartungsdurchführungen an den Anlagen i. H. v. ca. 450.000 Euro gegenüber (vgl. o. V. (2005), S. 24).

³⁸² Vgl. hierzu und im Folgenden Strassner (2005), S. 109 ff.

jekten der Umgebung verknüpften ggf. in der Infrastruktur gespeicherten Daten zur Verfügung stellen. Da die Kontexterfassung automatisiert erfolgt, können die unterstützten Einheiten auch Maschinen sein.“³⁸³ Die ausreichende Ausstattung des Entscheidungsträgers mit entsprechenden Kompetenzen kann dabei als Voraussetzung für dezentrale Entscheidungen angesehen werden.³⁸⁴

Neben den aufgezeigten Vorteilen automatisierter (RFID-gestützter) Systeme ergeben sich auch einige **Nachteile**, von denen zwei aus Sicht des Verfassers wichtige aufgezeigt werden:³⁸⁵

Beziehungsargument: In Bezug auf das Beziehungsargument stellte bereits Link fest, dass durch generelle bzw. strukturelle Kontrollen, die durch moderne (RFID-gestützte) Systeme ausgeübt werden, die persönliche Beziehung zwischen der Führung respektive den Führungskräften und den weiteren Mitgliedern der Unternehmung beeinträchtigt wird.³⁸⁶ Die dabei durch generelle Kontrollen erreichte höhere Objektivität wirkt in diesem Zusammenhang noch auf eine andere Weise. So kann eine RFID-gestützte Kontrolle als unpersönlich bzw. beziehungslos bezeichnet werden.

Flexibilitätsargument: Das Flexibilitätsargument muss von zwei Perspektiven betrachtet werden. Entscheidend dabei ist – wie die Ausführungen zum Entlastungsargument zeigen –, ob der Mensch als Entscheidungsträger bzw. als dezentrale Einheit in den (Kontroll-)Prozess eingebunden wird oder die Maschine die zu unterstützende Einheit darstellt und letztlich die Entscheidung autonom trifft.³⁸⁷ Strassner ordnet beide Fälle der **Anpassungsflexibilität** zu, differenziert diese jedoch, insbesondere im Hinblick auf die beiden (in Abschnitt 3.3.1.2 dargestellten) Varianten der Prozessführung im RFID-gestützten Realzeitbetrieb, nicht weiter aus.³⁸⁸ Hierzu kann zweifelsfrei festgehalten werden, dass bei Ersterem, der **RFID-basierten Unterstützung des Menschen als dezentraler Entscheidungsträger**, die Flexibilität deutlich

³⁸³ Strassner (2005), S. 111.

³⁸⁴ Vgl. Strassner (2005), S. 111.

³⁸⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2011), S. 22 ff.

³⁸⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2011), S. 17 u. 23.

³⁸⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden ähnlich u. a. Strassner (2005), S. 111. Oberweis und Stucky (2003, S. 334) verstehen dabei unter Flexibilität „[...] die Eignung des Systems zur Anpassung an veränderte Umstände, unter denen das System zum Einsatz kommt.“

³⁸⁸ Vgl. Strassner (2005), S. 111; vgl. ausführlich zur Analogie zu den beiden dargestellten Varianten der Prozessführung im RFID-gestützten Realzeitbetrieb Abschnitt 3.3.1.2.

größer ist.³⁸⁹ Durch seine Erfahrung, sein kreatives Potenzial und seine Fähigkeit auf Veränderungen schnell und ggf. auch situativ zu reagieren, besitzt der Mensch **Flexibilitätsvorteile** gegenüber (voll-)automatisierten RFID-gestützten Systemen.³⁹⁰ Bei Letzterem müssen sämtliche kontextabhängige, also der (teilweise dynamischen) Objektumgebung entsprechenden, Entscheidungsparameter im Rahmen von Steuerungsprogrammen berücksichtigt werden, d. h. für sämtliche auftretenden Aufgaben müssen ex ante alle erforderlichen Behandlungsroutinen in Form von (Entscheidungs-)Regeln bzw. Software definiert worden sein.³⁹¹

Schließlich sei zum Flexibilitätsargument ergänzend festgestellt, dass in der wissenschaftlichen Literatur häufig Möglichkeiten aufgezeigt werden, die Flexibilität von RFID-gestützten Systemen u. a. mithilfe von **Sensortechniken**, die Informationen aus dem Objektfeld erhalten sowie mit diesem kommunizieren können, zu erhöhen.³⁹² Hierbei wird der Zusammenhang zu dem von *Kieser* und *Kubicek* geprägten Begriff der flexiblen Programme deutlich.³⁹³ Diese enthalten „konditionale Verzweigungen“, d. h. sie können situativ auf unterschiedliche Gegebenheiten reagieren – ähnlich der im Hintergrund der Sensortechnik laufenden Entscheidungsregeln. *Staehe* führt hierzu jedoch weiter aus, dass die Anwendung solcher Programme lediglich bei **wohl-definierten Entscheidungen** sinnvoll ist.³⁹⁴ Konditionale Verzweigungen bzw. „*Konditionalprogramme nach dem Wenn-Dann-Schema erfordern eine möglichst operationale Beschreibung der Ausgangssituation, definiert durch die Konstellation bestimmter Situationsvariablen [...]*“.³⁹⁵ Von den Sensoren erfasste, neu eingetretene Situationen erfordern schließlich die (teilweise mit hohem Aufwand verbundene) Anpassung des Systems.³⁹⁶

³⁸⁹ Auf die Einengung des individuellen Gestaltungs- bzw. Selbstentscheidungsspielraums durch strukturelle Regelungen wird an dieser Stelle nicht weiter eingegangen, sondern lediglich verwiesen; vgl. Link (2011), S. 17 f.

³⁹⁰ Vgl. zu den Unterschieden zwischen Mensch und Computer ausführlich Link (1973), S. 341 f.

³⁹¹ Vgl. Strassner (2005), S. 111.

³⁹² Vgl. Fleisch/Dierkes (2003a), S. 613; Schoch/Strassner (2003), S. 26; Mattern (2005), S. 58 ff.; Bögel (2007), S. 165 f.; Gillert/Hansen (2007), S. 134 f.

³⁹³ Vgl. hierzu und im Folgenden Kieser/Kubicek (1992), S. 110 f.

³⁹⁴ Vgl. Staehe (1999), S. 755.

³⁹⁵ Staehe (1999), S. 755.

³⁹⁶ Vgl. Oberweis/Stucky (2003), S. 333 ff. Link (2011, S. 22) führt zu diesem Problem aus, dass solche Regelungen bzw. Programme zu einer Art „Korsett“ werden können.

3.3.2 Harmonisationsunterstützung: Der RFID-Einsatz auf der Ebene des Controlling

3.3.2.1 Der Einfluss der RFID-Technologie auf das Zielsystem der Unternehmung

3.3.2.1.1 Grundlegendes zum Zielsystem einer Unternehmung

Um eine **ausführliche und inhaltliche Präzisierung** des RFID-Beitrags zur Erreichung der unternehmerischen Zielsetzungen im Rahmen des kontributionsorientierten Ansatzes zu ermöglichen, ist es zunächst erforderlich, den theoretischen Hintergrund zum Zielbegriff, dessen möglichen Ordnungsrahmen sowie die Beziehungen zwischen Unternehmens- und Controllingzielen kurz aufzuarbeiten.

Nach *Heinen* versteht man im Allgemeinen einen **angestrebten zukünftigen Zustand als Ziel**, wobei dieses durch die Zieldimensionen (Inhalt, Ausmaß und zeitlicher Bezug) sowie die Zielbeziehungen, die die Verknüpfung sich ergänzender, gleich- oder gegenläufiger Ziele beschreiben, konkretisiert wird.³⁹⁷ Da eine Unternehmung im Regelfall jedoch mehrere Ziele verfolgt,³⁹⁸ erhält man – auch um der Realität besser zu entsprechen – ein komplexes Zielsystem.³⁹⁹ In der Literatur werden im Rahmen der Zielforschung zahlreiche Ordnungsmöglichkeiten bzw. -rahmen diskutiert, um eine Strukturierung der Unternehmensziele herzustellen.⁴⁰⁰ Der für diese Arbeit zugrunde gelegten Controllingkonzeption folgend, werden die nachstehenden Unternehmensziele, die den Zweck verfolgen, einerseits das Unternehmen zu erhalten sowie andererseits das Unternehmen erfolgreich weiter zu entwickeln, in **Sach-, Formal- und Sozialziele** kategorisiert.⁴⁰¹ Die Grundausrichtung dieser drei

³⁹⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Heinen (1966), S. 45; s. a. Heinen (1991), S. 13 f. Zu weiteren, in der Zielforschung kontrovers diskutierten, Zielbegriffen siehe exemplarisch u. a. Bidlingmaier (1968), S. 18; Hauschildt (1977) S. 7. Eine anschauliche Zusammenfassung unterschiedlicher Begrifflichkeiten liefern Marcharzina und Wolf (2010, S. 207 f. sowie die dort aufgeführte Literatur). Zur genauen Erläuterung der Zielbeziehungen bzw. Zielverträglichkeiten siehe ausführlich Peemöller (2002b), Sp. 2175 ff.

³⁹⁸ Die Zielforschung hat sich dabei vom Zielmonismus, also der Vorstellung, dass lediglich die Gewinnmaximierung das einzige Ziel darstellt, gelöst und zur Betrachtung multipler Zielsetzungen weiterentwickelt (vgl. Welge (1988), S. 20 f. sowie Müller-Stewens/Lechner (2011), S. 239).

³⁹⁹ Amshoff (1993, S. 164) führt hierzu aus, dass die Entwicklung eines allgemeingültigen Zielsystems aufgrund der Vielzahl möglicher Kombinationsmöglichkeiten eine wohl nicht zu lösende Aufgabe sei. Als Ausgleich stellt die Literatur eine Fülle unterschiedlichster Zielkataloge zusammen, die die wichtigsten Unternehmensziele beinhalten (vgl. hierzu exemplarisch Ulrich/Fluri (1992), S. 97 f.; Bea/Haas (2005), S. 68 ff.; Macharzina/Wolf (2010), S. 212 ff.).

⁴⁰⁰ Zur Darstellung unterschiedlicher Ordnungsmöglichkeiten von Unternehmenszielen siehe exemplarisch Heinen (1966), S. 89-125.

⁴⁰¹ Vgl. Link (2011), S. 228 u. Link (2004), S. 413. Siehe grundlegend zur gewählten Kategorisierung der Unternehmensziele Kosiol (1968), S. 261 ff.; siehe auch Ulrich (1987), S. 107-180; Hahn/Hungenberg (2001), S. 17 ff.; Horváth (2009), S. 128 f.; Müller-Stewens/Lechner (2011), S. 239 ff. Heinen (1966, S. 89 f.; siehe auch die dort aufgeführte Literatur) äußerte sich kritisch gegenüber der Unterscheidung in Sach- und Formalziele und relativiert diese.

Ziele wird dabei zum einen stark durch das Wertesystem⁴⁰² sowie zum anderen durch eine Vision bzw. Leitidee, verstanden als „[...] das Zukunftsbild der obersten Führung(skraft) über die angestrebte künftige Entwicklung der Unternehmung [...]“⁴⁰³, geprägt.⁴⁰⁴

- *Sach- bzw. Leistungsziele:*

Bei Sachzielen handelt es sich um nicht-monetäre Ziele, die jedoch auch in monetäre Ziele umgewandelt werden können.⁴⁰⁵ Auf der einen Seite werden Sachziele vor allem in Form von **Absatzzielen**, die dementsprechend nach außen auf die Anforderungen und Erwartungen der Absatzmärkte gerichtet sind, festgelegt.⁴⁰⁶ Auf der anderen Seite bestimmen die Sachziele auch die **erforderlichen Kapazitäten und Vorgehensweisen** bei internen Vorgängen der Entwicklung und Erstellung von Produkten und Dienstleistungen. Als Beispiele können die Kundenzufriedenheit, die Produktqualität oder Liefertermine genannt werden.⁴⁰⁷ Aufgrund der Differenzierung in Außen- und Innenorientierung der Sachziele wird an dieser Stelle bereits die Bedeutung von externen wettbewerbsstrategischen und internen Effizienzkriterien deutlich, die nachfolgend weiter erläutert werden. Ähnlich betont Gälweiler in diesem Zusammenhang auch die Notwendigkeit der Schaffung zukunftssträchtiger Erfolgspotenziale, die sich i. d. R. auch kurzfristig auf das Gewinnziel auswirken.⁴⁰⁸

- *Formal- bzw. Wertziele:*

Im Gegensatz zu den Sachzielen, bei denen materielle Aspekte im Vordergrund stehen, handelt es sich bei Formalzielen um **monetäre bzw. finanzwirtschaftliche Aspekte bzw. Zielsetzungen**.⁴⁰⁹ Sie leiten sich aus den Anforderungen und Erwartungen der Kapitalmärkte ab und finden ihre Ausprägung vor allem in Größen wie bspw. Gewinn, Ein- und Auszahlungen, Kosten und Erlöse, Rentabilität

⁴⁰² Unter einem Wertesystem versteht Link (2011, S. 61) die „[...] Gesamtheit von grundsätzlichen Wertvorstellungen und Normen der Unternehmensführung in Bezug auf die Unternehmung, ihre Stakeholder und ihre Umsysteme [...]“.

⁴⁰³ Hahn/Hungenberg (2001), S. 111.

⁴⁰⁴ Vgl. Link (2011), S. 228.

⁴⁰⁵ Vgl. Hahn/Hungenberg (2001), S. 18 u. Link (2011), S. 110.

⁴⁰⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Ulrich (1987), S. 108 f.

⁴⁰⁷ Vgl. Link (2004), S. 413.

⁴⁰⁸ Vgl. Gälweiler (1981), S. 84 f. Eine ausschließliche Betonung des Gewinnziels wird in der Literatur kritisch gesehen (vgl. Kosiol (1968), S. 264 ff.), da zwar langfristig Gewinn die Voraussetzung für den Fortbestand der Unternehmung darstellt, er jedoch abnimmt, wenn Nachhaltigkeitsbestrebungen unternommen werden (vgl. Gälweiler (1981), S. 84 f. u. Scheffler (1984), S. 2149).

⁴⁰⁹ Vgl. Ulrich (1987), S. 123 ff.

oder Liquidität.⁴¹⁰ Ulrich differenziert die Formalziele in drei Kategorien.⁴¹¹ Erstens sieht er die *Aufrechterhaltung der Zahlungsbereitschaft* als wesentliche finanzwirtschaftliche Zielsetzung. Die zweite Kategorie bildet die *Gewinnerzielung*, da diese ein Mittel zum Zweck darstellt, um wirtschaftlich aktiv zu werden. Die *Wirtschaftlichkeit* (i. S. v. Ergiebigkeit und Effizienz) wird schließlich als letzte Kategorie der Formalziele abgegrenzt.

- *Sozial- bzw. Humanziele:*

Bei den Sozialzielen handelt es sich um finanzielle oder nicht-finanzielle Zielsetzungen, die sich einerseits aus den Erwartungen und **Anforderungen der Mitarbeiter einer Unternehmung** und andererseits aus den **Erwartungen und Anforderungen von Staat und Gesellschaft** ableiten.⁴¹² Als Beispiele können die Mitarbeiterzufriedenheit, Umweltschutzziele oder Sozialleistungsziele genannt werden.

Die drei aufgeführten **Unternehmenszielkategorien** stellen letztlich Absichten oder Setzungen dar, deren Überprüfung auf ihre Umsetzung hinsichtlich verfügbarer Ressourcen, erforderlicher Maßnahmen sowie weiterer Voraussetzungen bislang jedoch (noch) nicht durchgeführt wurde.⁴¹³ Dabei besitzen diese im Voraus festgesetzten Ziele für sämtliche Entscheidungen Gültigkeit, d. h. alle späteren Entscheidungen und Überlegungen haben sich nach ihnen zu richten.⁴¹⁴ Die Unternehmensziele gelten somit für das Gesamtunternehmen respektive für alle Entscheidungs- bzw. Aufgabenträger auf den verschiedenen unternehmerischen Hierarchieebenen.⁴¹⁵ Um sie zu realisieren, erfolgt eine Aufspaltung der Unternehmensziele in Teilziele (Instrumentalziele), die den unterschiedlichen Bereichen einer Unternehmung vorgegeben werden.⁴¹⁶ Hierbei wird bereits implizit deutlich, dass das Controlling somit „lediglich“ einen **Beitrag zur Erreichung der Unternehmensziele** leistet.⁴¹⁷ Amshoff

⁴¹⁰ Vgl. Link (2004), S. 413.

⁴¹¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Ulrich (1987), S. 123-130; zur Dreiteilung der Formalziele siehe ähnlich auch Gälweiler (1981), S. 85.

⁴¹² Vgl. hierzu und im Folgenden Hahn/Hungenberg (2001), S. 19 u. 97; Link (2004), S. 413; Ulrich (1987), S. 146 ff.

⁴¹³ Vgl. Wild (1982), S. 40. Zur Zielhierarchie gibt es in der Literatur unterschiedlichste Auffassungen (vgl. hierzu exemplarisch Bea/Haas (2005), S. 68 ff. u. Dillerup/Stoi (2011), S. 69 ff.).

⁴¹⁴ Vgl. Welge (1988), 20.

⁴¹⁵ Vgl. Bea/Haas (2005), S. 70; s. a. Dillerup/Stoi (2011), S. 69 ff.; Amshoff (1993), S. 165.

⁴¹⁶ Vgl. Amshoff (1993), S. 164. Amshoff (1993, S. 164) unterscheidet hierbei einzelne Funktionsbereiche wie Beschaffung, Produktion und Marketing sowie Instrumentalbereiche, worunter er auch das Controlling einordnet.

⁴¹⁷ Vgl. Welge (1988), S. 20. Eine ausführliche Darstellung weiterer Gründe für die strikte Trennung von Unternehmens- und Controllingzielen findet sich bei Amshoff (1993, S. 164-169) sowie der dort aufgeführten Literatur.

stellt hierzu fest, dass „[...] die Realisierung der untergeordneten Controlling-Ziele das Mittel [darstellt; Ergänzung durch den Verfasser], um die übergeordneten Unternehmensziele zu erreichen.“⁴¹⁸ Diesen wechselseitigen Zusammenhang, einerseits die **Ableitung von Controllingzielen aus den übergeordneten Unternehmenszielen** sowie andererseits der **Beitrag des Controlling zur Erreichung der Unternehmensziele**, stellt der kontributionsorientierte bzw. „beitragsleistende“ Controllingansatz systematisch dar.⁴¹⁹

Abschließend ist jedoch an dieser Stelle ergänzend zu erwähnen, dass der Controller, i. S. eines Beraters, die oberste Unternehmensführung bei der Erarbeitung einer Zielsetzung für die Gesamtunternehmung ebenfalls wesentlich unterstützt.⁴²⁰ Einerseits werden aus obigen Gründen sowie andererseits aus der konkreten Themenstellung der vorliegenden Arbeit die nachfolgenden Ziele (Sach-, Formal- und Sozialziele) aus der Sicht des Controlling respektive im Rahmen der Harmonisationsunterstützung behandelt. Eine Darstellung der Ziele aus der Sicht der Unternehmensleitung unterbleibt.

3.3.2.1.2 Sachziele

3.3.2.1.2.1 Die Ableitung RFID-basierter externer wettbewerbsstrategischer Effizienzkriterien

Die im vorstehenden Abschnitt dargestellten grundlegenden Ausführungen zeigen, dass sich Sachziele insbesondere aus den Absatzmärkten und deren Anforderungen und Erwartungen ableiten.⁴²¹ Für das erfolgreiche Überleben des Systems Unternehmung bedeutet dies, dass es sich permanent und rechtzeitig an die Herausforderungen (hier des Absatzmarktes) anpassen muss.⁴²² Diese (Anpassungs-)Aufgabe wurde bereits an anderer Stelle dieser Arbeit als externe Harmonisation benannt.⁴²³ Einen wesentlichen Kernbestandteil für das Erreichen der Sachziele bilden dabei Wettbewerbsvorteile.⁴²⁴ Diese stellen durch ihre vermutete **Mittel-Zweck-Beziehung** eine entscheidende Voraussetzung dafür dar, um die Unternehmensziele zu erreichen.

⁴¹⁸ Amshoff (1993), S. 169.

⁴¹⁹ Vgl. Link (2011), S. 228. siehe ähnlich auch Welge (1988), S. 45 ff.

⁴²⁰ Vgl. Link (2011), S. 237.

⁴²¹ Vgl. Link (2004), S. 413; siehe auch Hungenberg (2011), S. 197.

⁴²² Vgl. Link (2011), S. 39.

⁴²³ Vgl. hierzu die Abschnitte 2.1.1.2.3 und 3.3.1.1 sowie Link (2011), S. 7.

⁴²⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Hungenberg (2011), S. 196; siehe auch Frese/Graumann/Teuvsen (2012), S. 323 ff.; Link (2011), S. 39 sowie die dort aufgeführte Literatur. Da Link (2011), S. 37

Der Begriff **Wettbewerbsvorteil** wurde im Wesentlichen von *Porter* im Rahmen seiner Forschungsarbeiten zur Wettbewerbsstrategie⁴²⁵ sowie zur Schaffung, Nutzung und Sicherstellung von Wettbewerbsvorteilen⁴²⁶ geprägt. Nach *Porter* ist ein Wettbewerbsvorteil aus Kundensicht einerseits ein **wahrgenommenes Leistungsmerkmal**, das vom Wettbewerber nicht geboten wird und der Kunde bereit ist, einen bestimmten Wert für diese Leistung zu bezahlen oder andererseits ein Angebot, das bei **gleichwertiger Leistung** dem Abnehmer **kostengünstiger** zur Verfügung gestellt werden kann, als es der Wettbewerber anbieten könnte.⁴²⁷ Es gibt somit grundsätzlich zwei unterschiedliche Typen von Wettbewerbsvorteilen:⁴²⁸ **Kostenführerschaft** und **Differenzierung** bzw. Leistungsüberlegenheit. Während also Kostenführerschaft darauf abzielt, Kostenvorsprünge gegenüber den Wettbewerbern aufzubauen und zu verteidigen,⁴²⁹ ist es die Zielsetzung der Differenzierung, für den Abnehmer etwas Wertvolles und Einmaliges zu schaffen, um sich dadurch vom Konkurrenten abzuheben.⁴³⁰

Simon ergänzt in diesem Zusammenhang, dass, sofern sich eine Unternehmung auf die **Leistungsüberlegenheit** bezieht, jedes einzelne Leistungsmerkmal bzw. jeder Wettbewerbsvorteil, der sich im Vergleich zur Konkurrenz über eine überlegene Leistung definiert, drei Anforderungskriterien erfüllen muss:⁴³¹

- (1) Bei dem Leistungsmerkmal muss es sich um ein für den Kunden **wichtiges** Merkmal handeln.
- (2) Der Wettbewerbsvorteil muss vom Kunden **bewusst wahrgenommen** werden.
- (3) Der Wettbewerbsvorteil darf von den Wettbewerbern nicht schnell einholbar sein, d. h. er muss eine gewisse **Dauerhaftigkeit** aufweisen.

ff.) Wettbewerbsvorteile auch als externe wettbewerbsstrategische Effizienzkriterien bezeichnet, sind beide Begrifflichkeiten synonym zu betrachten.

⁴²⁵ Vgl. Porter (1980).

⁴²⁶ Vgl. Porter (1985).

⁴²⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Porter (2010), S. 27, 97 ff. u. 168 ff.

⁴²⁸ Auf die Strategie der Fokussierung, deren Ziel es ist, einen eng abgegrenzten Abnehmerkreis zu versorgen, wird an dieser Stelle nicht weiter eingegangen (siehe hierzu ausführlich die angegebenen Literaturquellen).

⁴²⁹ Heinen (1991, S. 49) referiert weiter, dass die Strategie der Kostenführerschaft vor allem auf Lernkurveneffekte sowie auf Betriebsgrößenvorteile zurückzuführen ist und dauerhaft lediglich von einem Konkurrenten der Branche erfolgreich umgesetzt werden kann.

⁴³⁰ Um innerhalb einer Branche höhere Preise aufgrund höherer Qualität und Leistung verlangen zu können, erfordert die Strategie der Differenzierung – die von mehreren Wettbewerbern einer Branche ergebnisreich verfolgt werden kann – insbesondere Produktinnovationen, laufende Qualitätskontrollen sowie sorgfältige Kundenbetreuung (vgl. Heinen (1991), S. 49 f.).

⁴³¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Simon (1988a), S. 464 f.; siehe auch Simon (1988b), S. 4; Aaker (1988), S. 37 ff.; Coyne (1988), S. 18 ff.

In Anlehnung an die Ausführungen von *Link* aus dem Jahr 1993, der aus den unterschiedlichen Kontextbedingungen bestimmte zweckdienliche Fähigkeiten abgeleitet hat, um die Existenz der Unternehmung zu gewährleisten, wird im Folgenden die RFID-Technologie und deren systeminnovative Aspekte⁴³² als **technologisches Bindeglied** zwischen den Kontextfaktoren und den Wettbewerbsvorteilen angesehen.⁴³³ Dies zielt insbesondere auf die innovativen Fähigkeiten bzw. Funktionalitäten sowie auf die Systemeigenschaften der RFID-Technologie (vor allem die an anderer Stelle – Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2 – dargestellten charakteristischen Eigenschaften und Besonderheiten von RFID-Daten) ab, durch die letztlich externe wettbewerbsstrategische Effizienzkriterien umgesetzt werden können. Infolgedessen kann RFID als Enabler (deutsch „Ermöglicher“) zur Umsetzung von Wettbewerbsvorteilen verstanden werden, wie es bereits im Zusammenhang mit der Möglichkeit der Echtzeitfähigkeit bzw. dem Real-time Managementgedanken mehrfach angesprochen wurde.⁴³⁴ *Mertens* und *Plattfaut* beschreiben den auf die Gewinnsituation gerichteten Einsatz einer Informationstechnik, um dadurch Wettbewerbsvorteile zu generieren, etwas pointiert sogar als „**strategische Waffe**“.⁴³⁵

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden in Abbildung 14 aus den Kontextfaktoren abgeleitete⁴³⁶ und mittels RFID-Technologie ermöglichte Wettbewerbsvorteile, deren Relevanz und Auswirkungen auf die für die vorliegende Arbeit zugrunde gelegte (marktorientiert-ausgerichtete) Controllingkonzeption besonders hoch sind, systematisch veranschaulicht und anschließend *ausgewählte* Punkte genauer erläutert. So ist es die Aufgabe des Controllers, die Ebene der Unternehmensleitung bei der Führungsaufgabe der Harmonisation, also der **Ableitung von konkreten Wettbewerbsvorteilen aus den Umsystemen der Unternehmung** bzw. dem Unternehmenskontext, zu unterstützen.⁴³⁷ Diese Aufgabe wurde bereits in Abschnitt 2.1.1.2.3 als **Harmonisationsunterstützung** bezeichnet. Der kontributionsorientierte Ansatz verdeutlicht darüber hinaus auch, dass der Controller im Rahmen der Ableitung und

⁴³² Um die Strategie der Differenzierung erfolgreich durchführen, bietet sich vor allem das Instrument Produktinnovation an, da hierbei der einzigartige Leistungsvorteil gegenüber der Konkurrenz besonders zum Tragen kommt (vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (1993), S. 1118). *Link* weist zu Recht darauf hin, dass Produktinnovationen relativ schnell von den Wettbewerbern einer Branche „kopiert“ werden können, was bei Systeminnovationen wie der RFID-Technologie, die in vielen Unternehmensbereichen eingesetzt werden kann, nicht der Fall ist.

⁴³³ Vgl. *Link* (1993), S. 1121.

⁴³⁴ Vgl. hierzu u. a. *Overmeyer et al.* (2005), S. 17 ff.; *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 272 ff.

⁴³⁵ Vgl. *Mertens/Plattfaut* (1988), S. 103 ff.

⁴³⁶ *Grandjot* (2006, S. 29) macht in diesem Zusammenhang nochmals auf die besondere Relevanz unternehmensindividueller Kontextfaktoren sowie auf die unterschiedliche Gewichtung bzw. Bewertung einzelner Wettbewerbsvorteile aufmerksam.

⁴³⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2004), S. 414 f.

Umsetzung von Wettbewerbsvorteilen das Ziel verfolgt, den Unternehmenserfolg im Vorhinein positiv zu beeinflussen.⁴³⁸

Um den **controllingspezifischen Wert von RFID-Anwendungen** aufzuzeigen, werden u. a. auch Prozesse sowie bestimmte Zielsetzungen wie die Erhöhung der Kundenbindung berücksichtigt, die ebenfalls dazu beitragen, den Unternehmenserfolg und somit die Überlebensfähigkeit der Unternehmung nachhaltig zu sichern.⁴³⁹

Hierzu konstatiert Tellkamp: „*The performance impact of the technology is mediated by the effect of the technology on business processes.*“⁴⁴⁰

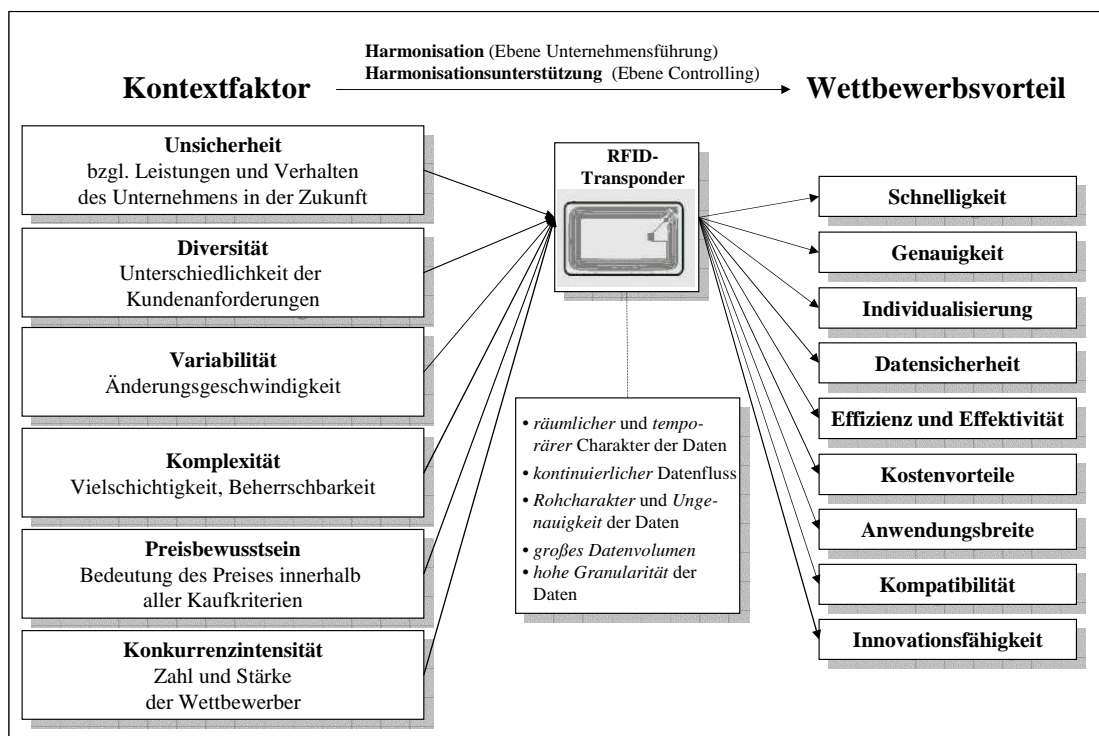


Abb. 14: Ausgewählte externe wettbewerbsstrategische Effizienzkriterien auf der Basis von RFID
Quelle: Modifikation von Link (1993), S. 1122.

- Im Zusammenhang mit der RFID-Technologie wird der Begriff „**Schnelligkeit**“ immer wieder gemeinsam mit dem Begriff „Echtzeit bzw. Echtzeitmanagement“⁴⁴¹ genannt.⁴⁴² Der Grund liegt darin, dass durch diese Technologie – ins-

⁴³⁸ Vgl. hierzu ausführlich Link (2009), S. 50 ff. Mit dem Zusammenhang bzw. den Auswirkungen der RFID-Technologie und der Vorsteuerung befasst sich ausführlich der Abschnitt 3.3.2.2 dieser Arbeit.

⁴³⁹ Vgl. im logistischen Zusammenhang ausführlich Gille (2010), S. 41.

⁴⁴⁰ Tellkamp (2006), S. 55.

⁴⁴¹ Der Begriff Echtzeit (realtime) sowie das Echtzeit- bzw. Real-time Management werden im Laufe der Arbeit noch ausführlich behandelt, siehe die Abschnitte 3.3.2.2.1 und 3.3.2.2.2.

⁴⁴² Vgl. hierzu und im Folgenden u. a. Overmeyer et al. (2005), S. 17 ff.; Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 272 ff. Schnelligkeit bzw. Zeit als wettbewerbsstrategischer Faktor wurde in der Literatur bereits ausführlich diskutiert; siehe hierzu u. a. Simon (1989), S. 70 ff.; Stalk/Hout (1990); Banaschek (1995), S. 13 ff.; Schwickert (1995).

besondere durch die Besonderheit des kontinuierlichen Datenflusses – neue Möglichkeiten entstehen, Informationen in „Echtzeit“ bereitzustellen und zu nutzen. Dieses Schnelligkeitspotential kann im Hinblick auf Kunden- und Marktentwicklungen zu einer **geringeren Reaktionszeit** führen, was insbesondere für die in dieser Arbeit zugrunde gelegten, stark marktorientierten Controllingkonzeption einen wesentlichen Punkt und damit einhergehend einen wesentlichen Vorteil gegenüber den Wettbewerbern darstellt.⁴⁴³ Es ist festzuhalten, dass, je aktueller und zeitnäher die Kundeninformationen sind, ein Unternehmen umso besser auf die derzeitigen Anforderungen und Bedürfnisse seiner Kunden eingehen kann.⁴⁴⁴ Neben den geringeren Reaktionszeiten sind es aber vor allem auch für den Kunden direkt spürbare Schnelligkeitsvorteile wie bspw. schnellere Kassiervorgänge.⁴⁴⁵ Das Potenzial der Schnelligkeit wird im Rahmen der Ausführung von RFID-Einsatzmöglichkeiten im Customer Relationship Management nochmals aufgegriffen.

- **Genauigkeit** leitet sich vor allem aus dem großen zur Verfügung stehendem RFID-Datenvolumen, der hohen Datengranularität sowie der kontinuierlichen Erfassung der Daten ab.⁴⁴⁶ Der durch RFID ermöglichte Genauigkeitsvorteil bedeutet für die Unternehmen, dass RFID-Systeme eine (weitere) Möglichkeit darstellen, um aktuelle kundenindividuelle Informationen zu generieren respektive die Kundenmodelle genauer, detaillierter sowie schließlich realitätsnäher zu bilden.⁴⁴⁷ So lassen sich bspw. **kontinuierlich Aktions- und Reaktionsdaten miteinander vergleichen**, wodurch sich unternehmerische Maßnahmen echtzeitnah auf ihre Wirkung bzw. ihren monetären und nicht-monetären Erfolg hin überprüfen lassen. Permanente Messungen des Kundenverhaltens (u. a. Erfassung der Kundenlaufwege, Artikelentnahmen aus einem Regal, die Verweildauer oder der aktuelle Warenkorb) erhöhen darüber hinaus ebenfalls die Genauigkeit der Kundenmodelle.⁴⁴⁸

⁴⁴³ Vgl. Link (2011), S. 183. Neben der Reaktionsfähigkeit und Schnelligkeit beschreiben Angeles (2005, S. 51 ff.) sowie Finkenzeller (2006), dass die RFID-Technologie sowie Ubiquitous Computing letztlich auch zur Erhöhung der Flexibilität der Unternehmen beitragen können. Siehe hierzu ebenfalls Friedewald et al. (2010), S. 111 ff.

⁴⁴⁴ Vgl. Grieser/Wilde (2011), S. 821.

⁴⁴⁵ Vgl. Diekmann/Hagenhoff (2006), S. 55 f.

⁴⁴⁶ Vgl. Melski/Schumann (2007), S. 9 f.; Melski/Schumann (2008a), S. 152.

⁴⁴⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Weiser (2011), S. 87; Leußner/Hippner/Wilde (2011b), S. 733.

⁴⁴⁸ Vgl. hierzu u. a. Grieser/Wilde (2011), S. 821 ff.; Jannasch/Spiekermann (2004), S. 32 ff.; Kaapke/Bald (2005), S. 48 ff.; Wiedmann/Reeh (2007), S. 252 ff.; Ngai et al. (2008), S. 280 ff.; Uhrich et al. (2008), S. 225 ff.

- Unter **Individualisierung** – die in einer engen Beziehung mit der Genauigkeit zu sehen ist (sämtliche Kundeninformationen sind im Rahmen einer Kundendatenbank zu erfassen, um mit ihnen ein genaues Bild des Kunden zu ermöglichen⁴⁴⁹) – versteht *Link* essentiell die Fähigkeit und Bereitschaft eines Unternehmens, sich mit der fallspezifischen (Aus-)Gestaltung des Verhältnisses zwischen einzelnen Kunden und Unternehmen auseinanderzusetzen.⁴⁵⁰ In der Literatur sind bereits verschiedenste kundenorientierte Informationssysteme wie bspw. das Konzept des Database Marketing (DBM) oder die Idee des Computer Aided Selling (CAS; auch das Computer Handled Selling (CHS), das ganz auf die Unterstützung eines Verkäufers verzichtet) diskutiert worden, mit deren Hilfe die Interaktion zwischen dem Kunden und der Unternehmung verbessert werden kann.⁴⁵¹ Basierend auf solchen Systemen können in Verbindung mit Kundeninformationen einer RFID-Kundenkarte zum Beispiel mittels eines sog. Personal-Shopping-Assistenten (Minicomputern am Einkaufswagen eines Kunden) kundenindividuelle Präferenzen zielbezogen gestaltet, analysiert und gespeichert werden.⁴⁵² Im Rahmen der **Kommunikationspolitik** sind dabei die erheblichen Potenziale und Möglichkeiten, die Interaktion mit dem Kunden individueller, effektiver und effizienter, schneller sowie kostengünstiger zu gestalten,⁴⁵³ offenkundig.⁴⁵⁴ Auch die RFID-gestützte, individuell angepasste Ausgestaltung des Preises (**Preispolitik**), der z. B. durch den Gesamtwert des Einkaufs oder der Preissensibilität des Kunden festgelegt werden kann, wird in der Wissenschaft häufig als Potenzial herausgestellt.⁴⁵⁵ Hierzu merken jedoch einige Autoren an, dass die kundenseitige Akzeptanz einer individuellen Preisausgestaltung eher kritisch angesehen werden muss und aus heutiger Sicht wohl anzuzweifeln ist.⁴⁵⁶
- Im Zusammenhang mit der kunden- bzw. personalisierten Nutzung von RFID-Daten nehmen **datenschutzrechtliche bzw. datensicherheitsrelevante Aspekte** im Hinblick auf die **Vertrauenswürdigkeit** gegenüber den Unternehmen eine

⁴⁴⁹ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 83.

⁴⁵⁰ Vgl. Link (2011), S. 40. An dieser Stelle wird auf den Abschnitt 3.3.2.3.2.3.3 verwiesen, der sich u. a. mit dieser Fragestellung der Individualisierung im Rahmen des CRM beschäftigt.

⁴⁵¹ Vgl. Hildebrand (1997), S. 19 ff.; Link/Weiser (2011), S. 83 ff.

⁴⁵² Vgl. ausführlich Wiedmann/Reeh (2007), S. 254 f.; Knebel/Leimeister/Krcmar (2007), S. 92.

⁴⁵³ Vgl. hierzu grundlegend Hildebrand (1997), S. 19.

⁴⁵⁴ Vgl. Diekmann/Hagenhoff (2006), S. 56 ff.; Kaapke/Bald (2005), S. 48 ff.; Wiedmann/Reeh (2007), S. 254. Der Hinweis auf aktionierte Ware wird in der angegebenen Literatur häufig als Potenzial im Rahmen der Kommunikationspolitik genannt, durch den u. a. Potenziale durch Cross-Selling realisiert werden können.

⁴⁵⁵ Vgl. Jannasch/Spiekermann (2004), S. 23 ff.; Kull (2006), S. 76; Wiedmann/Reeh (2007), S. 255 f.; Pezoldt/Gebert (2011), S. 16.

⁴⁵⁶ Vgl. Mattern (2003), S. 23 u. Diekmann/Hagenhoff (2006), S. 55.

besonders empfindliche Stellung ein, was sich auch an zahlreichen Publikationen⁴⁵⁷ sowie der Gründung bestimmter Verbände⁴⁵⁸ und deren Initiativen erkennen lässt; siehe hierzu exemplarisch die STOP-RFID-Kampagne des *FoeBud e.V.* Neben den Veröffentlichungen über das betriebswirtschaftliche Potenzial dieser „neuen“ Technologie, sind dabei eben jene Publikationen in das öffentliche Interesse gerückt, die **Gefahren für den Datenschutz sowie die Datensicherheit** zu bedenken geben.⁴⁵⁹ Durch die Fülle an Informationen, denen ein moderner Kunde ausgesetzt ist und die letztlich (teilweise stark) auf ihn einwirken, haben insbesondere Stichworte wie „gläserner Kunde“ oder „totale Überwachung“ dazu beigetragen, dass die Unsicherheit gegenüber der RFID-Technologie zugenommen hat.⁴⁶⁰ Nur ein vertrauensvoller und sorgsamer Umgang mit diesen Daten verhindert Vertrauensverluste seitens der Kunden und somit klare Wettbewerbsnachteile für die RFID-einsetzenden Unternehmen.

- Durch den Einsatz der RFID-Technologie ergeben sich auf der Konsumentenseite zahlreiche **Effizienz-, Effektivitäts- und Kostenvorteile**, woraus sich ebenfalls Wettbewerbsvorteile ergeben können; ausgewählte werden im Folgenden kurz aufgeführt:⁴⁶¹
 - Es entstehen **neue Dienstleistungen im Verkaufsprozess** wie etwa die Bereitstellung zusätzlicher Produktinformationen (wie z. B. Inhaltsstoffe, insbesondere relevant für Allergiker, Haltbarkeitsdatum, Testergebnisse oder Rezeptideen), die interaktive Hilfe bei der Suche nach Artikeln, die Unterstützung bei der Navigation bspw. innerhalb eines Supermarkts, die elektronische Darstellung der Einkaufsliste oder die **RFID-gestützte (Produkt-)Empfehlung**, die dem möglicherweise interessierten Konsumenten einerseits Kom-

⁴⁵⁷ Vgl. hierzu exemplarisch Müller/Handy (2004); Lahner (2004); Günther/Spiekermann (2004); Kramer/Baumgärtner (2005); Berthold/Günther/Spiekermann (2005); Huber (2006); GS1 Germany (2006); Garstka (2006); Müller (2007); Wonnemann (2008); Polenz (2009); Friedewald et al. (2010); Dreyer (2012).

⁴⁵⁸ Vgl. www.FoeBud.org (Homepage des Vereins zur Förderung des öffentlichen bewegten und unbewegten Datenverkehrs e.V.).

⁴⁵⁹ Vgl. Günther/Spiekermann (2004), S. 245.

⁴⁶⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Weiser (2011), S. 3. Leußner, Hippner und Wilde (2011b, S. 754) geben vor dem Hintergrund der aktuellen Rechtslage – das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) regelt den Umgang mit personenbezogenen Daten – die Empfehlung, sich für marketingpolitische Zwecksetzungen ausdrücklich die Erlaubnis des Kunden einzuholen.

⁴⁶¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Friedewald et al. (2010), S. 148-155; siehe auch u. a. Janasch/Spiekermann (2004), S. 21-67; Kaapke/Bald (2005), S. 47-50; Tellkamp/Haller (2005), S. 229-243; Diekmann/Hagenhoff (2006), S. 50-67; Kull (2006), S. 72-80; Rhensius/Quadt (2006); Diekmann (2007), S. 80-103; Wiedmann/Reeh (2007), S. 253-255; Schürmann/Wiechert (2007), S. 39-56; Cata/Martz jr. (2008), S. 276-281; Ngai et al. (2008), S. 280-292; Rhensius/Deindl (2010), S. 31-49; Petzoldt/Gebert (2011), S. 14-25; Link/Weiser (2011), S. 362 ff.; Metro Group (2011).

plementärgüter (Cross-Selling) oder andererseits höherwertige Substitutionsartikel (Up-Selling), die evtl. bislang gekauft wurden oder deren Kauf beabsichtigt war, anbieten.⁴⁶²

- **Out-of-Stock-Situationen**, also die Situationen, bei dem das vom Konsument gewünschte bzw. nachgefragte Produkt aus unterschiedlichen Gründen nicht zur Verfügung steht, **können reduziert werden**.⁴⁶³
- RFID bietet durch die objektbegleitende (dezentrale) Speicherung von Informationen die Möglichkeit, die **Rückverfolgung von Produkten** während ihres Lebenszyklus entlang der gesamten Wertschöpfungskette sicherzustellen.⁴⁶⁴ Auch die Abwicklung von Garantiefällen kann so für die Kunden effizienter und effektiver gestaltet werden.⁴⁶⁵
- Für den Konsumenten deutlich sicht- und wahrnehmbare Effizienzsteigerungen entstehen insbesondere im Rahmen des **Kassierprozesses** sowie des **Bezahlvorgangs**. Bei Ersterem muss die Ware nicht mehr, wie es beispielsweise bei Scannerkassen der Fall ist, auf das Kassenband gelegt werden; die Erfassung aller Artikel erfolgt automatisch, was sich letztlich auch für den Kunden als Wettbewerbsvorteil in Form zunehmender **Bequemlichkeit** (Convenience) ausdrückt.⁴⁶⁶ Beim Bezahlvorgang sind lediglich das Bestätigen des Betrags sowie die Zahlungsanweisung notwendig, sofern der Kunde mittels geeigneter Karte zahlt.⁴⁶⁷

Die beispielhaft aufgezeigten Aspekte veranschaulichen, dass bei der Einführung der RFID-Technologie nicht nur der Nutzen seitens der Unternehmen im Mittelpunkt steht, sondern auch der zusätzliche Kundennutzen von besonderem Interesse ist, um bspw. Kundenbindungsziele zu erreichen und sich somit von der Konkurrenz abzuheben.⁴⁶⁸

Die Aussage von *Friedewald et al.*, dass sich insbesondere **Kostenvorteile** für die Kunden realisieren lassen, wenn Händler die durch die oben dargestellten Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen erzielten **Kosteneinsparungen auf die**

⁴⁶² Vgl. Friedewald et al. (2010), S. 148 f. Zur RFID-gestützten Produktempfehlung bzw. zu RFID-gestützten (Produkt-)Empfehlungssystemen siehe ausführlich die Arbeiten von Hansen (2008) sowie Buser (2009).

⁴⁶³ Vgl. Schürmann/Wiechert (2007), S. 1.

⁴⁶⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Friedewald et al. (2010), S. 107 u. 110.

⁴⁶⁵ Vgl. Tellkamp/Haller (2005), S. 235.

⁴⁶⁶ Vgl. Tellkamp/Haller (2005), S. 234.

⁴⁶⁷ Vgl. Gross/Lampe/Müller (2005), S. 279-289.

⁴⁶⁸ Vgl. Friedewald et al. (2010), S. 110 u. 148.

Preise umlegen, muss im Hinblick auf die zunächst hohen Implementierungs- und laufenden Betriebskosten solcher Systeme differenziert betrachtet werden.⁴⁶⁹

- Die **Anwendungsbreite** und **Kompatibilität** von RFID-Anwendungen ist im Rahmen der obigen Punkte bereits mehrfach veranschaulicht worden. Wettbewerbsvorteile ergeben sich im Wesentlichen durch die große **Vielzahl möglicher RFID-basierter (kundenorientierter) Einsatzszenarien** bspw. innerhalb des Marketing-Mix oder der gesamten Wertschöpfungskette sowie deren **Vereinbarkeit untereinander**.⁴⁷⁰ Die Kompatibilität kommt besonders im Rahmen unternehmensübergreifender Strategiekonzepte, wie z. B. dem Efficient Consumer Response (ECR) oder der Marketinglogistik zum Tragen, wie sie innerhalb des Abschnitts 3.3.2.3.2.3.4 konkretisiert werden.
- *Wiedmann* und *Reeh* sowie *Kaapke* und *Bald* haben bereits auf die wettbewerbsstrategische Bedeutung der **Innovationsfähigkeit** im Rahmen der Nutzung von RFID hingewiesen.⁴⁷¹ Diese ist in zweierlei Hinsicht begründet. Zum einen kann sich ein RFID-nutzendes Unternehmen nach außen, insbesondere gegenüber den Absatzmärkten, als innovatives Unternehmen darstellen und entsprechend positionieren. Durch den noch bei weitem nicht realisierten flächendeckenden Einsatz der RFID-Technologie – vor allem im Bereich der Konsumgüterindustrie – muss zum anderen dem Unternehmen daran gelegen sein, „[...] *Werbung in eigener Sache zu betreiben, um auch andere Konsumgüterunternehmen, Hersteller wie Händler, von der Notwendigkeit der Technikeinführung zu überzeugen*.“⁴⁷² Neben den vor- und nachgelagerten Wirtschaftsstufen betrifft dies auch die Wettbewerber.⁴⁷³ Darüber hinaus können die Darstellungen der Nutzen- und Kostensenkungspotenziale auch Kapitalgeber in ihrer Haltung gegenüber der RFID-Technologie positiv beeinflussen.

3.3.2.1.2.2 Die Ableitung RFID-basierter interner Effizienzkriterien

Die im vorigen Abschnitt ausführlich dargestellten RFID-gestützten wettbewerbsstrategischen Effizienzkriterien stellen aus der Perspektive der Kunden bzw. der Ab-

⁴⁶⁹ Vgl. Friedewald et al. (2010), S. 153. Zur Wirtschaftlichkeit von RFID-Systemen siehe ausführlich Gille (2010) sowie auch Gilberg (2009).

⁴⁷⁰ Vgl. Wiedmann/Reeh (2007).

⁴⁷¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Kaapke/Bald (2005), S. 49 u. Wiedmann/Reeh (2007), S. 254.

⁴⁷² Kaapke/Bald (2005), S. 49.

⁴⁷³ Vgl. hierzu und im Folgenden Kaapke/Bald (2005), S. 49.

satzmärkte eine entscheidende Schlüsselrolle für den Erfolg eines Unternehmens dar.⁴⁷⁴ Neben diesen externen Wettbewerbsvorteilen können jedoch auch, Bezugnehmend auf die Ebene der unternehmensinternen Erfolgspotenziale wie bspw. technischer, informationeller oder struktureller Potenziale⁴⁷⁵, Subkriterien für die Gestaltung **interner Effizienzkriterien** abgeleitet werden.⁴⁷⁶ Diese haben, ebenso wie die externen wettbewerbsstrategischen Effizienzkriterien, eine hohe Relevanz für den Erfolg eines Unternehmens. Dazu ergänzen *Link* und *Witte*, dass darüber hinaus auch weitere Gestaltungsaspekte, unter anderem aus den einzelnen Führungssystemen (z. B. aus dem Planungs-, Kontroll- oder Informationssystem), zu beachten sind. Den internen Effizienzkriterien kann deshalb in der Folge ebenfalls eine **wettbewerbsstrategische Bedeutung i. w. S.** zugesprochen werden.

Aus dem oben Gesagten ergeben sich schließlich **vier Gruppen interner Effizienzkriterien**, bei denen die RFID-Technologie maßgeblich ihr unterstützendes Potenzial zum Einsatz bringen kann; die nachfolgende Abbildung 15 stellt die einzelnen Gruppen systematisch dar.⁴⁷⁷ Die direkt aus den in Abbildung 14 dargestellten externen wettbewerbsstrategischen Effizienzkriterien abgeleiteten Subkriterien bilden dabei die erste Gruppe. Während die zweite Gruppe die Effizienzkriterien für einzelne Controllingaufgaben wie bspw. der Planung oder der Kontrolle beinhaltet,⁴⁷⁸ stellt die dritte Gruppe Effizienzkriterien für Controllingaufgaben als Ganzes dar. Die vierte Gruppe umfasst schließlich Effizienzkriterien unter speziell informationswirtschaftlichen Aspekten der RFID-Technologie, die für das Controlling ebenfalls besonders relevant sind.⁴⁷⁹

Die im Rahmen der Abbildung 15 systematisch dargestellten RFID-basierten internen Effizienzkriterien stehen nicht nur in einem sehr komplexen Verhältnis zueinander,⁴⁸⁰ sondern darüber hinaus auch in einer vielschichtigen Beziehung zu den in Abbildung 14 dargestellten RFID-gestützten externen Wettbewerbsvorteilen sowie den

⁴⁷⁴ Siehe ausführlich den Abschnitt 3.3.2.1.2.1.

⁴⁷⁵ Siehe zum Begriff der internen und externen Erfolgspotenziale ausführlich *Link* (2011), S. 10 ff.

⁴⁷⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2011), S. 42 ff.; *Witte* (1987), Sp. 163 ff.

⁴⁷⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2011), S. 43.

⁴⁷⁸ Zum Einsatz und zur Unterstützung einzelner Managementaufgaben durch RFID siehe ausführlich Abschnitt 3.3.1.1.

⁴⁷⁹ Interne Effizienzkriterien unter stark informationswirtschaftlichen Aspekten werden ausführlich in Abschnitt 3.3.2.3.1.1 im Zusammenhang mit dem informationswirtschaftlichen Gleichgewicht dargestellt.

⁴⁸⁰ Als ein Beispiel solch komplexer Verflechtungen könnte man hier die weitreichenden Auswirkungen des RFID-Einsatzes zur Erhöhung des Automatisierungsgrades nennen, der bspw. mit der Steigerung der Effizienz und Effektivität, Schnelligkeitszuwachsen sowie mit einer Erhöhung der Informationsqualität und gleichzeitiger Minimierung der Fehlerfolgekosten einhergehen kann.

„traditionellen“ ökonomischen Kriterien (z. B. Gewinn).⁴⁸¹ Da der Einsatz der RFID-Technologie entlang der gesamten Wertschöpfungskette in der Regel viele Unternehmensbereiche des eigenen Unternehmens (unter anderem den Beschaffungsbereich, den Produktionsbereich und den Absatzbereich; siehe hierzu die Abbildungen 20 und 27) sowie auch **Unternehmensbereiche anderer kooperierender Unternehmen** betrifft, sind bei Führungsentscheidungen eine Vielzahl der oben genannten Kriterien (gleichzeitig) betroffen. Aus diesem Grund weisen auch RFID-gestützte Führungsentscheidungen eine hohe Komplexität auf. Da sich – wie bereits mehrfach in der vorliegenden Arbeit dargestellt wurde – Controlling gemäß des kontributionsorientierten Ansatzes als Harmonisations- bzw. Führungsunterstützung charakterisieren lässt und stark den Entscheidungsprozess mittels RFID-basierter Informationen unterstützen kann, ist die Komplexität der internen und externen Effizienzkriterien gleichermaßen auf die führungsunterstützenden Tätigkeiten des Controlling übertragbar.

1. Gruppe:

Ausgewählte **direkte Subkriterien** der RFID-gestützten externen wettbewerbsstrategischen Effizienzkriterien gemäß Abbildung 14, z. B.:

Schnelligkeit	Kostenvorteile	Effizienz und Effektivität
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchlaufzeitminimierung ▪ schnelle Warenerfassung ▪ zügigere Kassierprozesse ▪ Lieferzeitenminimierung ▪ Echtzeit-Lieferkontrolle ▪ Minimierung der Zeiten bei der Kommissionierung ▪ Zeiten der Dokumentation ▪ Suchzeitenminimierung ▪ Rüstzeitenminimierung ▪ Echtzeit-Inventur ▪ Kürzere Reaktionszeiten ▪ Responseerfassung in Echtzeit ▪ Echtzeitnahe Meldung möglicher Schäden ▪ Zeitminimierung der Waren-disposition 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geringere Personalkosten im Warenein- und -ausgang ▪ Minimierung von Fehlerfolgekosten ▪ Leerkostenminimierung ▪ Vermeidung von Out-of-Stock-Situationen ▪ Streukostenminimierung ▪ Verringerung von Nachfrageschwankungen (Bullwhip-Effekt) ▪ Geringere Bestandskosten ▪ Geringere Inventurkosten ▪ Geringere Abschreibungen (z. B. Schwund/Diebstahl) ▪ Geringere Datenerfassungskosten ▪ Rüstkostenminimierung ▪ Innovative RFID-gestützte Anwendungen und deren ökonomisches Potenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatischer Warenein- und -ausgang ▪ Warenmanagement u. a. Lagerung und Kommissionierung ▪ Automatische Umrüstvorgänge ▪ Höhere Liefergenauigkeit ▪ Fehlmengenreduktion ▪ Echtzeitnahe Sicherung der Materialverfügbarkeit ▪ Servicegradsteigerung ▪ „Tracking“ und „Tracing“ ▪ Automatische Disposition ▪ Automatische Datenerfassung ▪ Effizientere Kontrolle von Produktfälschungen ▪ Höhere Kapazitätsauslastung ▪ Hohe Kompatibilität unternehmensinterner Systeme

⁴⁸¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2011), S. 42.

<p><u>2. Gruppe:</u> Ausgewählte Effizienzkriterien für einzelne RFID-gestützte Controllingaufgaben gemäß Abbildung 15f:</p>		
<p>Planung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbesserte Datengrundlage zur Planung ▪ Höhere Prognose bzw. Vorhersagegenauigkeit durch Echtzeit-Daten ▪ Echtzeitnahe Berücksichtigung von Planungsänderungen ▪ Geringere Plankorrekturen ▪ Verbesserte Planungsqualität 	<p>Steuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teil- bzw. vollautomatische Steuerung von Prozessen ▪ Möglichkeit einer ereignisorientierten Steuerung ▪ Systemautonome Problemwahrnehmung, Problembewertung und Entscheidungsfällung aufgrund voreingestellter Aktionsregeln 	<p>Kontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teil- oder vollautomatische Messung von SOLL-/IST-Abweichungen ▪ Automatische Erfassung von Störgrößen ▪ Kontrolle der Aufgabenerledigung, z. B. im Bereich des Außendienstes/Service ▪ Echtzeitnahe Rückmeldung
<p><u>3. Gruppe:</u> Ausgewählte Effizienzkriterien für die Controllingaufgaben (Koordinationsentlastung, Entscheidungsfindung und -reflexion) als Ganzes, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Höhere Transparenz unternehmensinterner und -übergreifender Prozesse ▪ Höhere Objektivität durch Nichtmanipulierbarkeit der RFID-Daten ▪ Höhere Konsistenz der Datengrundlage ▪ Höherer Informationsgrad durch RFID-Daten ▪ Unsicherheitsreduktion durch Verwendung aktueller RFID-Daten (Genauigkeit) ▪ Minimierung der Reaktionszeit (siehe hierzu RFID und Vorsteuerung) ▪ Akzeptanzsteigerung durch autonom getroffene Entscheidungen (siehe Abschnitt 3.3.1.3) ▪ RFID-Systeme ermöglichen innovative Anwendungen, bspw. im Rahmen des Marketing-Mix oder im Rahmen des Supply Chain Management ▪ Breites Spektrum an Anwendungen sowie deren Kompatibilität untereinander 		
<p><u>4. Gruppe:</u> Ausgewählte Effizienzkriterien unter stark informationswirtschaftlichen Aspekten gemäß der Abschnitte 3.3.2.3.1.1 sowie 3.3.2.3.1.2.2, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Höhere Qualität der RFID-Informationen bzw. RFID-Daten (geringere Datenerfassungsfehler) ▪ Hohe Datengranularität bedingt durch das große RFID-Datenvolumen ▪ Hohe Datenaktualität durch RFID-basierte Echtzeit- bzw. Realtime-Informationen ▪ Kontinuierliche und automatische Datenerfassung; auch mittels Sensorik ▪ Teil- bzw. vollautomatische Dateninterpretation (siehe Abschnitt 3.3.1.2) ▪ Synchronisation zwischen Informations- und Materialfluss (Realweltintegration) 		

Abb. 15: Ausgewählte RFID-basierte interne Effizienzkriterien der Unternehmung
Quelle: Eigene Darstellung (modifiziert nach Link (2011), S. 43).

Die obige Abbildung 15 zeigt, dass es eine Vielzahl unterschiedlicher RFID-basierter interner Effizienzkriterien gibt, die einerseits auf der **Ebene der Unternehmensleitung** und somit auch auf der **Ebene des Controlling** – siehe analog den kontributorientierten Ansatz – in Betracht kommen und realisiert werden können. Andererseits haben die einzelnen Kriterien ebenso eine hohe Bedeutung auf den **Ebenen einzelner Unternehmens- bzw. Funktionsbereiche** wie dem Customer Relationship

Management oder dem Supply Chain Management und deren **unterstützenden Bereichscontrolling** (Marketing- und Supply-Chain Controlling).

Zum Verständnis werden im Folgenden **ausgewählte interne Effizienzkriterien**, deren Relevanz insbesondere für das Controlling als sehr hoch angesehen werden kann, beispielhaft herausgestellt und genauer erläutert.⁴⁸² So werden in fast allen Veröffentlichungen zum betriebswirtschaftlichen Einsatz von RFID die Punkte „**Zeitgewinn**“ (oder Echtzeitmanagement bzw. Schnelligkeit) sowie „**Effizienzsteigerung**“ genannt, weshalb diese auch im Folgenden vorangestellt werden.⁴⁸³ Aus Sicht des Controlling ist darüber hinaus auch das Kriterium „**Objektivität**“ von großer Bedeutung, da dieses u. a. einen wesentlichen Bestandteil der Güte respektive der **Qualität von Entscheidungen** darstellt.⁴⁸⁴

- Die Punkte **Effizienz** und **Effektivität** werden im Folgenden, wie bereits im vorigen Abschnitt, gemeinsam behandelt. Aus den bisherigen Ausführungen der Arbeit lassen sich bereits wesentliche Ansätze zur Steigerung der Prozesseffizienz und Erhöhung der Prozesseffektivität erkennen. Die Sichtkontaktlosigkeit, die Pulkerfassung, das Wegfallen manueller Tätigkeiten zur Erfassung der Objekte oder die höhere Speicherkapazität der Transponder sind nur einige der an anderer Stelle dieser Arbeit bereits ausführlich aufgezeigten internen Effizienzkriterien, die mittels RFID umgesetzt werden können.⁴⁸⁵ Diese resultieren insbesondere unmittelbar aus der Technologie bzw. deren charakteristischen Eigenschaften selbst. Hinter den Effizienz- und Effektivitätsaspekten stehen letztlich zentrale Ziele wie bspw. die Erhöhung des **Automatisierungsgrads**,⁴⁸⁶ der sich i. d. R. ökonomisch in monetäre Größen wie Reduktion von Personalkosten niederschlägt, oder die **verbesserte Informationsversorgung** für alle Unternehmensebenen und Wertschöpfungsstufen, um die **Entscheidungsqualität** zu steigern.⁴⁸⁷ Solche Effizienz- und Effektivitätspotenziale dürften sich somit besonders bei Unternehmen einstellen, die eine hohe Erfassungs- bzw. Lesequote aufweisen (bspw. Handelskonzerne).

⁴⁸² Die unterschiedlichen Kostenvorteile werden im Abschnitt der Formalziele (3.3.2.1.3) ausführlich dargestellt. Ebenso wird auf die vierte Gruppe, die internen Effizienzkriterien unter stark informationswirtschaftlichen Aspekten, ausführlich in Abschnitt 3.3.2.3.1 eingegangen.

⁴⁸³ Vgl. hierzu und im Folgenden Rhensius/Deindl (2010), S. 31. Rhensius und Deindl (2010, S. 31) führen weiter aus, dass sie im Rahmen ihrer Untersuchung über 250 potenzielle Nutzungsmöglichkeiten der RFID-Technologie identifiziert haben.

⁴⁸⁴ Vgl. hierzu Berthel (1992) Sp. 874.

⁴⁸⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Knebel/Leimeister/Krcmar (2007), S. 91.

⁴⁸⁶ Siehe zum Automatisierungsbegriff ausführlich Link (1978), S. 55 ff.

⁴⁸⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Gille (2010), S. 41 f.

- Aus den voranstehenden Effizienz- und Effektivitätsvorteilen resultieren beträchtliche **Schnelligkeitszuwächse**. So wird aus der wissenschaftlichen Literatur,⁴⁸⁸ den praxisorientierten Aufsätzen bzw. Berichten bereits realisierter RFID-Anwendungen⁴⁸⁹ sowie den noch folgenden Ausführungen deutlich, dass die Erhöhung der Schnelligkeit ein bedeutsamer Vorteil und somit ein wesentliches Effizienzkriterium des RFID-Einsatzes darstellt.⁴⁹⁰ Ordnet man die in Tabelle sieben dargestellten „Unterpunkte“ der Schnelligkeit sowie die in Abschnitt 3.3.2.1.2.1 aufgezeigten externen wettbewerbsstrategischen Effizienzkriterien der Schnelligkeit zu, wird deutlich, dass sich für RFID-einsetzende Unternehmungen eine Fülle an unterschiedlichsten Schnelligkeitszuwächsen in mehreren Wertschöpfungsbereichen realisieren lässt. Die folgende Tabelle sieben zeigt eine Auswahl präzisierter Schnelligkeitspotenziale durch den Einsatz von RFID aus Hersteller- und Händlersicht auf.

Industrie	Handel
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatischer Wareneingang und Wareneingangskontrolle ▪ Durchlaufzeitenminimierung innerhalb der Produktion durch Erhöhung des Automatisierungsgrades, Minimierung der Umrüstzeiten einer Maschine (Identifikation von Werkstücken) und zeitnahe Koordination durch dezentrale Datenhaltung ▪ Echtzeitkontrolle von Produktionsprozessen (Störgrößenerkennung) ▪ RFID-gestützte Lager- und Kommissionierprozesse ▪ Automatische Warenausgangskontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatische Bestandserfassung durch intelligente Regale (Out of Stock-Erkennung) ▪ Automatische (RFID-gestützte) Waren-disposition ▪ Automatischer Wareneingang (Pulkerfassung) und Wareneingangskontrolle ▪ Automatische Bestandsfortschreibung im WWS ▪ Echtzeitabfragen von Angebot und Nachfrage ▪ Schnellere Retouren- und Garantieabwicklungen

Tab. 7: Überblick über ausgewählte RFID-gestützte Schnelligkeitspotenziale aus Hersteller- und Händlersicht
Quelle: Eigene Darstellung.

⁴⁸⁸ Vgl. hierzu exemplarisch Schoch/Strassner (2003); Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 7 ff., 13 f. u. 16 ff.; Overmeyer et al. (2005); Diekmann/Hagenhoff (2006); Melski (2006); Zeibig (2006), S. 51 f.; Fleisch/Müller-Stewens (2008) u. (2009); Krupp/Precht (2009); Friedewald et al. (2010), S. 101-139; Rhensius/Deindl (2010), S. 31 ff.

⁴⁸⁹ Vgl. hierzu exemplarisch Österle/Senger (2003); Scheer/Abolhassan/Bosch (2003); Alt/Österle (2004); Senger/Österle (2004), S. 215-228; Kuhl/Thielmann (2005); Unger (2005), S. 81-89. Bei den aufgeführten Literaturquellen handelt es sich teilweise um Herausgeberwerke, die durch die Fülle an Artikeln eine sehr gute Übersicht über die Bandbreite der Schnelligkeitsvorteile innerhalb verschiedenster Branchen liefern.

⁴⁹⁰ Da die durch den Einsatz von RFID erreichte Schnelligkeit bzw. das Real-time Management für das Controlling eine besondere Stellung einnimmt, befasst sich der Abschnitt 3.3.2.2 ausführlich mit dieser Thematik.

- Das Potential der **Objektivität**⁴⁹¹ bzw. der **Nicht-Manipulierbarkeit**⁴⁹² von Informationen ist für sämtliche Entscheidungs- und entscheidungsunterstützende Prozesse und somit für die drei Controllingprinzipien Entscheidungsfundierung, Koordinationsentlastung und Entscheidungsreflexion von hoher Bedeutung und wird durch die Entwicklungsstufen betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing-Anwendungen (siehe Abschnitt 2.2.3 – insb. Abbildung acht) verdeutlicht, bei denen RFID die treibende Technologie (Enabler) zur Umsetzung darstellt.⁴⁹³ Hierbei wurde bereits aufgezeigt, dass in der dritten Entwicklungsstufe (dezentrale Steuerung und Sensorik) sämtliche Prozesse vollautomatisch ablaufen und somit der höchste Automatisierungsgrad erreicht wird.⁴⁹⁴ Die hohe Objektivität wird deutlich, wenn man diese Stufe genauer betrachtet. Innerhalb der virtuellen Welt betrieblicher Informationssysteme werden durch RFID-Transponder, in Verbindung mit Sensorik, die Dateneingabe, die Dateninterpretation, die Entscheidungsfindung und -umsetzung automatisch vollzogen und schließlich Aktionen in der realen Welt – mit einem hohen Objektivitätsniveau – vollautomatisch ausgelöst.⁴⁹⁵ *Fleisch* und *Müller-Stewens* sprechen in diesem Zusammenhang von Entscheidungen, die immer häufiger **vollkommen systemautonom** – ohne den Faktor Mensch – getroffen werden.⁴⁹⁶ Eine Manipulation der Daten bzw. der Informationen ist dadurch, auch aufgrund der sichtkontaktlosen Datenübertragung per Funk und der sofortigen Speicherung innerhalb operativer Systeme, so gut wie ausgeschlossen.

Die durch die RFID-Technologie erreichte Objektivität bzw. Manipulationsfreiheit wird auf sämtlichen Anwendungsfeldern und Einsatzgebieten entlang der Wertschöpfungskette erreicht. Als Beispiele können individuelle Angebote – wie sie im vorigen Abschnitt erläutert wurden – aufgeführt werden. Die Gestaltung individueller Werbemaßnahmen bzw. Produktempfehlungen, inklusive des dazugehörigen kundenindividuellen Preises erfolgt systemautonom mittels eines Per-

⁴⁹¹ Unter Objektivität verstehen Ramb und Wübbenhorst (2011) die Tatsache, dass Messergebnisse vom Untersuchungsleiter unabhängig sind. Dies bedeutet für den obigen Sachverhalt, dass somit Ergebnisse und auch (entscheidungsrelevante) Informationen/Daten von einer Führungskraft nicht beeinflusst bzw. nicht manipuliert werden können.

⁴⁹² Ein Verstoß gegen die Manipulationsfreiheit bzw. eine Manipulation liegt dann vor, wenn Daten bzw. Informationen geändert wurden, ohne dass Dritte oder Außenstehende dies nachvollziehen können (vgl. Hax (1989), S. 163).

⁴⁹³ Vgl. *Fleisch/Dierkes* (2003a), S. 611 ff.; *Mattern* (2005), S. 39 ff.; *Melski* (2006), S. 3 f.; *Friedewald et al.* (2010), S. 59 ff.

⁴⁹⁴ Vgl. *Strassner* (2005), S. 63 ff.

⁴⁹⁵ Vgl. *Fleisch/Christ/Dierkes* (2005), S. 8.

⁴⁹⁶ Vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 70.

sonal-Shopping-Assistent, d. h. subjektive Beurteilungsmerkmale, bspw. durch betriebsinternes Personal, werden nicht berücksichtigt.

- Die Bereitstellung der bestmöglichen Entscheidungsgrundlage – siehe Entscheidungsfundierung – ist eine der wichtigsten Aufgaben des Controlling.⁴⁹⁷ Nach *Link* bedeutet dies, dass der Controller, unter Berücksichtigung von Kosten- und Nutzenaspekten relevanter Informationen, die richtigen Instrumente zur richtigen Zeit in Anspruch nehmen muss. Mit RFID steht eine Informationstechnologie zur Verfügung, „[...] die das Management [**und somit zwangsläufig auch das Controlling**, Ergänzung durch den Verf.] von Unternehmen in fast revolutionärer Weise mit Unmengen neuer Informationen versorgt [...]“.⁴⁹⁸ Aufgrund des sehr hohen Detaillierungsgrades (**Genauigkeit**) sprechen *Fleisch* und *Müller-Stewens* auch von einem **High-Resolution-Management** (hochauflösendes Management).⁴⁹⁹ Im Hinblick auf die Controllingaufgabe der Entscheidungsfundierung lassen sich darüber hinaus aus der Vielzahl wissenschaftlicher und praxisorientierter Veröffentlichungen, neben der höheren Genauigkeit von RFID-basierten Echtzeitinformationen bzw. Real-Time Daten, unter anderem auch die **höhere Transparenz** von inner- und überbetrieblichen Prozessen, die **höhere Konsistenz der Datengrundlage** sowie die **Generierung zusätzlicher Informationen** im Vergleich zur Barcode-Technologie als wesentliche RFID-Potenziale ableiten, die ebenfalls dazu beitragen, die Entscheidungsgrundlage (deutlich) zu verbessern.⁵⁰⁰ Während auf die Datenkonsistenz bzw. auch auf die Korrektheit der RFID-Daten bereits im Punkt zur Objektivität eingegangen wurde und noch mehrfach im Laufe der Arbeit eingegangen wird (u. a. in Abschnitt 3.3.2.3.1.1), wird im Folgenden nur kurz auf die höhere Transparenz eingegangen. Diese ergibt sich unmittelbar aus den Eigenschaften und Besonderheiten der RFID-Daten selbst, insbesondere auch durch den höheren Automatisierungsgrad RFID-

⁴⁹⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2011), S. 229-236 sowie Abschnitt 2.1.1.2.3.

⁴⁹⁸ *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 272. Ähnlich konstatieren auch *Subirana et al.* (2006, S. 8) im Hinblick auf das Potential der RFID-Technologie im Zusammenhang mit dem High-Resolution Management: „*This dramatically improves perspective will have an important impact on how managers make decisions.*“

⁴⁹⁹ Vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 272 ff. Da die Datendichte eines Betrachtungsobjekts durch Informationen bspw. über deren genaue Identität, deren genauen Zustand sowie des Erfassungsortes stark zunimmt, führt dies zu einem deutlichen Anstieg der Genauigkeit (vgl. *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 272 ff.). Die Autoren führen hierzu weiterhin aus, dass dabei die Genauigkeit auch weitaus höher sein kann, als sie i. d. R. benötigt wird.

⁵⁰⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden exemplarisch *Overmeyer et al.* (2005), S. 17 f.; *Samtleben* (2006), S. 6 f.; *Zeibig* (2006), S. 52; *Fleisch/Müller-Stewens* (2008), S. 274 ff. sowie *Fleisch/Müller-Stewens* (2009), S. 70 ff.; *Friedewald et al.* (2010), S. 101-133.

basierter Systeme.⁵⁰¹ Die große RFID-(Roh-)Datenflut – inkl. zusätzlicher Informationen mittels Sensortechnik – sowie die permanente Erfassung von Objekten tragen dabei zur Erhöhung der inner- und überbetrieblichen Transparenz bei. Wird die Wertschöpfungskette betrachtet, zeigt sich, dass die Transparenz, im Gegensatz zur Nutzung herkömmlicher Barcodelabels, an vielen Stellen gesteigert werden kann. Die vereinfachten **Ein- und Auslagerungsprozesse**, die **effiziente Produktverfolgung** (Tracking and Tracing), insbesondere auch im Rahmen eigener Fertigungsprozesse, sowie das **Monitoring** (ständige Zustandsüberprüfung von Objekten) sind dabei nur einige Ansatzpunkte, bei denen die höhere Transparenz entlang der Wertschöpfungskette sichtbar wird. *McFarlane* und *Sheffi* konstatieren darüber hinaus, dass, vorausgesetzt ein RFID-Transponder wird am Point of Sale (POS) nicht deaktiviert, Transparenzzuwächse zum einen auch im Bereich des **Nutzungsverhaltens von Konsumenten** sowie zum anderen im Rahmen des **Recyclings bzw. der Entsorgung** zu erreichen sind.⁵⁰² Bei letztgenanntem Aspekt sei auf das Projekt *IDEnt* der Universität Kassel verwiesen.⁵⁰³

- Die hohe Bedeutung von **Innovationen** für das Controlling wurde bereits mehrfach angesprochen.⁵⁰⁴ Erste Überlegungen des RFID-Einsatzes zielten jedoch weniger auf innovative Anwendungen als vielmehr auf die Automatisierung bestehender manueller Prozesse ab.⁵⁰⁵ Die Betrachtung wertschöpfungsübergreifender Einsatz- und Nutzenpotenziale wurde weitgehend vernachlässigt. Dies änderte sich jedoch mit der Betrachtung der Prozessorganisation sowie immer erfolgreicher werdender Business **Process Reengineering**-Projekte. RFID als neue Informations- und Kommunikationstechnologie eröffnet dabei im Rahmen der Neugestaltung von Prozessorganisationen unterschiedlichste Möglichkeiten, wie beispielsweise vielfältige Einsatz- und Nutzenpotenziale für den Marketing-Mix von Herstellern sowie Händlern oder im Rahmen der Objektverfolgung bei Lo-

⁵⁰¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Gross (2002), S. 90 f.; Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 20 ff.; Melski (2006), S. 34

⁵⁰² Vgl. *McFarlane/Sheffi* (2003), S. 14; siehe auch Melski (2006), S. 34 f.

⁵⁰³ Das Projekt *IDEnt* der Universität Kassel untersucht den Einsatz der RFID-Technologie der Innovation für eine ressourcenoptimierte und datenschutzgerechte Kreislauf- und Entsorgungswirtschaft; vgl. Urban et al. (2009).

⁵⁰⁴ Vgl. zum Innovationsbegriff u. a. Link (1985), S. 19 f. sowie die dort aufgeführte Literatur u. Hauschild/Salomo (2007), S. 3 ff. In Anlehnung an Möhrle und Specht (2011) werden im vorliegenden Zusammenhang unter Innovation „[...] die mit technischem [...] Wandel einhergehenden Neuerungen“ verstanden.

⁵⁰⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Pflaum (2001), S. 20; Picot/Hess (2005), S. 31 f.; Günther et al. (2006); Lietke/Boslau/Kraus (2006).

gistik-Dienstleistern.⁵⁰⁶ Sheffi konstatiert hierzu: „*In many cases, the new technology inspires new applications which were impossible with the old technology [z. B. der Barcode-Technologie; Ergänzung durch den Verf.]*“⁵⁰⁷

- Die **Anwendungsbreite** und die **Kompatibilität** nehmen im Folgenden Bezug zu den unterschiedlichsten RFID-Anwendungen (bspw. CRM, SCM). Betrachtet man die Nutzenpotenziale entlang der gesamten Wertschöpfungskette, so lassen sich die oben beschriebenen **internen** Automatisierungseffekte sowie die verbesserte Entscheidungsqualität steigern. Zusammen mit weiteren kompatiblen Technologien wie WLAN oder GPS lassen sich darüber hinaus die Effektivität sowie die Effizienz nochmals erhöhen, was neben den wettbewerbsstrategischen Vorteilen wie Kostensenkungen auch bedeutsam für das Controlling (oder deren Teilbereiche) ist.⁵⁰⁸

3.3.2.1.3 Formalziele

Die durch die RFID-Systeme erreichbaren Formalziele bzw. monetären oder finanziellen Ziele werden durch die Realisation oben beschriebener RFID-gestützter Sachziele (interne und externe Effizienzkriterien) und Handlungsziele erreicht.⁵⁰⁹ Insbesondere die Schnelligkeitszuwächse sowie die höhere Effizienz und Effektivität RFID-gestützter automatisierter Systeme führen i. d. R. direkt zu **Kostenvorteilen** in den unterschiedlichsten Funktionsbereichen (u. a. Produktion, Marketing und Logistik) sowie in deren Prozessen.⁵¹⁰ Ähnlich konstatieren Rhensius und Deindl, dass aus den Technologieeigenschaften, wie der Pulkerfassung sowie der automatischen Datenerfassung, an sich noch kein Nutzen bzw. keine Kosteneinsparungen als finanzielle Zielsetzungen entstehen, sondern diese erst durch die Nutzung der technologischen Eigenschaften realisiert werden können.⁵¹¹ Neben den Potenzialen zur Kostensen-

⁵⁰⁶ Vgl. hierzu ausführlich Wiedmann/Reeh (2007), S. 253 ff.

⁵⁰⁷ Sheffi (2004), S. 5.

⁵⁰⁸ Vgl. Zeibig (2006), S. 51 f.; Samtleben (2006), S. 6 f.; Günther et al. (2006); Lietke/Boslau/Kraus (2006).

⁵⁰⁹ Vgl. hierzu grundlegend Hahn/Hungenberg (2001), S. 19.

⁵¹⁰ Vgl. hierzu ausführlich Bald (2003), S. 138; Lange/Lammers/Meiß (2005), S. 32 ff.; Kern (2007), S. 124 ff.; Bovenschulte et al. (2007), S. 27-70; Schmitt (2008), S. 19 ff.; Krupp/Precht (2009), S. 77 ff.; Rhensius/Deindl (2010), S. 31-49; Friedewald et al. (2010), S. 101-139; Gille (2010), S. 38 f.

⁵¹¹ Vgl. Rhensius/Deindl (2010), S. 31 ff. Da die Technologieeigenschaften Pulkerfassung sowie automatische Erfassung der Daten in vielen Unternehmensbereichen umsetzbar sind, sprechen die Autoren lediglich von Verbesserung der Prozessperformance als übergeordnete Nutzendimension (vgl. Rhensius/Deindl (2010), S. 32 f.). Weitere aus den technologischen Eigenschaften abgeleitete

kung ermöglichen RFID-Systeme auch unmittelbar **Steigerungen des Umsatzes** bzw. die **Verhinderung von Umsatzeinbußen**.⁵¹²

Wie im Rahmen der Unterstützung der Sachzielerreichung ist es die Aufgabe des Controllers, durch den Einsatz der (u. a. von ihm mitkonzipierten) RFID-gestützten Systeme und deren innovativen Eigenschaften und Besonderheiten, auch die Erreichung unterschiedlicher finanzieller (monetärer) Ziele zu unterstützen (Harmonisationsunterstützung).⁵¹³

In der wissenschaftlichen Literatur werden insbesondere folgende Punkte bzw. Prozesse aufgeführt, bei denen RFID-Anwendungen zu Kosteneinsparungen führen können.⁵¹⁴ Es handelt sich hierbei um die Verringerung von Fehlerfolge- und Personalkosten, geringere Abschreibungen sowie weniger gebundenes Kapital.

- Eines der am häufigsten genannten monetären Ziele beim Einsatz der RFID-Technologie ist die **Fehlerfolgekostenreduzierung**, die insbesondere durch den Wegfall manueller Arbeitsschritte erreicht werden kann.⁵¹⁵ Es ist der Faktor Mensch, der bei der Verknüpfung von Informations- und Materialfluss bzw. im Rahmen der Mensch-Maschine-Kommunikation das fehleranfälligste Kettenglied (i. S. eines ineffizienten Medienbruchs) darstellt und Fehler verursacht.⁵¹⁶ Fehleingaben (bspw. das falsche Ausfüllen einer Bestellung) sowie Fehlinterpretationen, wie die Falscheinschätzung der künftigen Nachfragemenge, sind dabei vor allem aus Sicht des Controlling, insbesondere für deren Objektivität der Daten- und Informationsbasis zur Umsetzung einzelner Controllingprinzipien sowie der Harmonisationsunterstützung als Ganzes, kontraproduktiv. Die Anwendung automatisierter RFID-Systeme bietet hierbei für controllingrelevante Aufgaben ei-

übergeordnete Nutzenpotenziale sind Personal, Umsatz, Fehlerfolgekosten, Abschreibungen sowie Kapitalbindung.

⁵¹² Vgl. u. a. exemplarisch Fleisch et al. (2005), S. 11 f.; Cordes (2007), S. 66 f.; Krupp/Precht (2009), S. 79 ff.; Rhensius/Deindl (2010), S. 43.

⁵¹³ Vgl. ähnlich Link (2011), S. 213. Zur Einordnung der RFID-Technologie in die Ebene der technologischen Erfassung siehe Abschnitt 3.2 bzw. zur RFID-Technologie als dienendes Instrument zur Unterstützung der drei Controllingprinzipien (Koordinationsentlastung, Entscheidungsfundierung und -reflexion) im Rahmen des kontributionsorientierten Ansatzes siehe Abschnitt 3.3.2.3.

⁵¹⁴ Siehe zu den einzelnen Punkten ausführlich insbesondere Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 17 und Rhensius/Deindl (2010), S. 31 ff.; siehe auch Bald (2003), S. 138; Schoch/Strassner (2003), S. 27 ff.; Bald (2004); Beckenbauer/Fleisch/Strassner (2004); Oertel et al. (2004); Lange/Lammers/Meiß (2005), S. 44 ff.; Diekmann/Hagenhoff (2006); Melski (2006); Kull (2006), S. 72-80; Zeibig (2006), S. 51 f.; Cordes (2007), S. 52 ff.; Diekmann (2007); Gillert/Hansen (2007); Knebel/Leimeister/Krcmar (2007), S. 99 f.; Kern (2007); Fleisch/Müller-Stewens (2008); Schmitt (2008), S. 19-25; Fleisch/Müller-Stewens (2009); Krupp/Precht (2009), S. 79 u. 81 ff.; Gille (2010), S. 38 f.; Friedewald et al. (2010).

⁵¹⁵ Vgl. Rhensius/Deindl (2010), S. 32 u. 40 ff.

⁵¹⁶ Vgl. Friedewald et al. (2010), S. 137 f.

nen hohen Grad an Korrektheit und Vollständigkeit der (entscheidungsrelevanten) Daten.⁵¹⁷

Strassner und *Fleisch* weisen jedoch auch darauf hin, dass dabei ein möglichst hoher Automatisierungsgrad nicht die alleinige Zielsetzung sein sollte, da geringere Arbeitskosten durch zusätzliche Kosten im IT-Bereich überkompensiert werden könnten, wenn diese durch den RFID-Einsatz nicht zusätzliche Umsätze (u. a. in Form von ausreichenden Verbesserungsmöglichkeiten) erzielen.⁵¹⁸ Ergänzend zeigen *Fleisch*, *Christ* und *Dierkes* eine weitere (teilweise kritische) Auswirkung von automatisierten Steuerungs- und Kontrollprozessen.⁵¹⁹ Neben den Vorteilen RFID-gestützter Prozesse (Effekte erster Ordnung) geben sie zu bedenken, dass sich u. U. Mitarbeiter auf solche Prozesse verlassen und teilweise sogar ihr Wissen darüber vergessen könnten (Sekundäreffekte). Im Falle eines Prozessstillstandes⁵²⁰ stände nun das zur Wiederaufnahme des Prozesses notwendige Wissen nicht mehr zur Verfügung. „Während die Summe an Fehlern tendenziell abnimmt, nimmt der potenzielle Effekt eines einzelnen Fehlers tendenziell überproportional zu.“⁵²¹

- Der höhere Automatisierungsgrad sowie die damit einhergehenden Rationalitätspotenziale, u. a. im Personalbereich, stellen für viele Unternehmen Motivationsgründe dar, um Auto-ID-Technologien, wie sie die RFID-Technologie darstellt, einzusetzen.⁵²² In der Regel gehen mit der höheren Automatisierung von Prozessen geringere Personalbedarfe sowie geringere Personalaufwendungen einher. Die Anwendung von RFID-gestützten Warenein- und -ausgangsprozessen wurde bereits mehrfach beispielhaft angesprochen. Sie zeigt, dass durch die technologischen Eigenschaften, wie vollautomatische Objekterfassung, der Personaleinsatz in diesem Bereich deutlich gesenkt werden kann. Eine Studie des *Auto-ID Center* aus dem Jahr 2003 zeigt die Vorteile des RFID-Einsatzes, insbesondere die der

⁵¹⁷ Vgl. Overmeyer/Vogeler (2005), S. 4 sowie Rhensius/Deindl (2010), S. 40.

⁵¹⁸ Vgl. hierzu ausführlich Strassner/Fleisch (2005), S. 48 f. Strassner und Fleisch (2005, S. 49) geben weiterhin zu bedenken, dass die Fehlerfolgekosten je nach betrachtetem Prozess unterschiedlich verlaufen können. So verlaufen beispielsweise Fehlerfolgekosten im Rahmen des Behältermanagements eher linear, während Fehlerfolgekosten im Rahmen eines Produktionsfehlers, einhergehend mit einem eventuell eintretenden Imageschaden, nicht linear verlaufen würden.

⁵¹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 33 f.

⁵²⁰ Zum Beispiel aufgrund von sich ändernden Parametern oder Rahmenbedingungen oder sogar einem Prozessstillstand aufgrund eines technologischen Problems.

⁵²¹ Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 34. Siehe ausführlich zur Beschreibung dieses Effekts Haller (2004).

⁵²² Vgl. hierzu und im Folgenden Rhensius/Deindl (2010), S. 37 f.

Kosteneinsparungen, im Lagerbereich sowie auf der Verkaufsfläche auf.⁵²³ Demnach verringern sich die Personalkosten im Wareneingang um bis zu 65 %, bei Lager- und bei Inventurtätigkeiten um je gut ein Viertel (25 %) sowie im Rahmen des händischen Zählens um bis zu 100 %. Der Unternehmensberatung *Capgemini* zufolge, die über einen längeren Zeitraum (2004-2010) hinweg eine umfassende Aufwand-Nutzen-Analyse durchführte, errechneten sich in verschiedenen Einsatzbereichen des betrachteten Unternehmens einerseits Investitionskosten i. H. v. 125 Mio. Dollar und andererseits Nutzenpotenziale i. H. v. 385 Mio. Dollar, wovon ca. 70 Prozent auf die Reduzierung der Personalkosten zurückzuführen sind.⁵²⁴

Im Rahmen der Reduzierung von Personalkosten durch RFID sei abschließend noch auf folgende Punkte hingewiesen:

- (1) Studien zeigen, dass der Endverbraucher dem möglichen Wegfall von Arbeitskräften – insbesondere beim Kassenspersonal – eher kritisch gegenübersteht.⁵²⁵
 - (2) Auch beim automatisierten, berührungslosen Check-Out am POS werden Mitarbeiter (Aufsichtspersonal und Ansprechpartner) benötigt.
 - (3) Schließlich ergeben sich im Rahmen des Einsatzes RFID-gestützter Systeme neue, teilweise anspruchsvolle Aufgaben im Bereich des Datenmanagements.⁵²⁶ Aber auch Aufgaben der Pflege und Wartung der Systeme müssen neu berücksichtigt werden.⁵²⁷ So zeigt eine Untersuchung von *Berger et al.* aus dem Jahr 2012, dass hierbei Unternehmen bereit sind, vorhandene Mitarbeiter aufgabenspezifisch umzuschulen und neu zu integrieren.
- Mittels ihrer technologischen Möglichkeiten wie Sensorik und Aktuatorik können RFID-Systeme einen Beitrag leisten, um **planmäßige und außerplanmäßige**

⁵²³ Vgl. Chappell et al. (2003), S. 11 ff.

⁵²⁴ Vgl. Lackner/Riedel (2004), S. 14. Bei dem betrachteten Unternehmen handelt es sich um eine US-amerikanische Baumarktkette. Auch weitere Literaturquellen beschreiben die durch RFID mögliche Reduzierung der Personalkosten. So beziffert Fickert (2004, S. 11) die durch RFID erreichte Senkung der Personalkosten um bis zu 7,5 Prozent, während Wilke (2006, S. 18) davon ausgeht, dass in Geschäften sowie in Warenlagern mit bis zu 35 Prozent Personalabbau gerechnet werden muss.

⁵²⁵ Vgl. Gedenk et al. (2007a), S. 611 f. sowie Gedenk et al. (2007b), S. 67.

⁵²⁶ Vgl. Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 278.

⁵²⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Berger et al. (2012), S. 24 f.

Abschreibungen zu vermeiden bzw. diese zu verringern.⁵²⁸ Es ist vor allem der permanente automatische Daten- und Informationsfluss von RFID-Systemen, der die Überwachung von Objekten gewährleisten kann. Für (Einzel-) Handelsunternehmen nimmt dieses kostensenkende Potenzial eine besonders herausragende Rolle ein, denn eine durchschnittliche Inventurdifferenz i. H. v. 1,1 Prozent kann hierbei bereits schadhafte Auswirkungen auf den gesamten Gewinn haben.⁵²⁹ *Chappell et al.* halten in ihrer Arbeit eine Verringerung des Warenschwundes (Diebstahl durch Mitarbeiter, Kunden oder Lieferanten bzw. Servicekräfte) i. H. v. einem Prozent der Gesamtverkäufe sowie geringere Abschreibungen aufgrund von verdorbener oder abgelaufener Ware i. H. v. ca. 20 Prozent für durchaus realistisch.⁵³⁰ Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die Unternehmensberatung *Capgemini*.⁵³¹ Sie ermittelte in ihrer Berechnung eine **Reduzierung des Schwunds** i. H. v. ca. 19 Prozent.

Sensorbestückte RFID-Transponder liefern in Echtzeit Angaben über den Zustand der Objekte (bei verderblicher Ware insbesondere über die Umgebungstemperatur) und stellen dadurch die Einhaltung der Kühlkette sicher.⁵³² Mögliche Unregelmäßigkeiten, die sich u. U. negativ auf die Produktqualität und -sicherheit auswirken (insb. im Pharmabereich von hoher Relevanz), können auf diese Weise frühzeitig erkannt werden. Wird darüber hinaus die aktuelle Nachfragesituation permanent erfasst, kann ein nachgelagertes Bestellsystem das Warenverderbrisiko gering halten.

Ein weiterer zusätzlicher kostensenkender Aspekt ist die neu gewonnene Transparenz bei Haftungsfragen im Rahmen des Gefahrenübergangs beim Warenverkehr zwischen kooperierenden Unternehmen.⁵³³ Kosten für Transportschäden, bei denen der Verursacher nicht zweifelsfrei ermittelt werden kann und infolge dessen eine Kompromisslösung (50:50-Verteilung der entstandenen Kosten und/ bzw. Abschreibungen) gefunden werden muss, lassen sich mit RFID reduzieren.

- *Rhensius* und *Deindl* führen die durch den Einsatz von RFID-Anwendungen resultierenden Ursachen für eine **geringere Kapitalbindung** vorwiegend auf die

⁵²⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Rhensius/Deindl (2010), S. 47.

⁵²⁹ Vgl. Gillert/Hansen (2007), S. 27 f.

⁵³⁰ Vgl. Chappell et al. (2003), S. 4 ff. siehe auch Jannasch/Spiekermann (2004), S. 20.

⁵³¹ Vgl. Lackner/Riedel (2004), S. 14.

⁵³² Vgl. hierzu und im Folgenden Bovenschulte et al. (2007), S. 44 f. u. Rhensius/Deindl (2010), S. 47 f.

⁵³³ Vgl. hierzu und im Folgenden Rhensius/Deindl (2010), S. 48 f.

optimierte Auslastung von Produktions- und Logistikkapazitäten zurück.⁵³⁴ Beide ergeben sich dabei aus der durch RFID erreichten höheren Flexibilität und Transparenz. Hinsichtlich der Fertigungskapazität bedeutet dies, dass Durchlaufzeiten minimiert und Leerzeiten vermieden werden können. Als Folge daraus ergibt sich im Fertigungsprozess, dass ein bestimmter Output auch mit einer geringeren Maschinen- oder Anlagenzahl – und somit geringerem gebundenen Kapital – erreicht werden kann. Durch die RFID-gestützte Identifizierung ungenutzter Maschinen- oder Anlagenbestände kann darüber hinaus deren Bestand ebenfalls gesenkt werden.⁵³⁵ Neben geringeren Kapitalbindungskosten aufgrund optimierter Produktionsauslastung ergeben sich diese auch im Rahmen der Optimierung von Logistikkapazitäten.⁵³⁶ So lassen sich durch die höhere Prognosegenauigkeit der Nachfragesituation, vor allem durch die echtzeitnahe und detaillierte Informationsversorgung entlang der Wertschöpfungskette, die Warenbestandskosten sowohl in den Lagern als auch auf der Verkaufsfläche senken.⁵³⁷ Gleiches gilt für die Reduzierung von Sicherheitsbeständen.⁵³⁸

Wie es bereits an mehreren Stellen deutlich wurde, wird auch hier ersichtlich, dass die Betrachtung der Potenziale zur Verringerung der Kosten der Kapitalbindung eng mit den bereits aufgezeigten Effizienz- und Effektivitätsvorteilen (höhere Prozessperformance) einhergehen.⁵³⁹

Neben den dargestellten RFID-Potenzialen zur Senkung bzw. Minimierung wesentlicher Kostenarten leisten RFID-Anwendungen darüber hinaus auch **Beiträge zur Steigerung des Umsatzes bzw. zur Vermeidung von Umsatzeinbußen.**⁵⁴⁰

Zu Ersterem sollen zwei Aspekte aufgegriffen werden, die im Rahmen dieser Arbeit bereits aufgezeigt wurden und im Folgenden nochmals im Hinblick auf deren ökonomische Auswirkung – speziell des Umsatzes – betrachtet werden. So wurde zum einen bereits verdeutlicht, dass eine **geringe Reaktionszeit** mittels RFID-gestützter Echtzeitinformationen realisierbar ist und speziell im Hinblick auf Kunden- und Marktentwicklungen zu Wettbewerbsvorteilen führen kann.⁵⁴¹ Ne-

⁵³⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Rhensius/Deindl (2010), S. 46; siehe auch Wolfram (2008), S. 115 f.

⁵³⁵ Vgl. Fleisch et al. (2005), S. 11 f.

⁵³⁶ Vgl. Rhensius/Deindl (2010), S. 46.

⁵³⁷ Vgl. Bald (2004), S. 98 f.

⁵³⁸ Vgl. Zäh/Wiesbeck (2005), S. 729 siehe auch Fleisch et al. (2005), S. 11 f.; Cordes (2007), S. 66 f.

⁵³⁹ Vgl. hierzu auch Rhensius/Deindl (2010), S. 46.

⁵⁴⁰ Vgl. hierzu ausführlich Fleisch et al. (2005), S. 11 f. sowie Cordes (2007), S. 66 f.; Rhensius/Deindl (2010), S. 43 ff.

⁵⁴¹ Vgl. hierzu ausführlich Abschnitt 3.3.2.1.2.1.

ben dem kurzfristigen Reagieren auf Absatzschwankungen und der damit verbundenen Senkung möglicher Fehlmengen,⁵⁴² lässt sich die Reaktionsfähigkeit auch durch eine erhöhte Liefergenauigkeit sowie verkürzte Lieferzeiten senken.⁵⁴³ Durch die automatische Warendisposition verkürzen sich ebenfalls Bestellzyklen, wodurch Waren kurzfristiger zur Verfügung stehen können. Ein wesentlicher Bestandteil ist dabei das so genannte Efficient Replenishment (ER).⁵⁴⁴ Dessen Ziel ist es, mittels zeitnaher Informationsübermittlung zwischen Hersteller und Händler, dem Kunden Waren bedarfsorientiert bereitzustellen, um dadurch Kosten zu senken sowie Umsätze zu erhöhen. Hierzu zeigt auch eine Studie von *Auerbach* aus dem Jahr 2007, dass etwa zwei Drittel der Endverbraucher eine durch RFID erhöhte Warenverfügbarkeit als positiv oder sehr positiv ansehen.⁵⁴⁵

Zum anderen lassen sich unmittelbare Umsatzsteigerungen durch die Analyse **des Kaufverhaltens der Kunden** erzielen.⁵⁴⁶ Neue RFID-gestützte Dienstleistungen im Verkaufsprozess, die kundenindividuelle Daten analysieren und diese speziell für Werbe- und Marketingzwecke einsetzen, u. a. mit dem Ziel, Cross- und Up-Sellingpotenziale auszuschöpfen, sollen dabei nicht nur umsatzsteigernd wirken, sondern auch zur Erhöhung des Servicegrades sowie zur Erhöhung der Kundenbindung beitragen.⁵⁴⁷

Die RFID-gestützte **Vermeidung von Out-of-Stock-Situationen (OOS)** wird in der Literatur häufig als Möglichkeit angeführt, Umsatzeinbußen durch eine verbesserte Warenverfügbarkeit zu erreichen.⁵⁴⁸ *Schürmann* und *Wiechert* zeigen in ihrem Arbeitsbericht, dass die Barcode-Technologie aufgrund ihrer **fehlenden Zeitnähe** sowie ihrer **ungenauen Darstellung der Objektbewegungen** der RFID-Technologie im Hinblick auf die Reduzierung von Out-of-Stock-Situationen deutlich unterlegen ist.⁵⁴⁹ Die Autoren setzen die durch RFID erreichbaren Nutzensvorteile ins Verhältnis zu den durchschnittlichen Umsatzein-

⁵⁴² Vgl. Bald (2004), S. 97 ff.

⁵⁴³ Vgl. hierzu und im Folgenden Rhensius/Deindl (2010), S. 43.

⁵⁴⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Bovenschulte et al. (2007), S. 28. Das Konzept des Efficient Replenishment (ER) wird nochmals ausführlich im Rahmen des RFID-gestützten Efficient Consumer Response-Konzepts (ECR) beschrieben (Abschnitt 3.3.2.3.2.3.4).

⁵⁴⁵ Vgl. Auerbach (2007), S. 11.

⁵⁴⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Bovenschulte et al. (2007), S. 29 u. Rhensius/Deindl (2010), S. 45.

⁵⁴⁷ Vgl. Cordes (2007), S. 67.

⁵⁴⁸ Vgl. Bovenschulte et al. (2007), S. 28.

⁵⁴⁹ Vgl. Schürmann/Wiechert (2007), S. 6 ff. u. 39 ff.

bußen aufgrund von Out-of-Stock-Situationen (i. H. v. 3,9 Prozent⁵⁵⁰) und halten fest: „Eine nur marginale Verbesserung dieses Prozentsatzes hätte bei einem Jahresumsatz in Milliardenhöhe bereits grosse [sic!] Auswirkungen auf den Profit.“⁵⁵¹ Neben diesen direkten Umsatzeinbußen gehen **indirekte (Umsatz-) Einbußen** in Form geminderter Kundenzufriedenheit und -loyalität einher.⁵⁵²

Die Abbildung 16 zeigt zusammenfassend die in einer von *Fleisch et al.* durchgeführten Untersuchung aus dem Jahr 2004 ermittelten Beurteilungen einzelner (finanziell) zu erwartender Auswirkungen des Einsatzes der RFID-Technologie.⁵⁵³ Ähnlich zu den obigen Ausführungen finden sich auch hier die häufigsten Nennungen in den Bereichen **Kostensenkung**, Prozesseffizienzsteigerung sowie **Umsatzanstieg**.

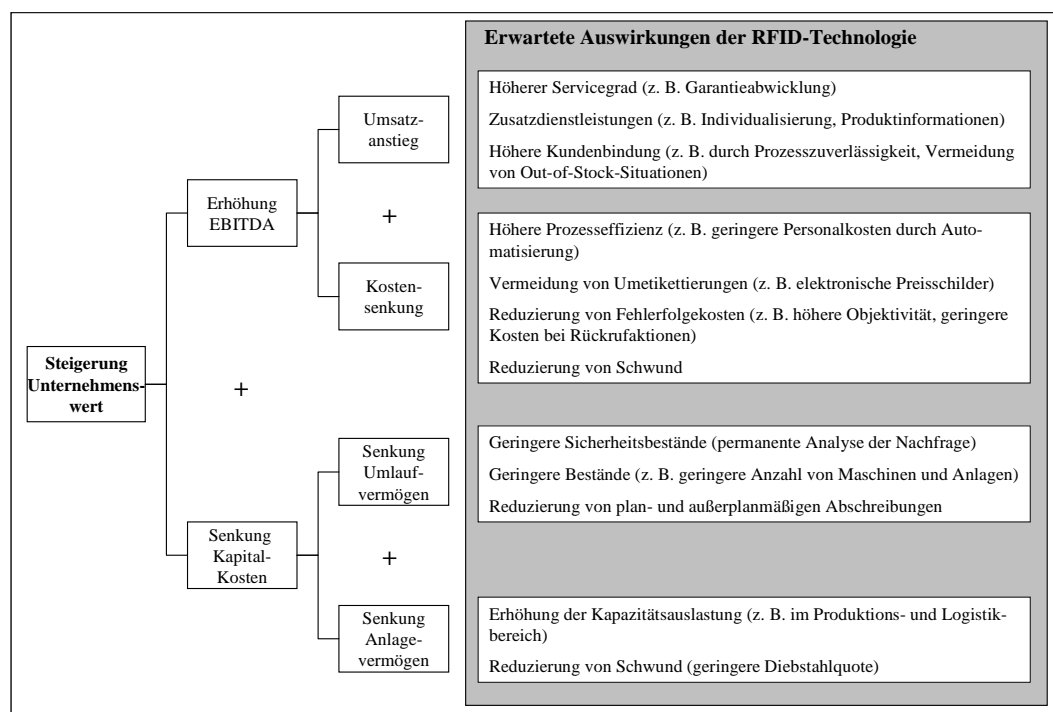


Abb. 16: Shareholder-Value-Baum der (monetären) RFID-Auswirkungen
Quelle: in Anlehnung an Fleisch et al. (2005), S. 12 (übersetzt und teilweise erweitert nach Cordes (2007), S. 67).

⁵⁵⁰ Vgl. zu den durchschnittlichen Umsatzeinbußen durch Out-of-Stock-Situationen ausführlich die Ausführungen von Gruen et al. (2002), S. 12 u. 43. Gruen et al. (2002, S. 20) beschreiben drei unterschiedliche Formen des direkten Umsatzverlustes durch Out-of-Stock-Situationen. „First [...] the retailer faces an average direct loss of 43 percent of the potential sale when a consumer faces an out-of-stock because the shopper purchases the item at another store (32 percent) or does not purchase it at all (11 percent). Similarly, the manufacturer faces a direct loss of 31 percent of the potential sales when a consumer faces an out-of-stock because the shopper substitutes another brand (20 percent) or does not purchase the item at all (11 percent). However, when a substitution is made, the retailer also loses an additional portion of the potential sales because the shopper tends to switch to smaller and/or cheaper substitutes. Previous research has demonstrated that consumers are riskaverse when making substitutions and, therefore, more commonly substitute a smaller and/or cheaper item.“

⁵⁵¹ Schürmann/Wiechert (2007), S. 54.

⁵⁵² Vgl. Schürmann/Wiechert (2007), S. 17 f.

⁵⁵³ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch et al. (2005), S. 11 f. Bei den einzelnen Auswirkungen handelt es sich um subjektive Einschätzungen verschiedener Zulieferer und Hersteller.

3.3.2.1.4 Sozialziele

Schließlich komplettieren die folgenden Ausführungen über den controllingspezifischen Beitrag der RFID-Technologie zur Unterstützung der Erreichung **sozialer Zielsetzungen** die **gemischtzielorientierte Ausrichtung der Unternehmung**.⁵⁵⁴ Da bereits einzelne ausgewählte sozialzielorientierte Aspekte hinsichtlich der Erwartungen und Anforderungen seitens der Mitarbeiter dargestellt wurden (u. a. zeigten das Akzeptanz- sowie das Beziehungsargument Vor- und Nachteile RFID-gestützter automatisierter Systeme auf),⁵⁵⁵ wird im Folgenden auf die Anforderungen und Erwartungen von Staat und Gesellschaft eingegangen,⁵⁵⁶ was schwerpunktmäßig den Bereich **ökologischer Aspekte** des RFID-Einsatzes betrifft. Diese rücken, unter anderem aufgrund des gestiegenen Umweltbewusstseins der Unternehmen, der knappen Ressourcen sowie der sich permanent verschärfenden umweltpolitischen Gesetze und Vorschriften, verstärkt in das unternehmerische Zielsystem der Unternehmen und finden dadurch gleichermaßen Einzug in die Aufgabenbereiche des Controllers.⁵⁵⁷ Terminologien wie „Öko-Controlling“ oder „Green-Controlling“ unterstreichen dabei deren Relevanz und verdeutlichen zusätzlich die Integration ökologischer Ziele. Im Kern gleichen sich dabei die Aussagen unterschiedlicher Definitionen des Öko-Controlling (auch Umweltcontrolling oder ökologisches Controlling genannt).⁵⁵⁸ Pölzl sieht es als Teilsystem des unternehmerischen Umweltmanagements an, das ökologische Zielsetzungen festlegt sowie betriebliche Umweltbelastungen – auch die des Material- und Energieeinsatzes – analysiert, plant und kontrolliert.⁵⁵⁹ Zur erfolgreichen Umsetzung sehen Horváth, Isensee und Michel, neben der Sichtbarmachung betrieblicher Umweltleistungen (Herstellung von Transparenz), die **Integration ökologischer Informationen in Controllingprozesse sowie -instrumente** als notwendig an.⁵⁶⁰

Ubiquitous Computing- bzw. RFID-Anwendungen leisten in diesem Zusammenhang einen controllingspezifischen Beitrag, indem sie u. a. relevante (Echtzeit-) Informationen zur Erreichung ökologischer Zielsetzungen zur Verfügung stellen, die sowohl zu Analyse- als auch zu Planungs- und Kontrollzwecken eingesetzt werden

⁵⁵⁴ Vgl. hierzu Abschnitt 3.3.2.1.

⁵⁵⁵ Vgl. hierzu Abschnitt 3.3.1.3.

⁵⁵⁶ Ebenso wenig werden an dieser Stelle sozialzielorientierte Aspekte der Datensicherheit oder des Datenschutzes erörtert. Diese wurden bereits in Abschnitt 2.2.2.2.3 kurz angesprochen.

⁵⁵⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden ausführlich Neuhaus (2008), S. 246 ff. sowie Horváth/Isensee/Michel (2011), S. 42 ff.

⁵⁵⁸ Vgl. hierzu grundlegend Wagner (1995), S. 144; siehe auch Neuhaus (2008), S. 246.

⁵⁵⁹ Vgl. Pölzl (1992), S. 48.

⁵⁶⁰ Vgl. Horváth/Isensee/Michel (2011), S. 42; siehe ähnlich auch Hallay/Pfriem (1992), S. 33.

können. Unter dem Begriff „**Green Ubiquitous Computing**“ stellen *Thoroe, Schmidt* und *Schumann* entsprechende RFID-gestützte Einsatzmöglichkeiten dar, die auch auf die Controllingaufgaben zur Erreichung der Sozialziele übertragbar sind.⁵⁶¹ Die Autoren weisen jedoch zunächst auf einen **Zielkonflikt** hin. Zum einen verursacht der Masseneinsatz von RFID-Transpondern einerseits einen **enormen Rohstoffverbrauch**⁵⁶² und stellt das Unternehmen andererseits beim **Recycling** dieser – insbesondere aufgrund der verwendeten Inhaltsstoffe wie Kupfer und Aluminium⁵⁶³ und der damit verbundenen besonderen Abfallbehandlung – vor neue Herausforderungen. Zum anderen leisten RFID-Anwendungen durch die detaillierten und feingranularen Informationen vollkommen **neue ökologische Einsatzpotenziale**, u. a. speziell im Hinblick auf Entsorgungs- und Recyclingprozesse.

Zunächst sind einige **Aspekte zu den Risiken bzw. zu den Herausforderungen des RFID-Einsatzes** hinsichtlich der Unterstützung **ökologischer Zielsetzungen** zu nennen, denen sich das Controlling gegenüberstellt.

Ein Punkt, auf den bereits an anderer Stelle dieser Arbeit hingewiesen wurde,⁵⁶⁴ befasst sich mit der Außendarstellung der Unternehmung als innovatives Unternehmen. Ein Unternehmen kann sich gegenüber unternehmensin- und -externen Interessensvertretern als nachhaltig orientiertes Unternehmen präsentieren, das zur Realisierung bzw. zur Erreichung ökologischer Zielsetzungen RFID-Anwendungen einsetzt und so Innovations- und Wettbewerbsvorteile besitzt.⁵⁶⁵ Hierbei besteht jedoch die Gefahr, dass die Nutzung von Ubiquitous Computing-Anwendungen als ökologisches Instrument zur Unterstützung obiger Zielsetzungen zum Schein nach außen getragen wird und somit lediglich den **Charakter einer „Fassade“** aufweist bzw. eher zu Image- oder Werbezwecken eingesetzt wird.⁵⁶⁶

Bei der Implementierung von RFID-Systemen sowie auch bei deren Optimierung hat der Controller sämtliche **Ressourcenaspekte in die betrieblichen Entscheidungs-**

⁵⁶¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Thoroe/Schmidt/Schumann (2010), S. 56.

⁵⁶² Thoroe, Schmidt und Schumann (2010, S. 58 sowie die dort aufgeführte Literatur) zeigen in einer Beispielrechnung, dass, würden sämtliche Produktverpackungen in Europa (ca. 1 Billion) mit einem RFID-Tag ausgestattet, etwa 500 Tonnen Silicium, 100 Tonnen Nickel, 105 Tsd. Tonnen Kupfer, 15 Tsd. Tonnen Aluminium sowie ca. 10 Tsd. Tonnen Silber jährlich notwendig wären.

⁵⁶³ Zum Einfluss von RFID-Transpondern auf die Abfallentsorgung siehe ausführlich Erdmann/Hilty (2009); s. a. Loderhose (2009), S. 38.

⁵⁶⁴ Siehe hierzu Abschnitt 3.3.2.1.2.1.

⁵⁶⁵ Vgl. hierzu ähnlich Horváth/Isensee/Michel (2011), S. 42 und 46; siehe in diesem Zusammenhang auch Kaapke/Bald (2005), S. 49 sowie Wiedmann/Reeh (2007), S. 254.

⁵⁶⁶ Vgl. ähnlich zur Selbstverpflichtung von Werten bzw. schriftlichen Überzeugungen Link (2011), S. 66 sowie die dort aufgeführten Literaturquellen.

prozesse zu berücksichtigen.⁵⁶⁷ Im Hinblick auf eine nachhaltige Umweltorientierung bedeutet dies, dass der Controller u. a. den sparsamen Verbrauch von Ressourcen als eine wesentliche inhaltliche Zielsetzung vorantreiben muss. Um dabei kostensparende und ressourcenschonende Herstellungsverfahren von RFID-Transpondern zu ermöglichen, wird u. a. auf die Entwicklung im Bereich (**gedruckter**) **Polymer-RFID-Transponder** große Hoffnung gesetzt.⁵⁶⁸ Erkenntnisse aus der ökologischen Ursachen-Wirkungsforschung dieser neuen technologischen Möglichkeit sind dabei essentiell für die Unterstützungsfunktion des Controlling.⁵⁶⁹

Im Rahmen der **Harmonisationsuntersützung** hat der Controller bestimmte ökologische Aufgaben zu erfüllen bzw. muss sich bestimmten ökologischen Herausforderungen stellen.⁵⁷⁰ Neben einigen teilweise bereits genannten sind es u. a. folgende Aspekte, die besonders relevant sind:

- **Ökologische Anforderungen**, insbesondere auch rechtlich-politische Vorgaben: Beispielsweise nennen *Thoroe*, *Schmidt* und *Schumann* die noch offene rechtliche Frage, ob die Integration von RFID-Tags in Produktverpackungen dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (**ElektroG**) oder der Verpackungsverordnung (**VerpackV**) unterliegt.⁵⁷¹ Diese Fragestellung könnte u. U. für einen Lebensmittelhersteller, der seine Produktverpackungen mit RFID-Tags ausstattet, Konsequenzen haben, da er de facto letztlich Elektronikprodukte in den Verkehr bringt.
- **Veränderungen der gesellschaftlichen Werte**: Die Wahrnehmung der Gesellschaft über die Verwendung der RFID-Technologie ist ebenfalls ein wichtiger kritischer Aspekt, den das Controlling frühzeitig auffassen muss.⁵⁷² Hierbei dominieren in der wissenschaftlichen Literatur vornehmlich Fragestellungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit; auch Kampagnen von Interessenverbänden wie des FoeBud e.V. richten den Fokus eher auf diese Fragestellungen. Dieses ohnehin (teilweise) angespannte Verhältnis der Gesellschaft gegenüber der Nutzung von RFID-Anwendungen könnte sich – betrachtet man den enormen Ressourcenverbrauch – weiter (deutlich) verschlechtern.

⁵⁶⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Horváth/Isensee/Michel (2011), S. 42 f.

⁵⁶⁸ Vgl. hierzu ausführlich Leimeister/Krcmar (2009).

⁵⁶⁹ Vgl. Neuhaus (2008), S. 246.

⁵⁷⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Neuhaus (2008), S. 246.

⁵⁷¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Thoroe/Schmidt/Schumann (2010), S. 63.

⁵⁷² Vgl. Neuhaus (2008), S. 246.

Diesen aufgezeigten ökologischen Risiken bzw. Herausforderungen stehen jedoch auch **positive technologische Aspekte** der RFID-Technologie gegenüber, die dem Controller zur Unterstützung ökologischer Zielsetzungen zur Verfügung stehen. Neben der ressourcenschonenden Herstellung von Produkten oder Dienstleistungen besteht unter anderem eines dieser Ziele darin, diese möglichst so herzustellen, dass sowohl nachgelagerte Stufen der Wertschöpfungskette, wie z. B. Groß- und Einzelhändler als auch die Endverbraucher, diese möglichst emissionsfrei nutzen können.⁵⁷³ Die ökologischen Potenziale der RFID-Technologie lassen sich dabei – ebenso wie es im Rahmen der Zielerreichung von Sach- und Formalzielen der Fall ist – vor allem auf die technologischen Eigenschaften und Besonderheiten der RFID-Systeme und deren Daten zurückführen.⁵⁷⁴

In der wissenschaftlichen Literatur werden die ökologischen Aspekte der RFID-Technologie (Einsatzmöglichkeiten und betriebswirtschaftliche Potenziale) häufig unter dem Begriff **Reverse Logistics** zusammengefasst und thematisiert.⁵⁷⁵ Entgegen der klassischen Logistik und deren abwärts gerichteten Materialflüsse (vom Lieferanten zum Verbraucher/Kunden) wird unter Reverse Logistics – sowohl aufgrund ökologischer als auch ökonomischer Gesichtspunkte – die aufwärts gerichtete Betrachtung der Materialflüsse (vom Kunden/Verbraucher zum Lieferanten) verstanden.⁵⁷⁶ Diese (Rückwärts-)Betrachtung des Materialflusses, die sich in die Teilbereiche **Entsorgungs-**, Retouren- und Behälterlogistik weiter differenzieren lässt,⁵⁷⁷ stellt dabei, u. a. auch für das Controlling, die Basis dar, um nachhaltiges Wirtschaften i. S. d. Sozialzielerreichung zu unterstützen bzw. zu ermöglichen. Insbesondere durch die eindeutige Identifikation logistischer Objekte, die Möglichkeit, Informationen direkt am Objekt zu speichern (dezentrale bzw. objektbegleitende Datenspeicherung) sowie deren Überwachung, bspw. durch integrierte Sensoren, übernehmen RFID-Anwendungen die Aufgabe, die physische Ebene der aufwärts gerichteten Material-

⁵⁷³ Vgl. Horváth/Isensee/Michel (2011), S. 43 f.

⁵⁷⁴ Vgl. ähnlich Thoroe/Schmidt/Schumann (2010), S. 58; siehe zu den Besonderheiten und Eigenschaften von RFID-Systemen und deren Daten bzw. Informationen Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2 sowie grundlegend Melski/Schumann (2007), S. 7-10 u. Melski/Schumann (2008a), S. 152 f.

⁵⁷⁵ Vgl. zu den Herausforderungen und grundlegenden Nutzenpotenzialen ausführlich Thoroe (2007).

⁵⁷⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Steven/Tengler/Krüger (2003a), S. 643 sowie zur Ergänzung Steven/Tengler/Krüger (2003b), S. 779 ff.

⁵⁷⁷ Da in den nachfolgenden Ausführungen schwerpunktmäßig auf ökologische Aspekte im Rahmen der Sozialzielerreichung eingegangen wird, wird lediglich der Teilbereich Entsorgung genauer betrachtet. Ausführliche Darstellungen der beiden anderen Teilbereiche (Retouren- und Behälterlogistik) liefern die angegebenen Literaturquellen.

flüsse mit der virtuellen (informatrischen) Ebene der Informationsflüsse zu koppeln bzw. zu synchronisieren.⁵⁷⁸

In genanntem Zusammenhang lassen sich u. a. folgende ausgewählte **ökologisch positiven Aspekte** auführen, bei denen der Controller (bzw. der jeweilige Bereichscontroller) mittels RFID-Unterstützung einen Beitrag zur Erreichung der Sozialziele leisten kann:

- Ein wesentliches inhaltliches Ziel des „Öko- bzw. des Green-Controlling“ im Rahmen der Umweltorientierung ist die **Reduzierung von Schadstoffbelastungen** wie z. B. die Minimierung des CO₂-Ausstoßes.⁵⁷⁹ Hierzu zeigt eine Studie von *Ilic, Staake* und *Fleisch*, dass der Schwund von verderblichen Lebensmitteln⁵⁸⁰ mithilfe von sensorintegrierten RFID-Tags reduziert werden kann, wobei die dadurch erzielbaren CO₂-Einsparungen größer sind als der zusätzliche CO₂-Ausstoß zur Fertigung und Verwendung der Transponder.⁵⁸¹ Darüber hinaus ermöglicht eine durch durch RFID erreichbare objektgenaue Sortierung eine sehr feine Trennung im Entsorgungsprozess, bei der Schad- und Wertstoffe effizienter und effektiver aussortiert werden können.⁵⁸²
- Die dezentrale Datenspeicherung ermöglicht eine **durchgängige Produkt- bzw. Objekthistorie**, die Informationen wie bspw. Zerlegungspläne oder Recyclingvorschriften enthalten kann.⁵⁸³ Vor allem die durch Veränderungsprozesse möglicherweise hinzugekommenen Objektveränderungen – speziell für die Behandlungs- und Entsorgungsprozesse von großer Relevanz – können direkt auf das Objekt gespeichert werden. Neben den Rationalisierungspotenzialen z. B. bei der Demontage (u. a. Schnelligkeits- und Kostensenkungspotenziale) können auf diese Weise auch Gefahren für Mensch, Umwelt und Maschinen vermieden bzw. verringert werden.
- Schließlich zeigt das folgende Beispiel das Potenzial von RFID-Anwendungen, **Kosten verursachungsgerecht zuzuordnen** sowie, damit einhergehend, ökolo-

⁵⁷⁸ Vgl. ausführlich Hansen (2004), S. B6-1 – B6-44; zur Integration der physischen und der digitalen Welt siehe insbesondere *Fleisch/Christ/Dierkes* (2005), S. 5 ff.

⁵⁷⁹ Vgl. *Horváth/Isensee/Michel* (2011), S. 43.

⁵⁸⁰ Siehe hierzu auch Abschnitt 3.3.2.1.3.

⁵⁸¹ Vgl. *Ilic/Staake/Fleisch* (2009), S. 22-26.

⁵⁸² Vgl. *Thoro/Melski/Schumann* (2009), S. 3 ff.; siehe auch *Kräuchi et al.* (2005), S. 45 ff. und ergänzend u. a. *Brüning et al.* (2009), S. 32 ff.; *Löhle/Groh/Urban* (2009), S. 60-71.

⁵⁸³ Vgl. hierzu und im Folgenden *Thoro/Schmidt/Schumann* (2010), S. 59 f.; s. a. *Franke/Dangelmeier* (2006), S. 97 f.; *Thoro* (2007), S. 13-19.

gische Zielsetzungen zu forcieren.⁵⁸⁴ In Deutschland tragen beim gemeinsam organisierten und finanzierten Rücknahme- und Entsorgungssystem für Elektroaltgeräte⁵⁸⁵ die Hersteller gemeinsam die nach Marktanteil (je nach Produktkategorie) abgerechneten Entsorgungskosten. Daraus folgt, dass es einerseits für Hersteller keine Anreize gibt, Produkte hinsichtlich des späteren Recyclings zu entwerfen („Design-for-Recycling“). Andererseits wurden Ziele, die vermehrt auf das Verantwortungsbewusstsein der Hersteller gerichtet waren, (teilweise) verfehlt. Ein mittels RFID-Technologie arbeitendes System könnte hierbei die tatsächlich angefallenen Entsorgungskosten und Verwertungserlöse erfassen und verursachungsgerecht abrechnen. Durch diese verursachungsgerechte Abrechnung würden gleichzeitig auch Anreize zur nachhaltigen Konstruktion seitens der Hersteller geschaffen.

Es wird ersichtlich, dass die in den obigen Ausführungen skizzierten ökologischen Aspekte RFID-gestützter Systeme einen **unterstützenden Beitrag zur Erreichung nachhaltiger Zielsetzungen** leisten können.⁵⁸⁶ Werden die technologischen Möglichkeiten nicht lediglich zu Image- und Werbezwecken, sondern zur Unterstützung eines **modernen zukunftsgerichteten Controlling** eingesetzt,⁵⁸⁷ deren Zielausrichtung neben Finanz- auch Sach- und **Sozialziele** beinhaltet (gemischtzielorientiert), lassen sich einerseits ressourcenschonende sowie andererseits positive Aspekte des Recyclings bzw. der Entsorgung – beide stellen inhaltliche Dimensionen der Umweltorientierung der Unternehmung dar – realisieren.

3.3.2.1.5 *Zur Umsetzung von internen und externen Effizienzkriterien in monetäre Größen*

Aus den obigen Ausführungen zu den unterschiedlichen Zielen wird deutlich, dass es eine **Vielzahl von RFID-spezifischen Ansatzpunkten** gibt, die für den im Rahmen dieser Arbeit vertretenen kontributionsorientierten Controllingansatz sowie speziell für dessen **Unterstützungsaufgabe zur Erreichung der aufgezeigten Zielsetzun-**

⁵⁸⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Thoroe (2007), S. 16 f.; Thoroe/Schmidt/Schumann (2010), S. 59.

⁵⁸⁵ Das Elektro- und Elektronikgerätegesetz stellt die deutsche Umsetzung der EU-Richtlinie EU 2002/96/EG (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE-Richtlinie) dar, die Hersteller von Elektrogeräten dazu verpflichtet, verkaufte Geräte zurückzunehmen sowie für deren Verwertung Sorge zu tragen (vgl. EU 2003).

⁵⁸⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Thoroe/Schmidt/Schumann (2010), S. 63 u. Horváth/Isensee/Michel (2011), S. 43 f. sowie 46.

⁵⁸⁷ Zur Gegenüberstellung traditioneller und moderner Controllingauffassungen siehe ausführlich Abschnitt 2.1.1.

gen respektive zum Auf- und Ausbau von Wettbewerbsvorteilen (interne und externe Effizienzkriterien) eine wesentliche Rolle spielen. Hierzu muss jedoch angemerkt werden, dass sich das controllingspezifische Nutzenpotenzial von RFID-Anwendungen ebenso wie das Nutzenpotenzial anderer RFID- bzw. allgemeinen Ubiquitous Computing-Anwendungen derzeit noch in den Anfangsstadien befindet. Krupp und Precht, die in ihrem Artikel **28 generelle Nutzenpotenziale der RFID-Technologie** aufgezeigt haben, halten hierzu fest: „[...] es ist davon auszugehen, dass es eine ganze Reihe von weiteren Nutzenpotenzialen gibt.“⁵⁸⁸ Ergänzend hierzu konstatieren Rhensius und Deindl, dass sie im Rahmen untersuchter Veröffentlichungen mehr als **250 Nutzenpotenziale** der RFID-Technologie ermittelt haben.⁵⁸⁹

Zusammengefasst zeigt abschließend die Abbildung 17, wie die in den vorigen Abschnitten dargestellten Sachziele (externe wettbewerbsstrategische sowie interne Effizienzkriterien) beispielhaft in **ökonomische Größen** umgesetzt werden können.⁵⁹⁰

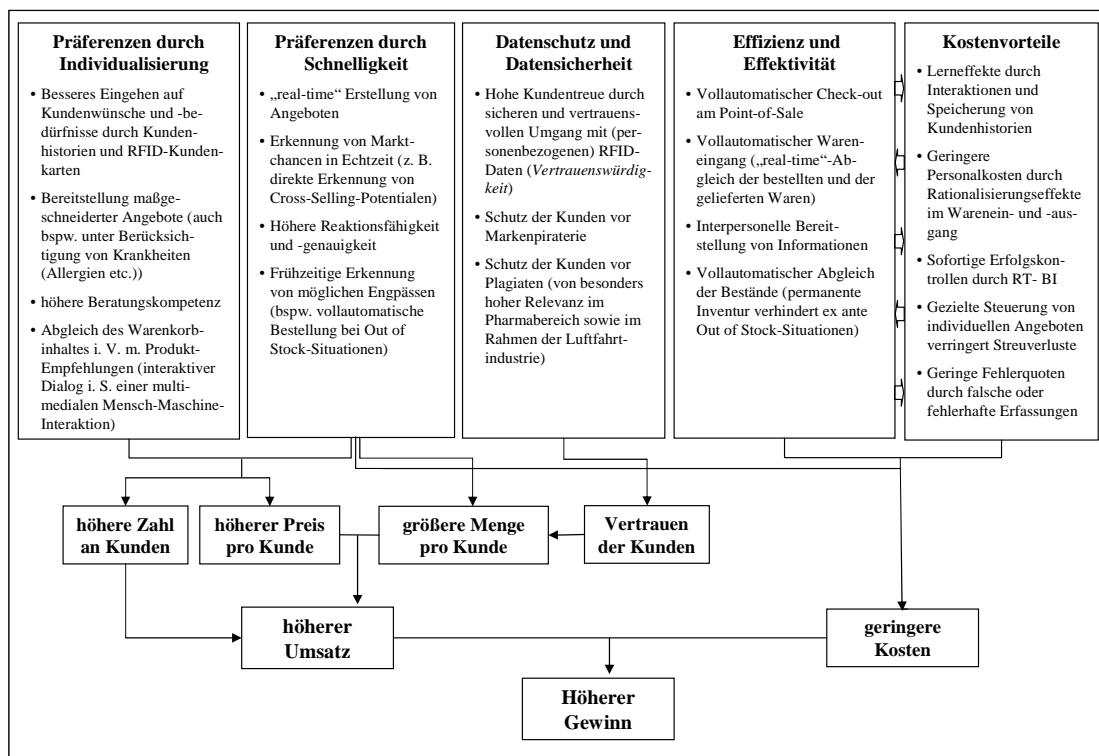


Abb. 17: Die Umsetzung von Wettbewerbsvorteilen in monetäre Größen - dargestellt anhand handelspezifischer Potenziale der RFID-Technologie
Quelle: In enger Anlehnung an Link/Hildebrand (1995), S. 18.

⁵⁸⁸ Krupp/Precht (2009), S. 79.

⁵⁸⁹ Vgl. hierzu ausführlich Rhensius/Deindl (2010), S. 31.

⁵⁹⁰ Anhand der Abbildung 17 wird besonders deutlich, dass zwischen den Wettbewerbsvorteilen Effizienz und Effektivität sowie Kostenvorteile ein enger Zusammenhang besteht. Häufig gehen mit Effizienz- und Effektivitätssteigerungen Kostensenkungen einher.

Betrachtet man darüber hinaus nochmals die in den vorgehenden Abschnitten dargestellten (technologischen) **Grundlagen der RFID-Technologie**⁵⁹¹ zusammen mit den in den vorigen Abschnitten ausführlich erläuterten **Nutzenpotenzialen zur Erreichung der unterschiedlichen Zielarten** (*Sachziele* bzw. internen und externen Effizienzkriterien, die sich aus deren Realisation ergebenden *finanzwirtschaftlichen Zielsetzungen* sowie schließlich die einzelnen *Sozialziele*), lässt sich folgende Wirkungskette darstellen (Abbildung 18). Wie bereits schon mehrfach in der vorliegenden Arbeit erwähnt, wird ersichtlich, dass es vor allem **die Besonderheiten und Eigenschaften der RFID-Daten bzw. der RFID-Systeme** sind, durch die die gezeigten Wettbewerbsvorteile erfolgreich umgesetzt werden können.

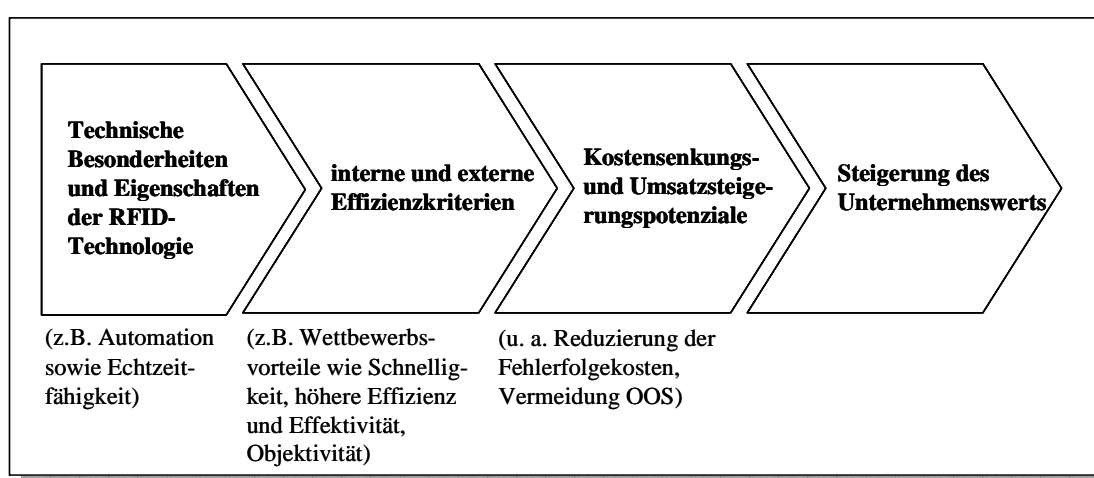


Abb. 18: Erfolgskette von RFID-Anwendungen
Quelle: Eigene Darstellung.

3.3.2.2 RFID und Vorsteuerung

3.3.2.2.1 Echtzeitmanagement – ein Überblick

Bedingt durch eine hohe Marktdynamik, eine hohe Variabilität sowie eine hohe Komplexität auf den zunehmend gesättigten Märkten hat sich etwa seit dem Ende der 1980er Jahre des vergangenen Jahrtausends die Bedeutung des **Faktors Zeit** geändert.⁵⁹² Treten dabei die genannten Kontextfaktoren zusammen auf, hat dies zur Folge, dass ein hoher Zeitbedarf auf eine geringe zur Verfügung stehende Zeit trifft; *Bleicher* bezeichnet die Diskrepanz zwischen der benötigten sowie der zur Verfügung stehenden Zeit als „Zeitschere“.⁵⁹³ In diesem Zusammenhang kombinierten

⁵⁹¹ Vgl. hierzu Abschnitt 2.2 der vorliegenden Arbeit.

⁵⁹² Vgl. hierzu und im Folgenden Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 130 ff.; siehe ausführlich zum Faktor Zeit als strategischer Erfolgsfaktor Simon (1989), S. 70.

⁵⁹³ Vgl. Bleicher (2011), S. 59.

Pfeiffer und Dögl ähnlich eine stetige Verkürzung der Marktzyklen von Produkten und längere Produktentwicklungszeiten und zeigten ebenfalls die **wettbewerbsstrategische Bedeutung der Zeit** auf (die Autoren sprechen hierbei von der sog. „Zeitfalle“).⁵⁹⁴ Das Agieren der Unternehmen in einem sich (schnell) wandelnden Umfeld bedeutet im Hinblick auf die Aufgabe der Harmonisation (Ebene der Unternehmensleitung) bzw. Harmonisationsunterstützung (Ebene des Controlling), dass der Erfolg dieser Harmonisations(unterstützungs)prozesse wesentlich von der Zeitdauer für deren Realisation abhängt.⁵⁹⁵ Simon verdeutlicht die besondere Relevanz des Faktors Zeit im Rahmen wettbewerbsstrategischer Überlegungen durch die Formulierung, dass heute nicht mehr kleine Unternehmen von den Großen „gefressen“ werden, sondern die schnellen Unternehmen die Langsamen „fressen“.⁵⁹⁶

Vor diesem Hintergrund rückten Begrifflichkeiten wie „**Zeitwettbewerb**“ bzw. „**Zeitmanagement**“⁵⁹⁷ zunehmend in den Fokus strategischer Überlegungen.⁵⁹⁸ Dabei lassen sich die Aufgaben des Zeitmanagements, das von Kirschbaum als „[...] *zeitorientierte Steuerung, Gestaltung und Anpassung einer Unternehmung* [...]“⁵⁹⁹ verstanden wird, bei dem einzelne Prozesse des Management zeitorientiert ausgestaltet werden sollen, einerseits in die Erzielung von Wettbewerbsvorteilen durch Beschleunigung unternehmerischer Prozesse sowie andererseits in Aspekte hinsichtlich Entscheidungen bzw. der Wahl optimaler Zeitpunkte, aufteilen.⁶⁰⁰ Während letztgenannter Punkt im Rahmen der vorliegenden Arbeit vernachlässigt werden soll – u. a. befassen sich dessen Fragestellungen mit den optimalen Zeitpunkten bspw. eines Marktein- oder -austritts – stellen bei ersterem Punkt die Response-Zeiten,⁶⁰¹ die dabei als Reaktionszeiten des Unternehmens auf Änderungen des In- und Umsystems verstanden werden können, die Zielgröße des Zeitmanagements dar.⁶⁰²

Für die Feedforward- bzw. Vorsteuerungsorientierung des zugrunde gelegten Controllingverständnisses nimmt die Reaktionszeit bzw. Aktionszeit eine besondere Rolle

⁵⁹⁴ Vgl. Pfeiffer/Dögl (1997), S. 408.

⁵⁹⁵ Vgl. Baum/Coenberg/Günther (2004), S. 133 ff.

⁵⁹⁶ Vgl. Simon (1989), S. 78; siehe auch Glatz (1992), S. 235.

⁵⁹⁷ In der wissenschaftlichen und praxisorientierten Literatur finden sich bspw. u. a. folgende Begriffe, die teilweise synonym verwendet werden: Time Based Management, Time Based Competition, High-Speed Management, Quick Response Management (vgl. Baum/Coenberg/Günther (2004), S. 135; siehe auch Stalk/Hout (1990); Schwickert (1995); Kirschbaum (1995)).

⁵⁹⁸ Vgl. Baum/Coenberg/Günther (2004), S. 135.

⁵⁹⁹ Kirschbaum (1995), S. 53.

⁶⁰⁰ Vgl. Kirschbaum (1995), S. 53.

⁶⁰¹ Baum, Coenberg und Günther (2004, S. 145) liefern eine anschauliche Übersicht zu den unterschiedlichen Response-Zeiten einer Unternehmung.

⁶⁰² Vgl. Baum/Coenberg/Günther (2004), S. 144.

ein.⁶⁰³ Hierbei stellt ein ausreichend großer zeitlicher Vorlauf relevanter Informationen gegenüber realen Ereignissen sicher, dass Unternehmen genügend „Zeit zur Reaktion“ darauf haben. Mittels Früherkennungsinformationen soll dabei insbesondere die so genannte Latenzzeit – die Zeit, in der ein Ereignis von einem Unternehmen noch nicht erkannt wurde – verkürzt werden. Dieser Grundgedanke lässt sich in ähnlicher Form auch auf RFID- bzw. Ubiquitous Computing-Anwendungen übertragen.⁶⁰⁴ So ist die Zeitspanne, die im Rahmen des digitalen Managementregelkreises zwischen Datenentstehung am POC („Point-of-Creation“) und Datenverwendung am POA („Point-of-Action“) liegt, ebenfalls zu minimieren, um die Latenzzeit zu verkürzen.⁶⁰⁵

Die nachfolgend genannten Beispiele eines mit RFID ausgestatteten Supermarktes veranschaulichen, wie mittels der Auto-ID-Technologie Latenzzeiten in Informationssystemen minimiert werden können (Abbildung 19).

Hierbei kann die *Wahrnehmungslatenz* innerhalb der Datenlatenz als die Zeitspanne zwischen dem Auftreten eines Ereignisses und dessen Wahrnehmung durch die Unternehmung betrachtet werden.⁶⁰⁶ Durch die permanente Datenübertragung erfasst ein mit RFID-Lesegeräten bestücktes Regal vollautomatisch und sofort die Entnahme eines Artikels und vermerkt alle relevanten Daten in dem entsprechenden operativen System. Sowohl die Zeitspanne der Wahrnehmungslatenz als auch die der *Informationssystemerfassungslatenz* können auf diese Weise verkürzt werden. Auf die *Ladelatenz*, die Zeit, in der die Daten aus dem operativen System in entsprechende analytische Systeme (z. B. CRM-Systeme) weitergeleitet werden, hat die RFID-Technologie keinen Einfluss. Hierzu sei jedoch auf Konzepte wie das Near Real-Time Warehousing verwiesen.⁶⁰⁷ Auf Basis der individuellen Erkennung des Kunden durch RFID-Kundenkarten sowie der sich bereits im Einkaufswagen befindlichen Artikeldaten können die Ergebnisse der Analysephase (*Analyselatenz*) als Entscheidungsgrundlage spezifischer Aktionen dienen. Die detaillierten Informationen über den Kunden ermöglichen es, anhand von vorher definierten Entscheidungsregeln, die bestmögliche Alternative auszuwählen (*Entscheidungslatenz*). Im vorliegenden Beispiel wäre dies u. U. die **zeitnahe Anzeige von Substitutions- oder Komplen-**

⁶⁰³ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2009), S. 41 f.

⁶⁰⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 13.

⁶⁰⁵ Vgl. hierzu Abschnitt 3.3.1.2.

⁶⁰⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden ähnlich Hackathorn (2004), S. 24; Schelp (2010), S. 465 sowie Grieser/Wilde (2011), S. 823 f.

⁶⁰⁷ Schelp (2010, S. 468 ff.) stellt diesbezüglich Beschleunigungspotenziale im Data Warehouse (DWH) vor.

tärgütern im Display des „Personal-Shopping-Assistenten“ (*Handlungslatenz*). Da anschließend der Einkaufswagen bzw. das RFID-unterstützte System vollautomatisch den Erfolg bzw. die Wirkung einer Aktion, bspw. anhand zusätzlich gekaufter Artikel, erfasst und somit die Kundenreaktion ebenfalls zeitnah messen kann, hat dies darüber hinaus eine Minimierung dieser Zeitspanne zur Folge (*Wirkungslatenz*). *Fleisch, Christ und Dierkes* halten in diesem Zusammenhang fest: „Auch die feinkörnigsten Daten stiften nur dann Nutzen, wenn sie hinreichend zeitnah am Ort der Entscheidung zur Verfügung stehen und nicht etwa in einem Datenspeicher auf die manuelle Weiterverarbeitung warten“.⁶⁰⁸ In obigem Beispiel ist letztlich kein manuelles Eingreifen durch den Menschen erforderlich, d. h. das System agiert in diesem Fall vollkommen systemautonom.

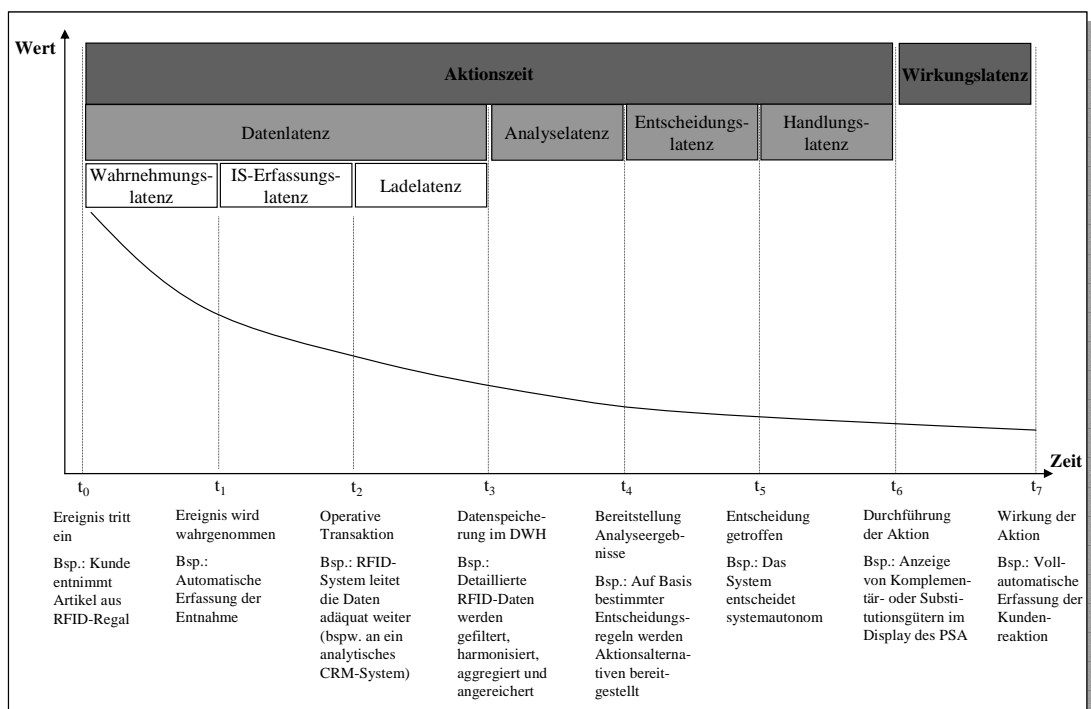


Abb. 19: Der RFID-Beitrag zur Senkung der Latenzzeiten in Informationssystemen
Quelle: Modifikation von Hackathorn (2004), S. 24 und Schelp (2010), S. 466.

Das in jüngster Vergangenheit wieder zunehmend in der wissenschaftlichen Literatur diskutierte Konzept des „**Echtzeit- bzw. Real-Time Managements**“ greift diesen Zusammenhang auf, wobei letztlich viele Prinzipien und Grundsätze eine starke Analogie zu den vorher genannten grundlegenden Bestandteilen des „Zeitwettbewerbs bzw. des Zeitmanagements“ aufweisen.⁶⁰⁹ Der Grund für die erneute wissenschaftliche Diskussion liegt unter anderem darin, dass mittels RFID eine Technologie zur

⁶⁰⁸ Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 13 f.

⁶⁰⁹ Vgl. hierzu u. a. Abolhassan (2003), S. 1-7; Senger/Österle (2004), S. 215 ff.; Alt/Österle (2004); Fleisch/Österle (2004), S. 3 ff.; Kuhlin/Thielmann (2005), S. 1-4; Picot/Hess (2005), S. 31 ff.

Verfügung steht, die durch ihre automatischen Erfassungsmöglichkeiten das Echtzeitmanagement in einer neuen Form realisiert – insbesondere wird durch RFID die zeitliche Verzögerung der Datenerfassung deutlich minimiert.⁶¹⁰ In diesem Zusammenhang bezeichnen *Knebel*, *Leimeister* und *Krcmar* die RFID-Technologie ebenfalls als Wegbereiter für das Echtzeitunternehmen.⁶¹¹

Mit den einfachen Worten „*schneller werden*“ beschreiben *Kuhlin* und *Thielmann* das Konzept des Echtzeitmanagements.⁶¹² Da dieses zunächst den Anschein einer neuen Modewelle erweckt, bei dem scheinbar „neuer Wein in alten Schläuchen“ verkauft wird, führen die Diskussionen um „Echtzeit“ bzw. „Real-Time“ in der wissenschaftlichen Literatur zu zwei getrennten Argumentationsbasen.⁶¹³ Für die eine Seite ist sie nichts weiter als ein Marketing-Hype, der vor allem zu höheren Abverkaufszahlen bestimmter IT-Anwendungen führen soll. Für die andere Seite stellt der Echtzeitgedanke „[...] *die konsequente Weiterführung des Integrationsgedankens, diesmal aus Sicht des betriebswirtschaftlichen Nutzens dar.*“⁶¹⁴

Das Ziel des Echtzeitmanagements ist es, **sämtlichen Entscheidungsträgern zeitnahe Informationen relevanter Geschäftsvorgänge bereitzustellen**, um dadurch die bestmögliche Informations- und Entscheidungsgrundlage zu schaffen.⁶¹⁵ Die direkte Beziehung zur Feedforward-Orientierung des vorliegenden Controllingkonzepts – speziell die Bedeutung des Echtzeitmanagements zur Unterstützung der drei Controllingprinzipien – ist offenkundig. *Österle* beschreibt das Echtzeitmanagement, bei der jede Nichteinhaltung zu Ineffizienzen führt, etwas pointiert, wie folgt:⁶¹⁶

1. *Jede Information ist sofort nach ihrer Entstehung überall auf dieser Welt verfügbar.* Unternehmensinterne und -externe Daten werden somit ohne Zeitverzug, also in Echtzeit, organisiert, d. h. entsprechend aufbereitet, um anschließend in den unternehmerischen Datenpool aufgenommen zu werden. Dadurch ist jede Information nach ihrer Entstehung am POC global am POA verfügbar. Als Beispiel können hier die Echtzeitintegration von Kundeninformatio-

⁶¹⁰ Vgl. u. a. Overmeyer et al. (2005), S. 17 ff.; Knebel/Leimeister/Krcmar (2007), S. 89 ff. Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 272 ff.; Heinrich (2006), S. 157 f.

⁶¹¹ Vgl. Knebel/Leimeister/Krcmar (2007), S. 89 ff.

⁶¹² Vgl. Kuhlin/Thielmann (2005), S. 3.

⁶¹³ Vgl. hierzu und im Folgenden Alt/Österle (2004), S. V.; s. a. Österle/Senger (2003), S. A 12 f.

⁶¹⁴ Alt/Österle (2004), S. V.

⁶¹⁵ Vgl. Alt/Österle (2004), S. V.

⁶¹⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Österle (2002), S. 120; s. a. Kuhlin/Thielmann (2005), S. 3 f.; Senger/Österle (2004), S. 223.

nen in ein Vertriebsinformationssystem oder die Analyse zeitnaher Umsatz- oder Abverkaufszahlen eines Filialnetzes genannt werden.

2. *Jede Aktivität kann alle Informationen dieser Welt ohne Zeitverzug nutzen.* Ergebnisse von Informationsanalysen im betrieblichen Datenpool können innerhalb und außerhalb des Unternehmens funktionsübergreifend in Echtzeit abgerufen und weiterverarbeitet werden.⁶¹⁷ Somit kann jede (Folge-)Aktivität sämtliche zur Verfügung stehende Informationen, auch wertschöpfungsübergreifend, für jede Anwendung nutzen.⁶¹⁸
3. *Von jeder Information kann die Verbindung (Relationship) zu ihrem Kontext hergestellt werden.* Da die Informationen untereinander verknüpft sind, wäre es bspw. denkbar, dass bei Servicearbeiten einer Spezialmaschine im Vorhinein die Verfügbarkeit evtl. benötigter Ersatzteile geprüft und infolgedessen deren Bestellung automatisch ausgelöst wird.

Die Grundlage, um letztlich controllingspezifisches Handeln in „Echtzeit“ zu ermöglichen und den Echtzeit-Gedanken in den Controllingprinzipien zu verankern, sind integrierte Informationssysteme, d. h. sämtliche IT-Systeme (u. a. auch Planungs- und Kontrollsysteme) sollten sich möglichst medienbruchfrei, ohne den Faktor Mensch, verstehen.⁶¹⁹ Nach *Fleisch* und *Österle* sind es vor allem die folgenden **zentralen Schlüsselkonzepte des Echtzeitmanagements**:

Integration:

- Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien wie das Internet oder die eben dargestellten UbiComp-Technologien (vor allem RFID) ermöglichen es, den Integrationsbereich (auch über die Unternehmensgrenzen hinweg) auszuweiten.
- Informationsstapel werden vermieden, d. h., dass sich manuelles Zutun durch den limitierenden Faktor Mensch verringert. *„In einem Echtzeit-Unternehmen setzt daher nie das Informationssystem die Grenze für die Verkürzung der Reaktionszeit.“*⁶²⁰

⁶¹⁷ Vgl. Kuhlin/Thielmann (2005), S. 3.

⁶¹⁸ Vgl. Österle (2002), S. 120.

⁶¹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Österle (2004), S. 5 ff.; siehe auch ähnlich Österle (2002), S. 121 f.

⁶²⁰ Fleisch/Österle (2004), S. 5.

- Sämtliche Informationssysteme müssen semantisch kompatibel sein.⁶²¹
- Klare Strukturierung der Datengrundlage (u. a. Stammdaten).

*Automation:*⁶²²

- Bei Echtzeitunternehmen erfolgt die Datenerfassung bspw. mittels RFID-Systemen automatisch.
- Entscheidungen werden systemautonom – auf Basis vorher definierter Regeln – getroffen (siehe die Abschnitte 3.3.1.2 und 3.3.1.3).

Individualisierung:

Bereits vorhandene Kundendaten werden mit den kostengünstigen und schnell erfassten, genauen Daten bspw. von RFID-Anwendungen verknüpft. Die daraus resultierende genaue Datengrundlage dient zur Herstellung individueller Angebote und erspart dem Kooperationspartner gleichzeitig Anpassungsarbeiten, indem Produkte oder Dienstleistungen unmittelbar verwendet werden können.

Chamoni und *Gluchowski* fassen die entscheidungsbezogene Datenauf- und -weiterverarbeitung in Echtzeit unter den Begriff des **aktiven Wissensmanagement**, die derzeit höchste Integrationsstufe des Business Intelligence.⁶²³ Diese Stufe greift Integrationspotenziale, u. a. einer unternehmensübergreifenden Wertschöpfungskette, auf und strebt eine konsequente Implementierung von „On-Demand“-Systemen an. Hinsichtlich der Datenintegration sind dabei zwei Aspekte zu nennen.⁶²⁴ Zum einen werden auch unstrukturierte sowie qualitative Daten verwendet und zum anderen soll die Datenauswertung um Detaillinformationen (bis auf die Belegebene einzelner Geschäftsvorgänge) „in Echtzeit“ möglich sein. Die Voraussetzung dafür ist die synchrone, also „in Echtzeit“ laufende, Aktualisierung des entscheidungsunterstützenden Datenbestandes.⁶²⁵ Eine maßgebliche Rolle spielt bei einer solchen potenziellen Echtzeit-Anforderung die so genannte „*Data Freshness*“.⁶²⁶ Sind die Geschäftsprozesse entsprechend ausgestaltet, können **zeitnahe Informationen für ein voraus-**

⁶²¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Österle (2004), S. 5 ff.

⁶²² Siehe zur Automation insbesondere Abschnitt 3.3.1.3.

⁶²³ Vgl. hierzu und im Folgenden Chamoni/Gluchowski (2004), S. 121 f.; siehe auch Wall (2006), S. 346 f. sowie Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 252.

⁶²⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 252.; Wall (2006), S. 346.

⁶²⁵ Der Gefahr einer „Informationsüberflutung“ soll mithilfe automatisch arbeitender intelligenter Selektionsprozesse sowie der Darstellung (entscheidungs-)relevanter Informationen über so genannte Push-Mechanismen entgegengesteuert werden (vgl. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 252).

⁶²⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 339.

schauendes Management bzw. für eine Feedforward-orientierte Managementunterstützung genutzt werden.⁶²⁷

3.3.2.2.2 Zum Begriff der Echtzeit

Bevor die Verbindung zwischen Feedforward und Echtzeit hergestellt wird, erscheint es an dieser Stelle zunächst zweckmäßig, kurz den bereits mehrfach in der vorliegenden Arbeit genannten, jedoch noch nicht weiter präzisierten Begriff „Echtzeit“ (engl.: „real-time“), der aus dem Bauchgefühl heraus etwas wie „ohne Zeitverzug“ suggeriert, einer genaueren Betrachtung zu unterziehen.⁶²⁸

So hält *Castelluccio* zunächst deutlich fest: „[...] *real-time is an impossible goal.*“⁶²⁹ Um den tatsächlichen (realen) Gegebenheiten besser zu entsprechen, wird in der wissenschaftlichen Literatur daher der Begriff „Right-Time“, also „zur richtigen Zeit bzw. rechtzeitig“, diskutiert.⁶³⁰ *Schelp* verwendet daher den Begriff „Near Real-Time“.⁶³¹

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird ebenfalls ein deutlich relativiertes „real-time“-Verständnis zugrunde gelegt, als die etwas radikale Formulierung *Österles* (Abschnitt 3.3.2.2.1). Hiernach handelt es sich um real-time, wenn „[...] *Korrekturen so rasch auf die Abweichungen folgen, dass der Prozess noch im gewünschten Sinne beeinflusst werden kann, die Regelgröße also quasi lediglich innerhalb einer akzeptablen Toleranz um den Sollwert oszilliert [...]*“.⁶³² Der Begriff real-time (Echtzeit) stellt dann fast ein Synonym für die in den nachfolgenden Abschnitten dieser Arbeit noch ausführlich erläuterten Begriffe der Feedforward- bzw. der Vorsteuerungsorientierung dar, die wesentliche charakteristische Merkmale des zugrunde gelegten Controllingverständnisses darstellen.⁶³³ Es handelt sich somit immer noch um „real-time“,

⁶²⁷ Auch hierbei gibt es Anwendungen, deren Datenbasis unterschiedliche Aktualisierungszyklen (Stunden, Minuten oder Sekunden) erfordern (vgl. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 339).

⁶²⁸ Vgl. Grieser/Wilde (2011), S. 821.

⁶²⁹ Castelluccio (2004), S. 56.

⁶³⁰ Vgl. Grieser/Wilde (2011), S. 821; zur Diskussion zu den Begriffen „real-time“ und „right-time“ siehe exemplarisch White (2004), S. 47; Hackathorn (2004), S. 24; Watson et al. (2006), S. 8; siehe ergänzend auch Pardee (1961); Dearden (1966); Borovits/Segev (1977); Gambier (2004).

⁶³¹ Vgl. Schelp (2010), S. 464.

⁶³² Link (1978), S. 104.

⁶³³ Siehe Abschnitt 2.1.1.2.3. Der Ausdruck „fast ein Synonym für Feedforward“ ist auf den eigentlichen Feedback-Charakter des vorliegenden Echtzeit-Verständnisses zurückzuführen (vgl. hierzu Link (1978), S. 104). Da jedoch die relevanten Informationen zügig zur Verfügung stehen sowie die Tatsache, dass ein möglicher Schaden nicht eingetreten sein muss, sondern noch frühzeitig verhindert werden kann, begründet obige Formulierung.

wenn eine Störgröße auftritt und **rechtzeitig korrigierende Maßnahmen ergriffen werden, ohne dass ein Schaden eintritt**. Demnach liegt „real-time“ dann noch vor, wenn die Erfolgsgröße rechtzeitig (synchron oder nach einer gewissen Zeitspanne) im positiven Sinne beeinflusst wurde.

Ähnlich wie das „real-time“-Verständnis von *White* impliziert vorliegendes „real-time“-Verständnis, dass verschiedene Prozesse und Situationen in der Unternehmung aus unternehmerischer und systemtechnologischer Sichtweise heraus unterschiedliche Zeitspannen zur Bearbeitung benötigen.⁶³⁴ Die Bearbeitungszeiten von IT-Systemen, wie etwa die Erfassungs- und Weiterverarbeitungszeiten eines Data Warehouses (DWH) (Abbildung 19) oder aber die Tatsache, dass bestimmte betriebswirtschaftliche Situationen oder Geschäftsprozesse einfach **keine Echtzeitverarbeitung von Daten bzw. Informationen benötigen**, werden hierbei ebenfalls berücksichtigt.⁶³⁵

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden daher die Terminologien „right-time“ und „real-time“ synonym verwendet, da, wie ersichtlich, real-time nicht immer im selben Augenblick oder sofort bedeutet. Schließlich geben auch *Baum*, *Coenenberg* und *Günther* zu bedenken, dass vielmehr eine **Zeitoptimierung** anzustreben sei, da sich eine lediglich auf die Zeitminimierung ausgerichtete Strategie negativ auf den Unternehmenserfolg auswirken kann, wenn die zusätzlichen Kosten der technologischen Umsetzung des „real-time“-Gedankens nicht an anderer Stelle kompensiert werden.⁶³⁶

3.3.2.2.3 *RFID und Vorsteuerung im kontributionsorientierten Ansatz*

Die beiden vorstehenden Abschnitte (Grundlagen des Echtzeitmanagement sowie zum Begriff der Echtzeit) haben bereits gezeigt, dass die mittels RFID-Technologie erreichte **Echtzeitdatenverarbeitung** in einer sehr engen Beziehung zur Feedforward-Orientierung bzw. zum Vorsteuerungsgedanken⁶³⁷ – neben der starken Marktorientierung ein weiteres explizit im kontributionsorientierten Ansatz verankertes

⁶³⁴ Vgl. *White* (2004), S. 47.

⁶³⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden *Watson et al.* (2006), S. 8. Auch *Blood* (2005, S. 397) hält hierzu ähnlich fest: „Echtzeit ist *relativ und kontextspezifisch* und lässt sich von daher nicht in Form eines einzigen Schwellenwertes wie beispielsweise eine Antwortzeit innerhalb von 30 Millisekunden oder auch 30 Sekunden definieren“.

⁶³⁶ Vgl. *Baum/Coenenberg/Günther* (2004), S. 136.

⁶³⁷ Die beiden Begrifflichkeiten Feedforward sowie (Erfolgs-)Vorsteuerung sind synonym zu verwenden (vgl. *Link* (2009), S. 50).

charakteristisches Merkmal – zu sehen ist. Der vorige Abschnitt zeigte diesbezüglich auf, dass der Begriff „real-time“ **fast ein Synonym** für beide Begrifflichkeiten darstellt.⁶³⁸

Unter dem Begriff Vorsteuerung sind alle Aktivitäten zu subsumieren, durch die der **Unternehmenserfolg im Vorhinein gesteuert werden kann**.⁶³⁹ Dies umfasst das rechtzeitige Einleiten von Maßnahmen, um die Zielgröße ex ante positiv zu beeinflussen. Ähnlich verwenden auch *Baum, Coenenberg* und *Günther* den Begriff „Vorsteuerungsfunktion“ im Rahmen der strategischen Frühaufklärung.⁶⁴⁰ Diese kann als *„[...] ein Informationssystem aufgefasst werden, das Informationen über zu erwartende Chancen und Risiken des Unternehmensumfeldes mit einem zeitlichen Vorlauf übermittelt und somit das frühzeitige Reagieren auf diese Chancen und Risiken ermöglicht (Vorsteuerungsfunktion)“*.⁶⁴¹ Die Entwicklung (Konzipierung) solcher Systeme fällt in den Aufgabenbereich des Controlling – im Rahmen des kontributionsorientierten Ansatzes ist diese Aufgabe dem Controllingprinzip Koordinationsentlastung zuzuordnen. **Früherkennungsinformationen**, also Informationen von **hoher Aktualität** bzw. Informationen mit zeitlichem Vorlauf – eben auch RFID-basierte Echtzeit- bzw. Real-Time Informationen – haben somit für die Vorsteuerungsorien-

⁶³⁸ Auch die Definition des Real Time Enterprise von Gartner zeigt die enge Beziehung beider Begrifflichkeiten: *„Das RTE überwacht, erfasst und analysiert ursächliche und offenkundige Ereignisse, die für seinen Erfolg wichtig sind, zum Zeitpunkt ihres Eintretens, um neue Chancen zu identifizieren, um Pannen zu vermeiden und um Verzögerungen in Kerngeschäftsprozessen zu minimieren. Das RTE nutzt dann diese Informationen, um nach und nach Verzögerungen im Management und Ablauf seiner kritischen Geschäftsprozesse abzubauen“* (Blood (2005), S. 393). Blood, selbst Analyst bei Gartner, übersetzte diese Definition aus Gartner (2004).

⁶³⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2009), S. 47 u. 50 f.

⁶⁴⁰ Vgl. Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 307. In der Literatur werden vor allem die Begriffe Frühwarnung, Früherkennung, Frühaufklärung und Frühinformation voneinander unterschieden; eine einheitliche Abgrenzung der Begrifflichkeiten ist dabei nicht festzustellen (vgl. u. a. Hahn/Krystek (2000), S. 78; Krystek (2007), S. 50 f.; Mayer/Steinecke (2011), S. 504 ff.). Dabei konzentrieren sich Frühwarnsysteme – die ursprünglichste Form dieser Systeme – einseitig auf latente Bedrohungen und Risiken bzw. auf die Risikoerkennung. Früherkennungssysteme beziehen darüber hinaus auch latente Chancen und Gelegenheiten mit ein. Frühaufklärung ist der am weitesten gefasste Begriff, der *„[...] neben den Aktivitäten der Früherkennung latenter Bedrohungen/Risiken und Chancen/Gelegenheiten zusätzlich noch die informationelle Sicherung der Einleitung von Planung, Steuerung und Kontrolle relevanter Strategien und Maßnahmen“* umfasst (Krystek (2007), S. 50 f.). Häufig werden dabei die genannten Terminologien in drei Generationen von Früherkennungssystemen unterschieden (vgl. u. a. Horváth (2009), S. 344 f.). Während dabei Früherkennungssysteme der ersten Generation Risiken im unternehmerischen Umfeld anhand von Kennzahlen aufdecken sollen, zielen Früherkennungssysteme der zweiten Generation darauf ab, Chancen und Risiken im externen Umfeld zu erkennen, wobei Frühindikatoren auf Gefährdungen in bestimmten Bereichen hinweisen sollen (vgl. u. a. Hahn/Krystek (1979), S. 77; Mayer/Steinecke (2011), S. 506). Die dritte Generation von FES basiert auf Ansoff's Konzept der „schwachen Signale“ und wird auch als strategische Früherkennung bezeichnet (vgl. Ansoff (1976)). Weitere Ansätze zur Systematisierung finden sich u. a. bei Gehra (2005, S. 14 sowie der dort aufgeführten Literatur). Der Begriff Frühinformation wird z. T. als Oberbegriff gesehen (vgl. Schröder/Schiffer (2001a), S. 972 u. Schröder/Schiffer (2001b), S. 1506 ff.).

⁶⁴¹ Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 307.

tierung des Controlling und dessen entscheidungsvorbereitende bzw. entscheidungsunterstützende Aufgabe eine besonders hohe Relevanz.⁶⁴²

Der zentrale Grundgedanke für den Beitrag der RFID-Technologie im Rahmen der (Erfolgs-)Vorsteuerung bildet die Notwendigkeit, **den PLAN-Werten** bzw. den SOLL-Größen permanent (synchron), also in Echtzeit, **die entsprechenden IST-Werte gegenüberzustellen**.⁶⁴³ Wie bereits in den Ausführungen zum Unterstützungspotenzial der RFID-Technologie zur Erreichung bestimmter Unternehmensziele, wird auch in diesem Zusammenhang ersichtlich, dass die technologischen Besonderheiten sowie die Eigenschaften RFID-gestützter Systeme – hier insbesondere der kontinuierliche Datenfluss – die Auslöser obigen Gedankens darstellen. Der (voll-)automatische Abgleich beider Werte wurde bereits grundlegend im Abschnitt zum **digitalen Management-Regelkreis** (Abbildung 13) thematisiert.⁶⁴⁴ Darüber hinaus wurde gezeigt, dass RFID bei beiden Varianten der **Prozessführung im Realzeitbetrieb** (open- und closed loop) quasi als Messfühler zur frühzeitigen Erkennung bzw. zur Echtzeitdatenerfassung von SOLL/IST-Abweichungen fungieren kann und somit rechtzeitig potenzielle Chancen und Risiken erkennt.

In diesem Sinne sind zunächst ausgewählte Einsatzmöglichkeiten aufzuzeigen, bei denen RFID-gestützte Echtzeitinformationen den (Erfolgs-)Vorsteuerungsgedanken unterstützen können (siehe Tabelle acht). Bei diesen Potenzialen handelt es sich u. a. um wertschöpfungsübergreifende Einsatzmöglichkeiten, da relevante Echtzeitinformationen von den Vorlieferanten eines Herstellers bis hin zu den Endkonsumenten erfasst und analysiert werden können.⁶⁴⁵ Aus den dargestellten Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie zur Unterstützung der Vorsteuerungsorientierung lassen sich bestimmte Größen herausstellen, die im Rahmen der Echtzeitdatenerfassung maßgeblichen Einfluss zur frühzeitigen Identifikation von Chancen und Bedrohungen haben.⁶⁴⁶ Bei diesen Größen, deren Auswirkungen im nachfolgenden Abschnitt

⁶⁴² Vgl. Link (2011), S. 136; siehe auch Schröder/Schiffer (2001a), S. 972 f.; Müller-Stewens (2007), S. 558 ff.; Krystek (2007), S. 50; Hauff (2009); Mayer/Steinecke (2011), S. 504 ff. Link (2011, S. 136) hält hierzu fest, dass Früherkennungsinformationen „[...] in höchstem Maße dem kybernetischen Grundprinzip des Feedforward-control [...]“ entsprechen.

⁶⁴³ Die nachfolgenden Ausführungen wurden bereits teilweise im Jahr 2011 im Rahmen der sechsten Auflage des Buches „Führungssysteme“ veröffentlicht (vgl. Link (2011)).

⁶⁴⁴ Siehe grundlegend Abschnitt 3.3.1.2.

⁶⁴⁵ Vgl. ähnlich Bald (2004), S. 96. Wie bereits mehrfach erwähnt, zeigt sich auch bei den Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie zur Unterstützung des Vorsteuerungsgedankens, dass RFID-Anwendungen erst dann ihr volles Potenzial ausschöpfen, wenn sie auch wertschöpfungsübergreifend eingesetzt werden (vgl. Günther et al. (2006), S. 41).

⁶⁴⁶ Siehe hierzu erstmalig die Ausführungen von Link (2011), S. 205.

innerhalb der Perspektiven der Balanced Scorecard (BSC) diskutiert werden, handelt es sich beispielsweise um Mengen, Zeitpunkte und Kosten.⁶⁴⁷

Kern- prozesse relevante Größen	Beschaffung	Produktion	Absatz
Mengen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollautomatische Überprüfung, ob der Vorlieferant ausreichend Kapazitäten zur Verfügung bzw. ausreichend Material auf Lager hat, um den eigenen Auftrag zu fertigen. ▪ Automatischer bzw. sofortiger (synchroner) Abgleich der Bestellung mit der tatsächlichen Lieferung (Mengenabgleich). ▪ Mithilfe von „smart shelves“ kann ein kritischer Regalbestand frühzeitig erkannt und beseitigt werden. ▪ Im Falle von Lieferstörungen (z. B. Engpässe beim Vorlieferanten) kann frühzeitig reagiert und der Warennachschub auf anderem Wege gesichert werden. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Echtzeiterfassung der derzeitigen Auftragslage. ▪ Automatische und frühzeitige Erfassung des Materialbedarfs. ▪ Automatische Lagerbestandsprüfung benötigter Teile für den Produktionsauftrag (Materialbestandsprüfung). ▪ Echtzeiterfassung von Ausschussquoten, wobei höhere Quoten u. a. auf Probleme im Produktionsprozess schließen lassen können. ▪ Eine höhere Transparenz im Produktionsbereich ermöglicht frühzeitiges Erkennen von Kapazitätsengpässen sowie Unterkapazitäten von Anlagen und Maschinen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch automatische Warenausgangskontrollen kann die eingegangene Bestellung mit der entsprechenden Lieferung sofort abgeglichen werden (Mengenabgleich). ▪ Sofortige Erkennung und Analyse von Absatzschwankungen. ▪ Real-Time-Analyse von Warenplatzierungen. ▪ Durch die Echtzeiterfassung gekaufter Artikel können Cross- und Up-Selling-Potenziale sofort ausgeschöpft werden.
Zeitpunkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollständig integrierte RFID-Systeme können bereits frühzeitig den möglichen Fertigstellungstermin bzw. Versandstatus beim Vorlieferanten übermitteln. ▪ In Verbindung mit der GPS-Technologie können während des Transportes frühzeitig mögliche Verspätungen erkannt werden (u. a. für das Just in Time-Konzept von besonderer Bedeutung). ▪ Zeitspannen einer möglichen Unterbrechung von Kühlketten können mittels RFID-Transpondern sofort registriert werden. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwankungen der Durchlaufzeiten können frühzeitig erkannt und reduziert werden, wodurch auch Sicherheitsbestände abgebaut werden können. ▪ Frühzeitiges Erkennen von Leerzeiten und Maschinenstillständen. ▪ Mit RFID ausgestattete Werkzeuge teilen frühzeitig ihre Einsatzzeit mit, wodurch Wartungsintervalle zeit- sowie mengenorientiert geplant werden können. ▪ Frühzeitiges Erkennen von Schwankungen der innerbetrieblichen Transportzeit. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekte, deren Mindesthaltbarkeitsdatum in Kürze erreicht wird, können sich „selbständig melden“. ▪ Frühzeitige Erkennung von Diebstählen durch Abgleich aus dem Regal entnommener und am Kassensystem gescannter Ware. ▪ Die Verweildauer von Kunden kann sofort gemessen und analysiert werden – insb. für Marktforschungszwecke von sehr hoher Bedeutung.

⁶⁴⁷ Auch Preise können einen Beitrag dazu leisten, Chancen und Bedrohungen frühzeitig zu erkennen. Werden bspw. Ubiquitous-Anwendungen mit E-Procurement-Lösungen kombiniert, wäre es möglich, automatisch Angebote einzuholen und somit den Beschaffungsprozess zu dezentralisieren; dieser fände dann direkt am Ort des Bedarfes statt (vgl. hierzu ausführlich u. a. Diekmann (2007), S. 52 ff.). Bei Gütern, die keinen Festpreis haben, könnte diese „Agenten-Lösung“ um eine spekulative Funktion erweitert werden, wodurch der automatische Bestellprozess die Güter dann möglichst kostengünstig beschaffen würde. Ebenso kann der Preis als relevante Größe im Absatzbereich eingesetzt werden. So könnten mittels RFID-ausgestattete Regale bzw. direkt am Kassensystem höhere Absatzpreise als erwartet festgestellt werden. Diese Chance – ebenso wie das Risiko geringerer Absatzpreise – sollte frühzeitig erkannt werden. Die Real-Time-Erfolgsmessung von Absatzpreisen wäre ein weiteres Beispiel zum Einsatz der Preisgröße.

Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Echtzeitinformationen vermindern den Peitscheneffekt (Bullwhip-Effekt), sodass die Nachfrageschwankung abgemildert werden kann. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine dezentrale Datenspeicherung ermöglicht eine sofortige Erfassung von Herstellkosten sowie deren Soll-/Ist-Abgleich. ▪ Sofortige Erfassung von Störungen im Produktionsprozess. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der aktuelle Regalbestand kann mit dem Lagerbestand (Warenverfügbarkeit vorausgesetzt) in Echtzeit verglichen werden, wodurch OOS-Situationen vermieden werden können.
---------------	---	---	--

Tab. 8: Ausgewählte RFID-Potenziale zur Unterstützung der Vorsteuerung⁶⁴⁸
Quelle: Eigene Darstellung.

Es ist ersichtlich, dass das Unterstützungspotenzial der RFID-Technologie hinsichtlich der Kernprozesse (u. a. Beschaffung, Produktion und Absatz; auch wertschöpfungsübergreifend) recht umfassend ist. Auch *Mayer* und *Steinecke* sprechen im Zusammenhang mit IS-gestützten Früherkennungssystemen von „*Konzeption eines 360-Grad-Radars und Konzentration auf wichtige Bereiche*“.⁶⁴⁹ Die in Tabelle acht genannten Einsatzmöglichkeiten verdeutlichen, dass RFID-Anwendungen und deren technologische Möglichkeiten der permanenten Analyse von SOLL/IST-Abweichungen maßgeblicher Größen (u. a. Zeitpunkte und Mengen), die letztlich auch als **mögliche Frühindikatoren** angesehen werden können, als Technologie zur Echtzeitdatenerfassung ein 360-Grad-Radar i. S. eines Früherkennungssystems durchaus in den relevanten Unternehmensbereichen unterstützen können.

Darüber hinaus wird in diesem Zusammenhang deutlich, dass obige RFID-gestützte Anwendungen die von *Link* im Einzelnen genauer differenzierten und dargestellten **Aktivitäten der Vorsteuerung** unterstützen.⁶⁵⁰

- So kann zunächst das **Früherkennungspotenzial** RFID-gestützter Anwendungen aus obiger Abbildung explizit herausgestellt werden. Die Echtzeitidentifikation von SOLL-/IST-Abweichungen erfolgswirksamer Einflussgrößen (u. a. Mengen und Zeitpunkte) stellt dabei eine Möglichkeit dar, frühzeitig (teil- oder vollautomatisch) Abweichungen zu registrieren, wodurch der zeitliche Vorlauf bzw. der Aktualisierungsgrad der Informationen deutlich optimiert werden kann.
- Nachdem Abweichungen erfolgswirksamer Einflussgrößen durch RFID-Systeme registriert wurden, sind deren nachgelagerten, operativen Systeme in der Lage, diese Abweichungen systemautonom zu interpretieren sowie die Richtung und die In-

⁶⁴⁸ Das Potenzial bestimmter RFID-gestützter Anwendungen, z. B. automatische Warenkontrolle, kann auch mehreren Bereichen zugeordnet werden.

⁶⁴⁹ Mayer/Steinecke (2011), S. 506.

⁶⁵⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Link (2009), S. 50 f.

tensität der Wirkung zu dimensionieren (**Wirkungsanalyse**). Als Beispiele können hier u. a. die Interpretation des Kundenverhaltens oder aber die mögliche Wirkung von Out-of-Stock-Situationen genannt werden.

- Hinsichtlich des **Chancen-Managements** (Einleitung chancennutzender Maßnahmen) sowie der **Prävention** (Einleitung von Gegenmaßnahmen) sind ebenfalls Unterstützungspotenziale durch RFID-Anwendungen erkennbar, denn, wie bereits in Abschnitt 2.2.3 ausführlich gezeigt wurde, können im Rahmen von Ubiquitous Computing-Anwendungen Entscheidungsfindungs- sowie Entscheidungsunterstützungsprozesse ebenfalls mithilfe der RFID-Technologie automatisiert werden. Ein Beispiel für das Chancen-Management ist das bereits mehrfach genannte rechtzeitige Anzeigen von Komplementär- oder Substitutionsgütern im Display des PSA. Diese Cross- und Up-Selling-Potenziale verfolgen letztlich erfolgssteigernde Zielsetzungen. Zur Prävention können zwei Beispiele genannt werden, die ebenfalls bereits mehrfach im Rahmen dieser Arbeit thematisiert wurden. So könnte im Produktionsprozess ein „intelligentes“ Werkzeug im Vorhinein mitteilen bzw. sogar korrigierend eingreifen, etwa durch das Stoppen eines Vorgangs, dass dessen Wartung fällig ist, bevor ein möglicher Schaden aufgrund von Verschleiß an einer Maschine/Anlage entsteht. Ein weiteres Präventionsbeispiel wäre die mittels Sensorik permanente Erfassung eines Kühltransports, bei dem eine RFID-Anwendung im Falle eines Temperaturanstieges diese automatisch korrigiert.
- Schließlich bezieht sich dieser Punkt auf die oben genannten vier Punkte, da im Rahmen **struktureller Regelungen** dafür gesorgt werden muss, dass die Herausforderungen (Chancen und Bedrohungen) bzw. die dazu notwendigen Aufgaben und Prozesse, die einen repetitiven Charakter aufweisen (bspw. die Registrierung von OOS-Situationen oder die Empfehlung kundenindividueller Artikel), möglichst frühzeitig erkannt werden können, um adäquat darauf zu reagieren. Von entscheidender Bedeutung für die RFID-Unterstützung sind also die im Vorhinein definierten Entscheidungsregeln⁶⁵¹, die u. a. im Rahmen von **Früherkennungssystemen** implementiert werden können.

Abschließend sei erneut der Blick auf den Zusammenhang der Integration durch Maschine-Maschine-Schnittstellen von RFID-Lösungen (insbesondere auf die dritte Entwicklungsstufe betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing-Anwendungen, bei der die automatische Interpretation der Daten und Aktionsgenerierung in der rea-

⁶⁵¹ Siehe hierzu ausführlich Abschnitt 3.3.1.3.

len Welt die Besonderheit darstellt)⁶⁵² und deren unterstützenden Beitrag für die Erfolgs-Vorsteuerung gerichtet. Ein wesentliches Merkmal dieser Integrationsstufe ist die **Nichtberücksichtigung des limitierenden Faktors Mensch**. Bei der Erfolgs-Vorsteuerung kann festgehalten werden, dass die Ursachen, die einem frühzeitigen Agieren und Reagieren auf relevante Entwicklungen (Chancen und Bedrohungen) entgegenstehen – *Link* spricht hierbei von sog. Vorsteuerungsdefekten – u. a. auf Mängel in eben jenem personellen Bereich sowie auch auf Mängel im Bereich betrieblicher Früherkennungssysteme zurückzuführen sind.⁶⁵³ Die hohe Automation RFID-gestützter Systeme bzw. das systemautonome Handeln solcher Anwendungen führt dazu, dass die **Objektivität im Rahmen der Erfolgs-Vorsteuerung** gesteigert werden kann, was im Folgenden anhand ausgewählter Vorsteuerungsdefekte⁶⁵⁴ gezeigt wird.⁶⁵⁵ Einschränkung sei hierzu jedoch vermerkt, dass auch die vorher definierten Entscheidungsregeln durch Menschen programmiert werden müssen. Insofern liegt ein gewisser Grad an Subjektivität auch bei vorher festgelegten Regelungen vor, weshalb im hier betrachteten Zusammenhang von einer **Erhöhung des Objektivitätsgrades** gesprochen werden muss.

Interpretationsdefekte: RFID-gestützte Systeme erkennen mögliche Chancen und Bedrohungen durch die Echtzeiterfassung von Abweichungen (SOLL/IST) bestimmter Einflussgrößen und interpretieren diese automatisch anhand vorgegebener Regelungen. Durch das Nichteinbeziehen des menschlichen Faktors werden bei der (reinen) Interpretation einer eingetretenen Situation – siehe obige Restriktionen vorher definierter Regelungen – **keine subjektiven Bewertungskriterien** herangezogen. Hierbei sind insbesondere mangelhafte Interpretationen im Zusammenhang mit Absatzschwankungen zu nennen, die mittels einer überbetrieblichen RFID-Anwendung frühzeitig erkannt und analysiert werden können.

Unwilligkeitsdefekte: RFID-gestützte Systeme sind unabhängig von der Psyche oder dem Ego des Einzelnen (bzw. dem eines Managers). Situationen, deren Wirkungen erfolgssteigernd oder erfolgsschmälernd ausfallen können, lassen sich mithilfe von RFID-Anwendungen automatisch frühzeitig erkennen. Liegen bspw. Proble-

⁶⁵² Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Dierkes (2003a), S. 612-614.

⁶⁵³ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2010), S. 250 f.

⁶⁵⁴ Link (2010, S. 250 f.) zeigt im Einzelnen folgende fünf Vorsteuerungsdefekte auf: Unfähigkeits-, Interpretations-, Unwilligkeits-, Leichtfertigkeit- und Unwirksamkeitsdefekt.

⁶⁵⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Link (2010), S. 250 f. An dieser Stelle sei nochmals auf die vorher definierten Entscheidungsregeln (insbesondere auf deren Einschränkungen und Grenzen u. a. bei neu eingetretenen Situationen) hingewiesen, die für ein solches autonom arbeitendes System eine zentrale Bedeutung haben; siehe hierzu Abschnitt 3.3.1.3 sowie Link (1973 und 1978).

me/Defizite in der innerbetrieblichen Logistik vor, können dezentral gesteuerte Objekte selbstständig (in einem festgelegten Rahmen) darauf reagieren, auch wenn sich z. B. der Verantwortliche vor einer Veränderung sträubt. Darüber hinaus sind solche Anwendungen – ähnlich wie Online-Systeme – 24 Stunden im Einsatz, um Chancen und Bedrohungen zu erkennen.

Leichtfertigungsdefekte: Schließlich wird der Vorsteuerungsgedanke auch dadurch unterstützt, dass ein automatisiertes RFID-System innerhalb der Entscheidungsumsetzung **keine bewussten oder unbewussten Risiken** eingeht, sondern lediglich vorprogrammierte Aktionen in der Realwelt ausführt. Neben Risiken registriert ein solches System auch Situationen, aus denen sich möglicherweise **Chancen** ergeben könnten, d. h., dass erfolgsversprechende Gelegenheiten nicht aufgrund von **Unachtsamkeiten** verloren gehen. Das Beispiel der Erzielung höherer Absatzpreise als erwartet wurde in diesem Zusammenhang bereits kurz genannt.

3.3.2.2.4 *RFID-basiertes Echtzeitmanagement und Controlling am Beispiel der Online-Komponenten einer Balanced Scorecard*

3.3.2.2.4.1 Risiko Balanced Scorecard und Notwendigkeit eines permanenten SOLL-/IST-Abgleichs

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde bereits mehrfach dargestellt, dass sich die einzelnen Organisationen heute typischerweise mit immer komplexeren und dynamischeren Umsystemen konfrontiert sehen.⁶⁵⁶ Die daraus resultierende Führungsaufgabe der permanenten und rechtzeitigen Anpassung des Unternehmens an die Herausforderungen und Erwartungen der Umsysteme wurde als Harmonisation bezeichnet. Diese Harmonisationsaufgabe im Sinne einer **permanenten und rechtzeitigen Anpassung** findet sich auch innerhalb des **Balanced Scorecard-Konzepts** wieder.

So stellt die von *Kaplan* und *Norton* entwickelte Balanced Scorecard (BSC) ein zurzeit global vieldiskutiertes Konzept des Performance Measurement dar.⁶⁵⁷ Dabei ist die Balanced Scorecard nicht nur ein mehrdimensionales Kennzahlensystem, das mit der Terminologie „ausgewogener Berichtsbogen“ eher etwas unglücklich ins Deut-

⁶⁵⁶ Siehe Abschnitte 2.1.1.2.3 sowie 3.3.1.1. Die nachfolgenden Ausführungen wurden bereits teilweise in ähnlicher bzw. abgewandelter Form im Rahmen des Buchs Führungssysteme (6. Auflage, 2011) veröffentlicht (vgl. Link (2011), S. 204-208).

⁶⁵⁷ Vgl. grundlegend zum Balanced Scorecard-Konzept Kaplan/Norton (1992). Zur hohen Aufmerksamkeit dieses Konzepts in Wissenschaft und Praxis siehe ausführlich Schäffer/Matlachowsky (2008), S. 207 f.

sche übersetzt wurde und dadurch teilweise irreführend ist,⁶⁵⁸ sondern vielmehr ein **Managementsystem**, das der Operationalisierung bzw. Umsetzung von Zielen und Strategien dient.⁶⁵⁹ Dazu müssen, ausgehend von der gewählten Vision bzw. den Zielen der Unternehmung und deren Präzisierung in Strategien durch Führungskräfte auf den oberen Managementebenen,⁶⁶⁰ Messobjekte, die so genannten **Perspektiven**, abgeleitet bzw. identifiziert werden.⁶⁶¹ Bei den Perspektiven der ursprünglichen Balanced Scorecard handelt es sich im Einzelnen um die Finanz-, Kunden-, interne Geschäftsprozess- und die Lern- und Entwicklungsperspektive.⁶⁶² Innerhalb der Perspektiven werden dann themenrelevante Ziele, Kennzahlen, Vorgaben und Maßnahmen abgeleitet,⁶⁶³ die schließlich im Rahmen von Ursache-Wirkungsbeziehungen innerhalb und zwischen den einzelnen Perspektiven erfasst werden (Strategy Maps) und die die innere Struktur der Balanced Scorecard und ihre **kausalen Zusammenhänge** darstellen.⁶⁶⁴ Hierzu ist anzumerken, dass *Link* bereits im Jahr 1982 darauf hingewiesen hat, dass es eine wichtige Aufgabe für das Controlling – zusammen mit weiteren Aufgabenträgern – sein wird, Zielsysteme zu konzipieren, die neben einem nominalzielorientierten Teil (formalzielorientierte Größen wie u. a. Return on Investment (ROI)), auch einen realzielorientierten Teil (sachzielorientierte Kennzahlen wie Bekanntheitsgrad etc.) beinhalten.⁶⁶⁵ Durch diese Ergänzung übernehmen dann Zielsysteme „[...] nicht nur eine Abbildungsfunktion für die von den Entscheidungsträgern des Unternehmens als erstrebenswert angesehenen Zustände, sondern auch für deren kausale Beziehung zueinander“.⁶⁶⁶ Bekanntlich greift das Balanced Scorecard-Konzept durch die Identifikation **aller wichtigen Ursache-Wirkungsketten**

⁶⁵⁸ Vgl. Horváth/Gleich (2000), S. 114.

⁶⁵⁹ Vgl. Kaplan/Norton (1996), S. 75 ff.; siehe auch Kaplan/Norton (1997), S. 7 ff.; Weber/Schäffer (2000a), S. 17 ff.; Hahn/Hungenberg (2001), S. 251 ff.; Kunz/Pfeiffer (2002), Sp. 101; Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 345; Link (2011), S. 264-272.

⁶⁶⁰ Link (2011, S. 265) bezeichnet die Konkretisierung der Visionen/Ziele/Strategien, die von den oberen Führungskräften gefordert wird, als „leadership from the top“.

⁶⁶¹ Vgl. zur Gestaltung einer Scorecard u. a. Kaplan/Norton (1997), S. 11 ff.; Horváth/Gleich/Voggenreiter (2001), S. 248; Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 345.

⁶⁶² Vgl. Kaplan/Norton (1992), S. 72.

⁶⁶³ Vgl. exemplarisch Hahn/Hungenberg (2001), S. 251 ff.; Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 345 f.; Reichmann (2011), S. 552 f. Die Ausgewogenheit der BSC zeigt sich ferner innerhalb der Mischung einzelner Kennzahlen bzw. Indikatoren mit ihren jeweiligen Eigenschaften (vgl. Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 348 f.; Horváth/Kaufmann (2006), S. 141 f.; Link (2011), S. 265 f.). So zeigt sich die Balance zwischen internen und externen Kennzahlen, objektiven und subjektiven Indikatoren, finanziellen und nicht-finanziellen Größen, quantitativen und qualitativen Kennzahlen sowie vergangenheits- und zukunftsorientierten Kennzahlen.

⁶⁶⁴ Vgl. Baum/Coenenberg/Günther (2004), S. 349.

⁶⁶⁵ Vgl. hierzu ausführlich Link (1982), S. 271 f.

⁶⁶⁶ Link (1982), S. 272.

hin zum finanziellen Erfolg eines Unternehmens (also durch die Verknüpfung von Leistungstreibern mit Ergebniskennzahlen) das **Prinzip der Vorsteuerung** auf.⁶⁶⁷

Bevor im Folgenden Überlegungen angestellt werden, wie innerhalb des Balanced Scorecard-Konzepts **(Real-time-)Informationen auf Basis von RFID-Daten** einfließen können bzw. sogar müssen, ist zunächst ein umfassender Blick auf die Verbindung zwischen der BSC und der Vorsteuerungsorientierung notwendig.

So existieren zahlreiche Veröffentlichungen, die sich der Beziehung zwischen Balanced Scorecard und Risiko- und Chancenmanagement widmen.⁶⁶⁸ Dabei zeigt sich, dass die Balanced Scorecard, resultierend aus ihren grundlegenden Eigenschaften, bereits **implizit Risikoaspekte und ein Früherkennungssystem**, etwa in Form von Informationen hinsichtlich der Kundenzufriedenheit oder des Images, beinhaltet.⁶⁶⁹

Da diese nach *Link* und *Münster* jedoch nicht ausreichen, um gefährdende Entwicklungen mit zeitlichem Vorlauf zu erkennen – hierzu müssten sämtliche Chancen und Bedrohungen im Hinblick auf die strategischen Unternehmensziele festgestellt und dokumentiert werden – schlagen sie in Anlehnung an *Horváth* und *Gleich* (ähnlich auch *Weber/Weißberger* und *Liekweg*) eine Erweiterung der Perspektiven der Balanced Scorecard um Risikoaspekte vor.⁶⁷⁰ Konkret handelt es sich dabei um die **zusätzlichen Spalten** „Chancen und Bedrohungen“ sowie „Chancen- und Bedrohungs-

⁶⁶⁷ Vgl. *Link* (2011), S. 268. *Link* (2011, S. 267) zeigt darüber hinaus, dass die Führungskräfte mit der Diskussion über die „Strategy Map“ den „richtigen Weg zum Erfolg“ definieren und überprüfen können.

⁶⁶⁸ Vgl. u. a. *Weber/Weißberger/Liekweg* (1999), S. 31; *Horváth/Gleich* (2000), S. 114 ff.; *Reichmann/Form* (2000), S. 189 ff.; *Weber/Schäffer* (2000a), S. 72 f.; *Müller* (2001), S. 218 ff.; *Burger/Buchhart* (2002), S. 207 ff.; *Horváth & Partners* (2004), S. 402 ff.; *Homburg/Stephan/Haupt* (2005), S. 1069 ff.; *Link/Münster* (2007), S. 147 ff.; *Peters* (2008), S. 95-141; *Amann/Seyffert* (2009), S. 60 ff.; *Gladen* (2011), S. 309 ff.; *Sellschopf/Ehlers/Seyffert* (2012), S. 89 ff. Eine ausführliche Systematisierung und kritische Darstellung der verschiedenen Gestaltungsansätze einer Risiko-Balanced Scorecard findet sich bei *Siepermann/Vockeroth* (2009), S. 80-85 sowie der dort aufgeführten Literaturquellen. Die Autoren trennen dabei die verschiedenen Ansätze einer risikoadjustierten Balanced Scorecard nach „inhaltliche und geringfügige strukturelle Modifikationen“ sowie „tiefgreifende strukturelle Modifikationen“.

⁶⁶⁹ Vgl. *Müller* (2001), S. 220; *Homburg/Stephan/Haupt* (2005), S. 1069; *Romeike* (2005), S. 278.

⁶⁷⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden *Horváth/Gleich* (2000), S. 116; *Weber/Weißberger/Liekweg* (1999), S. 31; *Link/Münster* (2007), S. 147. In der Literatur werden vor allem zwei Weiterentwicklungen der Balanced Scorecard im Hinblick auf das Risiko- und Chancenmanagement diskutiert (vgl. u. a. *Burger/Buchhart* (2002), S. 209 ff.; *Amann/Seyffert* (2009), S. 61; *Gladen* (2011), S. 310). Das von *Weber/Weißberger/Liekweg* (1999) entwickelte Konzept der Balanced Scorecard^{PLUS} (BSC^{PLUS}) ergänzt jede der vier Perspektiven der BSC um Chancen und Risiken sowie deren Einflussgrößen. Demgegenüber basiert die von *Reichmann/Form* (2000) entwickelte Balanced Chance and Risk Card (BCR-Card) nicht auf den grundlegenden Perspektiven der originären BSC-Konzepts, sondern substituiert diese durch (kritisch) strategische Erfolgsfaktoren. Dabei sind separate Chance- und Risk-Cards vorgesehen, die Ziele (Chancen) und Risiken darstellen. Ein weiteres, weniger stark diskutiertes, risikoadjustiertes Konzept der Balanced Scorecard findet sich u. a. bei *Meyer/Köhle* (2000). Hierbei wird eine eigenständige Risikoperspektive in das grundlegende BSC-Konzept integriert. Eine kritische Gegenüberstellung der Konzepte findet sich bei *Amann/Seyffert* (2009), S. 62 ff. sowie *Sellschopf/Ehlers/Seyffert* (2012), S. 89 ff.

Indikatoren“ (siehe Abbildung 21), die in die Balanced Scorecard als Basis zur Bewertung von möglichen erfolgssteigernden Chancen sowie erfolgsschmälernden Bedrohungen eingefügt werden.⁶⁷¹ Für die Kennzahlen bzw. Frühindikatoren, die die Schadens- bzw. Veränderungspotenziale einzelner Chancen und Bedrohungen eruieren, lassen sich Soll- und Schwellenwerte (sog. Toleranzgrenzen) festlegen.⁶⁷² Im Rahmen der Risiko- und Chancenüberwachung müssen folglich regelmäßig die festgelegten Soll- bzw. Schwellenwerte mit den real eingetretenen Ist-Werten abgeglichen werden.⁶⁷³ Im Falle einer **Über- bzw. Unterschreitung** (Chance bzw. Bedrohung) des vorher definierten Soll- oder Schwellenwertes erfolgt eine Rückmeldung an die Unternehmensleitung, die anschließend entsprechende Maßnahmen ergreifen kann – an dieser Stelle sei auf die Prozessführung im open-loop hingewiesen (Abschnitt 3.3.1.2). Durch die Präzisierung der strategiekonformen Ziele mittels Kennzahlen können hierbei Zielabweichungen frühzeitig erkannt und deren Ursachen festgestellt werden.⁶⁷⁴ Eine **ausbalancierte Chancen- und Risikobeobachtung** ist so mittels Abweichungsanalyse möglich, um geeignete Maßnahmen zur Zielerreichung und Risikosteuerung zu entwickeln.

Genau an dieser Stelle greifen die technologischen Potenziale der RFID-Technologie im Sinne eines **modernen Informationssystems zur Erfassung betriebswirtschaftlicher Primärdaten**. *Link und Münster* weisen diesbezüglich im Rahmen ihres Beitrags aus dem Jahr 2007 auf folgende zukünftige Modifikation der erweiterten Balanced Scorecard um Risikoaspekte hin: „*Ein besonders interessanter Ansatz der Früherkennung mittels Balanced Scorecard wird sichtbar, wenn bestimmte nicht monetäre Erfolgsgrößen/Erfolgsfaktoren oder auf sie einwirkende Chancen/Bedrohungen (mitsamt ihren Indikatoren) durch bestimmte Informationssysteme laufend erfasst und abgespeichert werden (analog einem Markt-Radar)*“.⁶⁷⁵ Dieser Ansatz, der unter der Bezeichnung „*Online-Komponenten einer Früherkennungs-*

⁶⁷¹ Horváth und Gleich (2000, S. 123) halten im Hinblick auf die Einbeziehung des Risikomanagements in das strategische Management fest, dass neben der Betrachtung von Risiken immer auch die Betrachtung von Chancen sowie deren Bewertung berücksichtigt werden sollte.

⁶⁷² Vgl. Homburg/Stephan/Haupt (2005), S. 1073; Krystek/Müller (1999), S. 180. Die Formulierung der Soll- und Schwellenwerte sollte dabei die Risikopräferenz sowie die Risikotragfähigkeit der jeweiligen Unternehmung berücksichtigen (vgl. Homburg/Stephan/Haupt (2005), S. 1073).

⁶⁷³ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Münster (2007), S. 147.

⁶⁷⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Amann/Seyffert (2009), S. 61.

⁶⁷⁵ Link/Münster (2007), S. 148 f.

Balanced Scorecard“ gefasst wurde, wird im Folgenden aufgegriffen und anhand der Möglichkeiten und Besonderheiten der RFID-Technologie weiter spezifiziert.⁶⁷⁶

Der Ausgangspunkt für die nachfolgenden Ausführungen ist die bereits in Abschnitt 3.3.2.2.3 sowie in diesem Abschnitt erwähnte **Notwendigkeit, PLAN-Werten** einer Balanced Scorecard **ständig bzw. synchron die entsprechenden IST-Werte gegenüberzustellen**. Hierzu konstatieren auch *Horváth* und *Gleich*, dass die Risiken (sowie die Chancen) „[...] zu den Planausprägungen und den Istausprägungen der Messgrößen in Beziehung zu setzen“⁶⁷⁷ sind.

In diesem Sinne sind zunächst ausgewählte Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie entlang der Wertschöpfungskette aufzuzeigen, an denen die genannten (voll-)automatischen SOLL-/IST-Abweichungen realisiert werden könnten. Um dabei Wiederholungen im Rahmen der vorliegenden Arbeit bereits beschriebener Ansatzpunkte entlang der Wertschöpfungskette zu vermeiden, soll die systematische Darstellung anhand folgender Grafik ausreichen (Abbildung 20).⁶⁷⁸

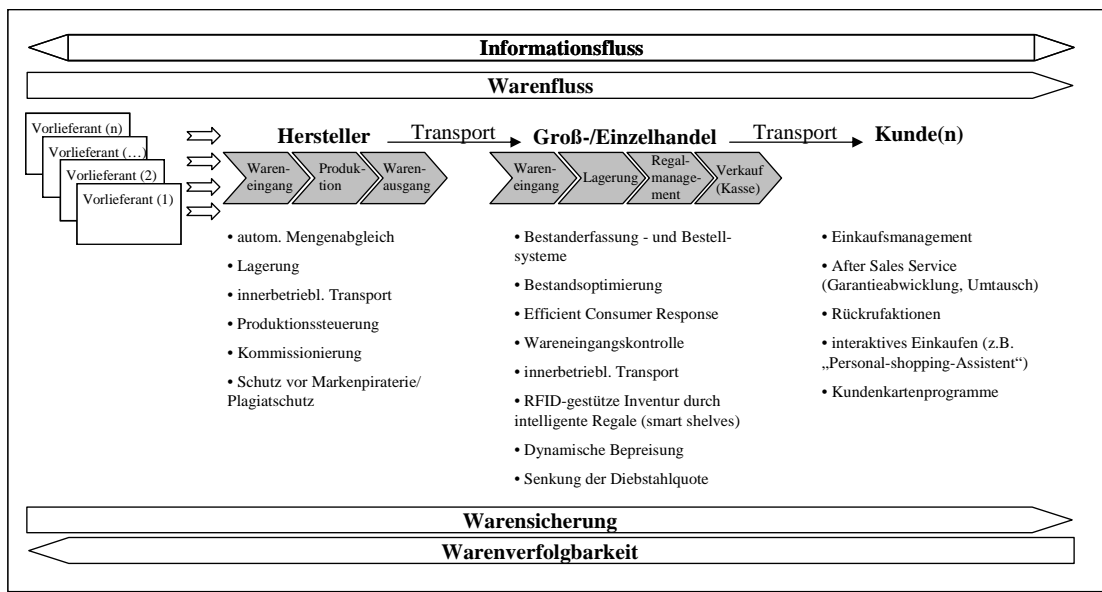


Abb. 20: Ausgewählte Ansatzpunkte der RFID-Technologie innerhalb der Wertschöpfungskette
Quelle: Modifikation und Erweiterung von Bald (2004), S. 96 u. Wiedmann/Reeh (2007), S. 252.

Aus den dargestellten Einsatzmöglichkeiten lassen sich die bereits im vorigen Abschnitt dargestellten Größen **Mengen, Zeitpunkte, Kosten und Preise** herausstellen,

⁶⁷⁶ Vgl. hierzu auch Link (2011), S. 139 ff. Die Begriffe „online“ und „real-time“ sind im Folgenden als synonyme Begriffe anzusehen (vgl. Link (1978), S. 104).

⁶⁷⁷ Horváth/Gleich (2000), S. 116.

⁶⁷⁸ Zu den einzelnen Ansatzpunkten der RFID-Technologie innerhalb der Wertschöpfungskette siehe ausführlich u. a. Bald (2004), S. 95 ff.; Günther et al. (2006), S. 42 f.; Lietke et al. (2006), S. 691 f.; Diekmann (2007), S. 42 ff.; Gillert/Hansen (2007), S. 45 ff.; Wiedmann/Reeh (2007), S. 253 ff.; Aurich et al. (2010), S. 206 ff.; Rhensius/Deindl (2010), S. 31 ff.

die maßgeblichen Einfluss auf die Perspektiven der Balanced Scorecard – insbesondere auf die neu eingefügte Spalte der „**Chancen- und Bedrohungsindikatoren**“ – haben. Um deren Einfluss in Echtzeit zu erfassen und SOLL-Werte der Wertschöpfungskette mittels RFID-Technologie mit den tatsächlichen IST-Größen abzugleichen, werden der oben beschriebenen Risiko-Balanced Scorecard (Erweiterung der BSC um Risikoaspekte) von *Link* und *Münster* **RFID basierte (Echtzeit-) Informationen** angefügt. Wie in der Abbildung 21 gezeigt wird, betrifft der Echtzeit- bzw. real-time-Gedanke die unterschiedlichsten Perspektiven einer Balanced Scorecard. Durch RFID als neues Informationssystem (i. S. der operativen Ebene – technische Erfassungs- und Steuerungssystem – der FIS-Pyramide nach *Reichmann*)⁶⁷⁹ und den Besonderheiten und Eigenschaften der RFID-Daten (u. a. kontinuierlicher Datenfluss sowie feingranulare Daten) sowie letztlich der Tatsache, dass die **RFID-Technologie als Enabler des Echtzeitmanagement** angesehen werden kann,⁶⁸⁰ ist eine permanente und zeitnahe Überwachung von auf die Balanced Scorecard einwirkenden Größen mess- und modellierbar. Die in Tabelle acht gezeigten Beispiele veranschaulichen, wie mittels RFID Chancen sowie Bedrohungen in den Bereichen Beschaffung, Produktion und Absatz durch die Größen Mengen, Zeitpunkte, Kosten und Preise frühzeitig erkannt und somit die Wirkung der Balanced Scorecard erhöht werden kann.

⁶⁷⁹ Vgl. hierzu Reichmann (2011), S. 589 ff.

⁶⁸⁰ Vgl. u. a. Overmeyer et al. (2005), S. 17 ff.; Knebel/Leimeister/Krcmar (2007), S. 89 ff.; Fleisch/Müller-Stewens (2008), S. 272 ff.; Fleisch/Müller-Stewens (2009), S. 70 ff.

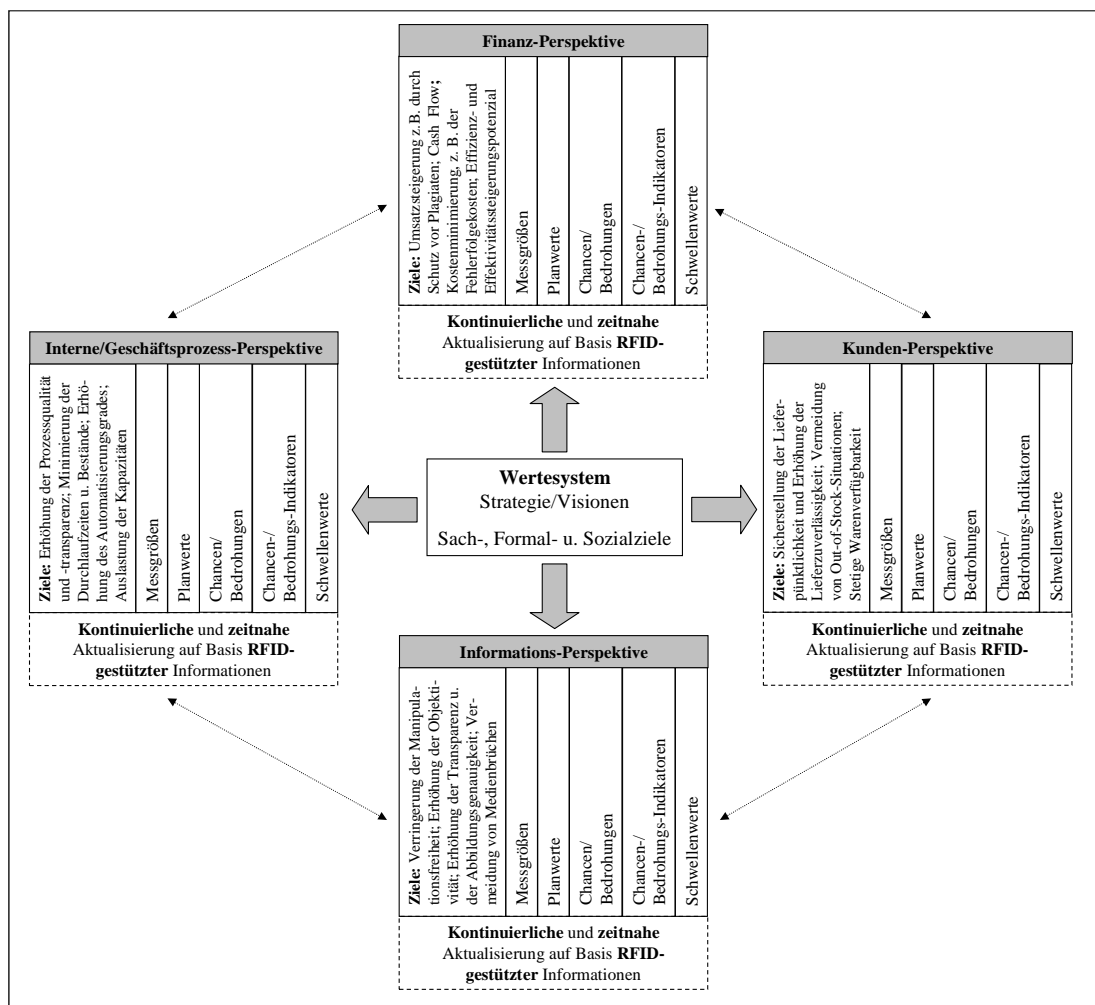


Abb. 21: Online-Komponenten im Balanced Scorecard-Konzept
Quelle: Modifikation von Link/Münster (2007), S. 148.

3.3.2.2.4.2 RFID-Beitrag auf die Perspektiven einer „Online-Balanced Scorecard“

Im Folgenden wird schließlich gezeigt und präzisiert, wie RFID-basierte (Echtzeit-) Informationen in das Balanced Scorecard-Konzept einfließen können, um dieses zu unterstützen. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Balanced Scorecard **kein starres Instrument** ist, sondern die jeweiligen Perspektiven, die strategischen Ziele für die Erfolgsfaktoren sowie die jeweiligen Kennzahlen u. a. von unterschiedlichen Kontextbedingungen, den jeweiligen Branchengegebenheiten und von den Spezifika des Unternehmens abhängig sind, d. h. **die BSC wird je nach verfolgter Strategie unternehmens- bzw. organisationsindividuell erstellt.**⁶⁸¹ Die nachfolgenden Ausführungen weisen daher lediglich einen beispielhaften Charakter auf.

⁶⁸¹ Vgl. u. a. Kaplan/Norton (1996), S. 75 ff.; Hahn/Hungenberg (2001), S. 253; Seidl (2010b), S. 483; Sellschopf/Ehlers/Seyffert (2012), S. 89.

Die Abbildung 21 zeigt, dass **vier Perspektiven** gewählt wurden, um die Potenziale von **RFID-basierten Echtzeitinformationen** innerhalb des Balanced Scorecard-Konzepts – mit besonderem Blick auf die frühzeitige bzw. echtzeitnahe Identifikation von Chancen und Risiken – zu zeigen. Im Einzelnen handelt es sich dabei um die Finanz-, die (interne) Geschäftsprozess-, die Kunden- sowie die Informationsperspektive.⁶⁸²

Finanzperspektive

Die finanzwirtschaftliche Perspektive nimmt innerhalb des Balanced Scorecard-Konzepts eine besondere Stellung ein, da sie „[...] als Fokus für die Ziele und Kennzahlen aller anderen Scorecard-Perspektiven“⁶⁸³ dient. Einerseits definiert sie die finanzielle Leistung des Unternehmens und andererseits stellt sie das Endziel der anderen Perspektiven dar.⁶⁸⁴ In Anlehnung an die bereits beschriebenen Formalziele (Abschnitt 3.3.2.1.3) kann der **RFID-Beitrag innerhalb der Finanzperspektive** insbesondere anhand folgender Ziele bzw. Zielgrößen dargestellt werden:⁶⁸⁵

- *Steigerung des Ertrags*⁶⁸⁶

Beitrag der RFID-Technologie bzw. RFID-basierter Echtzeitinformationen, u. a. durch Vermeidung von Out-of-Stock-Situationen, zusätzliche Erträge mittels neuer Dienstleistungen (u. a. im Verkaufsprozess), ein höherer Individualisierungsgrad durch zielgerichtete Werbemaßnahmen sowie Cross- und Up-Sellings.

- *Senkung der Kosten*

Beitrag der RFID-Technologie bzw. RFID-basierter Echtzeitinformationen, u. a. durch Senkung der Personalkosten, Reduzierung von Fehlerfolgekosten, geringere Kosten durch Fehlmengen, geringere Bestandskosten (auch geringere Sicherheitsbestände), Reduzierung von Schwund, geringere Abschreibungen, geringere Kapitalbindungskosten und geringere Rüstkosten.

⁶⁸² Zum Prozess der Identifizierung entscheidender „Erfolgsfaktoren“ der Balanced-Scorecard sowie der zugehörigen Ursache-Wirkungsbeziehungen siehe ausführlich Link/Gary (2012), S. 209 ff.

⁶⁸³ Kaplan/Norton (1997), S. 46; siehe auch Weber/Schäffer (2000a), S. 3 f.; Hahn/Hungenberg (2001), S. 253; Morganski (2003), S. 108 f.; Reichmann (2011), S. 554.

⁶⁸⁴ Vgl. Weber/Schäffer (2000a), S. 4; Hahn/Hungenberg (2001), S. 253; Link (2011), S. 266 u. 271.

⁶⁸⁵ Siehe grundlegend zu den gewählten Größen Fleisch et al. (2005), S. 12; siehe auch u. a. Kaplan/Norton (1997), S. 49 ff.; Morganski (2003), S. 103 ff.

⁶⁸⁶ Nach Kaplan und Norton (1997, S. 50) ist die Umsatzrate eine der gebräuchlichsten Kennzahlen, um das Ertragswachstum darzustellen.

- *Steigerung des Nutzens*

Beitrag der RFID-Technologie bzw. RFID-basierter Echtzeitinformationen, u. a. Steigerung des Automatisierungsgrades, höhere Objektivität, höhere Effizienz und Effektivität, Schnelligkeitszuwächse, höheren Informationsnutzen (u. a. Datenqualität) und Vermeidung von Medienbrüchen.

Ein permanenter und (voll-)automatischer SOLL-/IST-Abgleich obiger Größen könnte dabei die Wirkung der BSC bzw. den Vorsteuerungsgedanken unterstützen. So können beispielhaft **Risiken von Umsatzeinbußen** verhindert bzw. **Chancen zusätzlicher Umsätze** genutzt werden, indem bestimmte Warenbestände (u. a. für OOS relevant) oder Zeitspannen bzw. -punkte (u. a. für Cross-Selling relevant) als Toleranzgrenzen festgesetzt werden und deren Über- bzw. Unterschreitung in Echtzeit mittels RFID überwacht wird. Auch die (echt-)zeitnahe Erkennung einer SOLL-/IST-Abweichung von Fehlerfolgekosten (Anzahl fehlerhafte Teile) oder von Rüstkosten (Zeitdauer des Umrüstvorgangs) kann beispielsweise frühzeitig auf mögliche Risiken/Bedrohungen z. B. innerhalb der Produktionsprozesse hinweisen.

Im Hinblick auf die Fragestellung, welchen Beitrag die RFID-Technologie zum Unternehmenswert leistet, kommt auch der **Wirtschaftlichkeit von RFID-Systemen** eine besondere Rolle zuteil.⁶⁸⁷ Dabei kann diese das Verhältnis von Ertrag (RFID-Leistungen) zu Mitteleinsatz (RFID-Kosten) darstellen. Während die RFID-Leistungen die Verbesserung der Unternehmenswirtschaftlichkeit bspw. in Form von gesteigerten Abverkaufsmengen u. a. durch Cross-Sellings sowie die Reduzierung von Kosten umfasst, sind unter RFID-Kosten unmittelbare Kapitalabflüsse (z. B. in Form von Anschaffungskosten von RFID-Systemen etc.) zu verstehen.

Abschließend soll nochmals auf den **Shareholder-Value Baum**⁶⁸⁸ hingewiesen werden (Abbildung 16). Bei der systematischen Darstellung finanzwirtschaftlicher Auswirkungen wurde bereits deutlich, welches hohe Potenzial von der RFID-Technologie ausgehen kann, um die Erreichung des Oberziels – die **Unternehmenswertsteigerung** – zu unterstützen.

⁶⁸⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden ausführlich Gille (2010), S. 13 f.; siehe auch Helbig (2006), S. 377 ff. Zur Wirtschaftlichkeit der Informationsversorgung siehe u. a. grundlegend Horváth (2009), S. 659 ff.

⁶⁸⁸ Vgl. zum Shareholder-Value-Baum der finanzwirtschaftlichen RFID-Auswirkungen ausführlich Fleisch et al. (2005), S. 12 sowie Cordes (2007), S. 67.

Kundenperspektive

Die Kundenperspektive spiegelt die Wahrnehmung des Unternehmens sowie deren Marktleistungen aus Sicht der Kunden wider.⁶⁸⁹ Sie umfasst alle vom Absatzmarkt an die Unternehmung gestellten relevanten Zielsetzungen, damit die in der Finanzperspektive festgelegten Ziele erreicht werden können. Nach *Kaplan* und *Norton* lassen sich dabei **zwei Kennzahlenbündel der Kundenperspektive** voneinander unterscheiden.⁶⁹⁰

- Das erste Kennzahlenbündel umfasst die sog. Grund- bzw. Kernkennzahlen (auch **Spätindikatoren**⁶⁹¹ oder **Hauptergebniskennzahlen**⁶⁹²) der Kundenperspektive, die nahezu jedes Unternehmen bzw. jede Organisation einsetzt.⁶⁹³ Im Einzelnen handelt es sich um Kennzahlen für den Marktanteil, die Kundentreue, die Kundenakquisition, die Kundenzufriedenheit sowie die Kundenrentabilität. Die Darstellung des **RFID-spezifischen Unterstützungsbeitrags zur Kennzahlenermittlung bzw. -messung** ist der nachfolgenden Tabelle neun zu entnehmen.

Grund- bzw. Kernkennzahlen der Kundenperspektive	Exemplarischer Beitrag der RFID-Technologie zur Unterstützung der Kernkennzahlen
Marktanteil	RFID-Systeme, insb. die große Vielzahl möglicher Datenfelder einer RFID-Kundenkarte bzw. der nachgelagerten IT-Systeme ⁶⁹⁴ (u. a. Geschlecht, Alter, gespeicherter Kundenhistorie etc.) ermöglichen bzw. unterstützen umfangreiche Auswertungen hinsichtlich des Marktanteils (bspw. Marktanteil gesamt oder relevante Analysen der jeweiligen Zielgruppen).
Kundentreue	Hinsichtlich des Marktanteils ist es wünschenswert, vorhandene Kunden zu treuen Kunden werden zu lassen. ⁶⁹⁵ Daher nimmt die Kundentreue eine wichtige Rolle ein. Beispiele des RFID-Beitrags zur Unterstützung bzw. Ermittlung der Kernkennzahlen wären u. a.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anteil der Umsätze mit Bestandskunden, die RFID-Kundenkarten nutzen ▪ Entwicklung der Wiederkäuferrabatte (Speicherung in der Kundenhistorie) ▪ Anteil kundenindividueller Werbeaktionen (ermittelbar durch PSA sowie historischer Daten)

⁶⁸⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Kunz/Pfeiffer (2002), Sp. 102; siehe auch Kaplan/Norton (1992), S. 73 f.; Kaplan/Norton (1997), S. 62 ff.; Gleißner (2000), S. 131 f.; Weber/Schäffer (2000a), S. 9 u. 223 ff.; Burger/Buchhart (2002), S. 207; Link/Kramm (2006), S. 560; Weber/Schäffer (2011), S. 194.

⁶⁹⁰ Vgl. Kaplan/Norton (1997), S. 62 ff. u. 71 ff.; siehe hierzu auch Weber/Schäffer (2000a), S. 9.

⁶⁹¹ Vgl. Müller (2001), S. 220 sowie Morganski (2003), S. 55 ff.; siehe auch Weber/Schäffer (2000a), S. 9. Im Zusammenhang, ob eine Kennzahl als Spät- oder als Frühindikator angesehen werden kann, konstatiert Müller (2001, S. 220 sowie die angeführten Literaturquellen), dass deren Einordnung als relativ angesehen werden kann, da sie davon abhängig ist, aus welcher zeitlichen Perspektive ein Prozess betrachtet wird.

⁶⁹² Vgl. Kaplan/Norton (1997), S. 82.

⁶⁹³ Vgl. hierzu und im Folgenden Kaplan/Norton (1997), S. 66; Weber/Schäffer (2000a), S. 9.

⁶⁹⁴ Siehe hierzu die Ausführungen über eine zentrale oder dezentrale Datenspeicherung – Abschnitt 2.2.2.2.1.

⁶⁹⁵ Vgl. Kaplan/Norton (1997), S. 68.

Kundenakquisition	Neben den Bestrebungen, existierende Kunden zu treuen Kunden auszubauen, ist es ein wesentliches Ziel, den Kundenkreis auszuweiten und neue Kunden zu akquirieren. ⁶⁹⁶ Der RFID-Beitrag zur Unterstützung hierbei könnte u. a. wie folgt aussehen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anteil Umsatz mit Neukunden ▪ Angebotserfolgsquote bei Neukunden (ermittelbar durch PSA)
Kundenzufriedenheit	Beispiele des RFID-Beitrags zur Unterstützung bzw. Ermittlung von Kennzahlen hinsichtlich der Kundenzufriedenheit wären u. a.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Speicherung individueller Reklamationsquoten (z. B. RFID im After Sales Service) ▪ Geschwindigkeit der Bearbeitung verschiedenster Prozesse unter Berücksichtigung der Vermeidung von Medienbrüchen (z. B. Garantiefälle) ▪ Minimierung von Suchzeiten durch PSA-Unterstützung ▪ Wartezeiten an Kassen (Erhöhung der Convenience durch drahtlose Bezahlprozesse)
Kundenrentabilität	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsatzentwicklung je RFID-Kundenkarten-Nutzer ▪ Deckungsbeitrag je RFID-Kundenkarten-Nutzer ▪ Anzahl, Volumen und Entwicklung des Kaufs je Kunde ▪ Umsatzrentabilität je relevantem Kundensegment

Tab. 9: Der RFID-Beitrag zur Unterstützung der Kernkennzahlen der Kundenperspektive
Quelle: Eigene Darstellung.

- Das zweite Kennzahlenbündel umfasst **spezifische Leistungstreiber**, durch die die Unternehmen u. a. Zufriedenheit und Treue erreichen können.⁶⁹⁷ Diese, von *Kaplan* und *Norton* als Wertangebote an den Kunden bezeichneten Aspekte,⁶⁹⁸ liefern wichtige „[...] Anhaltspunkte für die Ableitung von Frühindikatoren“.⁶⁹⁹ Zur frühzeitigen Erkennung von Chancen und Bedrohungen kommt ihnen somit eine wichtige Rolle zuteil.⁷⁰⁰ Die Wertangebote lassen sich dabei in die drei Eigenschaftsklassen Produkt- und Dienstleistungseigenschaften, Kundenbeziehung sowie Image und Reputation einordnen. Im Rahmen ihrer Untersuchung fanden *Kaplan* und *Norton* diesbezüglich heraus, dass zwar die einzelnen Unternehmen individuelle Leistungstreiber entwickeln sollten, diese jedoch i. d. R. stets Kennzahlen in Bezug auf die **(Reaktions-)Zeit**, **Qualität** sowie den **Preis** kundenbezogener Prozesse sind. Der wettbewerbsstrategische Faktor Zeit bzw. Echtzeit hat in diesem Zusammenhang bereits eine elementare Rolle im Zuge der vorliegenden Arbeit eingenommen. Die nachfolgenden Beispiele ausgewählter Kennzahlen der Kundenperspektive zeigen, wie die RFID-Technologie eingesetzt werden kann, um Über- bzw. Unterschreitungen von SOLL- und IST-Werten frühzeitig (echtzeitnah) zu erkennen und so auf mögliche Risiken bzw. auf Chancen hinzuweisen.

⁶⁹⁶ Vgl. Morganski (2003), S. 61; Kaplan/Norton (1997), S. 68.

⁶⁹⁷ Vgl. Weber/Schäffer (2000a), S. 9.

⁶⁹⁸ Vgl. Kaplan/Norton (1992), S. 73 f.; Kaplan/Norton (1997), S. 71.

⁶⁹⁹ Müller (2001), S. 220.

⁷⁰⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Kaplan/Norton (1997), S. 71 ff.; siehe auch Weber/Schäffer (2000a), S. 9; Müller (2001), S. 220; Morganski (2003), S. 64 ff.; Oepping/Siemes (2003), S. 231 ff.

In der Literatur häufig genannte Beispiele für RFID-gestützte SOLL-/IST-Abweichungen hinsichtlich der **Zeit** sind u. a.⁷⁰¹

- die Feststellung von Über- bzw. Unterschreitung von **Durchlaufzeiten**,
- die Nichteinhaltung festgesetzter bzw. zugesagter Termine (**Termintreue**) sowie
- Abweichungen hinsichtlich der **Transportzeit**.

Mittels RFID-gestützter permanenter (Echtzeit-)Überwachung der SOLL- und IST-Werte können im Rahmen o. g. Beispiele kundenbezogener Prozesse Risiken der Überschreitung sowie auch Chancen der Unterschreitung, i. S. der **Vorsteuerung**, frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.⁷⁰²

Auch die für die Hauptergebniskennzahlen relevanten **Qualitätsaspekte** lassen sich mittels RFID-Technologie frühzeitig bzw. in Echtzeit erkennen.⁷⁰³ Die Entwicklung der **Kundenreklamationsquote** und der **Garantiefälle** könnte beispielsweise frühzeitig auf Probleme der Produktqualität oder u. a. auf Missstände innerhalb der Produktion hinweisen. Die PPM-Fehlerquote ist in diesem Zusammenhang eine relevante Kennzahl.⁷⁰⁴

Ein Beispiel, bei dem der **Preis als Frühindikator** fungiert, ist die **Preisreaktion der Marktnachfrage**, die mittels RFID in Echtzeit gemessen werden kann.⁷⁰⁵ Eine hohe Preiselastizität würde u. a. darauf hindeuten, dass die Nachfrager bei höheren Preisen auf Substitutionsprodukte ausweichen.⁷⁰⁶ Darüber hinaus muss ein Unternehmen, das höhere Absatzpreise als erwartet erzielt – sofort erfassbar mittels intelligenter Regale, Personal-Shopping-Assistenten (PSA) oder vollautomatischer (drahtloser) Kassensysteme⁷⁰⁷ –, diese Chance, ebenso wie mögliche Risiken sinkender Absatzpreise, schnellstmöglich erkennen und daraus geeignete Maßnahmen ableiten.

⁷⁰¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Kaplan/Norton (1997), S. 83 ff. Müller (2001), S. 219 f.; Gleißner (2000), S. 131 f.; Morganski (2003), S. 64 ff.; Niven (2009), S. 215.

⁷⁰² Vgl. zum Grundprinzip der Vorsteuerung Link (2011), S. 227 u. 268 ff.; siehe hierzu ähnlich auch Müller (2000), S. 78 und Müller (2001), S. 220.

⁷⁰³ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Kaplan/Norton (1997), S. 84 f.; Gleißner (2000), S. 131 f.; Morganski (2003), S. 65 ff.; Niven (2009), S. 215.

⁷⁰⁴ Vgl. Kaplan/Norton (1997), S. 84.

⁷⁰⁵ Teilweise wurden die Ausführungen bereits im Jahr 2011 veröffentlicht (vgl. Link (2011), S. 207).

⁷⁰⁶ Vgl. Oeping/Siemes (2003), S. 232.

⁷⁰⁷ Vgl. u. a. Bald (2004), S. 96.

(Interne) Geschäftsprozessperspektive

Die Aufgabe der (internen) Geschäftsprozessperspektive ist es, jene Prozesse zu identifizieren und zu modellieren, die eine hohe Relevanz für die Zielerreichung der Finanz- und der Kundenperspektive haben und somit als erfolgskritisch anzusehen sind.⁷⁰⁸ Die Basis, um sowohl Ineffizienzen sowie Möglichkeiten und Potenziale zur Rationalisierung aufzudecken, als auch Reorganisationsaspekte zu berücksichtigen, stellt dabei die **permanente Messung der Prozessperformance** dar.⁷⁰⁹ In diesem Zusammenhang können insbesondere folgende unternehmensprozessbezogene Zielsetzungen als grundlegend bezeichnet werden:⁷¹⁰ Fehlerfreiheit, Kostengünstigkeit, Flexibilität, Transparenz sowie Schnelligkeit. *Müller* konstatiert, dass **Frühindikatoren der Geschäftsprozessperspektive** vor allem in der Flexibilität und geringen Durchlaufzeit zu suchen sind.⁷¹¹ An dieser Stelle wird bereits die Analogie zu den Ausführungen im Rahmen der internen Effizienzkriterien und der dabei möglichen Potenziale der RFID-Technologie offenkundig.⁷¹²

Durch den RFID-gestützten echtzeitnahen Abgleich relevanter SOLL- und IST-Werte kann insbesondere die Sicherstellung einer angemessenen Performance bzw. Leistung der für die finanziellen und kundenbezogenen Zielsetzungen entscheidenden Prozesse (Kernprozesse) unterstützt werden.⁷¹³ Folgende, von *Oepping* und *Siemes* dargestellten Prozesskennzahlen, die aufgrund ihrer kausalen Beziehung zu den obigen Zielsetzungen als **Frühindikatoren für die Performancemessung** ausgewählter Kernprozesse herangezogen werden können, sind im Zusammenhang mit einer RFID-Unterstützung denkbar (Tabelle zehn). Werden bei diesen Größen Abweichungen zwischen der vorher definierten Prozessperformance (SOLL- bzw. Schwellenwerte) und der tatsächlich erreichten Prozessperformance (IST-Werte) festgestellt, so ist diesen Abweichungen durch proaktive (bzw. reaktive) Maßnahmen entgegenzuwirken. In einem vorher festgelegten Maße können diese Maßnahmen auch selbstständig (systemautonom) durch RFID-Systeme durchgeführt werden (z. B. durch vollautomatische Warenbestellsysteme).⁷¹⁴

⁷⁰⁸ Vgl. grundlegend Kaplan/Norton (1992), S. 74 f.; Kaplan/Norton (1997), S. 89 ff.; Kaplan/Norton (2001), S. 22 u. 71; siehe auch Weber/Schäffer (2000a), S. 10 f.; Gleißner (2000), S. 132; Kunz/Pfeiffer (2002), Sp. 103; Horváth & Partners (2004), S. 45 f.; Reichmann (2011), S. 555; Weber/Schäffer (2011), S. 194.

⁷⁰⁹ Vgl. Seidl (2009), S. 23.

⁷¹⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Homburg/Krohmer (2009), S. 957.

⁷¹¹ Vgl. Müller (2001), S. 220.

⁷¹² Siehe ausführlich Abschnitt 3.3.2.1.2.2.

⁷¹³ Vgl. hierzu und im Folgenden Oepping/Siemes (2003), S. 234.

⁷¹⁴ Siehe Abschnitt 3.3.1.2.

Prozessperspektive	Wirkungen	Frühindikatoren (durch RFID-basierte SOLL-/IST-Abweichungen in Echtzeit mess- und modellierbar)	Risiken ⁷¹⁵
Beschaffung	Lieferzeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lagerbestand an Rohwaren ▪ Fehlmengen ▪ Anlieferungszeiten für Rohwaren ▪ Termin- und Liefertreue der Lieferanten 	(-) (+) (+) (-)
	Preisniveau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstandspreise für Rohwaren (siehe hierzu E-Procurement-Lösungen)⁷¹⁶ 	(+)
Montage	Lieferzeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liegezeiten ▪ Rüstzeiten ▪ Montagezeiten 	(+) (+) (+)
	Zuverlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualitätsmängel im Montageprozess ▪ Ausschussquoten 	(+) (+)
	Preisniveau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozesskosten (siehe hierzu die Möglichkeiten einer RFID-gestützten Prozesskostenrechnung)⁷¹⁷ 	(+)
Logistik	Lieferzeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lagerbestand an Fertigwaren ▪ Fehlmengen ▪ Auslieferungszeiten ▪ Termin- und Liefertreue des Versandes ▪ Verfügbarkeit des RFID-Systems 	(-) (+) (+) (-) (-)
Werbung	Zuverlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werbeerfolgsquote (z. B. im PSA) 	(-)
	Preisniveau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werbepreiselastizität 	(+)
Kundendienst/ Afer Sales Service	Zuverlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reaktionszeit (Zeitspanne Bestellung Kundendienst bis Eintreffen – mittels GPS-Unterstützung messbar) ▪ Problemlösungsquote ▪ Problemlösungszeit ▪ Verfügbarkeit der DV-Systeme 	(+) (-) (+) (-)

Tab. 10: Ausgewählte RFID-gestützte Frühindikatoren der (internen) Geschäftsprozessperspektive
Quelle: in Anlehnung an Oepping/Simes (2003), S. 235.

Neben den oben aufgeführten Frühindikatoren, die sich bei genauerer Betrachtung inhaltlich in Kennzahlen zum Preisniveau, der Prozesseffizienz sowie der Prozessqualität zusammenfassen lassen, haben innerhalb der (internen) Geschäftsprozessperspektive darüber hinaus auch Kennzahlen hinsichtlich der Messung der **Flexibilitätsquote** und zum **Automatisierungsgrad** (z. B. Anzahl/Anteil von RFID-gestützten (Teil-)Prozessen) eine besonders hohe Bedeutung für die Risiko- bzw. Chancenüberwachung mittels RFID-Technologie.

Informationsperspektive

Da mithilfe der RFID-Technologie, verstanden als modernes Informationssystem, sowohl quantitative (große Datenvolumina) als auch qualitativ-hochwertige Daten

⁷¹⁵ Das Symbol (+) zeigt an, dass bei einem Anstieg des Frühindikators auch ein höheres Risiko einhergeht. Demgegenüber bedeutet das Symbol (-), dass das Risiko bei einem ansteigenden Frühindikator sinkt.

⁷¹⁶ Vgl. Diekmann (2007), S. 52 f.

⁷¹⁷ Vgl. ausführlich Haasis/Plöger (2007), S. 3 ff.

(hohe Datengranularität und -genauigkeit) bereitgestellt werden,⁷¹⁸ eignet sich im Rahmen der Nutzung von RFID zur echtzeitnahen Risiko- und Chancenerkennung eine eigenständige **Informationsperspektive**. Dabei wird durch die Informationsperspektive die zur Umsetzung der oben genannten Perspektiven benötigte **Infrastruktur** bereitgestellt.⁷¹⁹ Wie *Link* und *Kramm* konstatieren, hat der Zielerreichungsbeitrag der folgenden Kennzahlen einen direkten Einfluss auf die oben genannten BSC-Perspektiven.⁷²⁰ Die Tabelle elf stellt hierzu ausgewählte qualitative und quantitative Kennzahlen der Informationsperspektive – mit besonderem Fokus auf RFID bzw. RFID-Systeme – dar.

Relevante Kennzahlen	Ausgewählte Beispiele
Qualitativ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfassungsfehlerquote (da drahtlose Übertragung u. a. beeinträchtigt durch metallische Umgebung) ▪ Pflegefehlerquote ▪ Stammdatenqualität ▪ Aktualitätsgrad der Datenbank (z. B. Zeitdauer bzw. Übertragungszeit pro Zeiteinheit von der Erfassung bis zur Verfügbarkeit im operativen System) ▪ Aktualitätsgrad der Datensätze pro Zeiteinheit ▪ Antwortzeitverhalten des RFID-Systems (bei Abfragen sowie bei Ermittlung von SOLL-/IST-Abweichung) ▪ Systemverfügbarkeit (z. B. Qualität der IT-Infrastruktur) ▪ Funktionsumfang des RFID-Systems (u. a. zur Früherkennung im Rahmen operativer und analytischer Systeme) ▪ Entlastungsgrad durch (voll-)automatische Prozesse ▪ Synchronisationsgrad des Informations- und Güterflusses ▪ Grad der systemautonom getroffenen Entscheidungen
Quantitativ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl der Datenfelder auf einer RFID-Kundenkarte ▪ Anzahl der Datenfelder im operativen (nachgelagerten) System ▪ Anzahl eingesetzter RFID-Transponder <ul style="list-style-type: none"> ○ Anzahl passiver Transponder ○ Anzahl semi-aktiver Transponder ○ Anzahl aktiver Transponder ▪ Anzahl verwendeter Sensoren und Aktuatoren ▪ Anzahl Erfassungspunkte entlang der Wertschöpfungskette (Lesegeräte, smart-shelves) – Abdeckungsgrad bzw. Coverage ▪ Größe des zur Verfügung gestellten Datenvolumens ▪ Anzahl der Datensätze ▪ Anzahl neu hinzukommender Datensätze ▪ Anzahl definierter Entscheidungsregeln ▪ Anzahl autonom-getroffener Entscheidungen ▪ Anzahl von closed Loop- und open Loop-Prozessen

Tab. 11: Ausgewählte Kennzahlen zur Informationsperspektive
Quelle: Eigene Darstellung.

⁷¹⁸ Vgl. Melski (2009), S. 46 ff.

⁷¹⁹ Vgl. ähnlich Preißner (2002), S. 186 ff.; siehe hierzu auch Link/Kramm (2006), S. 559.

⁷²⁰ Vgl. Link/Kramm (2006), S. 559.

Folgt man schließlich dem „**Cockpit-Gedanken**“ einer **Balanced Scorecard**,⁷²¹ so lässt sich feststellen, dass sich durch die in Abschnitt 2.2.3 ausführlich dargestellten Entwicklungsstufen der betriebswirtschaftlichen UbiComp-Anwendungen (vollautomatische Informationsgenerierung, Entscheidungsinterpretation und -findung), im Sinne von systemautonomen Entscheidungen,⁷²² wie sie durch die RFID-Technologie ermöglicht werden, eine Balanced Scorecard für manche Bereiche zu einer Art „**Autopilot**“ entwickeln kann. In diesem Zusammenhang muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass eine RFID-gestützte Balanced Scorecard zum einen nicht das alleinige Controllinginstrument zur Risiko- und Chancenidentifikation und -bewertung darstellen darf⁷²³ und zum anderen RFID eine – wenn auch sehr neue und innovative – Technologie zur Umsetzung des Real-time-Gedankens ist, deren Potential längst noch nicht vollständig überschaubar ist.⁷²⁴ In diesem Zusammenhang stellt bspw. das bei *Link* dargestellte **Außendienst-Berichtssystem** ein weiteres System mit hohem „Real-time-Potenzial“ dar.⁷²⁵

3.3.2.3 Beitrag der RFID-Technologie zur Umsetzung der Controllingprinzipien

3.3.2.3.1 Entscheidungsfundierung

Nachdem in den vorigen Abschnitten unterschiedlichste Ansatzpunkte zwischen Controlling und RFID aufgezeigt wurden, u. a. wurde in Abschnitt 3.3.2.2 die wichtige Rolle der RFID-Technologie zur Unterstützung des Vorsteuerungsgedankens diskutiert, befassen sich die nachfolgenden Ausführungen mit dem Beitrag der RFID-Technologie zur **Unterstützung des Controllingprinzips Entscheidungsfundierung**.

Die Aufgabe des Controllers ist es, sich dabei mit der frühzeitigen und richtigen Auswahl von Informationen, Methoden und Instrumenten zur **Schaffung einer bestmöglichen Entscheidungsgrundlage** zu beschäftigen.⁷²⁶ Im Folgenden wird daher in Anlehnung an das von *Krcmar* entwickelte **drei-Ebenen-Modell des In-**

⁷²¹ Vgl. zum „Cockpit-Gedanken“ einer Balanced Scorecard ausführlich Link (2011), S. 270 ff.

⁷²² Vgl. Fleisch/Müller-Stewens (2009), S. 70 ff.

⁷²³ Vgl. Horváth/Gleich (2000), S. 116.

⁷²⁴ Vgl. u. a. Melski (2009), S. 26.

⁷²⁵ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 115 ff.

⁷²⁶ Vgl. grundlegend Link (2004), S. 417; siehe auch Link (2009), S. 48.

formationsmanagement vorgegangen.⁷²⁷ Dies bedeutet, dass im Anschluss an die Darstellung informationswirtschaftlicher Aspekte⁷²⁸ im Zusammenhang mit der RFID-Technologie, die sich im Kern mit der **Ressource Information** befassen und wesentliche Kernaufgaben des Controlling darstellen,⁷²⁹ die Ebene der Informationssysteme genauer betrachtet wird. Deren Schwerpunkt ist u. a. im Management der Daten, hier insbesondere im Management der RFID-Daten, zu sehen. Die Ausführungen zur Notwendigkeit Business Intelligence-Systeme zur Schaffung einer bestmöglichen Entscheidungsgrundlage durch RFID-Informationen bzw. RFID-Daten einzusetzen, schließen die Ausführungen zur Entscheidungsfundierung ab.

3.3.2.3.1.1 Der RFID-spezifische Beitrag zum informationswirtschaftlichen Gleichgewicht

Durch die Gleichsetzung von Entscheidungs- bzw. Planungsprozessen mit Informationsverarbeitungsprozessen und durch die Einordnung der RFID-Technologie in die FIS-Pyramide nach *Reichmann* (Abbildung zehn) wird die **Schlüsselrolle von (RFID-)Informationen** für das Controlling besonders betont.⁷³⁰ In diesem Sinne ist es insbesondere die Aufgabe des Controlling, Informationen „[...] *entsprechend dem objektiven kosten-/nutzenorientierten Bedarf bereitzustellen; dies kann man als die Aufgabe der Herstellung eines informationswirtschaftlichen Gleichgewichtes bezeichnen*“.⁷³¹ Dieses Gleichgewicht wird dann erreicht, wenn sich – im Idealfall – das Informationsangebot, die Informationsnachfrage sowie der Informationsbedarf decken.⁷³² In diesem Zusammenhang zeichnet sich ein modernes markt-

⁷²⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Krmar (2005), S. 47 ff.; siehe auch Picot/Franck (1992), Sp. 889 ff. Die dritte Ebene, Management der Informations- und Kommunikationstechnik, die sich schwerpunktmäßig mit der informationstechnischen Infrastruktur beschäftigt, soll an dieser Stelle zunächst vernachlässigt werden. Sie wird jedoch an anderer Stelle dieser Arbeit immer wieder aufgegriffen, exemplarisch sei hier auf die BI-Architektur in Abschnitt 3.3.2.3.1.3 verwiesen.

⁷²⁸ Zur Informationswirtschaft und entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre siehe ausführlich Link (1982).

⁷²⁹ Vgl. Link (1982), S. 261.

⁷³⁰ Vgl. hierzu ausführlich Link (1982), S. 262. Siehe auch Link (2011), S. 167 sowie Horváth (2009), S. 296 ff.

⁷³¹ Link (2011), S. 230; siehe hierzu ebenfalls Berthel (1975), S. 27 ff.; Gemünden (1993), Sp. 1726 ff.; Wall (1996), S. 12 ff.; Weber/Schäffer (2011), S. 86 ff. Neben dieser dargestellten engeren Fassung der Informationswirtschaft unterscheidet Link (1982, S. 263) noch eine weitere Fassung, deren Gegenstand jede zielorientierte Durchführung und Strukturierung von Informationsverarbeitungsprozessen ist. Krmar (2005, S. 59) sieht das Bestreben der Entwicklung des informationswirtschaftlichen Konzepts darin, dass mittels entsprechendem Informationsangebot die -nachfrage bedarfsgerecht unterstützt werden soll.

⁷³² Vgl. hierzu ausführlich Berthel (1975), S. 27 ff.; siehe auch Wall (1996), S. 12 ff. Unter Informationsangebot werden alle zu einem Zeitpunkt verfügbaren Informationen verstanden (vgl. Koreimann (1976, S. 66 f.) sowie die dort aufgeführte Literatur). Bzgl. des Informationsbedarfes gibt es in der Literatur unterschiedliche Auffassungen (siehe exemplarisch Gemünden (1993, Sp. 1726 f.)

orientiertes Controlling dadurch aus, dass stets nach neuen Möglichkeiten gesucht wird, **leistungsstarke und innovative Informationssysteme**, wie sie letztlich RFID-Systeme darstellen, einzusetzen, um die Herstellung dieses Gleichgewichts zu unterstützen.⁷³³

Um den Bezug zwischen informationswirtschaftlichen Aspekten des Controlling und der RFID-Technologie weiter zu präzisieren, wird im Folgenden der in Betracht kommende spezifische RFID-Beitrag im Rahmen des **informationswirtschaftlichen Gleichgewichts** aufgezeigt. Da es sich jedoch als schwierig erweist, diesen Beitrag anhand des (übergeordneten) Ziels, der Herstellung eines informationswirtschaftlichen Gleichgewichts, darzustellen, werden in Analogie zu *Krcmar*, folgende **ausgewählte Unterziele** bzw. zielfördernde Aufgaben abgeleitet, die für die vorliegende Arbeit und deren Überlegungen besonders relevant erscheinen und an denen beispielhaft der RFID-Beitrag gezeigt werden kann:⁷³⁴

- *Versorgung aller Entscheidungsträger mit relevanten Informationen*: Wie bereits deutlich wurde – und im Folgenden noch deutlicher werden wird – handelt es sich bei RFID-Anwendungen um eine Technologie, deren volles Potenzial erst dann zum Tragen kommt, wenn sie wertschöpfungsübergreifend eingesetzt wird.⁷³⁵ Dies bedeutet, dass **sämtliche Wertschöpfungsstufen**, beginnend beim Warenausgang des Vorlieferanten, über den eigenen Wareneingang, die Produktion, den Warenausgang sowie darüber hinaus auch im Bereich des After Sales Service und sogar dem späteren Recycling, mit dieser Technologie in Berührung kommen.⁷³⁶ Im Rahmen dieser „Reise entlang der Wertschöpfungskette“ werden ständig neue Informationen auf den RFID-Transpondern gespeichert, alte Informationen gelöscht oder ergänzt, wodurch letztlich jede Stufe der Wertschöpfung auf für sie relevante und aktuelle Informationen, wie bspw. letzter Bearbeitungs-

u. Chwolka (2002), Sp. 723 ff.). Unter Informationsbedarf (da er sich auf Aufgaben u. Personen beziehen kann, unterscheidet man objektiven u. subjektiven Informationsbedarf (vgl. Küpper (2008), S. 183) werden im Folgenden „[...] alle Informationen, die zur Erfüllung von Aufgaben in der Unternehmung benötigt werden“ verstanden (Küpper (2008), S. 180); siehe hierzu ähnlich auch Berthel (1992), Sp. 873). Die Nachfrage nach Informationen wird im Unternehmen von Informations-Verwendern wie bspw. dem Management oder anderen Aufgaben- bzw. Entscheidungsträgern ausgeübt (vgl. Berthel (1975), S. 28). Sie stellt eine Teilmenge des subjektiven Informationsbedarfs dar (vgl. Krcmar (2005), S. 61).

⁷³³ Vgl. Link (2011), S. 217.

⁷³⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Krcmar (2005), S. 51 sowie Eschenröder (1985) und Gemünden (1993), Sp. 1725 f. Die dargestellten Aspekte stellen lediglich eine vom Verfasser getätigte Auswahl der von Krcmar aufgezeigten acht Unterziele dar.

⁷³⁵ Vgl. Bald/Kaapke (2005), S. 147 ff. sowie Lietke et al. (2006), o. S.

⁷³⁶ Vgl. ausführlich zu den betrieblichen Anwendungen u. a. Kern (2007); Wohlers/Breitner (2008a); Rhensius/Deindl (2010).

stand, **zeitliche Informationen, Orts- und Mengenangaben** sowie Meldungen über evtl. vorliegende Schäden durch äußere mechanische Einwirkungen, zurückgreifen kann.⁷³⁷ So wird auch in Abbildung zehn gezeigt, dass RFID eine mögliche Informationstechnologie darstellt, um alle Entscheidungsträger – von der Beschaffung bis hin zum Absatz – mit (entscheidungs-)relevanten Informationen zu versorgen. Dies bedeutet gleichzeitig auch, dass RFID eine relevante Technologie für einzelne **Sub-Controlling** darstellt. Die bisher in der vorliegenden Arbeit gezeigten und noch folgenden Beispiele verdeutlichen, dass dabei RFID-basierte Informationen entlang der Wertschöpfungskette vor allem auch die Aufgabenerfüllung des Beschaffungs-, des Produktions-, des Marketing- sowie des Supply Chain Controlling (deutlich) unterstützen können.

- *Gestaltung der Informationswirtschaft als Querschnittsfunktion des Unternehmens:* Aufbauend auf den vorstehenden Aspekten der **inner- und überbetrieblichen Informationsversorgung** wird deutlich, dass der Einsatz der RFID-Technologie als Informations- und Kommunikationstechnologie eine Vielzahl unternehmerischer Tätigkeiten (zum Teil erheblich) beeinflusst bzw. beeinflussen wird.⁷³⁸ In diesem Zusammenhang wird RFID häufig auch als **Schlüsseltechnologie** bezeichnet,⁷³⁹ da sie eine wichtige Informationsgrundlage der verschiedensten, bereits oben angesprochenen, Aktivitäten darstellt.⁷⁴⁰ Insofern kann festgehalten werden, dass dem Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik RFID eine **Querschnittsaufgabe** zugesprochen werden kann. Diese Querschnittsaufgabe wird auch dann deutlich, wenn sich, wie im weiteren Verlauf der Arbeit weiter präzisiert wird, der Beitrag von RFID-Anwendungen, neben einzelnen aufgezeigten Beispielen unterschiedlichster Unternehmensbereiche (z. B. Supply Chain Management oder Customer Relationship Management), auch auf planerische bzw. kontrollierende Tätigkeiten erstreckt (siehe hierzu Abschnitt 3.3.1.1).⁷⁴¹
- *Gewährleistung einer hohen Informationsqualität:* Dass die Güte respektive die Qualität von Entscheidungen bzw. Entscheidungsprozessen wesentlich von der

⁷³⁷ Zur produkt- bzw. objektbegleitenden Speicherung der Daten mittels RFID-System siehe ausführlich die Arbeitsberichte von Behrendt (2004) sowie Melski und Schumann (2008b).

⁷³⁸ Vgl. unter anderem Bald (2004), S. 95 ff. sowie Wiedmann/Reeh (2007), S. 252 ff. u. Aurich et al. (2010), S. 206 ff.

⁷³⁹ Vgl. hierzu exemplarisch Oertel et al. (2004); Melski (2006); Wolfram (2007); Melski/Schumann (2007).

⁷⁴⁰ Vgl. zur Querschnittsfunktion von Informations- und Kommunikationstechnik ausführlich Mertens et al. (2005) sowie insbesondere König (2003), S. 1 f.

⁷⁴¹ Vgl. hierzu ausführlich Fleisch/Müller-Stewens (2009).

Qualität der Informationen abhängig ist, wurde in der Literatur bereits ausführlich behandelt.⁷⁴² Maßgeblich dabei ist, inwieweit der dargestellte Informationsbedarf bestimmten Anforderungen bzw. Qualitätskategorien genüge tut.⁷⁴³ Beispielfähig werden nach *Berthel* sechs Qualitätskriterien unterschieden, von denen im Folgenden vier besonders herausgestellt werden, da hierbei RFID einen wesentlichen Beitrag leisten kann:⁷⁴⁴ Unter *Wahrscheinlichkeit* versteht *Berthel*, ob Informationen wahr sind. Hierbei kann konstatiert werden, dass die **Nicht-Manipulierbarkeit** von RFID-Daten wesentlich zur **Objektivität** von Entscheidungen beiträgt, da Informationen, oftmals ohne menschliches Zutun vollautomatisch weitergeleitet werden können.⁷⁴⁵ Die Option einen Wahrheitsbeweis zu führen bzw. die *Überprüfbarkeit* von Informationen kann u. a. durch (Real-time)Data-Warehouse-Konzepte ebenfalls gewährleistet werden.⁷⁴⁶ Zwei weitere Punkte, die auch für das Controlling besonders relevant sind, sind zum einen die *Genauigkeit von Informationen* und zum anderen deren *Aktualität*. Da auf diese beiden Punkte im Laufe der Arbeit bereits besonders eingegangen wurde, sei an dieser Stelle lediglich auf die hohe **Abbildungsgenauigkeit** durch die Generierung enormer Datenmengen hingewiesen, die einerseits bestimmte Prozesse detailliert zeigen, aber auch bspw. Kunden sehr genau modellieren kann.⁷⁴⁷ Mit der Fähigkeit, Informationen in Echtzeit zu liefern, wird das Kriterium **Aktualität** ebenfalls erfüllt (siehe hierzu ausführlich Abschnitt 3.3.2.2).

Im Zusammenhang mit einer hohen Informationsqualität erscheinen darüber hinaus die Ausführungen von *McFarlane* und *Sheffi* für den dargestellten marktorientierten Controllingansatz sehr interessant (siehe Abbildung 22).⁷⁴⁸ Die Autoren zeigen, dass, vorausgesetzt der RFID-Tag wird am Point of Sale nicht deaktiviert,⁷⁴⁹ der Informationsfluss entlang der Supply Chain nicht wie üblich am POS

⁷⁴² Vgl. hierzu ausführlich Wittmann (1980), Sp. 894 sowie Szyperski (1980), Sp. 904 ff.; Gemünden (1993), Sp. 1725; Link (2011), S. 167.

⁷⁴³ Vgl. hierzu und im Folgenden *Berthel* (1992), Sp. 874. Siehe hierzu ähnlich Gemünden (1993), Sp. 1726.

⁷⁴⁴ Als weitere wichtige Kriterien sieht *Berthel* (1992, Sp. 874) die Problemrelevanz sowie den Bestätigungsgrad. Eine abweichende Darstellung dieser Qualitätskategorien findet sich bspw. bei Gemünden (1993), Sp. 1726.

⁷⁴⁵ Siehe hierzu ausführlich Abschnitt 3.3.2.1.2.2 der vorliegenden Arbeit. Zu beachten ist darüber hinaus auch, die bedingt durch den hohen Automatisierungsgrad – bis hin zu vollkommen systemautonomen Entscheidungen –, geringe Fehlerquote bei der Erfassung von RFID-Daten.

⁷⁴⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden *Berthel* (1992), Sp. 874.

⁷⁴⁷ Zum Nutzen der RFID-Technologie im Rahmen der Kundenmodellierung siehe ausführlich Abschnitt 3.3.2.3.2.3.3.

⁷⁴⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden *McFarlane/Sheffi* (2003), S. 14; s. a. *Melski* (2006), S. 35.

⁷⁴⁹ Zu beachten sind hier vor allem auch die datenschutzrechtlichen Aspekte im Zusammenhang mit der Nutzung von RFID-Informationen.

endet, sondern mittels der RFID-Technologie **Informationen über den gesamten Produktlebenszyklus** verfügbar wären, wodurch neue Anwendungsmöglichkeiten (bspw. über das Verbraucherverhalten oder hinsichtlich bestimmter Entsorgungsprozesse) realisierbar wären.

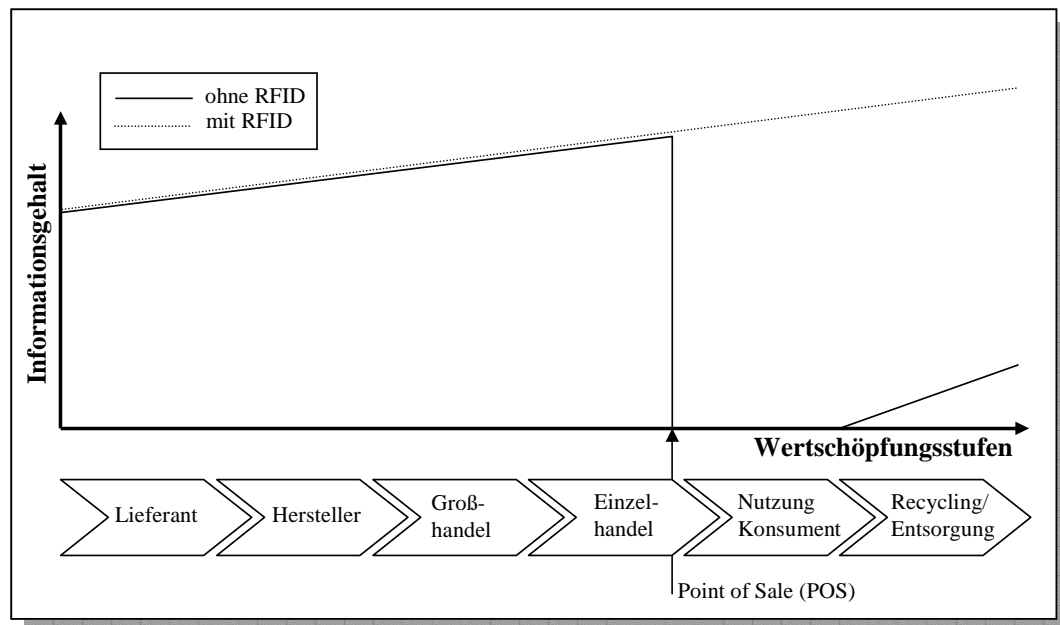


Abb. 22: (Produkt-)Informationsgehalt entlang der Wertschöpfungsketten
Quelle: In Anlehnung an McFarlane/Sheffi (2003), S. 14 und Melski (2006), S. 35.

- *Einsatz von IKT zur Unterstützung der informationswirtschaftlichen Aufgabenerfüllung:* Im Rahmen der informationswirtschaftlichen Aufgabenerfüllung ist durch eine Informationsbedarfsanalyse zunächst zu ermitteln, welche auf RFID-Daten basierenden Informationen nützlich sind bzw. zur konkreten inner- und außerbetrieblichen Aufgabenstellung ein zusätzliches Unterstützungspotenzial leisten können.⁷⁵⁰ Zu nennen sind hierbei insbesondere RFID-spezifische Aspekte. Dazu zählen u. a. das **zusätzliche Datenvolumen** und die damit einhergehende **feinere Datengranularität**, die **verbesserte Datenqualität** durch eine automatische Erfassung oder **zusätzliche Informationen** durch die Verwendung von Sensoren.⁷⁵¹ Dies zeigt, dass die neuen technologischen Gegebenheiten bzw. Eigenschaften der RFID-Technologie wesentlich zur Unterstützung der informationswirtschaftlichen Aufgabenerfüllung, insbesondere der Gewinnung von (relevanten) Informationen für die Aufgabe der Harmonisationsunterstützung beitragen können.

⁷⁵⁰ Vgl. hierzu Krcmar (2005), S. 511.

⁷⁵¹ Zu den Besonderheiten der RFID-Daten siehe im einzelnen Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2 der vorliegenden Arbeit sowie Melski (2009).

- *Zeitliche Optimierung der Informationsflüsse:* Dass die **Informationslogistik** bzw. die Informationsströme in einem bzw. zwischen mehreren Unternehmungen auf einer gleichen Stufe wie die Realgüterlogistik, die auch Materialbewegungen beinhaltet, steht, stellte bereits *Kosiol* im Jahr 1968 fest.⁷⁵² Da (entscheidungsrelevante) Informationen nicht nur vollständig und korrekt, sondern darüber hinaus auch zügig, d. h. zum richtigen Zeitpunkt, vorhanden sein müssen, zeigt in diesem Zusammenhang die bereits angesprochene **Problematik der Medienbrüche** sowie die Ausführungen zur **RFID-Unterstützung im Rahmen der Vorsteuerung**.⁷⁵³ Durch die Integration der realen Welt bietet die RFID-Technologie das Potenzial, Lücken zwischen dem Materialfluss und dem Informationsfluss zu vermeiden, wodurch beide Flüsse (nahezu) parallel bzw. synchron nebeneinander laufen können.⁷⁵⁴ Durch die daraus resultierende (Echtzeit-)Informationsverarbeitung sowie die Möglichkeit, daraus sogar systemautonome Entscheidungen abzuleiten, wird deutlich, dass durch RFID-Anwendungen die Informationslogistik und somit die Entscheidungsgrundlage im Controlling (Entscheidungsfundierung) wesentlich verbessert werden können.
- *Beachtung des Wirtschaftlichkeitsprinzips:* Auch wenn die sehr hohen Kosten einer RFID-Einführung als Folge einer (noch) nicht vollständig ausgereiften Technologie zu sehen sind und dadurch einer flächendeckenden Implementierung von RFID-Systemen entgegenstehen (siehe hierzu Abschnitt 2.2.2.2.3), sind beispielhaft einige sehr bedeutende Wirtschaftlichkeitsaspekte bei der Herstellung des informationswirtschaftlichen Gleichgewichts zu nennen:⁷⁵⁵ So müssen neben den bedingt durch einen höheren Automatisierungsgrad entstehenden Rationalisierungspotenzialen, wie geringerer Personaleinsatz und -aufwand, insbesondere die **geringeren Fehlerfolgekosten**, die unter anderem durch die Vermeidung von Medienbrüchen oder durch klassische Fehleingaben z. B. bei Dokumentationsvorgängen entstehen, genannt werden.⁷⁵⁶ Weiterhin ist zu konstatieren, dass die bereits mehrfach angesprochenen riesigen und **im Prinzip kostenlosen Datenvolumina** i. V. m. den geringeren Fehlerfolgekosten, die Informations- und somit vor allem auch die **Entscheidungs(unterstützungs)qualität im Controlling** deutlich verbessern und somit mögliche Fehlentscheidungen reduzieren können.

⁷⁵² Vgl. hierzu ausführlich *Kosiol* (1968), S. 201 ff. sowie auch *Szyperski* (1990), S. 81 ff.

⁷⁵³ Vgl. *Strassner* (2005), S. 37.

⁷⁵⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Fleisch/Christ/Dierkes* (2005), S. 7 f.; *Strassner* (2005), S. 37 sowie *Rhensius/Deindl* (2010), S. 35 ff.

⁷⁵⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden *Rhensius/Deindl* (2010), S. 55.

⁷⁵⁶ Vgl. hierzu ausführlich *Overmeyer/Vogeler* (2005), S. 5; *Scholz-Reiter et al.* (2007a), S. 40 f.

Es kann festgehalten werden, dass die RFID-Technologie, verstanden als modernes informationswirtschaftliches Hilfsmittel, einen **wesentlichen Beitrag zur Erreichung der verschiedenen Unter- bzw. Teilziele des informationswirtschaftlichen Gleichgewichts** leisten kann. Besonders die Potenziale der Echtzeitfähigkeit, die der höheren Objektivität sowie die der verbesserten Datenqualität rücken dabei – analog zu den in Abschnitt 3.3.2.1.2 ausführlich behandelten Effizienzkriterien – besonders in den Fokus des Controlling bzw. der Managementunterstützung.⁷⁵⁷ Schließlich sehen auch *Friedewald et al.* durch die Verwendung von RFID-Anwendungen einen konsequenten nächsten Schritt im Rahmen der betrieblichen Informationsversorgung.⁷⁵⁸

3.3.2.3.1.2 RFID-Datenmanagement – Ein Fundament zur Nutzung drahtloser Funkchips im Controlling

3.3.2.3.1.2.1 Grundlagen des (RFID-)Datenmanagements

Für die weiteren Abschnitte der vorliegenden Arbeit sowie letztlich für die systematische Nutzung der RFID-Technologie im Controlling, speziell im Rahmen der Verwendung der RFID-Daten innerhalb des Business Intelligence, sind eine genauere Darstellung des (RFID-)Datenmanagements – auch in Analogie zu dem von *Krcmar* dargestellten Drei-Ebenen-Modell⁷⁵⁹ – sowie eine Abgrenzung relevanter Begrifflichkeiten zwingend erforderlich.

Im Rahmen der (Wirtschafts-)Informatik bezeichnen (RFID-)Daten „[...] *eine Folge maschinell verarbeitbarer Zeichen (Grundelemente der Datendarstellung) [...], die Objekte und Objektbeziehungen der Realwelt durch ihre Merkmale beschreiben und damit repräsentieren*“.⁷⁶⁰ Mit Bezug auf die in Abschnitt 2.2.1 dargestellte Problematik der Medienbrüche (Lücke zwischen realer und digitaler Welt), können Daten demzufolge auch als **digitales Spiegelbild realer Geschäftsobjekte und -prozesse** verstanden werden.⁷⁶¹

⁷⁵⁷ Vgl. hierzu *Fleisch/Müller-Stewens* (2008) sowie *Fleisch/Müller-Stewens* (2009).

⁷⁵⁸ Vgl. *Friedewald et al.* (2010), S. 113.

⁷⁵⁹ Vgl. hierzu *Krcmar* (2005), S. 48.

⁷⁶⁰ *Mertens et al.* (2005), S. 55.

⁷⁶¹ Vgl. *Liu/Chi* (2002), S. 295. Weiterhin konstatieren *Liu und Chi* (2002, S. 292), dass „[...] *data are the reflection of real world objects through a theory that designates a set of models, methods, techniques, approaches, and heuristics used for data collection, organization, presentation, and application.*“

Nach Krcmar ist „[...] die optimale Nutzung der Daten im Unternehmen“ das Ziel des Datenmanagements.⁷⁶² Dabei setzt es sich im Idealfall mit dem gesamten Daten-system des Unternehmens auseinander.⁷⁶³ Aus dem Ziel des Datenmanagements er-geben sich u. a. folgende Funktionen:⁷⁶⁴

- *Entwicklung und Implementierung von Datenmodellen:* Während sich die Ent-wicklung der Datenmodelle vorwiegend mit der formalen Beschreibung von ganzheitlichen Unternehmensdaten (inkl. deren Zusammenhänge – siehe hierzu den Punkt Kontextbezug des RFID-gestützten Echtzeitmanagement) beschäftigt, steht bei der Implementierung die physische Abbildung der Datenmodelle in un-terschiedlichen Datenbanken im Vordergrund.
- *Organisation der Datenbeschaffung:* Die Organisation der Datenbeschaffung hat im Wesentlichen die eindeutige Klärung von Zuständigkeiten der Erfassung – bei RFID-Systemen vollautomatisch –, der Bearbeitung und Pflege der Daten zum Gegenstand.
- *Datenerfassung:* Nach dem Grundsatz, dass Informationsangebot, -nachfrage und -bedarf ein informationswirtschaftliches Gleichgewicht bilden sollen,⁷⁶⁵ ist die Frage zu klären, ob Daten aus externen und/oder internen Quellen herangezogen werden müssen. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass auf RFID-Tags externe Da-ten gespeichert sein können oder RFID-Systeme diese selbständig mit Hilfe von Sensortechnik erfassen können.
- *Bedarfsgerechte Aufbereitung und Präsentation der Daten:* Um entscheidungsre-levante Informationen generieren zu können, müssen Daten oftmals mehrere Bearbeitungsschritte durchlaufen. Die in der Regel in **Rohform vorliegenden RFID-Daten** müssen u. a. zunächst bereinigt, systematisiert und aggregiert wer-den, ehe sie bspw. durch das Controlling genutzt bzw. der Unternehmensführung präsentiert werden können.
- *Datenschutz und -sicherheit:* Diese beiden Datenmanagement-(Teil-)Bereiche er-fordern im Hinblick auf die Nutzung von RFID-basierten Informationen besonde-

⁷⁶² Krcmar (2005), S. 111. Ähnlich sieht auch Heinrich (2002, S. 222) die Aufgabe des Datenmana-gements darin, „[...] alle im Unternehmen verwendeten Daten (Dateien und Datenbanken) zu pla-nen, zu überwachen und zu steuern, und zwar so, dass die zur Informationsversorgung aller Auf-gabenträger erforderlichen Daten verfügbar sind.“

⁷⁶³ Vgl. Heinrich (2002), S. 222.

⁷⁶⁴ Zu den unterschiedlichen Funktionen siehe im Einzelnen exemplarisch Thuraisingham (1998); Heinrich (2002), S. 223 ff.; Krcmar (2005), S. 111 ff.; Melski (2009), S. 40. Die Aufgabe der War-tung und Pflege des Datenbanksystems wurde nicht als gesonderter Punkt aufgeführt.

⁷⁶⁵ Vgl. hierzu ausführlich Link (2010), S. 215.

re Aufmerksamkeit. Insbesondere dann, wenn einerseits **personenbezogene Daten** und andererseits Daten außerhalb der Logistikkette, also **Daten auf Konsumentenebene**, gespeichert werden.⁷⁶⁶ Auf datenschutz- sowie datensicherheitsrelevante Aspekte im Zusammenhang mit RFID wurde bereits an anderer Stelle dieser Arbeit hingewiesen.

Zusammenfassend zeigt der **Data Evolution Life Cycle** die einzelnen Prozesse der (RFID-)Datennutzung systematisch von der Stufe der Datensammlung bis hin zur Stufe der Datenanwendung (Abbildung 23).⁷⁶⁷ Es handelt sich hierbei um einen in sich geschlossenen Kreislauf, da die Anwendung der Daten, z. B. das Treffen einer bestimmten Entscheidung, eine erneute Datensammlung erfordern kann. Hierbei müssten erneut reale Geschäftsprozesse überwacht und gemessen (permanente SOLL-/IST-Abweichung mittels RFID), die erhobenen Daten anschließend in digitaler Form systematisiert und gespeichert, die Daten in den operativen Systemen verarbeitet und verdichtet (siehe hierzu die Ausführungen zum *Real-time Business Intelligence*) sowie schließlich erneut präsentiert werden. Die permanente Einhaltung datenschutzrechtlicher Bestimmungen sowie Aspekte der Datensicherheit müssen im Rahmen des Data Evolution Life Cycle – vor allem bei der Verwendung von RFID-Daten – von den Unternehmen ebenfalls berücksichtigt und sichergestellt werden.

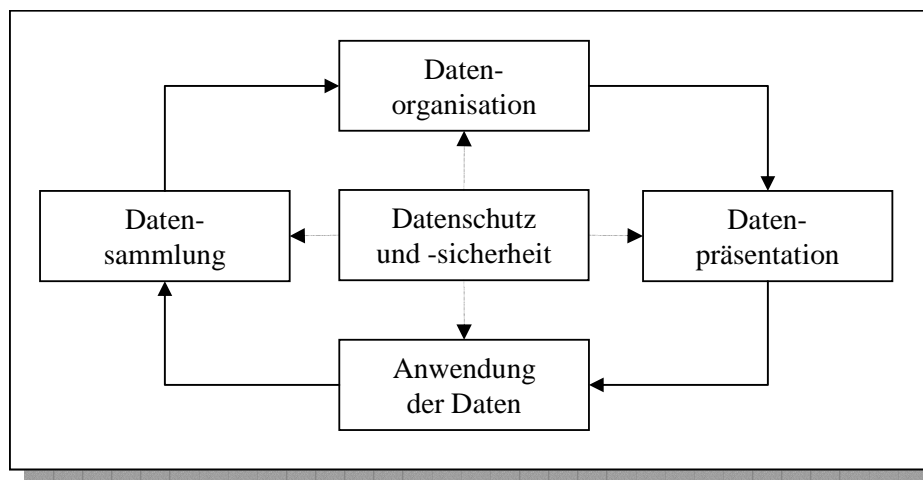


Abb. 23: Data Evolution Life Cycle
Quelle: In Anlehnung an Liu/Chi (2002), S. 295.

Nach *Bodendorf* wurde in der BWL der Begriff *Wissen* weniger oft erörtert als der Begriff *Information*.⁷⁶⁸ Letzterer wird dabei in der betriebswirtschaftlichen Literatur

⁷⁶⁶ Vgl. Lahner (2004), S. 723 ff.; siehe ähnlich auch Müller/Handy (2004), S. 655 ff.; Berthold et al. (2005), S. 422 ff.

⁷⁶⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Liu/Chi (2002), S. 295; s. a. Melski (2009), S. 40.

⁷⁶⁸ Vgl. Bodendorf (2003), S. 1.

nach wie vor sehr widersprüchlich diskutiert.⁷⁶⁹ Wissen kann als Aggregation bzw. Speicherung von Kenntnissen, Erfahrungen sowie Problemlösungsmethoden verstanden werden.⁷⁷⁰ Es setzt sich durch die Vernetzung relevanter Informationen,⁷⁷¹ die Sachverhalte und Vorgänge beschreiben, zusammen. Um schließlich Informationen darzustellen, werden wiederum Daten⁷⁷² benötigt.

Um den grundlegenden Abschnitt des Datenmanagements zu vervollständigen, wird aufgrund der besonders hohen Relevanz für die Managementunterstützung kurz auf den Begriff Datenqualität⁷⁷³ eingegangen. *Baumöl* und *Meschke* sehen darin einen kritischen Erfolgsfaktor für das Controlling.⁷⁷⁴ Der Grund liegt darin, dass sich eine schlechte Datenqualität⁷⁷⁵ negativ auf (entscheidungsrelevante) Informationen auswirkt und diese wiederum negativ auf die Qualität von Entscheidungen.⁷⁷⁶ Diese (Wirkungs-)Beziehung gilt ebenso für RFID-Daten und deren anschließende Nutzung im Rahmen der Managementunterstützung. Da es i. d. R. der Controller ist, der Daten zweck- und adressatenbezogen aufbereitet, muss er dafür Sorge tragen, dass das Qualitätsniveau stets aufrechterhalten bzw. optimiert wird.⁷⁷⁷

Nach *Bertolazzi* und *Scannapieco* sind in der Literatur im Wesentlichen zwei Dimensionen der Datenqualität voneinander zu trennen.⁷⁷⁸ Während das Konzept „*fitness for use*“ aus subjektiver Sicht qualitativ hochwertige Daten an den Anforderungen der „*Datenkonsumenten*“ ausrichtet,⁷⁷⁹ beschreibt die operative Dimension Datenqualität als „[...] *the measure of the agreement between the data views presented by an information system and that same data in the real world*“.⁷⁸⁰ Um den Dimensionen gerecht zu werden, wird die Datenqualität als multidimensional angesehen und

⁷⁶⁹ Vgl. Krcmar (2005), S. 14. Da Daten-, Informations- sowie Wissensverarbeitung oftmals auch einfach als Nutzung von Informations- und Kommunikationstechniken bezeichnet werden, werden die Begriffe Daten, Information und Wissen häufig ebenfalls synonym verwendet (vgl. Krcmar (2005), S. 14).

⁷⁷⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Lassmann (2006), S. 3; siehe auch Probst et al. (2010), S. 23.

⁷⁷¹ Zur Bedeutung des Informationsbegriffs in der Betriebswirtschaftslehre siehe ausführlich Bode (1997), S. 449 ff.

⁷⁷² Nach Lassmann (2006, S. 3 f.) sind Daten „[...] *in einer exakt vereinbarten, maschinell lesbaren und vom Computer oder dem Menschen interpretierbaren Form gestaltet*“. Melski (2009, S. 41) bezeichnet sie als „[...] *individuelle Fakten* [...]“, die für sich genommen noch nichts aussagen.

⁷⁷³ Der Begriff Datenqualität wird in der wissenschaftlichen Literatur häufig synonym mit dem Begriff Informationsqualität verwendet (vgl. u. a. Naumann (2007), S. 27).

⁷⁷⁴ Vgl. Baumöl/Meschke (2009), S. 62.

⁷⁷⁵ Die Ursache für eine schlechte Datenqualität können bspw. fehlende, veraltete oder falsche Daten, Doubletten (mehrfach erfasste gleiche Daten – siehe hierzu auch die unterschiedlichen Antikollisionsverfahren bei Gillert/Hansen (2007), S. 156 ff.) oder eine falsche Formatierung sein (vgl. Naumann (2007), S. 27).

⁷⁷⁶ Vgl. Link (2010), S. 167; siehe auch Melski (2009), S. 41 f.

⁷⁷⁷ Vgl. Baumöl/Meschke (2009), S. 62.

⁷⁷⁸ Vgl. Bertolazzi/Scannapieco (2001), o. S.

⁷⁷⁹ Vgl. hierzu ausführlich Wang/Strong (1996), S. 6 f.

⁷⁸⁰ Orr (1998), S. 67; siehe ähnlich auch Wand/Wang (1996), S. 86 ff.

in mehrere schwer zu quantifizierende Qualitätsdimensionen unterteilt.⁷⁸¹ Hierdurch soll die Datenqualität besser gemessen und bewertet werden können.

In der Abbildung 24 wird schließlich die hierarchische Stellung der einzelnen Begriffe im Rahmen der Entscheidungsgenerierung (basierend auf RFID-Daten) systematisch aufgezeigt; ein anschauliches Beispiel verdeutlicht gleichzeitig deren Zusammenhänge.

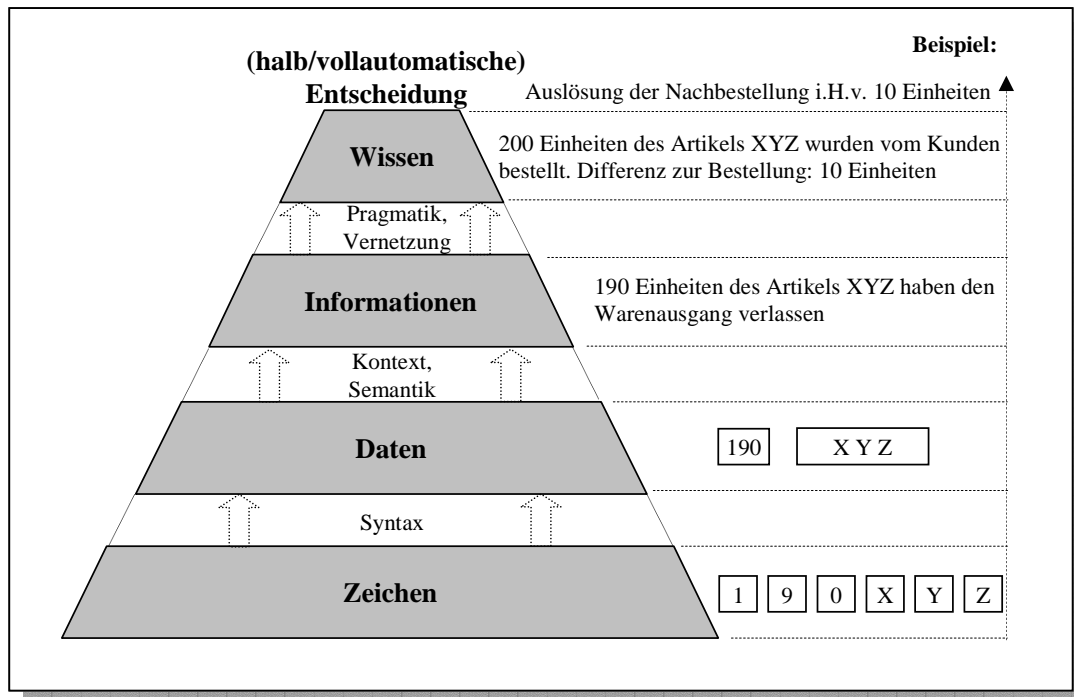


Abb. 24: Die Generierung von RFID-basierten Entscheidungen – unter Berücksichtigung der Begriffshierarchie Daten, Information und Wissen
Quelle: In Anlehnung an Melski (2009), S. 41; siehe grundlegend Rehäuser/Krcmar (1996), S. 6.

3.3.2.3.1.2.2 Besonderheiten und Herausforderungen von RFID-Daten und -systemen

Bei der Verwendung der RFID-Technologie ergeben sich im Rahmen betriebswirtschaftlicher Anwendungen – auch speziell für die Verwendung im Controlling – unterschiedliche Nutzungspotenziale, die sich insbesondere aus den Besonderheiten und Eigenschaften der RFID-Daten ableiten lassen (Abbildung 18). In den vorigen Abschnitten, z. B. im Rahmen der ausführlichen Darstellung des RFID-Beitrags auf das unternehmerische Zielsystem, wurden diese Besonderheiten und Eigenschaften mehrfach gezielt herausgestellt und als Basis für die Steigerung des Unternehmenswertes durch RFID-Anwendungen konkretisiert (siehe Abschnitt 3.3.2.1.5). Trotz der

⁷⁸¹ Vgl. hierzu und im Folgenden u. a. Wang/Strong (1996), S. 5 ff.; Naumann (2007), S. 27 ff.; Baumöl/Meschke (2009), S. 62 ff. Siehe auch sehr ausführlich Rohweder et al. (2008), S. 26 ff.; Die einzelnen Qualitätsdimensionen sind z. B. Aktualität, Vollständigkeit, Fehlerfreiheit etc.

mittlerweile großen Vielzahl an unterschiedlichsten RFID-Anwendungsmöglichkeiten sind eben diese grundlegenden Eigenschaften von RFID-Daten für alle Einsatzbereiche wesentlich, weshalb sie ausführlich dargestellt werden.⁷⁸² Die Besonderheiten sind im Einzelnen:⁷⁸³

- der *räumliche* und *temporäre Charakter* der Daten („*spatial and temporal*“): Der räumliche und zeitliche Charakter hat bei der Analyse von RFID-Daten eine hohe Bedeutung. RFID-Anwendungen generieren bei jeder Erfassung eines „getaggen“ Objekts einen sog. „Zeitstempel“. Darüber hinaus speichert dieser zeitgleich den Erfassungsort, wodurch ein Standortwechsel eines Objekts genau festgehalten werden kann.⁷⁸⁴ Eine geeignete Modellierung der RFID-Daten ist für die Nutzung auf Objektebene (inkl. deren Wechselbeziehungen) sowie für die (Objekt-)Verfolgung („Tracing“), die (Objekt-)Überwachung („Monitoring“) und für wertschöpfungsübergreifende RFID-Anwendung unabdinglich.⁷⁸⁵
- der *kontinuierliche Datenfluss* („*dynamic data stream*“): Im Gegensatz zur manuellen und synchronen Datenerfassung mittels Barcode-Technologie fallen RFID-Daten automatisch und asynchron an.⁷⁸⁶ Je nach RFID-Anwendung kann bspw. die Datenübertragung erfolgen, sobald sich ein Transponder in der Reichweite eines Lesegerätes befindet.⁷⁸⁷
- der *Rohcharakter* („*simple data*“) und die *Ungenauigkeit* („*inaccuracy*“) der Daten: Bei denen vom RFID-System erfassten Daten handelt es sich um Rohdaten (z. B. in der Form Tag_ID; Reader_ID; Zeitstempel), die u. a. Doppelungen und andere Ungenauigkeiten enthalten können. Dies bedeutet – u. a. auch für das Controlling –, dass letztlich einfache RFID-generierte Daten ohne eine semantische Überarbeitung kaum nutzbare Informationen beinhalten. *Derakhshan et al.* konstatieren hierzu: „*Perhaps one of the most interesting and challenging issues in RFID data management systems is to transform the low*

⁷⁸² Vgl. Derakhshan/Orlowska/Li (2007), S. 176 f.

⁷⁸³ Vgl. hierzu und im Folgenden exemplarisch Wang/Liu (2005), S. 1128 f.; Derakhshan/Orlowska/Li (2007), S. 176 f.; Melski/Schumann (2007), S. 9 f.; Lin et al. (2007), S. 434 ff.; Tu/Piramuthu (2008), S. 62 ff. sowie jeweils die dort aufgeführte Literatur.

⁷⁸⁴ Diese Dateneigenschaft macht man sich insbesondere im Rahmen der Diebstahlsicherung zu nutzen (vgl. u. a. Dworschak (2003), S. 146).

⁷⁸⁵ Vgl. Chawathe et al. (2004), S. 1192 f.

⁷⁸⁶ Vgl. Sarma (2004), S. 54.

⁷⁸⁷ Babcock et al. (2002, S. 2) unterscheiden kontinuierliche („*continous data stream*“) und herkömmliche Daten wie folgt: Erstere fallen online und in unterschiedlichster Erfassungsreihenfolge an, die Datenmenge ist ex ante unbekannt und kann variieren. Sobald die Daten bearbeitet sind, stehen sie in Originalform nicht mehr zur Verfügung, es sein denn, sie wurden zusätzlich separat abgespeichert.

level data into more sophisticated data which can be useful for the enterprise application.”⁷⁸⁸

- das *große RFID-Datenvolumen* („*large in-flood*“): Die vom RFID-System verarbeitete Datenmenge stellt eine der größten Herausforderungen für Unternehmen dar.⁷⁸⁹ So gehen einige Autoren von der 10- bis 100-fachen Datenmenge eines herkömmlichen Barcode-Systems aus.⁷⁹⁰
- höhere *Granularität* der Daten: Durch die vollautomatische RFID-Datenerfassung sinken die Erfassungskosten einzelner Vorgänge.⁷⁹¹ Dies führt zu mehr Erfassungsvorgängen sowie zu einer großen Anzahl von Erfassungspunkten, wovon das Ausmaß des RFID-Hardware-Einsatzes und die oben beschriebene Datenmenge unmittelbar beeinflusst werden. Der Begriff Datengranularität kann in diesem Zusammenhang mit dem Detaillierungsgrad der Daten gleichgesetzt werden, der bei RFID-Anwendungen wesentlich höher ist als bspw. bei Barcode-Systemen.⁷⁹²

Bereits in Abschnitt 2.2.2.2 wurden Barcode- und RFID-Technologie miteinander verglichen, wobei konkrete Vorteile auf der Datenebene lediglich oberflächlich behandelt wurden. Die fünf aufgezeigten Besonderheiten belegen, dass die RFID-Technologie den in der Praxis etablierten Barcode-Systemen auch auf der Datenebene (weit) überlegen ist, woraus sich letztlich auch Potenziale für das Controlling ergeben (siehe z. B. die Wettbewerbsvorteile in Abschnitt 3.3.2.1.2).

Neben den Besonderheiten der RFID-Daten sind ebenfalls bestimmte **technologisch-bedingte Herausforderungen bzw. Eigenschaften** der RFID-Systeme zu nennen, die zwar an anderer Stelle dieser Arbeit bereits angesprochen und im Folgenden zusammengefasst werden:⁷⁹³

⁷⁸⁸ Derakhshan/Orlowska/Li (2007), S. 179.

⁷⁸⁹ Die folgenden zwei Beispiele sollen verdeutlichen, welchen Umfang das RFID-Datenvolumen haben kann. So schätzt man, dass Walmart ca. 7 Terrabyte an Daten pro Tag generieren wird (vgl. Gonzalez et al. (2006), o. S. Thiesse und Gross (2006, S. 183) zeigen an einem weiteren Praxisbeispiel, dass bei der Lokalisierung von Produktionslosen in der Halbleiterfertigung täglich ca. drei Milliarden Tranponderlesungen erfolgen.

⁷⁹⁰ Vgl. Lyle (2004), o. S.; Tu/Piramuthu (2008), S. 62.

⁷⁹¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Melski/Schumann (2008b), S. 153; Gilberg (2009), S. 43.

⁷⁹² Vgl. Melski (2009), S. 163. Die Datengranularität unterteilt sich dabei in mehrere Dimensionen, siehe hierzu im Einzelnen ausführlich Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 12.

⁷⁹³ Vgl. hierzu und im Folgenden insbesondere die Veröffentlichungen von Adam Melski und Matthias Schumann. Siehe im Einzelnen Melski (2006); Melski (2009); Melski/Schumann (2007) sowie Melski/Schumann (2008a).

- (1) Zur Erfassung von RFID-Daten erfolgt die Kommunikation zwischen RFID-Transpondern und Readern über **elektromagnetische Wellen und unterliegt äußeren Einflüssen**.
- (2) Die Datenerfassung selbst erfolgt für den Menschen vollkommen **unsichtbar**.
- (3) Die Bereitstellung von RFID-Daten für das Controlling bzw. auch für weitere Entscheidungsträger im Unternehmen (bspw. den Marketingbereich oder den Bereich der Logistik) erfordert u. U. den Aufbau eines neuen bzw. die Adaption an ein vorhandenes Informationssystem und stellt somit eine **komplexe Aufgabe** an alle Funktionsbereiche dar.
- (4) Die (noch) **fehlenden bzw. nicht verbreiteten Standards** verhindern zurzeit die Kompatibilität zwischen unterschiedlichen RFID-Anwendungen und verhindern dadurch den überbetrieblichen Einsatz.

3.3.2.3.1.3 RFID im Kontext entscheidungsunterstützender Systeme

Zur Umsetzung u. a. von Planungs- und Kontrollaufgaben benötigt das Controlling leistungsfähige Informationssysteme.⁷⁹⁴ Küpper bezeichnet Informationssysteme im Rahmen der Führung – und somit einhergehend auch für deren Unterstützung – sogar als **Basissysteme einer Unternehmung**.⁷⁹⁵ Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte haben sich diese entscheidungsunterstützenden Systeme stark gewandelt und von „einfachen Informationsversorgungssystemen“ hin zu **leistungsstarken computer-gestützten Informations- und Kommunikationssystemen** kontinuierlich weiterentwickelt (siehe hierzu die Abbildung 25).⁷⁹⁶ Im Einzelnen handelt es sich bei diesen Management Support System-Ansätzen,⁷⁹⁷ denen der unternehmerische Wunsch bereits seit den 1960er Jahren des vergangenen Jahrtausends zugrunde liegt, entscheidungsrelevante (Führungs-)Informationen vollkommen automatisch zu generieren, um diese anschließend unmittelbar im Rahmen von Planungs- und Kontrollpro-

⁷⁹⁴ Vgl. exemplarisch Kern/Lange (1975), S. 37; Horváth (2009), S. 295 ff.; Link (2011), S. 167 ff. u. 212 ff.

⁷⁹⁵ Vgl. Küpper (2008), S. 151. Einige Autoren sprechen in diesem Zusammenhang sogar von strategischer Waffe (u. a. Mertens/Plattfaut (1988), S. 103 ff.; Schrade (1996), S. 50 ff.).

⁷⁹⁶ Vgl. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 55. Nach Humm und Wietek (2005, S. 3) wurden über die vergangenen Jahrzehnte hinweg Verbesserungen der Management Support Systeme vorwiegend im Rahmen der Datenintegration sowie des Entscheidungsunterstützungsniveaus deutlich.

⁷⁹⁷ Morton (1983, S. 5) versteht unter Management Support Systemen „[...] the use of computers and related information technologies to support managers“.

zessen nutzen zu können,⁷⁹⁸ um *Management Information Systeme* (MIS),⁷⁹⁹ *Decision Support Systeme* (DSS bzw. Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS)),⁸⁰⁰ *Executive Information Systeme* (EIS bzw. Führungsinformationssysteme (FIS)),⁸⁰¹ *Data Warehouse* (DW) und *Business Intelligence* (BI).

⁷⁹⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 55. Siehe hierzu auch ähnlich bereits Kern/Lange (1975), S. 37 ff.

⁷⁹⁹ Historisch betrachtet zählen die **Management Information Systeme** (MIS) zu den ersten Ausprägungen computergestützter Managementsysteme (vgl. Chamoni/Gluchowski (1998), S. 6 ff.; Chamoni (2003), S. 6; Humm/Wietek (2005), S. 3 f.). MIS ermöglichen es, detaillierte und komprimierte Informationen herauszufiltern und diese unterschiedlichsten unternehmerischen Organisationsebenen bereitzustellen (vgl. hierzu und im Folgenden Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 55 f. u. 61 f. Da diese Systeme jedoch nicht zur Verbesserung der Entscheidungsqualität beigetragen haben – das Fehlen von Informationen (Informationslücke) wurde lediglich durch eine höhere Anzahl an Informationen (Informationsflut) substituiert (dieser Zustand wird häufig durch Formulierungen wie „[...] Informationsarmut im Informationsüberfluss [...]“ (vgl. Nieschlag/Dichtl/Hörschgen (1994), S. 1005), „Wir ertrinken in Informationen, aber hungern nach Wissen“; im Original: „We are drowning in information but starved for knowledge.“ (Naisbitt/Aburdene (1991), S. 41) oder einfach als „information overload“ (siehe u. a. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 32 sowie die dort aufgeführte Literatur) pointiert) – gelang der Durchbruch erst nach verschiedenen Modifikationen; eine Weiterentwicklung stellt das noch folgende EIS dar.

⁸⁰⁰ Im Gegensatz zu den Datenversorgungsaufgaben der MIS beziehen **Decision Support Systeme** (kurz DSS oder Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS)) auch Problemlösungsansätze für das Management mit ein (vgl. hierzu und im Folgenden Chamoni (2003), S. 6). DSS sollen „Entscheiden“ bei schlecht-strukturierten Problemen assistierend zur Seite stehen und sie durch die Bereitstellung von Modellen, Methoden sowie durch relevante Daten unterstützen. Durch effektivere Unterstützung im Planungs- und Entscheidungsprozess (nach Kern und Lange (1975), S. 38) erlaubt die Auffassung, den Planungsprozess als Prozess der Wahl zwischen einzelnen pragmatischen Möglichkeiten zu sehen, dessen Gleichsetzung mit dem Entscheidungsprozess) sollen dadurch die Urteilsfähigkeit der Manager sowie damit einhergehend die Qualität der getroffenen Entscheidungen optimiert werden (vgl. Mußhoff (1989), Sp. 255). Kritisch entgegnet Chamoni dem DSS, dass es nur sehr bedingt dazu in der Lage sei, Probleme (frühzeitig) zu erkennen bzw. (schwache) Signale wahrzunehmen – vor dem Hintergrund der Feedforward-Orientierung bzw. des Vorsteuerungsgedankens muss dies kritisch gesehen werden (vgl. Chamoni (2003), S. 6; weitere Kritikpunkte siehe u. a. bei Chamoni/Gluchowski (1998), S. 7 f. sowie Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 73 f. und der dort aufgeführten Literatur).

⁸⁰¹ Unter **Executive Information Systems** (kurz EIS) oder Führungsinformationssystem (kurz FIS) – neben den genannten zwei Begrifflichkeiten bezeichnet man in der wissenschaftlichen Literatur diese Art entscheidungsunterstützender Systeme u. a. auch als Chiefinformationssystem (CIS), als Vorstandsinformationssystem (VIS) oder als Executive Support System (ESS) (vgl. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 74 u. 82 sowie die dort aufgeführte Literatur) – verstehen Gluchowski et al. „[...] dialog- und datenorientierte Informationssysteme für das Management mit ausgeprägten Kommunikationselementen, die Fach- und Führungskräften aktuelle entscheidungsrelevante interne und externe Informationen [...] anbieten.“ (Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 75). EIS entwickelten sich aufgrund der immer weiter voranschreitenden Vernetzung der DV-Systeme, der Dezentralisierung sowie der Allgegenwärtigkeit von Rechnern (vgl. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 74). Diese zunächst für das Top-Management konzipierten Systeme setzten sich jedoch erst durch, als sie auch von entscheidungsvorbereitenden Stellen wie bspw. dem Controlling eingesetzt wurden (vgl. Chamoni (2003), S. 7). Um für das Unternehmen relevante Entwicklungen mit zeitlichem Vorlauf zu erkennen, wurden EIS im Wesentlichen in den frühen Phasen der Planungs- und Entscheidungsprozesse eingesetzt (vgl. hierzu und im Folgenden Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 76 sowie Chamoni (2003), S. 7). Nicht selten deckte dabei die Verwendung der speziellen EIS-Datenbasis den Informationsbedarf nur partiell ab. Darüber hinaus setzten der stets unternehmensspezifische Aufbau der Executive Information Systeme i. V. m. fehlenden Integrationsmöglichkeiten der Flexibilität deutliche Grenzen.

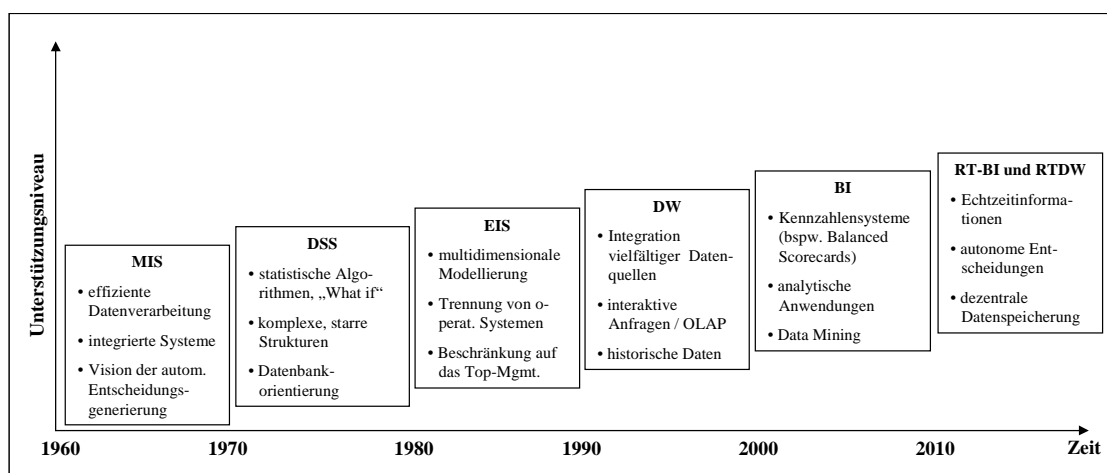


Abb. 25: Historie von entscheidungsunterstützenden Systemen

Quelle: In Anlehnung an Humm/Wietek (2005), S. 3.

Auch wenn, wie in Abschnitt 3.2 gezeigt, die EIS-Pyramide nach *Reichmann* ausgewählt wurde, um die Einordnung der RFID-Technologie innerhalb eines Controllingansatzes beispielhaft zu illustrieren, werden im Folgenden die ersten drei Management-Support-System-Ansätze (MIS, DSS und EIS) nicht ausführlich betrachtet, sondern der Fokus auf die beiden letztgenannten Konzepte gelegt. Ein wesentlicher Grund liegt u. a. darin, dass sich in der wissenschaftlichen Diskussion bereits einige Veröffentlichungen mit dem Zusammenhang bzw. dem Unterstützungspotenzial der RFID-Technologie im Rahmen von Business Intelligence-Ansätzen und Data Warehouse-Konzepten auseinandersetzen bzw. Aspekte besonders hervorheben, bei denen die RFID-Technologie implizit eine wesentliche Rolle spielen kann (u. a. durch die Bereitstellung großer und zeitlich aktueller Datenmengen).⁸⁰² So halten bspw. *Gluchowski, Gabriel* und *Dittmar* fest, dass moderne Technologien (hier RFID bzw. UbiComp-Lösungen) heutzutage die Möglichkeiten bieten, „[...] eine Übertragung angefallener operativer Daten in das Data Warehouse bzw. das Business Intelligence System und die dortige Aufbereitung unmittelbar bei ihrer Entstehung [also am POC, Anm. des Verfassers] vorzunehmen“.⁸⁰³

Der Ausgangspunkt nachfolgender Überlegungen sei schließlich eine markante Aussage von *Kemper et al.*, welche die **Notwendigkeit des BI-Einsatzes im Rahmen der RFID-Nutzung** für führungs- bzw. führungsunterstützende Tätigkeiten deutlich hervorheben: „*Wesentliche Potentiale des Ubiquitous Computing [sowie auch unter-*

⁸⁰² Vgl. u. a. Gonzalez et al. (2006); Bardaki/Pramatari (2007); Baars et al. (2008); Pütter (2008); Siegel (2008); Bottani et al. (2009); Farooq/Sarwar (2010); Zhang et al. (2010); Schelp (2010); Sun/Baars (2010); Baars/Lasi (2010).

⁸⁰³ Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 339.

*schiedlichster RFID-Anwendungen als einer dessen wichtigster Technologien, Anm. des Verfassers] bleiben [...] ohne eine Einbettung in einen Business Intelligence-Ansatz zur entscheidungsorientierten Aufbereitung der Daten ungenutzt.“*⁸⁰⁴ Auch *Melski* und *Schumann* zeigen in ihrer Veröffentlichung, dass aufgrund der enormen Fülle an RFID-Rohdaten diese zunächst erst aufbereitet und ausgewertet werden müssen (bspw. durch das Controlling), ehe die daraus resultierenden (Echtzeit-) Informationen für entscheidungsrelevante bzw. führungsunterstützende Zwecke genutzt werden können.⁸⁰⁵

Die Abbildung 26 zeigt hierzu exemplarisch, wie RFID innerhalb von BI-Anwendungen implementiert und genutzt werden kann. Dabei wird deutlich, dass einerseits die im Hintergrund laufenden RFID-Systeme sowie andererseits die BI-Systeme selbst – beide stellen Instrumente des kontributionsorientierten Controlling dar – in dem bereits beschriebenen dienenden Verhältnis zu den Controllingprinzipien (Koordinationsentlastung, Entscheidungsreflexion und -fundierung) stehen und somit deren Umsetzung unterstützen.⁸⁰⁶

Ferner führen die Autoren aus, dass schließlich die automatische Datenerfassung mittels RFID für die Entscheidungsunterstützung respektive für das Controlling sowohl neue Möglichkeiten als auch neue Herausforderungen mit sich bringt.⁸⁰⁷ In Bezug zu den in dieser Arbeit aufgezeigten (internen und externen) Effizienzkriterien ist dabei insbesondere das Schnelligkeitspotenzial zu erwähnen, was in diesem Zusammenhang durch Terminologien wie **Real-time Data Warehouse** (RTDW) sowie schließlich auch **Real-time Business Intelligence** (RTBI) besonders zum Tragen kommt und in Abbildung 25 bewusst etwas pointiert als Weiterentwicklung der (konventionellen) BI- bzw. DW-Ansätze dargestellt wurde. Beide Begrifflichkeiten werden im Folgenden kurz im RFID-Kontext erörtert.

⁸⁰⁴ Kemper et al. (2010), S. 239. Siehe zum Grundgedanken des Designs bzw. zur Infrastruktur der betriebswirtschaftlichen Nutzung von RFID-Daten Heinrich (2005), S. 113 ff.

⁸⁰⁵ Vgl. Melski/Schumann (2008a); siehe hierzu auch ausführlich Gonzalez et al. (2006, o. S.), die in ihrem Beitrag erste Ansätze zur Architektur bzw. zur Implementierung von RFID-Daten in ein Data Warehouse aufzeigen.

⁸⁰⁶ Vgl. hierzu ausführlich Link (2011), S. 228 f.

⁸⁰⁷ Vgl. Kemper et al. (2010), S. 239.

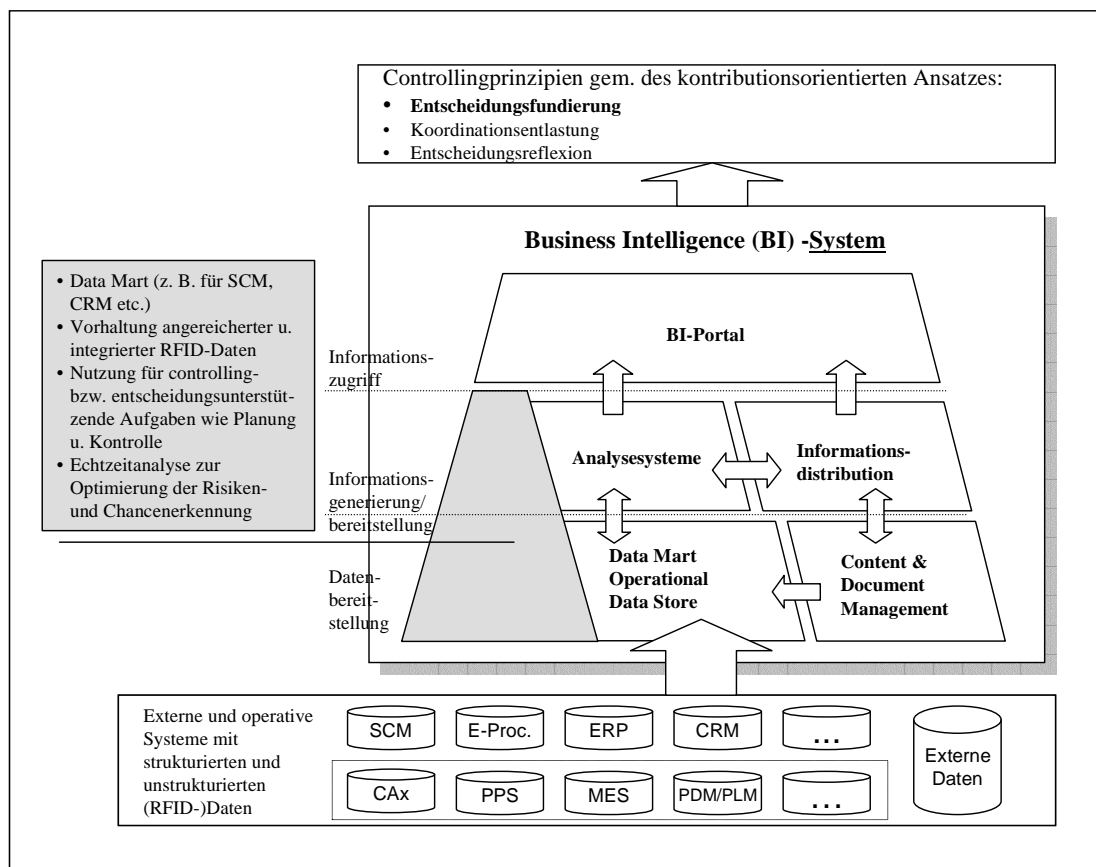


Abb. 26: Architekturbeispiel zur controllingspezifischen Nutzung der RFID-Technologie für BI-Anwendungen

Quelle: Modifikation von Kemper et al. (2010), S. 235.

Unter **Real-time Business Intelligence**⁸⁰⁸ verstehen *Burdett* und *Singh* eine spezielle Form von BI-Systemen, die entscheidungs- und analyseorientierte Informationen in jedem, der jeweiligen Anforderung entsprechenden, **Aktualitätsgrad** zur Verfügung

⁸⁰⁸ Da im Rahmen dieser Arbeit keine grundlegende Diskussion hinsichtlich des BI-Verständnisses geführt wird, sollen die nachfolgenden kurzen und prägnanten Ausführungen ausreichen. Die Erkenntnis, wettbewerbsstrategische Vorteile durch die Transformation der permanent steigenden Menge an Daten Wissen aufbauen zu können, führte bei vielen Unternehmen zu einer höheren Bedeutung von Business Intelligence-Konzepten (vgl. Peters/Schulte-Middelich/Slezak (2009), S. 82). Dabei hat sich in der wissenschaftlichen Literatur – im Gegensatz zur betrieblichen Praxis – bislang noch kein einheitliches Business Intelligence-Begriffsverständnis herauskristallisiert (vgl. hierzu u. a. Gluchowski (2001), S. 5; Mertens (2002a) und Mertens (2002b), S. 65). Trotz technologischer Weiterentwicklungen spricht man in der wissenschaftlichen Literatur weiterhin noch vom Sammelbegriff Management Support Systeme und subsumiert darunter auch Business Intelligence. Im Gegensatz dazu spricht die betriebliche Praxis etwa seit den 1990er Jahren des vergangenen Jahrtausends im Wesentlichen nur noch vom Begriff Business Intelligence (vgl. Kemper et al. (2010), S. 1 f.). Neben unterschiedlich variierenden Begriffsverständnissen ist die inhaltliche Ausprägung von Business Intelligence ebenfalls sehr vielschichtig (vgl. Becker/Kollacks/Ulrich (2011), S. 223). *Mertens* zeigt in seiner im Jahr 2002 erschienen Studie sieben Kategorien vielfältiger Business Intelligence-Auffassungen, von denen BI als Filter der Informationsflut sowie BI als Informations- und Wissensspeicherung den höchsten Zuspruch bekommen (vgl. Mertens (2002a), S. 4). Zur vertiefenden Darstellung des BI-Konzepts siehe exemplarisch Gehra (2005); Hess (2006); Kemper/Baars (2006); Seufert/Lehmann (2006); Mollkopf (2009) u. Watson (2009).

stellen können.⁸⁰⁹ Ähnlich formuliert auch *Agrawal* das Argument der Befürworter der Nutzung von Real-Time Business Intelligence-Systemen: „*The argument put forth by the proponents is that it is not enough to deliver `business intelligence` to the decisionmakers but it should also be done in a `timely` manner.*”⁸¹⁰

Zur Integration von RFID-Daten in ein **Real-time Business Intelligence-System** sind zunächst detaillierte Prozessanalysen erforderlich.⁸¹¹ Dabei haben u. a. folgende Fragestellung, bei deren Klärung, Ausgestaltung und Realisierung vor allem das Controlling im Rahmen der Koordinationsentlastung miteinbezogen werden muss, eine hohe Bedeutung: Welche Geschäfts- bzw. Teilprozesse benötigen eine RFID-Datenunterstützung? Sind die Geschäftsprozesse entsprechend ausgestaltet, um **schnell und flexibel** mit (RFID-)Daten umzugehen? Welche Anforderungen hinsichtlich der „**Data Freshness**“ werden bei den jeweiligen Geschäftsprozessen benötigt? In welchen Prozessschritten entstehen welche (RFID-)Daten, die dann im Rahmen der BI-Nutzung zur **Verbesserung der Entscheidungsgrundlage im Controlling** Verwendung finden können?

Baars et al. zeigen, dass mittels der RFID-Technologie die **Datenbereitstellungszeit für innovative Business Intelligence-Anwendungen** in den Real-Time- bzw. in den Near-(Real-)Time-Bereich verbessert werden kann.⁸¹² Für BI-Anwendungen bedeutet dies, dass dadurch ein wesentlicher Beitrag zur Realisierung einer vollkommen **neuen IST-Datenbasis** geleistet werden kann. Die nachfolgenden zwei Beispiele aus den Bereichen Logistik und Produktion zeigen, wie RFID-Systeme durch die automatisierte Real-Time-Datenbereitstellung BI-Anwendungen unterstützen können und dadurch auch für die Nutzung im Controlling bzw. der Managementunterstützung sehr interessant sind.

So zeigen *Baars* und *Lasi*, dass die technologischen Entwicklungen der RFID-Systeme (u. a. in den Bereichen der Transponder, Sensorik, Middleware sowie auch von B2B-Plattformen bspw. durch EPCglobal) eine **Verbesserung der IST-Datenbasis** für innovative Business Intelligence Ansätze im Rahmen der **Logistik** ermöglichen.⁸¹³ Während RFID-Lösungen zum einen die Datenbasis hinsichtlich ihrer Korrektheit, Genauigkeit, Vollständigkeit sowie Aktualität verbessern, wird die

⁸⁰⁹ Vgl. Burdett/Singh (2004), S. 31; siehe ähnlich auch Ankorion (2005), S. 36 ff.; Watson et al. (2006), S. 7 ff.; Agrawal (2009), S. 75 ff.

⁸¹⁰ Agrawal (2009), S. 84.

⁸¹¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 339 f.

⁸¹² Vgl. hierzu und im Folgenden Baars et al. (2008), o. S.; siehe ähnlich auch Melski/Schumann (2008a), S. 155 ff.; Bottani et al. (2009), S. 255 f.; Ilic/Andersen/Michahelles (2009), S. 13.

⁸¹³ Vgl. hierzu und im Folgenden Baars/Lasi (2010), S. 424 u. 427 ff.

(integrierte) IST-Datenbasis zusätzlich auch durch vorhandene Systeme (z. B. durch SCM-Systeme oder WWS) und vorhandene Technologien (z. B. durch etablierte Barcode-Technologien) unterstützt. Die Verbesserung der IST-Datenbasis führt schließlich dazu, dass bestimmten Herausforderungen, wie genaueren und korrekteren Bestandsdaten, Schwund, Lieferengpässen oder Rückverfolgbarkeit, besser entgegengewirkt werden kann. Die technologischen Möglichkeiten der RFID-Systeme (u. a. wertschöpfungsbezogene (dezentrale) Datenspeicherung aus den unterschiedlichsten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen) sowie die Besonderheiten der RFID-Daten selbst (siehe hierzu Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2) führen dazu, dass im Logistikbereich neue Analysen, z. B. **Monitoring des Liefergeschehens**, ermöglicht werden können.⁸¹⁴ Die jeweiligen genaueren und aktuelleren (RFID-)Daten können bspw. anhand von **OLAP-Systemen** oder **Geovisualisierungs-Werkzeugen** durch den Controller aufbereitet und entsprechend ausgewertet werden. Schließlich merken *Baars* und *Lasi* zum Einsatz von RFID innerhalb von BI-Anwendungen in der Logistik kritisch an, dass RFID-Anwendungen bspw. im Ladungsträgermanagement vieler Unternehmen entweder als Pilotprojekt oder sogar bereits operativ im Einsatz sind, **jedoch die Wirkung integrativer DW-Konzepte nicht miteinbezogen wird.**⁸¹⁵

Das zweite von *Baars* und *Lasi* illustrierte Anwendungsbeispiel beschäftigt sich mit innovativen (RFID-gestützten) **BI-Lösungen innerhalb der Produktion.**⁸¹⁶ Wesentliche Entwicklungen, die die IST-Datenbasis hinsichtlich produktionsorientierter Konstruktionsmerkmale sowie Qualitäts-, Produktions- und Prozessdaten optimieren, sind insbesondere der Real-Time-Gedanke, die feingranularen Daten sowie die Möglichkeit der dezentralen Datenspeicherung mit aktiver Rückkopplung (u. a. relevant für automatisierte SOLL-/IST-Vergleiche). Als Herausforderung sehen die Autoren vor allem die hohe Auslastung der Produktion, kurze Lieferzeiten, hohe Liefertreue und eine hohe Kundenzufriedenheit. Weiterhin zeigen sie, dass zwar im Rahmen der IT-basierten Entscheidungsunterstützung zur Bewältigung der genannten Herausforderungen bereits konventionelle BI-Systeme mit Daten aus ERP- und PPS-Systemen Verwendung finden, diese jedoch, um eine **ganzheitliche Entscheidungsunterstützung** zu ermöglichen, um **produktionsorientierte Daten einzelner Fertigungs-**

⁸¹⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Melski/Schumann (2008a), S. 155 ff.; Ilic/Andersen/Michahelles (2009), S. 6 ff.; Baars/Lasi (2010), S. 427 sowie die dort aufgeführte Literatur. Baars und Lasi (2010, S. 429) führen beispielhaft folgende Datenquellen auf, die im Rahmen der RFID-Nutzung auch für BI-Anwendungen von großem Interesse sind. Dazu zählen Herstellerdaten, Produktdaten, Kapazitätsdaten sowie Tracking- und Tracing-Daten.

⁸¹⁵ Vgl. Baars/Lasi (2010), S. 428.

⁸¹⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Baars/Lasi (2010), S. 424 ff. u. 430 ff.

schritte auf der Fertigungsebene ergänzt werden sollten. Der dazu notwendige ETL-Prozess erfährt in diesem Zusammenhang noch wenig Beachtung.

Der Einsatz von *Manufacturing Execution Systems* (MES), die bereits häufig über eine Anbindung an Maschinen und Anlagen im Echtzeitbetrieb verfügen,⁸¹⁷ unterstützt dabei die **Planung, Steuerung und Kontrolle einzelner Fertigungsschritte** der Produktion. Da diese Systeme i. d. R. über umfassende Schnittstellen verfügen, können RFID-Anwendungen diese ergänzen und um entsprechende Business Intelligence-Funktionalitäten erweitert werden. Dadurch wird ein permanentes bzw. **echtzeitnahes Reporting über einzelne Prozessschritte** hinweg sowie auch im Bereich der Analyse von Maschinen- und Anlagenstörungen und -ausfällen ermöglicht. RFID-gestützte Echtzeit-BI-Analysen hinsichtlich bestimmter **zeitlicher** (z. B. Durchlaufzeiten), **qualitätsbezogener** (z. B. Fehlerhäufigkeiten oder Ausschussdaten), **kostenbezogener** (z. B. Mehrkosten und deren Einflüsse auf die Prozessrentabilität) sowie **mengenbezogener Aspekte** (z. B. Bestände) sind so modellier- und umsetzbar.⁸¹⁸ Werden die mittels RFID-Technologie generierten, feingranularen produktionsorientierten Daten im Rahmen einer **DW-Lösung** entsprechend organisiert, können u. a. auch Transparenzsteigerungen und eine höhere Flexibilität in der Produktion erreicht werden.

In diesem Zusammenhang wird speziell auf den letzten Punkt näher eingegangen. So beschrieb bereits *Diebold* in den frühen 1950er Jahren des vergangenen Jahrtausends in seinem Werk „*Die automatische Fabrik*“ eine Vielzahl möglicher (zu diesem Zeitpunkt teilweise visionärer) Entwicklungen und Problematiken im Hinblick auf die Automation.⁸¹⁹ Ein wesentlicher Aspekt war dabei die **hohe Bedeutung des Einsatzes EDV-gestützter Systeme in der Fertigung**. Ein Vierteljahrhundert später zeigte *Link*, dass die Ideen *Diebolds* auch bei komplexen und laufend wandelnden In- und Umsystemen umsetzbar sind.⁸²⁰ Heute, nochmals knapp dreieinhalb Jahrzehnte später, bietet RFID in Verbindung mit den oben genannten Systemen wie bspw. MES, ERP oder PPS die technologischen Möglichkeiten, eben jene weitreichenden Ideen innerhalb der Produktion nochmals zu erweitern bzw. zu unterstützen, wo-

⁸¹⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Baars/Lasi (2010), S. 425 sowie die dort aufgeführten Literaturquellen. Siehe zur Ergänzung u. a. auch Jansen/Müller (2004), S. 34 ff.; Gronau/Lindemann (2007); Isensee et al. (2007); Scholz-Reiter et al. (2007a und 2007 b); Schuh/Gottschalk/Pulz (2007); Scholz-Reiter et al. (2009); Abramovici/Bellalouna/Flohr (2009); Aurich/Faltin/Gómez Kempf (2010), S. 206 ff.; Müller (2012), S. 80.

⁸¹⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden ähnlich Aurich/Faltin/Gómez Kempf (2010), S. 208; siehe auch Siegel (2008).

⁸¹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Diebold (1954), S. 115, 158 f. u. 171 ff.

⁸²⁰ Vgl. Link (1978), S. 248 u. 151.

durch auch speziell die **Kundenorientierung** in der Fertigung optimiert werden kann. Die folgenden ausgewählten Beispiele zeigen hierzu überblickartig, wie aus heutiger Perspektive die Vorstellungen *Diebolds* mittels RFID unterstützt werden können:

- **Anlagen bzw. Maschinen kommunizieren miteinander** und erhöhen somit die Flexibilität und die Transparenz innerhalb der Fertigung.⁸²¹
- **Zunehmende Kundenorientierung** bzw. Individualisierung in der Produktion.⁸²² RFID stellt (kundenbezogene) Kontextinformationen in der jeweils benötigten Aktualität und Qualität zur Verfügung, wodurch letztlich auch der Individualisierungsgrad innerhalb einer Serienfertigung erhöht werden kann.
- **Synchronität von Güter- und Informationsfluss** durch dezentrale Datenspeicherung.
- **Selbststeuernde Objekte** treffen selbständig Entscheidungen. „Eine so realisierbare Automatisierung physischer Prozesse auf Basis von in der Realität in Echtzeit gewonnenen Informationen stellt eine wesentliche Voraussetzung für die Implementierung der Selbststeuerung dar.“⁸²³ Solche Konzepte haben deutliche Vorteile im Gegensatz zu zentralen Lösungen hinsichtlich der Flexibilität, der Adaptivität sowie der Reaktivität dynamischer Veränderungen der In- und Umsysteme.⁸²⁴

Da in den obigen Ausführungen bereits mehrfach auf die **wichtige Rolle eines modernen Data Warehouse** als wichtiger Bestandteil von BI-Lösungen hingewiesen wurde (siehe auch Abbildung 26), werden abschließend das **Real-Time Data Warehousing** sowie das **Active Data Warehousing**, die beide in einem engen Kontext zur RFID-Technologie gesehen werden können, betrachtet. Exemplarisch konstatiert *Sandu* in diesem Zusammenhang: „A [...] real time BI system is based on an [...] real time data warehouse [...]“⁸²⁵

Die verschiedenen Konzepte des **Real-time Data Warehousing** beschäftigen sich damit, den batchorientierten periodischen ETL-Prozess⁸²⁶ teilweise oder komplett

⁸²¹ Vgl. Müller (2012), S. 80.

⁸²² Vgl. hierzu und im Folgenden Friedewald et al. (2010), S. 121 f.; s. a. Gronau/Lindemann (2007), S. 9; Zäh et al. (2006), S. 36 ff.

⁸²³ Gronau/Lindemann (2007), S. 11.

⁸²⁴ Vgl. Gronau/Lindemann (2007), S. 12.

⁸²⁵ Sandu (2008), S. 36.

⁸²⁶ Unter dem Begriff ETL-Prozess wird die Befüllung des analyseorientierten Datenspeichers (des DWs) verstanden (vgl. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 133 ff.). Die Abkürzung ETL steht dabei für das Extrahieren der Daten, die Transformation der Daten (Bereinigung und Zuordnung) sowie für das Laden der Daten.

durch die Integration operativer Echtzeit-Transaktionsdaten⁸²⁷ (hier RFID-Daten) zu ersetzen.⁸²⁸ Da die enorme **Fülle an RFID-Daten** i. d. R. im Rohdatenformat vorliegt, sind hier Transformationsprozesse zwingend notwendig.⁸²⁹ Diese wandeln die operativen (RFID-)Daten in betriebswirtschaftlich interpretierbare Daten um. Häufig wird dazu der so genannte **Operational Data Store** (ODS) vorangeschaltet, der die Konsistenz der (RFID-basierten) Echtzeitdaten sicherstellt und somit die Systemperformance und Datenaktualität nicht aufgrund der großen Datenfülle beeinträchtigt (siehe hierzu auch die vorstehende Abbildung 26).⁸³⁰ Ein solcher ODS beinhaltet **echtzeitnahe Transaktionsdaten** aus den unterschiedlichen Stufen der Wertschöpfungskette (z. B. SCM, CRM oder ERP) und stellt diese Daten themenorientiert für entsprechende **controllingspezifische Anwendungs- und Analysezwecke** zeitnah bereit (untere Ebene in Abbildung 26). Neben dem Beitrag für die klassische Entscheidungsunterstützung, können hierdurch u. a. auch unterschiedlichste Bereiche wie bspw. das analytische CRM unterstützt werden. So spielt die (systemautonome) Echtzeitanalyse im Hinblick auf kundenindividuell maßgeschneiderte Angebote hinsichtlich der Bereitstellung neuer RFID-basierter Dienstleistungen eine bedeutsame Rolle. Die Möglichkeit, den Kunden mittels RFID-Kundenkarte zu identifizieren und so Cross- und Up-Selling-Potenziale zu realisieren, wurde bereits mehrfach angesprochen.⁸³¹

Abschließend sei noch auf das Konzept des **Active Data Warehousing** hingewiesen, mit dessen Hilfe der bereits in Abschnitt 3.3.1.2 dargestellte „Closed-loop-Gedanke“ unterstützt werden kann.⁸³² Dass RFID-Anwendungen in diesem Zusammenhang Aktionen systemautonom auf Basis bestimmter vorher definierter Entscheidungsregeln umsetzen können, wurde bereits ausführlich diskutiert.⁸³³ Durch die Erweiterung und Nutzung von Business Intelligence-Analysen um operative Elemente bzw. in operativen Prozessen ist ein Active Data Warehouse auf Basis **spezifischer Datenkonstellationen** – wie sie im vorliegenden Fall insbesondere durch die innovativen Möglichkeiten von RFID-Daten erreicht und hervorgerufen werden können –

⁸²⁷ Zum relativierten Echtzeit- bzw. Real-time-Verständnis siehe ausführlich Abschnitt 3.3.2.2.2.

⁸²⁸ Vgl. Kemper et al. (2010), S. 93 f.; Schelp (2010), S. 463 ff. In ihrem Beitrag aus dem Jahr 2004 zeigen Chamoni und Gluchowski (2004, S. 126), dass lediglich acht Prozent der befragten Unternehmen die Thematik des Real-Time Data-Warehousing als sehr wichtig, 24 % als weniger wichtig und 68 % als unwichtig ansehen.

⁸²⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Kemper et al. (2010), S. 24 ff., 43 ff. sowie 93 f. u. Mel-ski/Schumann (2008a), S. 150 ff.

⁸³⁰ Vgl. ähnlich Humm/Wietek (2005), S. 13.

⁸³¹ Vgl. hierzu auch Agrawal (2009), S. 84 f.

⁸³² Vgl. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 347 f.

⁸³³ Vgl. hierzu insb. Fleisch/Müller-Stewens (2008 u. 2009).

dazu in der Lage, selbständig determinierte Prozesse zu aktivieren.⁸³⁴ Bestimmte Auslöser, so genannte „Trigger“⁸³⁵ (bspw. das Über- oder Unterschreiten von Toleranzgrenzen), sowie Verfahren der Datenmustererkennung (Data-Mining) sollen dabei Entscheidungssituationen ereignisorientiert erkennen und daraus automatisch Aktionen ableiten. Somit wird durch diese Form der **aktiven Entscheidungsunterstützung** bzw. aktiver Informationssysteme die Analyse-, die Entscheidungs- und die Umsetzungslatenz verringert.⁸³⁶

Beide Data Warehouse-Lösungen, sowohl das Real-Time Data Warehouse als auch das Active Data Warehouse, stellen wichtige Konzepte dar, um die enorme Fülle an echtzeitbasierten RFID-Rohdaten zu bewältigen und die Daten entsprechend für Real-Time BI-Systeme nutzbar zu machen. Für eine führungs- bzw. führungsunterstützende Nutzung der RTBI-Analysen durch das Controlling sind diese DW-Konzepte somit zwingend erforderlich.⁸³⁷

3.3.2.3.2 Koordinationentlastung

Bereits an anderer Stelle dieser Arbeit wurde darauf hingewiesen,⁸³⁸ dass das Controlling zur Entlastung der Unternehmensführung (Managementebene) vor allem solche Koordinationsaufgaben⁸³⁹ übernehmen sollte, deren *Charakteristika sich über mehrere Unternehmensbereiche erstrecken, deren Aufwand besonders hoch ist und deren Erledigung einen großen Umfang an koordinationsrelevantem Spezialwissen erfordert.*⁸⁴⁰ Als ein bezeichnendes und stetig relevanter werdendes Beispiel der Koordinationsentlastung sieht *Link* dabei die **Integration im Bereich der Informationssysteme**, in den letztlich auch RFID-Systeme bzw. RFID-Anwendungen fallen.⁸⁴¹ Dies ist – wie die bisherigen Ausführungen ausführlich gezeigt haben – in mehrfacher Hinsicht begründet:

⁸³⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Chamoni/Gluchowski (2004), S. 126; Kemper/Baars (2006), S. 14; Kemper et al. (2010), S. 94 f.

⁸³⁵ Die „Trigger“ basieren auf den so genannten ECA-Regeln (Event-Condition-Action) und zeigen die Verbindung zwischen Ereignissen, Prämissen und auszulösenden (Re-)Aktionen (vgl. Gabriel/Röhrs (2003), S. 218).

⁸³⁶ Vgl. Kemper et al. (2010), S. 95; s. a. Gluchowski/Gabriel/Dittmar (2008), S. 348.

⁸³⁷ Vgl. hierzu ähnlich Kemper et al. (2010), S. 239.

⁸³⁸ Siehe hierzu ausführlich Abschnitt 2.1.1.2.3.

⁸³⁹ Auf die Diskussion hinsichtlich der Koordinationsreichweite im Controlling wurde bereits in den Abschnitten 2.1.1.1 und 2.1.1.2 hingewiesen; siehe hierzu auch u. a. folgende Literaturquellen: Bleicher/Meyer (1976); Horváth (1979); Link (1982); Küpper/Weber/Zünd (1990); Weber (1995); Weber/Schäffer (2000c); Luhmer (2002); Horváth (2004); Wall (2004); Steinle (2004); Küpper (2008); Horváth (2009).

⁸⁴⁰ Vgl. hierzu ausführlich Link (2004), S. 419; s. a. Link (2011), S. 229.

⁸⁴¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2004), S. 419.

- (1) RFID-Systeme haben eine hohe Relevanz im Rahmen der unternehmensbezogenen und unternehmensübergreifenden Integration.
- (2) RFID-Systeme unterstützen die Entscheidungsfundierung hinsichtlich der echtzeitnahen Informationsbereitstellung bspw. für Planungs- und Kontrollaufgaben.
- (3) RFID-Systeme leisten einen wesentlichen Beitrag zur Harmonisationsunterstützungsaufgabe (u. a. bei der Umsetzung des Vorsteuerungsgedankens – siehe Abschnitt 3.3.2.2 – sowie durch Kostensenkungs- und Umsatzsteigerungspotenziale – siehe Abschnitt 3.3.2.1.3).
- (4) Die technologischen Besonderheiten und Eigenschaften von RFID unterstützen maßgeblich die Erringung und Umsetzung interner und externer Wettbewerbsvorteile bzw. Effizienzkriterien.

Um die RFID-Technologie im Kontext der Koordinationsentlastung systematisch aufzubereiten, wird daher zunächst erläutert, dass es sich bei RFID um eine **Koordinations- und Integrationstechnologie** handelt. Im Anschluss daran werden analog der Unterscheidung des Koordinationsbegriffs nach *Horváth* die systembildende und die systemkoppelnde Koordination⁸⁴² voneinander unterschieden. Darüber hinaus werden ausgewählte Aspekte angeführt, die aus der Sicht des Verfassers zweckmäßig erscheinen, die RFID-Technologie im Kontext der Koordinationsentlastung darzustellen. Dazu zählen der **Controllerbeitrag zur Erstellung des Pflichtenhefts** (systembildende Koordination) sowie schwerpunktmäßig die Darstellung mehrerer ausgewählter Beispiele zur **RFID-basierten Anpassung zwischen verschiedenen Teil- bzw. Subsystemen** (u. a. CRM- und SCM-System; systemkoppelnde Koordination).

3.3.2.3.2.1 RFID als Technologie zur Koordination und Integration

Um darzustellen, dass es sich bei RFID um eine **Koordinations- und Integrations-technologie**⁸⁴³ handelt, mit deren Hilfe die Unternehmensleitung bei koordinations-

⁸⁴² Vgl. Horváth (2009), S. 102 f. u. 125. Hahn und Hungenberg (2001, S. 272) sprechen anstatt von systembildender und systemkoppelnder Koordination vollkommen deckungsgleich von einer Gestaltungs- und Nutzungsaufgabe des Controlling (vgl. hierzu auch Wall (2006), S. 60). Weiterhin muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass eine strikte Trennung von systembildender und systemkoppelnder Koordination nicht immer möglich ist. Als Beispiele können u. a. die Einführung einer Balanced Scorecard oder eines BI-Systems genannt werden.

⁸⁴³ Eine Auseinandersetzung mit den Begrifflichkeiten Koordination und Integration soll an dieser Stelle nicht erfolgen. Zu den Begriffen siehe im Einzelnen ausführlich u. a. Albach (1967), S. 332 ff.; Laux/Liermann (2003), S. 98 ff.; Horváth (2009), S. 94 ff. u. 617 ff.; Mertens (2009), S. 1 ff.;

relevanten Aufgaben entlastet werden kann, eignen sich die Ausführungen von *Strassner*.⁸⁴⁴ Im Folgenden werden drei Aspekte näher betrachtet,⁸⁴⁵ durch die der **Koordinationsaufwand verringert** und somit das Controllingprinzip Koordinationsentlastung durch RFID-Anwendungen unterstützt werden kann. Im Einzelnen handelt es sich um die Aspekte Integration, Automatisierung (Substitution manueller Tätigkeiten durch Systeme oder Maschinen)⁸⁴⁶ und Dezentralisation (systemautonome Entscheidungsfindung bzw. Selbstorganisation von Objekten)⁸⁴⁷. Während auf die Aspekte Automatisierung und Dezentralisation bereits an anderen Stellen der Arbeit ausführlich eingegangen wurde, stellen die nachfolgenden Ausführungen insbesondere den Punkt der Integration in den Fokus.

Ein Integrationsaspekt, der dabei direkt in den Blick fällt und auch im Rahmen dieser Arbeit einen hohen Stellenwert eingenommen hat, ist die durch die Besonderheiten und Eigenschaften der RFID-Daten ausgelöste **Verschmelzung der realen mit der virtuellen Welt** (Synchronisation von Material- und Informationsfluss) und die damit einhergehende Vermeidung ineffizienter Medienbrüche.⁸⁴⁸

Weiterhin lässt sich anhand des Konzepts der **integrierten Informationsverarbeitung** nach *Mertens* zeigen (siehe hierzu ausführlich Abbildung 27), welche Rolle bzw. welche Stellung die RFID-Technologie (hier als Integrationstechnologie) darin einnimmt bzw. einnehmen kann.⁸⁴⁹ *Mertens* differenziert fünf Ausprägungen der integrierten Informationsverarbeitung. Während die Ausprägungen **Datenintegration** (hier die der RFID-Daten; Abschnitt 3.3.2.3.1.2.2), **Automatisierung**⁸⁵⁰ (Abschnitt 3.3.1.3) sowie **Integrationszeitpunkt** (hier insbesondere das RFID-basierte Echtzeitmanagement; Abschnitt 3.3.2.2) bereits einer näheren Betrachtung unterzogen wurden, sind für nachfolgende Überlegungen die Ausprägungen **Integrationsrichtung und -reichweite** von besonderem Interesse. Ferner verweist auch *Link* explizit auf beide Ausprägungen im Rahmen der Präzisierung der Koordinationsentlastung.⁸⁵¹

Macharzina/Wolf (2010), S. 467 ff. u. 471 ff.; Link (2011), S. 7, 27 u. 229 ff.; Frese/Graumann/Theuvsen (2012), S. 123 ff.

⁸⁴⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Strassner (2005), S. 98 ff.

⁸⁴⁵ Teilweise wurden einzelne Aspekte bereits im Laufe der vorliegenden Arbeit aufgegriffen.

⁸⁴⁶ Siehe hierzu Abschnitt 3.3.1.3.

⁸⁴⁷ Siehe hierzu Abschnitt 2.2.3.

⁸⁴⁸ Vgl. Christ/Fleisch (2003), S. 46; Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 7 sowie Melski (2006), S. 2.

⁸⁴⁹ Vgl. hierzu grundlegend Mertens (2009), S. 1-10.

⁸⁵⁰ Siehe hierzu das Modell von Strassner (2005), S. 99.

⁸⁵¹ Vgl. Link (2004), S. 419; siehe auch die ersten beiden Punkte der Aufzählung im vorigen Abschnitt.

Bei der **Integrationsrichtung** werden die horizontale und vertikale Integration voneinander unterschieden.⁸⁵² So bezieht sich die **horizontale Integration** auf das Zusammenspiel bzw. das Zusammenwirken unterschiedlicher Teilsysteme innerhalb der betrieblichen Wertschöpfungskette. Dass dabei RFID-Systeme sämtliche Unternehmensbereiche tangieren (u. a. Beschaffung, Produktion und Absatz) und durch ihre Möglichkeiten wie bspw. der höheren Datenqualität, der Echtzeitfähigkeit oder der höheren Objektivität teilweise deutliche Effizienz- und Effektivitätsvorteile mit sich bringen, wurde bereits aufgezeigt und bedarf daher keiner weiteren Erläuterung.⁸⁵³ Unter **vertikaler Integration** wird hingegen die „[...] *Datenversorgung der Planungs- und Kontrollsysteme [...] aus den operativen Systemen heraus*“⁸⁵⁴ verstanden (siehe hierzu insbesondere auch die EIS-Pyramide nach Reichmann; Abbildung zehn). Dabei spielt, neben der Speicherung von RFID-Daten im Data Warehouse, vor allem die **echtzeitnahe Datenversorgung** eine besondere Rolle.⁸⁵⁵ Beispiele, wie RFID die vertikale Integration und somit die Datenversorgung der PuK-Systeme unterstützen kann, sind zum einen der permanente bzw. synchrone SOLL-/IST-Abgleich relevanter Größen wie Mengen oder bestimmte Zeitpunkte und ggf. anschließender systemautonomer Aktionsdurchführung sowie zum anderen die Unterstützung der Entscheidungsfundierung durch qualitativ hochwertigere Informationen aus den verschiedenen unternehmerischen Teilbereichen. Insofern wird deutlich, dass RFID-Anwendungen Möglichkeiten bieten, **administrative und dispositive Systeme** (vertikal Integration) **miteinander zu integrieren** und dadurch das Controllingprinzip Koordinationsentlastung zu unterstützen.⁸⁵⁶

Die **Integrationsreichweite**⁸⁵⁷ bezieht sich darauf, wie weit die betrieblichen Informationssysteme (hier die Integration von RFID-Systemen) miteinander verknüpft

⁸⁵² Vgl. hierzu und im Folgenden Mertens (2009), S. 5 sowie Mertens et al. (2005), S. 6 ff.

⁸⁵³ Siehe zu einzelnen Möglichkeiten exemplarisch McFarlane/Sheffi (2003); Lackner/Riedel (2004); Jannasch/Spiekermann (2004); Jansen/Müller (2004); Gerhäuser/Pflaum (2004); Lange (2004); Bald (2004); Strassner/Fleisch (2005); Strassner (2005); Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005); Fleisch/Christ/Dierkes (2005); Seifert/Decker (2005); Günther et al. (2006); Lietke/Boslau/Kraus (2006); Schuh/Gottschalk/Pulz (2007); Gronau/Lindemann (2007); Kern (2007); Tajima (2007); Matheus/Klumpp (2008); Friedewald et al. (2010); Aurich/Faltin/Gómez Kempf (2010); Rhensius/Deindl (2010); Link (2011); Link/Weiser (2011).

⁸⁵⁴ Mertens (2009), S. 5.

⁸⁵⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden ähnlich Mertens (2009), S. 5.

⁸⁵⁶ Vgl. hierzu ähnlich Strassner (2005), S. 101.

⁸⁵⁷ Siehe ausführlich zur analogen Verwendung des Begriffs Integrationsreichweite informationsverarbeitender Systeme zur Abgrenzung von RFID-Anwendungen Straube/Beyer/Richter (2006), S. 31.

sind.⁸⁵⁸ Im Hinblick auf die Integration von RFID können dabei – analog zu *Mertens* – folgende Reichweiten voneinander unterschieden werden:⁸⁵⁹

- (1) Die *Bereichsintegration* beinhaltet die RFID-Daten- und Funktionsintegration sowie ggf. die Integration von RFID in Prozessen in einem Unternehmensbereich oder -prozess. Beispielweise können RFID-Systeme in der Produktionsplanung und -steuerung zur Reihenfolgeplanung der Prozessschritte, zur Ermittlung von Abweichungen von IST- und SOLL-Prozessen der Fertigung (z. B. Durchlaufzeiten), zur Werkzeugidentifikation oder zu fertigungsspezifischen Dokumentationszwecken eingesetzt werden.⁸⁶⁰
- (2) Die *Funktionsbereichs- bzw. prozessübergreifende Integration* umfasst mehrere Integrationskomplexe.⁸⁶¹ So werden z. B. bei der Integration von RFID in das Supply Chain Management (SCM) u. a. die Funktionsbereiche Beschaffung, Lagerhaltung, Produktion, Vertrieb und Versand angesprochen. In diesem Zusammenhang wären prozessübergreifende Beispiele die Übermittlung von RFID-Daten der Beschaffung bzw. einer anschließenden Lagerhaltung (vollautomatische und artikelgenaue Datenerfassung am Wareneingang mit zeitnahe Bestandsfortschreibung) an die Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme (PPS) oder die Möglichkeiten einer nachfrageorientierten Produktion, die durch die hohe Genauigkeit und echtzeitnahe Verfügbarkeit von RFID-Daten aus dem Marketingsektor realisiert werden könnte.⁸⁶²
- (3) Die *innerbetriebliche Integration* umfasst die funktionsbereichs- und prozessübergreifende Integration in einem Unternehmen.⁸⁶³ Der Übergang von der vorherigen Integrationsstufe ist hierbei fließend.
- (4) Bei der *zwischenbetrieblichen bzw. unternehmensübergreifenden Integration* sind zwei oder mehr Unternehmen (Wertschöpfungsnetzwerke) miteinander verbunden.⁸⁶⁴ Hierin liegt die besondere Bedeutung von RFID-Systemen.⁸⁶⁵ Sind die

⁸⁵⁸ Vgl. Mertens et al. (2005), S. 8 f.

⁸⁵⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Mertens (2009), S. 6 f.

⁸⁶⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden u. a. Jansen/Müller (2004), S. 33 f.; Gronau/Lindemann (2007), S. 9; Aurich/Faltin/Gómez Kempf (2008), S. 883 ff.; Klaas (2008), S. 175; Aurich/Faltin/Gómez Kempf (2010), S. 206; Flieder (2010), S. 494 ff.; Marczinski (2011), S. 562.

⁸⁶¹ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Mertens (2009), S. 7; s. a. Pflaum (2001); Kehrwald (2004); Srivastava (2004); Seifert/Decker (2005); Angeles (2005); Franke/Dangelmaier (2006); Melski (2009); Sabbaghi/Vaidyanathan (2008).

⁸⁶² Vgl. Friedewald et al. (2010), S. 121; s. a. ähnlich Hess (2006), S. 92; Mertens (2009), S. 6.

⁸⁶³ Vgl. Mertens (2009), S. 7.

⁸⁶⁴ Vgl. Mertens et al. (2005), S. 8 f.

⁸⁶⁵ Vgl. Bald/Kaapke (2005), S. 147 ff.; s. a. Lietke et al. (2006), o. S.

Unternehmen mittels ERP-Systeme miteinander verbunden,⁸⁶⁶ übernimmt RFID die oben angesprochene **Integrations- bzw. Schnittstellenaufgabe zwischen realer und virtueller Welt.**⁸⁶⁷ Durch detaillierte RFID-basierte Echtzeitinformationen unterstützen RFID-Anwendungen so auch die Koordination von Ressourcen, bspw. bei der vollautomatischen Warendisposition.

Neben der RFID-gestützten unternehmensübergreifenden Integration zweier oder mehrerer Kooperationspartner (B2B)⁸⁶⁸ unterstützt die RFID-Technologie auch die Integration zwischen der Unternehmung und deren Kunden (B2C).⁸⁶⁹ Die u. a. daraus resultierenden externen wettbewerbsstrategischen Effizienzkriterien wie bspw. die Individualisierung wurden bereits ausführlich in Abschnitt 3.3.2.1.2.1 aufgezeigt.

Ferner konstatiert *Strassner*, dass die Möglichkeiten der Integrationsreichweite durch deren Integrationstiefe ergänzt werden.⁸⁷⁰ Darunter verstehen *Fleisch, Christ* und *Dierkes* das **feingranulare Datenerfassungsnetz** sowie die damit einhergehende **Steigerung der Abbildungsqualität.**⁸⁷¹ Als Beispiele führen sie u. a. das Bewirtschaften von einzelnen Produkten statt Produktgruppen, zusätzliche Umgebungsinformationen sowie genauere Orts- und Zeitangaben auf.

Die vorstehenden Ausführungen haben gezeigt, dass die RFID-Auswirkungen auf den Integrationsaspekt einen wesentlichen Beitrag zur Unterstützung der Koordinationsentlastung leisten.⁸⁷² Insofern kann RFID auch als Koordinationstechnologie eingeordnet und bezeichnet werden. Abschließend fasst die nachfolgende grafische Darstellung (Abbildung 27) nochmals die Stellung bzw. die Rolle der RFID-Technologie innerhalb des Konzepts der integrierten Informationsverarbeitung nach *Mertens* systematisch zusammen.

⁸⁶⁶ Vgl. Günther et al. (2006), S. 42.

⁸⁶⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Strassner (2005), S. 99 f.

⁸⁶⁸ Das in der wissenschaftlichen und praxisorientierten Literatur häufig genannte Beispiel einer zwischenbetrieblichen Integration mittels RFID ist die Kooperation zwischen der Metro Group und einiger ihrer Lieferanten (vgl. Dittmann (2006), S. 81 ff.).

⁸⁶⁹ Vgl. exemplarisch Friedewald et al. (2010), S. 108 ff. u. 121 f.

⁸⁷⁰ Vgl. Strassner (2005), S. 101.

⁸⁷¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 27. Die Autoren grenzen über die Begrifflichkeiten Informationsreichweite und -tiefe darüber hinaus auch den E-Business-Trend vom Ubiquitous Computing-Trend ab. „Während der E-Business-Trend die Integrationsreichweite erhöht, steigert der UbiComp-Trend die Integrationstiefe.“ (Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 27). Eine kritische Auseinandersetzung – bei der es zweifelsfrei Überschneidungspunkte gibt – soll an dieser Stelle jedoch nicht erfolgen, sondern lediglich auf relevante Literaturquellen verwiesen werden; siehe u. a. Mertens (2009), S. 7; Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 27; Strassner (2005), S. 101; Horváth (2009), S. 626 f.; Wirtz (2001), S. 34; Hansen/Neumann (2009), S. 165 f.

⁸⁷² Vgl. hierzu und im Folgenden auch Strassner (2005), S. 98.

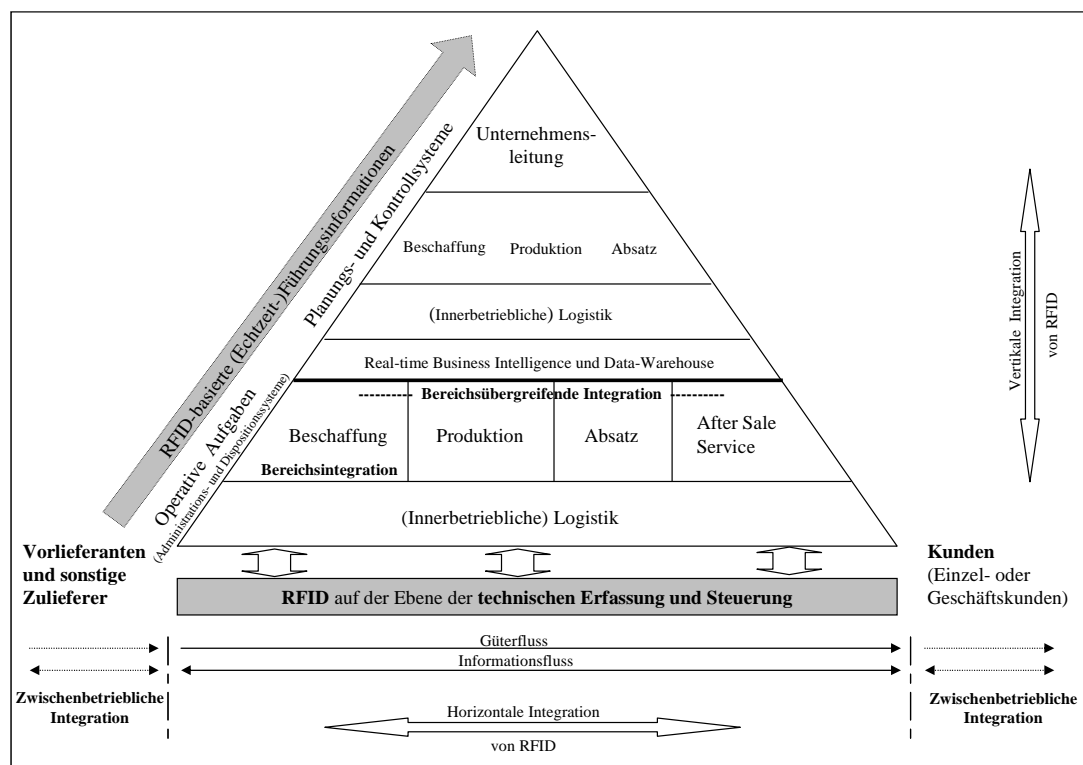


Abb. 27: RFID im Kontext der integrierten Informationsverarbeitung
Quelle: Modifikation von Mertens (2009), S. 6.

3.3.2.3.2.2 Strukturelle Koordinationsentlastung: Der Controllingbeitrag zur Erstellung eines Pflichtenhefts

Je nachdem wie stark RFID-Systeme horizontal und vertikal integriert werden und wie umfangreich deren Integrationsreichweite letztlich festgelegt bzw. ausgestaltet wird, nimmt der **Komplexitätsgrad** einer Neueinführung von RFID-Systemen entsprechend zu.⁸⁷³ Ein solcher System(neu)bau ist dabei innerhalb der systembildenden Koordination bzw. der strukturellen Koordinationsentlastung einzuordnen.⁸⁷⁴ Da hinsichtlich des letztgenannten Punktes eine RFID-Systemeinführung mit *großem Aufwand* einhergeht (i. d. R. haben diese Vorhaben Projektcharakter), *bereichs- bzw. u. U. unternehmensübergreifend* sein kann⁸⁷⁵ und *koordinationsrelevantes Spezialwissen* erfordert, übernimmt der Controller – dessen Bezeichnung als „**Schnittstellen-spezialist**“⁸⁷⁶ hierbei besonders deutlich zum Tragen kommt und im vorigen Abschnitt ausführlich gezeigt werden konnte – solche Aufgaben und entlastet dadurch

⁸⁷³ Vgl. Gross/Thiesse (2005), S. 303.

⁸⁷⁴ Vgl. Horváth (2009), S. 103 sowie Link (2004), S. 419 f. Nach Horváth (2009, S. 103) beinhaltet die systembildende Koordination vor allem die „[...] Schaffung eines [...] IV-System [...]“. Die RFID-Systemeinführung ist zweifelsfrei hierbei einzuordnen.

⁸⁷⁵ Siehe hierzu den Punkt Integrationsreichweite im vorhergehenden Abschnitt.

⁸⁷⁶ Die Controllingbezeichnung des „Schnittstellenspezialisten“ findet sich in den ersten Auflagen des Buchs „Controlling“ von Horváth (vgl. Horváth (1979), S. 163).

das Management.⁸⁷⁷ Die Rolle des Controllers im Entwicklungs- und Implementierungsprozess von RFID-Systemen beschränkt sich dabei auf **konzeptionelle Aufgaben** wie bspw. die Erstellung des Pflichtenhefts.⁸⁷⁸

Bevor jedoch im Einzelnen auf die konzeptionellen Aufgaben des Controlling im Rahmen einer RFID-Systemeinführung eingegangen wird, sei darauf hingewiesen, dass durch RFID die Controllingtätigkeit der Systembildung bzw. die **strukturelle Koordinationsentlastung (z. T. deutlich) forciert wird**, was in zweifacher Hinsicht begründet ist.

Einerseits erfordert der RFID-Einsatz, gleichgültig ob das RFID-System lediglich als Insellösung innerhalb der eigenen Unternehmung oder zwischenbetrieblich betrieben wird, den Bau entsprechender Systeme. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit bereits genannten Systeme, wie bspw. neue Data Warehouse-Konzepte oder leistungsfähige Business Intelligence-Lösungen, die zum Umgang mit den RFID-Daten benötigt werden, RFID-basierte Kundeninformations- und Empfehlungssysteme oder Systeme zur permanenten Überwachung von Prozessen (SOLL-/IST-Vergleich), z. B. in der Produktion oder mittels Sensor- und GPS-Unterstützung im Logistikbereich, zeigen dabei die **Notwendigkeit** des Baus entsprechender Systeme. Andererseits wird die Systembildung bzw. die strukturelle Koordinationsentlastung dadurch forciert, dass durch die Implementierung von RFID-Systemen **neue Möglichkeiten** entstehen. Vollkommen neue und innovative Dienstleistungen im Verkaufsprozess, die Realisation effizienterer und effektiverer Prozesse (z. B. im Wareneingang), Möglichkeiten die Schnelligkeit zu erhöhen, die Objektivität und die Genauigkeit zu steigern oder Kosten (teilweise deutlich bspw. durch Substitution manueller durch automatisierter Tätigkeiten) zu senken, sind nur einige der bereits aufgezeigten Aspekte von RFID. Beide Begründungen zeigen somit, dass der Bau entsprechender Systeme im Rahmen des Controllingprinzips der strukturellen Koordinationsentlastung durch die RFID-Technologie vorangetrieben wird und dementsprechend einen hohen Stellenwert einnimmt.

Wie oben bereits erwähnt, übernimmt der Controller im Rahmen der strukturellen Koordinationsentlastung u. a. Aufgaben des konzeptionellen Baus solcher Systeme.⁸⁷⁹ Die technische Umsetzung und Ausgestaltung obliegt anschließend dem

⁸⁷⁷ Vgl. hierzu grundlegend Link (2004), S. 417.

⁸⁷⁸ Vgl. ähnlich Link (2011), S. 211 f. u. Link/Weiser (2011), S. 114.

⁸⁷⁹ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 114.

RFID-Manager bzw. den -Technikern und -Ingenieuren.⁸⁸⁰ Zur Präzisierung dieser Controllingaufgaben innerhalb der Koordinationsentlastung eignet sich das von *Gross* und *Thiesse* vorgestellte Vorgehensmodell der RFID-Systemeinführung, das den klassischen Projektphasen ähnelt.⁸⁸¹ Im Einzelnen grenzen die Autoren dabei die **Analysephase** (darin insbesondere die Erstellung des Lastenhefts), die **Konzeptionsphase** (darin insbesondere die Erstellung des Pflichtenhefts), die **Implementierungsphase** sowie den Betrieb und die Wartung des RFID-Systems, auf die hier jedoch nicht weiter eingegangen wird, folgendermaßen ab.

- *Analysephase*: Das Ziel dieser Phase ist es, den Problembereich zu strukturieren, einzelne Aufgabenstellungen zu konkretisieren sowie Problemlösungsansätze zu formulieren.⁸⁸² Weitere controllingtypische Tätigkeiten sind bspw. Wirtschaftlichkeitsberechnungen, die Aufnahme vorhandener Prozesse sowie die Planung benötigter Ressourcen.⁸⁸³ Die Ergebnisse dieser Phase werden im **Lastenheft**⁸⁸⁴ festgehalten. Das Lastenheft stellt somit alle Anforderungen des Unternehmens an ein RFID-System hinsichtlich dessen Ziele einschließlich aller Randbedingungen zusammen.⁸⁸⁵ Damit definiert das Lastenheft die inhaltlichen Fragestellungen, „was“ und „wofür“ etwas im Rahmen einer RFID-Systemeinführung zu lösen ist.⁸⁸⁶
- *Konzeptionsphase*: Die in der Analysephase beschriebenen Anforderungen dienen als Grundlage für das **Pflichtenheft**.⁸⁸⁷ Hierbei werden durch das Controlling die Vorgaben bzw. Anforderungen an das RFID-System in ihrer Umsetzung detailliert beschrieben.⁸⁸⁸ Die *VDI/VDE-Richtlinie 3694* (Lasten- und Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen) kann hierbei durchaus dazu verwendet werden, um den Aufbau eines Pflichtenhefts für ein RFID-System exemplarisch zu

⁸⁸⁰ Vgl. *Gross/Thiesse* (2005), S. 304; siehe auch *Gross* (2005), S. 11 ff.

⁸⁸¹ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend *Gross/Thiesse* (2005), S. 306 f. Siehe zu den einzelnen, teilweise unterschiedlich eingeteilten Projektphasen u. a. *Kütz* (2000), S. 235 ff.; *Germer* (2001), S. 17 f.; *Lassmann* (2006), S. 336; *Hansen/Neumann* (2009), S. 348. *Gross* (2005, S. 11 ff.) selbst verwendet im Rahmen eines Arbeitsberichts eine ausführlichere Projektaufteilung mit fünf Phasen. Um controllingspezifische Aspekte hervorzuheben, soll jedoch der Einfachheit halber die Aufteilung in drei Phasen ausreichen.

⁸⁸² Der Zusammenhang zu den ersten Phasen des Führungsprozesses nach *Hahn* (1996, S. 46) ist hierbei offenkundig.

⁸⁸³ Vgl. hierzu und im Folgenden *Gross/Thiesse* (2005), S. 306.

⁸⁸⁴ Das Lastenheft wird in der Literatur auch als Anforderungskatalog (vgl. *Burghardt* (2000), S. 54) oder als Leistungsverzeichnis (vgl. *Kerzner* (2003), S. 343 ff.) bezeichnet.

⁸⁸⁵ Vgl. *Germer* (2001), S. 19 u. *Platz* (2003), S. 1070.

⁸⁸⁶ Vgl. grundlegend die *VDI/VDE-Richtlinie 3694*, S. 3.

⁸⁸⁷ Vgl. *Gross/Thiesse* (2005), S. 306.

⁸⁸⁸ Vgl. die *VDI/VDE-Richtlinie 3694*, S. 3.

zeigen.⁸⁸⁹ Die nachstehende Tabelle 12 stellt die einzelnen Gliederungspunkte eines Pflichtenhefts nach der *VDI/VDE-Richtlinie 3694* dar und ergänzt diese an ausgewählten Stellen um RFID-spezifische Besonderheiten und Anforderungen.

(Haupt-) Gliederungspunkte	Unterpunkt
Einführung in das Projekt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veranlassung (z. B. Rationalisierungseffekte durch RFID-Einsatz) ▪ Zielsetzung des Automatisierungsvorhabens (z. B. effizientere und effektivere Prozesse durch RFID, Leistungserhöhungen, auch Rationalisierung und Kostensenkungspotenziale durch RFID) ▪ Verwendungsumfeld bzw. Benutzerumfeld (z. B. organisatorische Einbindung in die Unternehmensorganisation wie bspw. im Produktions- oder Logistikbereich) ▪ Wesentliche Aufgaben (z. B. Prozessüberwachung (Soll-/Ist-Vergleich), -optimierung und -sicherheit) ▪ Eckdaten des RFID-Projekts (z. B. Termine, Kostenrahmen)
Beschreibung der Ausgangssituation (Ist-Zustand)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlage und Prozesse (z. B. bisherige Techniken wie Barcode-Systeme oder vorhandene unter- oder übergeordnete ERP- oder MES-Systeme) ▪ Organisation und organisatorische Abläufe (z. B. Aufbau- und Ablauforganisation u. a. der physischen Abläufe im Realwelt-ausschnitt) ▪ Aufgaben ▪ Datendarstellung und Mengengerüst (Ist-Zustand; Automatisierungs-Rechner, Mensch als Bediener, verbundene Systeme wie ERP- oder MES-Systeme und Datenbestände) ▪ Zukunftsaspekte (vorhandene Kapazitätsreserven, z. B. für Gate-Lesegeräte etc.)
Aufgabenstellung (Soll-Zustand)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlage und automatisierter Prozess (Beschreibung RFID-System; RFID-Technologie im Automatisierungs-System-Verbund) ▪ Organisation und organisatorische Abläufe (aufbau- und ablauforganisationsbedingte Änderungen durch RFID) ▪ Aufgabenbeschreibung (z. B. RFID-gestützte Prozessüberwachung und -optimierung) ▪ Datendarstellung und Mengengerüst (Soll-Zustand; Beschreibung der RFID-Daten, Zeitpunkte und -intervalle der Erfassung und Übermittlung von RFID-Daten, Speicherkonzepte wie „data-on-network“ oder „data-on-tag“ etc.) ▪ Zukunftsaspekte (z. B. systemautonome Entscheidungsfindung)
Anforderungen an die Kommunikationsschnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schnittstellenübersicht (ggf. auch Ebenenstruktur der Kommunikation) ▪ Kopplung von Rechnern (z. B. Verbund von Sensorik und Aktuatorik) ▪ Schnittstellen Mensch – Rechner (Prozessführung im RFID-gestützten Realzeitbetrieb – open-loop) ▪ Schnittstellen Rechner – Rechner (Prozessführung im RFID-gestützten Realzeitbetrieb – closed-loop, auch Schnittstellen PuK-Systeme) ▪ Kopplung von Anwendungsprogramm-Rechnern ▪ Anwendungsprogramme (z. B. Real-time Business Intelligence, CRM- oder SCM-System)
Anforderungen an die Systemtechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenverarbeitung (z. B. Zyklus der RFID-gestützten Datenerfassung, Echtzeitmanagement)

⁸⁸⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden die VDI/VDE-Richtlinie 3694, S. 3-21. Weiterhin zeigen Wieczorrek und Mertens (2008, S. 261 ff.) inhaltliche Aspekte des Pflichtenhefts auf.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenhaltung (z. B. Speicherkonzepte, Schreib- und Lesefähigkeit der Transponder wie „read-only“, Zugriff auf die RFID-Daten/Transaktionssicherung) ▪ Software (z. B. Systemsoftware, Programmiersprache) ▪ Hardware (z. B. Sensorik, Aktuatorik, RFID-Tags, Reader, Server etc.) ▪ Hardwareumgebung (z. B. elektromagnetische Verträglichkeit der Datenübertragung vom RFID-Transponder zum Lesegerät) ▪ Technische Merkmale des Gesamtsystems (z. B. Leistungsdaten der RFID-Anwendung wie Antwortzeiten für Echtzeitübertragung, Robustheit, Speicherkapazitäten für die großen Mengen an RFID-Rohdaten)
Anforderungen an Systementwicklung, -inbetriebnahme und -einsatz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dokumentation ▪ Systementwicklung (klassisches Phasenmodell oder unternehmensspezifisch erarbeitetes Vorgehensmodell) ▪ Montage des RFID-Systems ▪ Inbetriebnahme des RFID-Systems ▪ Prozessbetrieb, Abnahme des RFID-Systems ▪ Schulungen (Anwender, Bediener etc.) ▪ Betriebsanlauf des RFID-Systems ▪ Instandhaltung und Softwarepflege des RFID-Systems
Anforderungen an die Qualität	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualität der Software des RFID-Systems (Qualitätsmerkmale, -sicherung und -nachweis) ▪ Qualität der Hardware des RFID-Systems (Qualitätsmerkmale, -sicherung und -nachweis)
Anforderungen an die Projektorganisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation des RFID-Systemeinführungsprojekts ▪ Projektdurchführung (z. B. Meilenstein- und Kostenplanung, Risikomanagement) ▪ Konfigurationsmanagement der RFID-Anwendung ▪ Beistellungen des Auftraggebers
Systemtechnische Lösung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurzbeschreibung der Lösung ▪ Gliederung und Beschreibung der systemtechnischen Lösung (Beschreibung der Einzelfunktionen des RFID-Systems) ▪ Beschreibung der systemtechnischen Lösung für die jeweiligen Betriebsarten
Systemtechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenverarbeitungssystem ▪ Datenverwaltungs-/Datenbanksystem ▪ Software ▪ Gerätetechnik ▪ Technische Daten der RFID-System-Komponenten ▪ Technische Angaben für das RFID-Gesamtsystem

Tab. 12: Gliederung eines Lasten- und Pflichtenhefts nach VDI/VDE-Richtlinie 3694 (unter besonderer Berücksichtigung RFID-spezifischer Besonderheiten)

Quelle: Eigene Darstellung (siehe grundlegend zum Aufbau VDI/VDE-Richtlinie 3694, S. 3-21).

Das Pflichtenheft greift die Gliederungspunkte eins bis acht auf (diese sind auch Punkte des Lastenhefts) und konkretisiert diese.⁸⁹⁰ Zusätzlich werden noch die in der Tabelle 12 aufgezeigten Punkte neun und zehn festgelegt. Somit wird im Pflichtenheft definiert, „wie“ und „womit“ die jeweiligen Anforderungen des (integrierten) RFID-Systems, verstanden als Schnittstelle zwischen realer Welt und

⁸⁹⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden VDI/VDE-Richtlinie 3694, S. 3 und 18 sowie ähnlich Gross/Thiesse (2005), S. 306.

der virtuellen Welt betrieblicher Informationssysteme (PuK-Systeme), umzusetzen sind.⁸⁹¹

- *Implementierungsphase*: Das Ziel dieser Phase ist es, eine betriebsbereite RFID-Anwendung zu entwickeln.⁸⁹² Dazu zählen u. a. Tätigkeiten wie die Softwareentwicklung, die Installation der Hardware, die Systemintegration, die Durchführung von Testläufen sowie die Dokumentation. Als „*Schnittstellenspezialist*“ kann der Controller hierbei vor allem die Systemintegration unterstützen sowie im Rahmen der Dokumentation des Projekts Abweichungen aufzeigen.⁸⁹³

Abschließend sei noch auf folgende Aspekte der RFID-Technologie, die aus der Sicht des Controlling besonders relevant innerhalb der strukturellen Koordinationsentlastung erscheinen, hingewiesen:

- Der Controller muss im Pflichtenheft **sämtliche Nutzenerwartungen bzw. -anforderungen** an das RFID-System dokumentieren. Dazu zählen insbesondere die in den Abschnitten 3.3.2.1.1 bis 3.3.2.1.5 ausführlich dargestellten Punkte wie Schnelligkeitsaspekte, Effizienz- und Effektivitätspotenziale, Aspekte hinsichtlich der Objektivität bzw. der Nicht-Manipulierbarkeit, Kostenpotenziale oder ökologische Aspekte.
- Ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei der RFID-Systemeinführung ist die **Integration des Kooperations- bzw. Wertschöpfungspartners**.⁸⁹⁴ Einerseits lassen sich durch die Miteinbeziehung der Lieferanten oder Logistikdienstleister Nutzenpotenziale steigern (z. B. im Rahmen der Wareneingangserfassung) und Kosten aufteilen, andererseits sollte der Kooperationspartner frühzeitig in das Projekt einbezogen werden, um zum einen durch sein Know-how den Projekterfolg zu unterstützen und zum anderen seine eigenen Anforderungen an das RFID-System frühzeitig mitzuteilen.
- Obwohl bereits im *Lasten- und Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen der VDI/VDE-Richtlinie 3694* mehrfach **ökologische Aspekte** erwähnt werden, sei an dieser Stelle nochmals explizit darauf hingewiesen.⁸⁹⁵ Neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten sollte das Controlling daher innerhalb der Konzeptionsphase zusätzlich die immer relevanter werdenden ökologischen Aspekte eines

⁸⁹¹ Vgl. Germer (2001), S. 20; Gross (2005), S. 14 f.

⁸⁹² Vgl. hierzu und im Folgenden Gross/Thiesse (2005), S. 307.

⁸⁹³ Vgl. u. a. Schreckeneder (2005), S. 146.

⁸⁹⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Straube/Bensel/Fürstenberg (2009), S. 18 ff. und Günther et al. (2006), S. 43 f.

⁸⁹⁵ Siehe VDI/VDE-Richtlinie 3694, S. 4 ff.

RFID-Systeme und deren mögliche Auswirkungen besonders berücksichtigen (siehe ausführlich Abschnitt 3.3.2.1.4).⁸⁹⁶

- Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die zunehmend diskutierte **Konkurrenzsituation** des Controllers im Rahmen der Konzipierung hochleistungsfähiger Informationssysteme, wie sie bspw. RFID-Systeme darstellen.⁸⁹⁷ Unter dem Terminus **Chief Information Officer** (CIO) existiert eine Institution, die vergleichbare Aufgabeninhalte bei Informationssystemen für sich beansprucht. Zur Lösung dieses Konkurrenzproblems schlägt *Link* ein konkretes Ausbildungsmodell vor, bei dem die **strategische Konzeption des (RFID-)Systems** durch den Controller durchgeführt wird, dieser jedoch zusätzliche Kenntnisse der Wirtschaftsinformatik benötigt. Die **RFID-Systementwicklung** erfordert hingegen Kenntnisse der Wirtschaftsinformatik, wobei controllingspezifisches Fachwissen vorteilhaft wäre; u. a. könnte dieses Konzept die konzeptionelle Integration von RFID innerhalb und zwischen den jeweiligen Informationssystemen gewährleisten, wie sie bspw. im vorigen Abschnitt dargestellt wurde.
- Die RFID-Systemeinführung verändert nicht nur die Architektur betrieblicher Informationssysteme⁸⁹⁸ sowie Strukturen der Organisation (u. a. Reorganisation bestehender Prozesse), „[...] sondern auch Einstellungen und Wertvorstellungen der beteiligten Personen“.⁸⁹⁹ *Horváth* konstatiert hierzu weiter: „Es wäre ein großer Fehler, wenn der Controller diesen Sachverhalt nicht beachten würde.“⁹⁰⁰ Hierzu ist festzustellen, dass die Gesamtziel- bzw. Gemischtzielorientierung des kontributionsorientierten Ansatzes – speziell der Unterstützungsbeitrag im Rahmen der Sozialzielerreichung – diesen Aspekt berücksichtigt.⁹⁰¹

3.3.2.3.2.3 Ausgewählte Beispiele im Rahmen der fallweisen Koordinationsentlastung

Nachdem der vorstehende Abschnitt die konzeptionelle Controllingtätigkeit der Erstellung des Pflichtenhefts im Rahmen der strukturellen Koordinationsentlastung aufgezeigt hat, beschäftigen sich die nachstehenden Abschnitte mit der **fallweisen**

⁸⁹⁶ Vgl. zu den ökologischen Aspekten des Einsatzes der RFID-Technologie ausführlich Thoroé/Schmidt/Schumann (2010), S. 56 ff.

⁸⁹⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden ausführlich Link (2002a), S. 39 ff. sowie Link (2004), S. 411 f.

⁸⁹⁸ Vgl. Gerhäuser/Pflaum (2004), S. 267 ff.

⁸⁹⁹ Horváth (2009), S. 113. Zu den einzelnen Vor- und Nachteilen automatisierter Systeme siehe ausführlich Abschnitt 3.3.1.3 sowie grundlegend Link (2011), S. 20 ff.

⁹⁰⁰ Horváth (2009), S. 113.

⁹⁰¹ Vgl. Link (2004), S. 413.

Koordinationsentlastung bzw. der systemkoppelnden Koordination. Darunter versteht Horváth „[...] alle Koordinationsaktivitäten [...], die im Rahmen der gegebenen Systemstruktur zur Problemlösung sowie als Reaktion auf `Störungen` stattfinden und in einer Aufrechterhaltung sowie **Anpassung der Informationsverbindungen zwischen Teilsystemen** [Hervorhebung durch den Verfasser] bestehen“.⁹⁰² Konkret bedeutet dies folgendes: Während die strukturelle Koordinationsentlastung den konzeptionellen Bau des RFID-System zum Inhalt hat, ist es die Aufgabe der fallweisen Koordinationsentlastung, dieses „neue“ (RFID-)System an vorhandene Systemstrukturen (u. a. CRM- oder SCM-System) anzupassen sowie das kontinuierliche Zusammenwirken der Systeme untereinander sicherzustellen.

Da die **Markt- bzw. Kundenorientierung** ein zentrales charakteristisches Merkmal des kontributionsorientierten Controlling darstellt,⁹⁰³ nehmen im Folgenden Aspekte des CRM eine besonders wichtige Rolle ein. Daher gibt der nachfolgende Abschnitt zunächst den **State of the Art des Marketing-Controlling** wieder und stellt dabei speziell die Relevanz von CRM-Systemen in den Vordergrund. Daran anschließend wird ein **Überblick über relevante Forschungsbeiträge** zum Themenkreis CRM und RFID gegeben. Die aus der Literaturlauswertung gewonnen Erkenntnisse dienen dabei teilweise als Basis der **Einordnung der RFID-Technologie in das Integrationsmodell des CRM** nach Link. Beispiele zur RFID-gestützten Marketinglogistik und RFID-gestütztem ECR schließen den Abschnitt der fallweisen Koordinationsentlastung bzw. systemkoppelnden Koordination ab.⁹⁰⁴

3.3.2.3.2.3.1 State of the Art des Marketing-Controlling

Um einen ganzheitlichen Überblick über den **State of the Art des Marketing-Controlling** zu bekommen, ist zunächst auf den Artikel von Link, Beyer und Gary aus dem Jahr 2010 im Sonderheft „*Marketing- und Vertriebscontrolling*“ der Zeitschrift *Controlling* zu verweisen, der für die folgenden Ausführungen als wesentliche Grundlage dient.⁹⁰⁵

⁹⁰² Horváth (2009), S. 103.

⁹⁰³ Vgl. Link (2009), S. 50 ff. sowie Link (2011), S. 225 ff.

⁹⁰⁴ Ein Exkurs über verbraucherorientierte Akzeptanzstudien stellt darüber hinaus verschiedene Untersuchungen zusammengefasst dar und gibt einen Einblick über die Einstellungen der Konsumenten gegenüber der RFID-Technologie (vgl. Abschnitt 3.3.2.3.2.3.5).

⁹⁰⁵ Die nachfolgenden, kurz zusammengefassten Ausführungen zu den Grundlagen des Marketing-Controlling basieren im Wesentlichen auf dem im Jahr 2010 erschienen Artikel zum „State of the Art des Marketing-Controlling“ im Sonderheft „Marketing- und Vertriebscontrolling“ der deutsch-

In Abschnitt 2.1.1.2.3 der definitorischen Grundlagen sowie in den Abschnitten 3.3.1 (RFID auf der Ebene der Unternehmensführung) und 3.3.2.2 (RFID und Vorsteuerung) wurde bereits mehrfach aufgezeigt, dass Unternehmen in immer komplexeren und dynamischeren Märkten ihr erfolgreiches Überleben durch die Anpassung an die Herausforderungen der Umsysteme sicherstellen müssen. Dass diese Aufgabe als (interne und externe) Harmonisation benannt wurde und der Controller Unterstützung zur Erreichung dieser Führungsaufgabe leistet, wurde ebenfalls ausführlich dargestellt.⁹⁰⁶ Bezieht sich die zentrale Aufgabe dieser Führungstätigkeit auf Märkte, so spricht man bekanntlich von **Marketing**.

Bei der (Marketing-)Controllingaufgabe der Harmonisationsunterstützung steht eine sehr hohe Anforderung im Blickpunkt, die im Rahmen des Abschnitts 3.3.2.2 bereits im Zusammenhang mit RFID sowie der Möglichkeit des **Echtzeit- bzw. Real-Time Managements** beleuchtet und als Vorsteuerung bezeichnet wurde. Der Vorsteuerungsbegriff subsumiert sämtliche Aktivitäten, durch die ein Erfolg im Vorhinein (ex ante) gesteuert werden kann.⁹⁰⁷ So ist festzuhalten, dass Vorsteuerung nicht abwartet, bis die eigentliche (Ober-)Zielgröße einen vorher festgelegten Soll-Wert erreicht hat, sondern sie leitet früh- bzw. rechtzeitig (Gegen-)Maßnahmen ein, die die Zielgröße im gewünschten Sinn beeinflussen.⁹⁰⁸ Zwischen den beiden Begriffen **Vorsteuerung** sowie des an anderer Stelle dieser Arbeit dargestellten Begriffs **Feedforward** besteht folglich eine uneingeschränkte bzw. unzweifelhafte Synonymität. Die besonders hohe Relevanz der Vorsteuerung für das Marketing – und somit auch für das Marketing-Controlling – wird hier bereits deutlich.

Um kurz das **Verhältnis zwischen Marketing und Controlling** aufzuzeigen, soll auf eine markante Aussage von *Meffert* aus dem Jahr 1998 zurückgegriffen werden.⁹⁰⁹ *Meffert* stellt dem Marketing, verstanden als **Führung vom Markt her**, das Controlling, verstanden als **Führung vom Ergebnis her**, gegenüber. Aus dieser Gegenüberstellung könnte augenscheinlich zunächst das Fazit gezogen werden, dass eine solche Betrachtungsperspektive unvereinbar wäre, was auch die betriebliche Pra-

sprachigen Zeitschrift *Controlling* (vgl. ausführlich Link/Beyer/Gary (2010)). Neben theoretisch-fundierten Grundlagen des Marketing-Controlling liefert dieser Artikel auch einen Überblick über den Entwicklungsstand des Marketing-Controlling in der betrieblichen Praxis.

⁹⁰⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Beyer/Gary (2010), S. 430 ff.; siehe hierzu ebenfalls Link/Weiser (2011), S. 29 ff.

⁹⁰⁷ Gälweiler (1981) verdeutlichte dies exemplarisch an der operativen Erfolgsgröße Gewinn. Siehe hierzu auch ähnlich Schreyögg/Koch (2010), S. 138.

⁹⁰⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Beyer/Gary (2010), S. 430 ff.

⁹⁰⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Meffert (1998), S. 1035 ff.

xis nicht selten so auffasst.⁹¹⁰ Dass aus dem Verhältnis zwischen dem Marketing auf der einen Seite und dem Controlling auf der anderen Seite ein beträchtliches Synergiepotenzial hervorgeht, zeigt ein Blick auf die Innovations- sowie die Informationsorientierung. Hierbei obliegt es zweifelsfrei dem Controlling im Rahmen des Controllingprinzips **Entscheidungsreflexion** der Frage nachzugehen, ob sich bestimmte Projekte bzw. Konzepte rechnen. Wird dabei von Projekten abgesehen, sollten – bis auf unvermeidbare Risiken – Risiken an sich keinen Zurückweisungsgrund darstellen, da die **Höhe einer Innovation** sowie das Risiko in einer engen Verbindung zu sehen sind. Hinsichtlich der Ergebnisorientierung des Controlling stellen (Produkt-) Innovationen vielmehr eine Chance dar, eine auf Zeit oder auf Dauer bestehende monopolistische oder quasi-monopolistische Marktstellung zu erreichen und dadurch die besonderen Gewinnpotenziale einer Innovation zu eröffnen. Auch im Rahmen der **Informationsorientierung** ist eine beachtliche Affinität zwischen Controlling und Marketing feststellbar. Einerseits kann Marketing, als Führung vom Markt her (siehe *Meffert*), seine Anforderung nur dann erreichen, wenn intensiv und sorgfältig Marktforschung betrieben wird. Andererseits ist die Controllingaufgabe der Harmonisationsunterstützung, insbesondere bei der Erfolgs-Vorsteuerung, nur dann umzusetzen, wenn Früherkennung intensiv forciert wird. Marktforschung und Früherkennung weisen somit einen **deutlichen Überschneidungsbereich** auf. Es ist festzuhalten: *„Marktforschung enthält zwangsläufig immer in hohem Umfang Früherkennungsinformationen, und Früherkennung ohne Marktforschung ist unvorstellbar. Insofern dient ein Marketing-Controlling, welches die Informationsbereitstellung über Marketing-Informationssysteme und Früherkennungssysteme organisiert, immer beiden Bereichen“*.⁹¹¹ So konstatiert auch *Weber*, dass Controlling eine stärkere Marktorientierung sowie Marketing eine stärkere Effizienzorientierung benötigen.⁹¹²

Um darzustellen, dass das Marketing-Controlling schon immer das Interesse von Vertretern der **Controllingseite** sowie Vertretern der **Marketingseite** hervorgerufen hat, zeigt Tabelle 13 wesentliche Aufgabenbereiche.

⁹¹⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Beyer/Gary (2010), S. 431 f.

⁹¹¹ Link/Beyer/Gary (2010), S. 432.

⁹¹² Vgl. *Weber* (1999), S. 467 ff. So zeigen empirische Ergebnisse (vgl. *Reinecke/Janz* (2006), S. 917 f.) sowie ausführlich *Reinecke* (2005, S. 151), dass die betriebliche Praxis diesen Synergiepotenzialen ebenfalls Rechnung trägt, indem vor allem die beiden Marketing-Controlling-Teilfunktionen Marktforschung und Marketing-Accounting institutionalisiert sind (vgl. hierzu auch Link/Beyer/Gary (2010), S. 435).

Akzentsetzungen von der Marketingseite ⁹¹³	Akzentsetzungen von der Controllingseite ⁹¹⁴
• Aufdeckung von Problemen und Chancen	• Informationelle Fundierung von Führungsentscheidungen über die Außenbeziehungen der Unternehmung
• Effizienz- und Strategiekontrolle	• Optimierung des Marketing-Mix
• Kombination von Daten des internen Rechnungswesens mit Marktforschungsdaten	• Rechtzeitige Aufdeckung von Schwachstellen
• Berücksichtigung zahlreicher nicht-monetärer Zielgrößen	• Wahrnehmung bestimmter Service-, Informations- und Führungsaufgaben
• Koordination der Informationsversorgung der Marketingplanung und -kontrolle sowie der Organisationseinheiten und Mitarbeiterführung im Marketingbereich	• Koordination marketingspezifischer Informationsbereitstellung, Planung und Kontrolle sowie Personalführung

Tab. 13: Marketing-Controlling-spezifische Akzentsetzungen
 Quelle: Eigene Darstellung nach Link/Beyer/Gary (2010), S. 432;
 siehe grundlegend Link/Weiser (2011), S. 29 f.

Bei den dargestellten Punkten handelt es sich offensichtlich mehr um unterschiedliche Akzentsetzungen und weniger um grundlegende Meinungsunterschiede.⁹¹⁵ Da sich im Bereich des Marketing grundsätzlich keine neuen Aufgaben für das Controlling ergeben, wird im Folgenden unter Marketing-Controlling die „*Unterstützung des Marketing, insbesondere bei der Erfolgs-Vorsteuerung, durch Entscheidungsfundierung, Entscheidungsreflexion und Koordinationsentlastung*“⁹¹⁶ verstanden.⁹¹⁷ Diese Definition ist stark an das bereits in Abschnitt 2.1.1.2.3 dargestellte kontributionsorientierte Controlling angelehnt und somit, wie Abschnitt 2.1.2 zeigt, dazu geeignet, die Potenziale der RFID-Technologie im Marketing-Controlling darzustellen.

Bei der Umsetzung des Marketing-Controlling sind jedoch einige **Besonderheiten und Herausforderungen** zu beachten, die das Marketing-Controlling von anderen Controllingbereichen abgrenzt (Tabelle 14).⁹¹⁸

⁹¹³ Vgl. zu den ausgewählten Akzentsetzungen auf der Marketingseite u. a. Meffert (1998), S. 1035 ff.; Köhler (2006), S. 42 ff.; Kotler/Keller/Bliemel (2007), S. 1182; Reinecke/Janz (2007), S. 25-47.

⁹¹⁴ Vgl. zu den ausgewählten Akzentsetzungen auf der Controllingseite u. a. Welge (1988), S. 280 ff.; Weber (1999), S. 467 ff.; Weber/Schäffer (2000b), S. 5 ff.; Palloks-Kahlen (2006), S. 441; Küpper (2008), S. 467.

⁹¹⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Weiser (2011), S. 30.

⁹¹⁶ Link/Weiser (2011), S. 30.

⁹¹⁷ Weitere Definitionen zum Begriff des Marketing-Controlling siehe u. a. exemplarisch bei Weber/Schäffer (2000b); Ehrmann (2004); Köhler (2006); Möhlen/Zerres (2006); Reinecke/Janz (2007).

⁹¹⁸ Vgl. zu den Besonderheiten und Herausforderungen des Marketing-Controlling Palloks (1991), S. 108 ff.

Besonderheiten des Marketing-Controlling	Herausforderungen des Marketing-Controlling
<ul style="list-style-type: none"> • In Anlehnung an das Ausgleichsgesetz der Planung kann der Marketingplan (Primärplan), von dem sich alle weiteren Pläne (Sekundärpläne) ableiten, als besonders relevant gesehen werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungen fallen im Marketing typischerweise aperiodisch an, d. h. die Chancen und Notwendigkeit zu neuen Erfolgspotenzialen ergeben sich in kaum vorhersehbarer oder gar steuerbarer Weise.
<ul style="list-style-type: none"> • Neue Produkte und Märkte können nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung aller wesentlichen Gegebenheiten der Umsysteme/Unternehmensbereiche geplant werden (Marketingplanung als umfassende und vernetzte Planung). 	<ul style="list-style-type: none"> • Im Marketingbereich herrscht ein besonders hoher Innovationsdruck i. V. m. hoher Evaluationsunsicherheit.
<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt im Marketing-Controlling eine Vielzahl nicht-monetärer Effizienzkriterien. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Informationsbeschaffung und -verarbeitung hinsichtlich der Umsysteme bedarf im Marketing weit überdurchschnittlicher Anstrengungen.

Tab. 14: Besonderheiten und Herausforderungen des Marketing-Controlling
 Quelle: Eigene Darstellung nach Link/Beyer/Gary (2010), S. 432;
 siehe grundlegend Link/Weiser (2011), S. 30 ff. u. Palloks (1991), S. 108 ff.

An dieser Stelle werden bereits erste Potenziale der RFID-Technologie im Marketing-Controlling ersichtlich. So wurde bereits in Abschnitt 3.3.2.1.2.1 das Unterstützungspotenzial von RFID hinsichtlich der Umsetzung externer wettbewerbsstrategischer Effizienzkriterien, die aus Sicht der Absatzmärkte bedeutsame (**nicht-monetäre**) **Kriterien** (u. a. Schnelligkeits- und Individualisierungspotenziale) darstellen und so für das erfolgreiche Überleben der Unternehmen eine wichtige Rolle spielen, gezeigt. Auf der Seite der Herausforderungen sticht insbesondere der Punkt Informationsbeschaffung und -verarbeitung heraus. Möglichkeiten der **Echtzeiterfassung von (Kunden-)Daten** sowie deren **zeitnahe Bearbeitung** und ggf. (voll- oder teilautomatische) **Interpretation** (u. a. kundenindividuelle Produktempfehlung) stellen für das Marketing-Controlling ebenfalls wichtige (Früherkennungs-) Potenziale dar.

Um den aufgeführten **Besonderheiten und Herausforderungen** zu begegnen und dem Grundsatz „Führung vom Markt her“ gerecht zu werden, ist das Marketing vor allem auf **hochleistungsorientierte Informationssysteme** angewiesen.⁹¹⁹ Es ist das Marketing-Controlling, dessen Kernaufgabe es ist, u. a. mittels solcher Informationssysteme wie sie **CRM-Systeme** darstellen, Informationen über Märkte (insbesondere über Kunden) zu generieren und deren Anforderungen und Erwartungen gerecht zu werden.⁹²⁰ Die **Kundenorientierten Informationssysteme (KIS) im Customer Re-**

⁹¹⁹ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 32 u. 74-123.

⁹²⁰ Siehe zu den Perspektiven und Möglichkeiten des Customer Relationship Management für das Marketing-Controlling grundlegend auch Link (2002b).

Relationship Management (CRM), bestehend aus den Systemen des Database Marketing (DBM), Computer Aided Selling (CAS) und Online Marketing (OM), leisten hierbei ein sehr hohes Unterstützungspotenzial.⁹²¹ Aus diesem Grund ist es nicht verwunderlich, dass sich bereits eine Vielzahl von Forschungsbeiträgen – siehe hierzu überblickartig den nächsten Abschnitt – mit den Möglichkeiten des Einsatzes der RFID-Technologie im Rahmen des Marketing bzw. des Customer Relationship Management befassen und das (innovative) Potenzial von RFID herausstellen.

3.3.2.3.2.3.2 Stand der Literatur zum RFID-Einsatz im CRM

Dieser Abschnitt gibt einen Einblick in die bisherige wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den möglichen **RFID-Einsatzpotenzialen innerhalb des Marketing bzw. des CRM**. Die Tabelle 15 stellt diesbezüglich relevante Veröffentlichungen dar.⁹²²

Kategorische Einteilung	Autor(en)	Jahr	Inhaltliche Schwerpunkte der Veröffentlichung
I. Darstellung der RFID-Potenziale im Rahmen des Marketing-Mix	<i>Jannasch/Spiekermann</i>	2004	Fiktives Beispielszenario einer mit RFID ausgestatteten Einkaufsstätte; Darstellung der Preis-, Sortiments- und Kommunikationspolitik sowie der Verkaufsraumgestaltung und Warenplatzierung
	<i>Wiedmann/Ludewig/Reeh</i>	2005	Entwicklung eines konzeptionellen Bezugsrahmens; Darstellung der RFID-Potenziale innerhalb der Marketing-Mix-Instrumente; empirische Überprüfung mittels Befragung
	<i>Reeh/Schumacher</i>	2006	Darstellung der RFID-Nutzenpotenziale innerhalb des Marketing-Mix von Konsumgüterherstellern und Einzelhandel
	<i>Lin/Lo/Chiang</i>	2006	Nutzung von RFID im Supply Chain Management wird aus Kundensicht analysiert; Distributionspolitik
	<i>Wiedmann/Reeh</i>	2007	RFID-Nutzenpotenziale im Marketing-Mix; Ansatzpunkte eines integrierten RFID-Marketing-Managements
II. Darstellung RFID-gestützter (Produkt-)Empfehlungssysteme (Personal-Shopping-Assistenten)	<i>Lee/Seo</i>	2006	Die Veröffentlichung zeigt ein auf RFID-Technologie basierendes Geschäftsmodell, mit dessen Unterstützung Kunden allgegenwärtig (Produkt-)Vergleiche – und dies zwischen Produkten im Einzelhandel (offline) sowie im Online-Handel – durchführen können
	<i>Cinicioglu/She-noy/Kocabaoglu</i>	2007	Darstellung eines möglichen Szenarios, um Konsumenten im Lebensmitteleinzelhandel zielgenau und individuell zu bewerben; effizientere Werbeplanung (Artikel, Preise etc.) und Werbeerfolgskontrolle
	<i>Ngai et al.</i>	2008	Entwicklung eines RFID-basierten Personal-Shopping-Assistent (PSA) für den Handel; Ziele sind u. a.: Effizienzsteigerungen, Steigerung des Einkaufserlebnisses der Kunden, Cross- und Up-Selling, Verbesserung der Werbekampagnen
	<i>Resatsch/Sandner/Leimeister/Krcmar</i>	2008	Untersuchung mittels Prototyp (ein auf NFC-Technologie basierendes Handy), über die theoretisch möglichen Anwendungen hinsichtlich intelligenter Produktinformationen sowie über deren Akzeptanz
	<i>Hansen</i>	2008	Automatisierte, RFID-gestützte individuelle Produktempfehlungen auf Basis des ermittelten Kundenverhaltens

⁹²¹ Vgl. Link/Beyer/Gary (2010), S. 433.

⁹²² Bei dem vorliegenden Überblick ausgewählter Literaturquellen handelt es sich um eine Auswahl wesentlicher themenrelevanter Veröffentlichungen und Forschungsarbeiten, die aus Sicht des Verfassers die wissenschaftlich bedeutsame Diskussion der RFID-spezifischen Nutzenpotenziale im Rahmen des Marketing bzw. CRM widerspiegeln. Die Darstellung der Veröffentlichungen und Forschungsarbeiten vermittelt lediglich einen groben Überblick und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zumal die Entwicklung der RFID-Technologie in den letzten Jahren rapide fortgeschritten ist und sich somit stets neue Einsatzmöglichkeiten ergeben.

	<i>Buser</i>	2009	Individuelle Einkaufs- und Entscheidungsunterstützung mittels RFID-basierter Kundeninformations- und Empfehlungssysteme im Lebensmitteleinzelhandel
	<i>Mennenöh et al.</i>	2010	Customer Touchpoints im stationären Einzelhandel bieten das Potenzial, kundenindividuelle Informationen zu generieren
III. Darstellung allgemeiner sowie spezieller RFID-gestützter Marketing- bzw. CRM-Potenziale	<i>Kaapke/Bald</i>	2005	RFID-Unterstützung zur Ermittlung entscheidungsrelevanter Informationen über das Kundenverhalten; Außendarstellung der Innovativität von RFID als Wettbewerbsvorteil
	<i>Schlöter/Aghajan</i>	2005	RFID-Netzwerk zur Generierung von Echtzeit-Kundeninformationen, um die Effizienz des Marketing, u. a. mittels eines Dialoges, deutlich zu verbessern; Real-Time-CRM
	<i>Garber</i>	2005	RFID dient vielen Unternehmen zurzeit lediglich dazu, um sich ggü. potenziellen Anspruchsgruppen (z. B. Kunden) als innovatives Unternehmen zu präsentieren
	<i>Sandner/Leimeister/Kern/Krcmar</i>	2007	Entwicklung eines integrierten Rahmenkonzepts zur strukturierten und zielorientierten Konzipierung und Entwicklung einer RFID-basierten Business to Consumer-Anwendung
	<i>Winter</i>	2006	RFID-Einsatz im Rahmen automatisierter Verhaltensforschung von Tieren; Übertragung der Potenziale auf das Kundenverhalten ist jedoch durchaus denkbar
	<i>Rhensius/Quadt</i>	2006	Empirische Untersuchung der RFID-Potenziale im After Sales und Service
	<i>Bose/Leung</i>	2008	Darstellung RFID-basierter CRM-Potenziale durch die Integration in die IT-Infrastruktur von ERP-Systemen
	<i>Cata/Martz jr.</i>	2008	Empirische Untersuchung über aktuelle Anwendungen und Potenziale der RFID-Technologie im Customer Relationship Management
	<i>Uhrich/Sandner/Resatsch/Leimeister/Krcmar</i>	2008	Darstellung von sechs (aus insgesamt 17) möglichen RFID-Anwendungen im Bereich B2C zur Unterstützung des Kundenbeziehungsmanagement hinsichtlich der Gewinnung, der Bindung sowie der Rückgewinnung von Kunden im Bekleidungshandel
	<i>Slette-meas</i>	2009	Gegenüberstellung der konsumentenorientierten Nutzenpotenziale der RFID-Technologie und deren datenschutz- und -sicherheitsrelevanten Aspekte

Tab. 15: Überblick über ausgewählte Veröffentlichungen zum RFID-Einsatz im Customer Relationship Management
Quelle: Eigene Darstellung.

Betrachtet man die Forschungsbeiträge aus Tabelle 15, so sind zunächst drei grundsätzliche Punkte feststellbar. Zum einen zeigt die **Aktualität der Veröffentlichungen** (kein gesichteter Beitrag ist älter als acht Jahre), dass die wissenschaftliche Diskussion um den Themenkreis Customer Relationship Management und RFID noch in den Anfängen steckt, was auch durch die Arbeiten gestützt wird, die das momentan (denkbare) RFID-Potenzial lediglich als „Spitze des Eisberges“ betrachten.⁹²³ Zum anderen zeigt die Fülle an nationalen und internationalen Beiträgen auch, dass dieser Themenkreis in der Wissenschaft (auch in der Praxis) **zunehmend an Zuspruch gewinnt**. Darüber hinaus ist festzustellen, dass aus theoretischer Sicht die inhaltlichen Schwerpunkte der Arbeiten durch eine **große Vielzahl** gekennzeichnet sind, wobei neben einigen empirisch ausgerichteten Untersuchungen die Forschungsarbeiten primär theoretisch geprägt sind.

⁹²³ Vgl. Krupp/Precht (2009), S. 77 ff.

Für einen besseren Überblick wurden die ausgewählten Arbeiten drei Kategorien zugeordnet. Die bewusst einfach gehaltene Kategorisierung der Veröffentlichungen orientiert sich dabei an der jeweiligen inhaltlichen Schwerpunktsetzung.

Die *erste Kategorie* bilden Arbeiten, die die **RFID-Potenziale im Rahmen des Marketing-Mix** betrachten. Wesentliche wissenschaftliche Impulse stammen u. a. von *Wiedmann* (Universität Hannover).⁹²⁴ Das Ziel der Beiträge ist es, das RFID-Nutzenpotenzial innerhalb des Handelsmarketing und speziell der Distributions-, der Produkt-, der Kommunikations- und der Preispolitik aufzuzeigen.⁹²⁵ Darüber hinaus werden bei *Wiedmann, Ludewig* und *Reeh* die theoretisch aufgezeigten Potenziale von RFID-Systemen im Einzelhandel durch eine empirische Untersuchung (Expertenbefragung) gestützt. *Jannasch* und *Spiekermann* veranschaulichen die RFID-Potenziale im Marketing-Mix anhand eines fiktiven Beispielszenarios (Einkaufsstätte der Zukunft).⁹²⁶ Die zusätzlichen Möglichkeiten der Datenerhebung, z. B. aus dem Kundenverhalten oder aus der echtzeitnahen Werbeerfolgskontrolle, führen sie u. a. als wesentliche Nutzenpotenziale der RFID-Technologie im Marketing-Mix auf.

In der *zweiten Kategorie* werden Veröffentlichungen zusammengefasst, die sich speziell mit RFID-gestützten (Produkt-)Empfehlungssystemen mittels so genannter **Personal-Shopping-Assistenten** bzw. elektronischer Einkaufsberater auseinandersetzen bzw. diesen zuzuordnen sind. Herauszustellen sind hierbei die Dissertationen von *Hansen* und *Buser* aus den Jahren 2008 und 2009.⁹²⁷ Zunächst ist jedoch festzustellen, dass solche RFID-gestützten Systeme u. a. dazu dienen, Instrumente des Marketing-Mix, vor allem die kundenindividuelle Kommunikation, umzusetzen.⁹²⁸ Cross- und Up-Selling-Potenziale sollen so gefördert werden.⁹²⁹ Ein großer Teil der gesichteten Arbeiten ist konzeptionell geprägt, d. h. nachdem die Nutzenpotenziale theoretisch aufgearbeitet worden sind, werden Rahmenkonzepte erläutert, die sich vorwiegend mit der (teilweise technologischen) Umsetzung solcher Systeme befassen.⁹³⁰ *Cinicioglu et al.* stellen diesbezüglich ein Szenario vor, bei dem auf Artelebene eingesetzte RFID-Transponder gezielte personalisierte Werbung mittels elektroni-

⁹²⁴ Vgl. *Wiedmann/Ludewig/Reeh* (2005) u. *Wiedmann/Reeh* (2007).

⁹²⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden *Wiedmann/Ludewig/Reeh* (2005), S. 1, 29-61, 86 ff.

⁹²⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden *Jannasch/Spiekermann* (2004), S. 21 ff.

⁹²⁷ Vgl. *Hansen* (2008) sowie *Buser* (2009).

⁹²⁸ Vgl. hierzu grundlegend *Hansen/Neumann* (2009), S. 895 ff.; siehe auch *Wiedmann/Reeh* (2007), S. 254 f.

⁹²⁹ Vgl. *Hansen* (2008), S. 110 ff., 154 ff. sowie 179-211.

⁹³⁰ Vgl. exemplarisch *Lee/Seo* (2006); *Cinicioglu et al.* (2007); *Ngai et al.* (2008); *Hansen* (2008); *Buser* (2009).

scher Displays ermöglichen.⁹³¹ Die durch RFID ausgelösten Schnelligkeitsvorteile (Echtzeit- bzw. Real-Time Management) bezeichnen *Schloter* und *Aghajan* auch als Real-Time Customer Relationship Management (RT-CRM).⁹³²

Darstellungen allgemeiner sowie spezieller Fragestellungen hinsichtlich der CRM-Nutzenpotenziale außerhalb des Marketing-Mix und RFID-gestützter Empfehlungssysteme bilden ferner die bewusst grob gehaltene *dritte Kategorie*. *Kaapke* und *Bald* zeigen beispielsweise die Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie im Konsumgütereinzelhandel aus der Perspektive des Marketing auf.⁹³³ Auch *Rhensius* und *Quadt* zeigen in ihrem Beitrag (gestützt durch eine branchenübergreifende Befragung) das RFID-Potenzial im **After Sales und Service** als Teil der Wertschöpfungskette auf.⁹³⁴ Eine Möglichkeit der RFID-gestützten automatisierten Verhaltensforschung erörtert *Winter*.⁹³⁵ Der Fokus dieses Beitrags liegt zwar auf der Verhaltensforschung im Tierbereich, jedoch ist eine Übertragung bspw. mittels RFID-Kundenkarte auch auf Konsumenten durchaus denkbar. *Bose* und *Leung* zeigen RFID-Potenziale im Rahmen des CRM auf, indem sie deren Integration in vorhandene ERP-System-Architekturen betrachten.⁹³⁶ Schließlich geben *Uhrich et al.* einen Überblick über unterschiedlichste Anwendungen von RFID im CRM.⁹³⁷ Aus insgesamt 17 möglichen RFID-Anwendungen im Business to Consumer-Bereich stellen die Autoren sechs B2C-Anwendungen genauer vor. Unter anderem werden Kundeninformationsterminals, interaktive Werbung mittels elektronischer Displays sowie die Möglichkeit des individuellen Preises näher betrachtet.

Neben den in Tabelle 15 aufgeführten Arbeiten und Forschungsberichten gibt es noch eine Fülle interessanter Arbeiten, die entweder nicht aus dem wissenschaftlichen Bereich stammen⁹³⁸ oder die RFID-Potenziale im Customer Relationship Management bspw. in einer wertschöpfungsorientierten Betrachtung innerhalb des Absatzbereichs kurz bzw. lediglich oberflächlich behandeln.⁹³⁹

⁹³¹ Vgl. *Cinicioglu et al.* (2007), S. 889 ff.

⁹³² Vgl. *Schloter/Aghajan* (2005), o. S.

⁹³³ Vgl. *Kaapke/Bald* (2005).

⁹³⁴ Vgl. *Rhensius/Quadt* (2006).

⁹³⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden *Winter* (2006), S. 169 ff.

⁹³⁶ Vgl. *Bose/Leung* (2008), S. 273 ff.

⁹³⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden *Uhrich et al.* (2008). Da eine Vielzahl möglicher Potenziale aufgezeigt wird (u. a. Marketing-Mix und durch PSA), erfolgt die Zuordnung zur dritten Kategorie.

⁹³⁸ Vgl. hierzu exemplarisch *Schwarz* (1999), S. 18 ff.; *Capgemini* (2004); *Meyer/Schüler* (2004), S. 122 ff.

⁹³⁹ Vgl. hierzu exemplarisch *Simonovich/Malinkovich* (2003); *Bald* (2004); *Diekmann/Hagenhoff* (2006); *Diekmann* (2007).

Ferner ist bei der Literaturlauswertung zu konstatiieren, dass zwar die Vielzahl möglicher RFID-Nutzenpotenziale im Marketing bzw. im Customer Relationship Management – in einigen Fällen sogar Möglichkeiten der technologischen Umsetzung – (teilweise) ausführlich diskutiert werden, jedoch **keine konzeptionelle Einordnung der RFID-Technologie in ein CRM-Modell oder -konzept (explizit) vorzufinden ist**; diese Lücke soll nachfolgender Abschnitt schließen.⁹⁴⁰

3.3.2.3.2.3.3 Die Einordnung der RFID-Technologie in das Integrationsmodell des CRM

Im Unterschied zur RFID-Nutzung im Bereich von Business-to-Business-Lösungen, bei denen im Wesentlichen Aspekte wie die Erreichung einer höheren Effektivität und Effizienz, die Substitution manueller Tätigkeiten (Automation), die Vermeidung von Medienbrüchen sowie die Reduktion von Kosten im Vordergrund stehen, haben bei der **Nutzung von RFID im Bereich Business-to-Consumer** andere Aspekte eine übergeordnete Bedeutung.⁹⁴¹ Auf der einen Seite nimmt dabei der Kunde suboptimal laufende Prozesse eher hin und ist i. d. R. nachsichtiger, wenn ihm dafür neue Anwendungen und Dienste mit innovativen Möglichkeiten geboten werden. Auf der anderen Seite stellt der Konsument u. a. hohe Anforderungen hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit, der Convenience (Bequemlichkeit) und an das Design von RFID-gestützten B2B-Anwendungen.

Bevor im Einzelnen auf RFID-Anwendungen bzw. die RFID-spezifischen Unterstützungspotenziale im Rahmen des Customer Relationship Management eingegangen wird, ist zunächst eine definatorische Klärung des Begriffs CRM erforderlich. Ohne dabei auf die Vielzahl unterschiedlicher Auslegungen des Begriffs einzugehen,⁹⁴² wird im Folgenden CRM als „[...] *informationstechnologisch gestützte Herstellung, Aufrechterhaltung und Nutzung von Kundenbeziehungen* [...]“⁹⁴³ definiert. Aus dieser Begriffsdefinition wird ersichtlich, dass CRM verschiedene Aspekte (u. a. öko-

⁹⁴⁰ In diesem Zusammenhang stellen Schloter und Aghajan (2005, o. S.) eine schematische Übersicht der System-Infrastruktur dar. Sandner et al. (2007) stellen ein integriertes Rahmenkonzept vor, das als Hilfsmittel für Forscher und Praktiker verstanden werden kann, innovative RFID-basierte Business-to-Consumer-Anwendungen zu entwickeln, diese hinsichtlich technischer, gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Kriterien zu bewerten und schließlich umzusetzen.

⁹⁴¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Sandner et al. (2007), S. 69 ff.

⁹⁴² Vgl. zu den verschiedenen Definitionen u. a. Link (2001), S. 2 f.; Grandjot (2006), S. 79 ff. sowie Leußner/Hippner/Wilde (2011a), S. 17 f. und die jeweils dort aufgeführten Literaturquellen.

⁹⁴³ Link (2001), S. 3. Ähnlich dazu ist auch die CRM-Auffassung von Leußner/Hippner/Wilde (2011a, S. 18): „*Customer Relationship Management umfasst den Aufbau und die Festigung langfristig profitabler Kundenbeziehungen durch abgestimmte und kundenindividuelle Marketing-, Sales- und Servicekonzepte mit Hilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnologien.*“

nomische und informationstechnologische Aspekte) berücksichtigt, die daher auch voneinander abgegrenzt werden müssen.⁹⁴⁴ Diese Differenzierung wird von *Link* systematisch anhand des **3-Ebenen-Modells des CRM** vorgenommen, die im Folgenden auch dazu dienen soll, RFID im Kontext des Customer Relationship Management darzustellen. In diesem Zusammenhang ist in der Literatur eine ähnliche Vorgehensweise z. B. bei *Wiedmann, Ludewig und Reeh* zu finden, die im Rahmen ihres Arbeitspapiers aus dem Jahr 2005 RFID im CRM-Kontext zeigen und dabei den CRM-Ansatz von *Hippner und Wilde* zugrunde legen.⁹⁴⁵ Hierbei ist jedoch kritisch anzumerken, dass der systematische Zusammenhang, wie letztlich das Kundenbindungsziel konkret umgesetzt und erreicht werden soll, lediglich implizit herausgestellt wird. Ebenso werden die zur Zielerreichung verfolgten (innovativen) RFID-gestützten Wettbewerbsvorteile, wie bspw. Schnelligkeit, Individualisierung, Convenience etc., nur andeutungsweise erörtert.

Werden RFID-Anwendungen als **informationstechnologische Unterstützungstools** im CRM verstanden, so können diese wie folgt in den Kontext des 3-Ebenen-Modells einbezogen werden:⁹⁴⁶

- Die *erste Ebene* (die zielorientierte Komponente) bezeichnet dabei lediglich das erwähnte Kundenbindungsziel im Rahmen obiger CRM-Definition, d. h. im vorliegenden Fall die RFID-basierte Unterstützung bei der Herstellung, der Aufrechterhaltung und bei der Nutzung von Kundenbeziehungen.
- Die *zweite Ebene* (strategische Komponente) umfasst die Ermittlung sowie Definition von Wettbewerbsvorteilen bzw. wettbewerbsstrategischen Effizienzkriterien, mit denen das Unternehmen versucht, das Kundenbindungsziel (nachhaltig) zu erreichen.⁹⁴⁷ Da bereits aufgrund der starken Markt- bzw. Kundenorientierung des kontributionsorientierten Ansatzes zahlreiche RFID-basierte externe wettbewerbsstrategische Effizienzkriterien bzw. RFID-basierte Wettbewerbsvorteile im Rahmen der vorliegenden Arbeit dargestellt wurden, sei an dieser Stelle auf den entsprechenden Abschnitt (3.3.2.1.2.1) verwiesen.⁹⁴⁸

⁹⁴⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2001), S. 2 ff.; siehe ähnlich auch die zentralen Gestaltungsbereiche des CRM nach *Leußner/Hippner/Wilde* (2011a), S. 18.

⁹⁴⁵ Vgl. *Wiedmann/Ludewig/Reeh* (2005), S. 48 ff. sowie grundlegend *Hippner/Wilde* (2002), S. 14 f.

⁹⁴⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link* (2001), S. 2 ff.; siehe auch ausführlich *Link/Weiser* (2011), S. 105-123.

⁹⁴⁷ Siehe zu den einzelnen Wettbewerbsvorteilen im Customer Relationship Management *Link* (2001), S. 5 f. sowie *Link/Weiser* (2011), S. 3 ff. und 107 f.

⁹⁴⁸ Darüber hinaus wird in Abschnitt 3.3.2.1.5 ergänzend gezeigt, wie die oben dargestellten RFID-basierten Effizienzkriterien in monetäre Größen umgewandelt werden können.

- Die *dritte Ebene* (die EDV- bzw. informationstechnologische Komponente) beinhaltet die Informationssysteme, durch die die auf der zweiten Ebene definierten Wettbewerbsvorteile schließlich umgesetzt bzw. unterstützt werden können.⁹⁴⁹ Diese umfassen die **kundenorientierten Informationssysteme (KIS)**, bei denen – wie im Folgenden anhand des Database Marketing und der Kundeninformations- und Empfehlungssysteme gezeigt wird – RFID einen unterstützenden Beitrag leisten kann.⁹⁵⁰

RFID und Database Marketing

Nach *Link und Hildebrand* ist **Database Marketing (DBM)** als „[...] *ein auf den einzelnen Kunden ausgerichtetes Marketing auf Basis kundenindividueller, in einer Datenbank gespeicherter Informationen*“⁹⁵¹ zu verstehen, mit dessen Unterstützung der Dialog zum Kunden individualisiert werden kann.⁹⁵² Die Grundlage des DBM bilden die abgespeicherten Merkmalsprofile aktueller und potenzieller Kunden. Dabei kann festgehalten werden, je detaillierter, genauer und zeitnäher diese Kundeninformationen sind und zur Verfügung gestellt werden können,⁹⁵³ desto bessere Möglichkeiten ergeben sich, die „[...] *„richtigen“ Kunden zum „richtigen“ Zeitpunkt mit den „richtigen“ Maßnahmen der Werbung, Verkaufsförderung, Beratung sowie Angebots- und Produktgestaltung anzusprechen*“.⁹⁵⁴

Das dazu notwendige Informationsspektrum einer Kundendatenbank differenziert Grund-, Potenzial-, Aktions- und Reaktionsdaten⁹⁵⁵ und dient letztlich dazu, die Qualität und Genauigkeit des Kundenmodells zu erhöhen.⁹⁵⁶ Die Kundenmodelle sollen dazu dienen, einerseits das Verhalten der Kunden realistisch abzubilden und andererseits deren zukünftiges Verhalten weitgehend genau zu prognostizieren. Damit wird bereits ersichtlich, dass RFID-Anwendungen einen Unterstützungsbeitrag für das Database Marketing leisten können, da sie die zwischen dem Verbraucher und der Unternehmung liegende Distanz verkürzen und operationalisieren können.⁹⁵⁷ Um den

⁹⁴⁹ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 115.

⁹⁵⁰ Grieser und Wilde (2011) beschreiben ausführlich, welchen Beitrag Echtzeit – ohne dabei speziell auf RFID-Systeme zu verweisen – in CRM-Prozessen leistet.

⁹⁵¹ Link/Hildebrand (1997), S. 19; siehe auch Link/Hildebrand (1993), S. 30 sowie Link/Hildebrand (1994), S. 3.

⁹⁵² Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2001), S. 9 f.

⁹⁵³ Vgl. Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 51.

⁹⁵⁴ Link/Weiser (2011), S. 85.

⁹⁵⁵ Vgl. Link/Hildebrand (1993), S. 34 ff.

⁹⁵⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Weiser (2011), S. 87.

⁹⁵⁷ Vgl. Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 51.

Kunden mittels RFID-basierten Anwendungen maßgeschneiderte Lösungen anbieten zu können, kann – neben dem hohen Detaillierungsgrad – auch mit relativ geringem Aufwand kontinuierlich eine große Anzahl an Kundenmerkmalen erfasst und ausgewertet werden.⁹⁵⁸ In diesem Zusammenhang lässt sich das RFID-Potenzial, den Güter- und Informationsfluss zu synchronisieren, in ähnlicher Form auch auf das Database Marketing übertragen. So kann, pointiert formuliert, RFID dabei helfen, das Kundenverhalten in der realen Welt in Echtzeit zu erfassen und mit den jeweiligen Kundenprofilen der virtuellen Welt der Informationssysteme zu synchronisieren, um ein möglichst reales Kundenmodell zu schaffen.

Bezogen auf das Informationsspektrum bedeutet dies für die *Grund- bzw. Trivialdaten* (u. a. Name, Adresse oder Telefonnummer), dass diese durch die Einführung von RFID-Anwendungen zunächst weitgehend unberücksichtigt bleiben dürften.⁹⁵⁹ Die *Potenzialdaten* hingegen, die produkt- oder zeitpunktbezogene Indikatoren für das individuelle Nachfragevolumen der Kunden liefern, können durch RFID-Daten durchaus unterstützt werden. Es ist u. a. denkbar, dass bspw.

- die **Einkaufsdauer sowie die Kundenlaufwege** automatisch erfasst und analysiert und dadurch wertvolle Informationen hinsichtlich des Einkaufsverhaltes geliefert werden können,
- echtzeitnah analysiert wird, bei welchen Artikeln der Kunde **zusätzliche Informationen** wie bspw. Produkttests oder Kundenbewertungen abgerufen hat,
- die sich bereits im Warenkorb befindlichen Artikel in Echtzeit hinsichtlich möglicher **Verbundeffekte** analysiert werden – auch zwischenbetrieblich bei der Nutzung einer RFID-Kundenkarte – oder
- aufgrund der abgespeicherten **Kundenhistorie** der zukünftige Bedarf ex ante prognostiziert wird und so frühzeitig verschiedene Potenziale ermöglicht werden.

Im Rahmen der *Aktionsdaten* werden **detaillierte Informationen über sämtliche Aktionen/Maßnahmen** von der Unternehmensseite an den jeweiligen Kunden ge-

⁹⁵⁸ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 83. Nach Buser (2009, S. 53) lassen sich zwei Methoden zur individuellen Angebotserstellung voneinander unterscheiden. Zum einen können Kundeninformationen ad-hoc bzw. zeitnah gesammelt, ausgewertet und eingesetzt und zum anderen können historische, in einer Kundendatenbank gespeicherte, Informationen genutzt werden. Nach Buser (2009, S. 53) wird i. d. R. eine Kombination beider Methoden verwendet.

⁹⁵⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Link/Hildebrand (1993), S. 34 ff.; siehe auch Link/Weiser (2011), S. 85 ff.; Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 48; siehe hierzu ähnlich auch Leußner/Hippner/Wilde (2011b), S. 733 ff.

speichert.⁹⁶⁰ Hierzu zählen insbesondere RFID-gesützte kundenindividuelle **Produkttempfehlungen**, die gezielte Bereitstellung von Zusatzinformationen sowie die konkrete maßgeschneiderte Angebotserstellung und Preisfindung, die mittels RFID-Systemen in Echtzeit über den PSA bzw. über Kundeninformationsterminals bereitgestellt werden können. Die umfangreiche und systematische Speicherung dieser Aktionen dient dabei einerseits als Basis der Erfolgskontrolle sowie andererseits zur zukünftigen Marketingplanung.⁹⁶¹

Schließlich beinhalten die *Reaktionsdaten* Informationen über das Kundenverhalten.⁹⁶² Diese liefern wichtige Erkenntnisse über den **ökonomischen und nicht-ökonomischen Erfolg** durchgeführter Maßnahmen des eigenen Unternehmens sowie den der Wettbewerber. Mittels RFID-Lösungen lässt sich hierbei in Echtzeit ermitteln, ob eine gezielte Maßnahme bzw. eine (Produkt-)Empfehlung i. S. e. Kaufs erfolgreich war.⁹⁶³ Auch wirkungslose Maßnahmen bzw. Aktionen i. S. e. nicht gekauften – ggf. jedoch näher betrachteten – Empfehlung lassen sich erfassen und liefern somit wertvolle Informationen. Unter anderem ließen sich so auch Fragestellungen hinsichtlich der Auseinandersetzung des Kunden mit Werbebotschaften beantworten, die wiederum Impulse für zukünftige absatzpolitische Maßnahmen geben.⁹⁶⁴

Für Unternehmen, die RFID-basierte Systeme im Rahmen der CRM-Unterstützung einsetzen, dürfte deren Beitrag auf das dargestellte Informationsspektrum (insbesondere bei Potenzial-, Aktions- und Reaktionsdaten) eine Qualitätsverbesserung hinsichtlich der Entscheidungsgrundlagen im CRM mit sich bringen.⁹⁶⁵

RFID-basierte Kundeninformations- und Empfehlungssysteme

Wie oben gezeigt, ist die individuelle Kundenansprache ein Ziel des Database Marketing, das eng mit dem Direktmarketing-Konzept verbunden ist.⁹⁶⁶ Dabei stellt die Informationsvermittlung bzw. die Kommunikationsebene einen wichtigen Aspekt dar, die sich u. a. in einer interaktionsorientierten Direktkommunikation ausdrückt und durch eine ausgeprägte Individualisierung sowie einen hohen Integrationsgrad

⁹⁶⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Link/Hildebrand (1993), S. 40.

⁹⁶¹ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 86.

⁹⁶² Vgl. Link/Hildebrand (1994), S. 5 ff.

⁹⁶³ Siehe hierzu auch die in Abschnitt 3.3.2.2.1 dargestellte Wirkungslatenz, als Zeitspanne zwischen unternehmerischer Aktion und kundenbezogener Reaktion darauf.

⁹⁶⁴ Vgl. Kaapke/Bald (2005), S. 49; s. a. Jannasch/Spiekermann (2004), S. 21 ff.

⁹⁶⁵ Vgl. Link/Weiser (2011), S. 87.

⁹⁶⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 52 sowie ausführlich die dort aufgeführte Literatur; siehe hierzu auch Link/Weiser (2011), S. 84 f.; Link/Schleuning (1999), S. 74 ff. und 165 ff.; Meffert/Bruhn (2009), S. 299 f.

gekennzeichnet ist. Mittels RFID-Systemen, bspw. in Form von **RFID-basierten Kundeninformations- und Empfehlungssystemen** bzw. elektronischen Einkaufsberatern, kann dieses Konzept umgesetzt werden. Intelligente RFID-Kundenkarten könnten hierbei den Kunden für das System eindeutig identifizieren, alle relevanten Informationen über ihn bereitstellen und den unmittelbaren Kontakt zu ihm herstellen.⁹⁶⁷ Dabei unterstützen RFID-basierte Empfehlungssysteme den Benutzer bei der Auswahl der Produkte und deren Gestaltung auf Basis seiner individuellen Präferenzen durch die Reduzierung der Fülle an Informationen sowie durch ein Produktranking.⁹⁶⁸ Ein RFID-basiertes Empfehlungssystem kann somit als Untersystem eines entscheidungsunterstützenden Kundensystems verstanden werden.⁹⁶⁹

Die Analogie zum **vernetzten Computer Handled Selling** (CHS), bei dem der RFID-basierte Personal-Shopping-Assistent (PSA) durch seine Produktempfehlungen und zusätzlichen Informationen quasi zum **elektronischen Verkäufer** wird, ist offenkundig.⁹⁷⁰ Ein Mitarbeiter des Unternehmens ist dabei am Dialog mit dem Kunden – im Gegensatz zum Konzept des Computer Aided Selling (CAS), bei dem noch ein personeller Verkäufer einbezogen ist – nicht mehr beteiligt.⁹⁷¹ Einschränkend halten *Wiedmann, Ludewig* und *Reeh* in diesem Zusammenhang fest, dass solche Systeme zwar „[...] *einen (situationsabhängigen) Beitrag zur Optimierung und Unterstützung einer ganzheitlichen Kommunikationsstrategie am POS leisten*“⁹⁷² können, jedoch personelle Verkäufer, insbesondere bei hochwertigen und beratungsintensiven Produkten, nicht komplett ersetzen können.⁹⁷³

Die enge Verbindung zum Konzept des Direktmarketing führt in diesem Zusammenhang hinsichtlich des **Controllingniveaus** zu drei innovativen Aspekten.⁹⁷⁴

So unterstützen obige RFID-Anwendungen die **Entscheidungspräzision**, d. h. basierend auf dem RFID-Beitrag zur Einzelkunden-Modellierung kann auch eine Erfolgsmodellierung i. S. e. „segment of one“ durchgeführt werden. Die Fülle an RFID-Daten führt darüber hinaus zu einer verbesserten Entscheidungsgrundlage im Einzelkunden-Marketing. Hier ist v. a. der mittels RFID sofort durchführbare Abgleich von Aktion und Reaktion aufzuführen, der Unsicherheiten beseitigt und dadurch die **Ent-**

⁹⁶⁷ Vgl. *Wiedmann/Reeh* (2007), S. 254 f.; s. a. *Uhrich et al.* (2008), S. 225 ff.

⁹⁶⁸ Vgl. *Hansen/Neumann* (2009), S. 895 ff.

⁹⁶⁹ Vgl. *Laudon/Laudon/Schoder* (2006), S. 518; siehe ähnlich auch *Meier/Stormer* (2007), S. 1455 ff.

⁹⁷⁰ Vgl. *Link/Schleuning* (1999), S. 165 f.

⁹⁷¹ Vgl. *Link/Weiser* (2011), S. 104.

⁹⁷² *Wiedmann/Ludewig/Reeh* (2005), S. 50.

⁹⁷³ Vgl. *Wiedmann/Ludewig/Reeh* (2005), S. 50 sowie die dort aufgeführten Literaturquellen.

⁹⁷⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden *Link/Kramm* (2006), S. 555 ff.; s. a. *Link/Weiser* (2011), S. 122 f.

scheidungssicherheit verbessert. Schließlich unterstützt RFID auch die **Entscheidungsschnelligkeit**, die u. a. im Rahmen der permanenten Erfassung von Kundenreaktionen wertvolle Früherkennungsinformationen liefern kann. Es wird deutlich, dass RFID-Anwendungen und die damit einhergehende höhere Genauigkeit und Zuverlässigkeit einen Beitrag für die Planungs- und Kontrollprozesse des Controlling des Direktmarketing leisten können.

Zusammenfassend werden ausgewählte **Charakteristika der dargestellten kundenorientierten Informationssysteme** in Verbindung mit der RFID-Technologie dargestellt:⁹⁷⁵

- Durch die automatisierte und **permanente** Erfassung und Speicherung **hunderter von Kundenmerkmalen** liefern RFID-Systeme im Customer Relationship Management einen **realitätsnahen und hohen Detaillierungsgrad** in der Abbildung von aktuellen und potenziellen Kunden.
- Diese Erfassung ist insbesondere für Zwecke der **Früherkennung** von hoher Relevanz und nähert sich der Konzeption eines **Real-Time-Scanning**.
- Der **ökonomische und nicht-ökonomische Erfolg** von RFID-gestützten Maßnahmen bzw. Aktionen lässt sich, ebenso wie die **Responseerfassung, in Echtzeit** durchführen.
- Bei RFID-gestützten kundenorientierten Systemen handelt es sich um aktive Systeme, die den Kunden im Rahmen einer Interaktion maximal unterstützen können.
- Darüber hinaus können die oben dargestellten Systeme (DBM und ES) auch **Teilaufgaben des Marketing-Mix** übernehmen.⁹⁷⁶ So z. B. im Rahmen der Produkt- und Sortimentspolitik die Steigerung des Cross- und Up-Selling-Potenzials oder im Rahmen der Preis- und Konditionsgestaltung die individuelle Preisfindung.

Die nachfolgende Abbildung 28 veranschaulicht die Einordnung der RFID-Technologie in das **Integrationsmodell des CRM** nach Link.⁹⁷⁷ Es wird erkennbar, dass die (RFID-gestützte) Kundendatenbank im Zentrum des Konzepts steht und als Regelkreis (Marktanalyse, Marketingplanung und Marktreaktionserfassung) verstanden werden kann. Der RFID-basierte Personal-Shopping-Assistent, unter dem hierbei auch das RFID-gestützte Kundeninformations- und (Produkt-)Empfehlungssystem

⁹⁷⁵ Vgl. ausführlich zu den einzelnen Charakteristika kundenorientierter Informationssysteme Link/Weiser (2011), S. 83 f.

⁹⁷⁶ Vgl. hierzu Link/Schleuning (1999), S. 86 f.; Link/Weiser (2011), S. 89 f.

⁹⁷⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Link (2001), S. 15; Link/Weiser (2011), S. 109 f.

gefasst ist, wurde als weiterer Touchpoint (Front-Office-Bereich) eingefügt; die Integration zwischen Front- und Back-Office-Bereich zur RFID-Datenübermittlung stellt dabei eine wichtige Basis dar, um RFID-basierte Schnelligkeits- und Kostensenkungspotenziale umzusetzen.⁹⁷⁸

Um **Echtzeitinformationen im CRM** verwenden zu können, müssen die entsprechenden Informationen zeitnah zur Verfügung stehen.⁹⁷⁹ Dazu sind nach *Grieser und Wilde* so genannte Adaptive Right-Time Technologien (ART) notwendig, wie sie bereits ähnlich im Rahmen des Real-Time Data Warehouse bzw. Real-Time Business Intelligence beschrieben wurden (siehe Abschnitt 3.3.2.3.1.3). Diese Anwendungen ermöglichen den gezielten und effektiven Umgang mit den großen RFID-Datenvolumina.

Darüber hinaus lassen sich auch individuelle Situationsdaten, die für die Ermittlung der zeitlichen und exakten Position des Kunden wichtig sind, bspw. mittels weiterer entsprechender Ubiquitous Computing-Technologien wie WLAN oder GPS, feststellen.

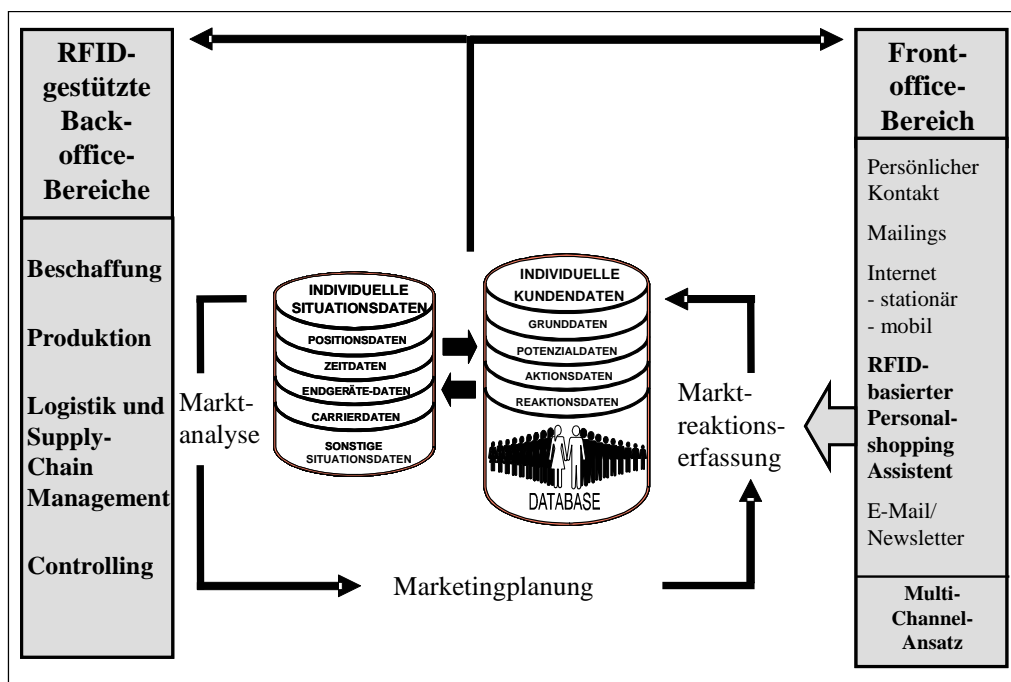


Abb. 28: RFID im Integrationsmodell des Customer Relationship Management
Quelle: In Anlehnung an Link (2001), S. 15.

⁹⁷⁸ Vgl. ähnlich Link (2004), S. 420.

⁹⁷⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Grieser/Wilde (2011), S. 835 ff.

3.3.2.3.2.3.4 Marketinglogistik und RFID-gestütztes ECR als weitere Beispiele der fallweisen Koordinationsentlastung

Im Rahmen der fallweisen Koordinationsentlastung bzw. systemkoppelnden Koordination zeigte der vorliegende Abschnitt ausgewählte Aspekte der Anpassung bzw. RFID-Integration in vorhandene Systemstrukturen – aufgrund der besonderen Bedeutung für das kontibutionsorientierte Controlling am Beispiel des Customer Relationship Management. Die Ausführungen über **RFID in der Marketinglogistik** sowie die **RFID-Unterstützung im ECR-Konzept** erweitern diese Kunden- bzw. Marktorientierung um Aspekte des Supply Chain Management und stellen somit zwei weitere Beispiele der systemkoppelnden Koordination dar.

RFID in der Marketinglogistik⁹⁸⁰

Durch eine Betrachtung der in Abbildung 20 dargestellten wertschöpfungsübergreifenden Einsatzpotenziale der RFID-Technologie sowie die damit einhergehende Ganzheitlichkeit der Supply Chain, ist festzustellen, dass RFID auch weiteren Zielsetzungen, die der **Optimierung der Supply Chain** dienen, Unterstützung leistet. Hierbei sind vor allem folgende Ziele aufzuführen:⁹⁸¹

- die Optimierung am Nutzen des Verbrauchers,
- die Steigerung der Kundenzufriedenheit,
- die schnelle Anpassung an Marktänderungen (vgl. hierzu auch den Begriff der Harmonisation bzw. Harmonisationsunterstützung),⁹⁸²
- Bestands- und Kostensenkungen entlang der gesamten Supply Chain,
- die bedingt durch den Zeitwettbewerb ausgelöste Minimierung der Durchlaufzeiten sowie
- die Vermeidung von „Out of Stock“-Situationen.

Zur Bedeutung von Informationen innerhalb der Supply Chain – und somit auch innerhalb der Marketinglogistik – konstatiert *Alicke*: „*Das wichtigste Gut im Supply Chain Management ist die Information. Werden Informationen in Echtzeit durch die*

⁹⁸⁰ Die nachfolgenden Ausführungen zum Einsatz der RFID-Technologie innerhalb der Marketinglogistik sowie zum RFID-gestützten Efficient Consumer Response basieren im Wesentlichen auf dem im Jahr 2011 erschienenen Buch „Marketing-Controlling“ von Link und Weiser (2011, S. 364-371).

⁹⁸¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Vahrenkamp (2003), S. 2; siehe hierzu ergänzend auch Vahrenkamp (2005), S. 25.

⁹⁸² Siehe hierzu vor allem die Abschnitte 3.3.1 und 3.3.2.

*gesamte Kette propagiert, lassen sich Bestände einsparen, Zusatztransporte reduzieren, Verschrottungen vermeiden und damit das zentrale Ziel, eine erhöhte Kundenzufriedenheit, erreichen.*⁹⁸³

Da im Folgenden der Frage nachgegangen wird, welchen Einfluss die RFID-Technologie auf die Aufgaben der Marketinglogistik ausübt,⁹⁸⁴ wird der Fokus speziell auf den **Warenfluss von Fertigfabrikaten** und den dazugehörigen **Informationsfluss** zwischen dem Unternehmen und seinen Kunden gerichtet.⁹⁸⁵ Wird diese Fragestellung noch weiter präzisiert, so befasst sich der RFID-Beitrag damit, „[...] räumliche und zeitliche Distanzen zwischen der Erstellung und dem Verkauf der Produktleistung und ihrer Übergabe bzw. Inanspruchnahme zu überbrücken“.⁹⁸⁶ Im Hinblick auf die Schaffung von Wettbewerbsvorteilen – insbesondere beim Erfolgsfaktor Lieferserviceniveau – nimmt dies einen besonders hohen Stellenwert ein.⁹⁸⁷ Aus diesem Grund wird insbesondere auf die Ausgestaltung der **Lagerhaltungspolitik**, das laufende **Lagerbestandsmanagement** sowie auf das Management von **Kommissionierungs- und Transportvorgängen** Bezug genommen.⁹⁸⁸

Lagerhaltungspolitik und Lagerbestandsmanagement

Die wesentlichen Aufgaben der Lagerhaltung sind es – neben der Verhinderung bestimmter Risiken aufgrund ungewisser Ereignisse, wie Produktionsausfällen etc. – zum einen, bestimmte **Kundenerwartungen an die Reaktionszeit des Unternehmens** (Lieferanten) zu erfüllen sowie zum anderen zu vermeiden, dass eine Kundennachfrage nicht befriedigt werden kann und sich somit negativ auf das Lieferserviceniveau auswirkt.⁹⁸⁹ Da sich die Marketinglogistik lediglich mit einem Teilbereich der Wertschöpfungskette, dem Waren- und Informationsfluss des Fertigfabrikats zwischen Unternehmen, ggf. über den Handel, bis hin zum Endkunden befasst, wird sich

⁹⁸³ Alicke (2005), S. 9.

⁹⁸⁴ Im Folgenden liegt der Fokus auf den Entscheidungsbereichen der operativen Marketinglogistik. Sachverhalte der strategischen Marketinglogistik werden nicht weiter betrachtet; siehe hierzu grundlegend Link/Weiser (2011), S. 364.

⁹⁸⁵ Vgl. Delfmann/Darr/Simon (1999), S. 673 ff.

⁹⁸⁶ Becker (2009), S. 556.

⁹⁸⁷ Vgl. Becker (2009), S. 557.

⁹⁸⁸ Bei der Nutzung von RFID-Systemen innerhalb (marketing-)logistischer Prozesse spielen – neben den bereits dargestellten Unterscheidungsmerkmalen der RFID-Transponder wie Frequenzbereiche oder Energieversorgungskonzepte – vor allem auch die Datenspeicherungskonzepte („Data-on-Tag“ oder „Data-on-Network“) eine zentrale Rolle (siehe ausführlich zu den Unterschieden sowie den Vor- und Nachteilen beider Konzepte Abschnitt 2.2.2.2.1 sowie Lange (2004), S. 24 f.; BITKOM (2005), S. 22; Lange/Lammers/Meiß (2005), S. 36 ff.; Kern (2007), S. 33 u. Melski (2009), S. 20 ff.).

⁹⁸⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Coyle/Bardi/Langley (1996), S. 194 f.; Pfohl (2000), S. 98 ff.; Specht/Fritz (2005), S. 137 f.; Alicke (2005), S. 49.

einem speziellen Problem gewidmet, dem sog. **Bullwhip- oder Peitscheneffekt**. Dieser sorgt u. a. für hohe Kapitalbindungskosten und ist im Wesentlichen auf Informationsdefizite innerhalb der Supply Chain zurückzuführen.⁹⁹⁰ Dieser Effekt kann jedoch mittels RFID-Technologie abgeschwächt werden.

Der Handel hat, ebenso wie die Industrie als Vorreiter, seit einiger Zeit damit begonnen, absatz- bzw. nachfrageorientierte Prozesse zu implementieren.⁹⁹¹ Aus den Kassensystemen erfasste Absatzzahlen erzeugen anhand von festgelegten Bestandsgrenzen automatisch Bestellvorschläge und sorgen dadurch für Waren- bzw. Materialnachschub. Dies impliziert jedoch, dass auf **Schwankungen des Absatzes schnell reagiert** werden kann, bspw. durch kurzfristigen Verkauf von Waren über das Lager, bis zur Lieferung neuer Waren. Da die Bedarfsmengenplanung jedoch von den meisten Stufen der Wertschöpfungskette isoliert vorgenommen wird, bewirkt der Bullwhip-Effekt, dass sich die Bestellmengen in Richtung vorgelagerter Distributionsstufen bzw. je mehr man sich vom Konsumenten entfernt, immer weiter „aufschaukeln“. ⁹⁹² Einer der wesentlichen Gründe, die zu diesem Effekt führen, sind **Defizite** (i. S. v. Verzögerungen) **innerhalb des Informationsflusses**. Um dem Bullwhip-Effekt zu entgegnen, hält *Alicke* fest: „Die wichtigste Gegenmaßnahme ist die Bereitstellung der Marktinformationen in Echtzeit und eine partnerschaftliche Zusammenarbeit.“⁹⁹³ Ähnlich halten *Kortus-Schultes* und *Ferfer* die effiziente und effektive Abstimmung der Lagerbestände für essentiell, um das Lagerbestandsmanagement zu optimieren.⁹⁹⁴ Dies bedeutet, dass „[...] Bestandsmengen eines jeden Kettenglieds vollständig und in Echtzeit abrufbar sein müssen [...]“.⁹⁹⁵ Wie bereits in den Abschnitten 3.3.2.1.2.2 sowie 3.3.2.2 aufgezeigt wird, können durch den Einsatz von RFID-Systemen echtzeitnahe (objektbegleitende) Informationen bereitgestellt werden, was zu einer **höheren Agilität und zu mehr Transparenz im Supply Chain Management** führt.⁹⁹⁶ Neben der eindeutigen Identifizierung und Lokalisierung von Objekten, kann zusätzlich – vorausgesetzt der RFID-Transponder ist mit Sensoren ausgestattet – festgestellt werden, wie der Zustand (z. B. Beschädigung durch mechanische Einwirkung) eines bestimmten Objekts ist.

⁹⁹⁰ Vgl. Specht/Fritz (2005), S. 183.

⁹⁹¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Hausheer/Müller/Oesch (2005), S. 198 f.

⁹⁹² Vgl. hierzu und im Folgenden Specht/Fritz (2005), S. 183; Melski (2006), S. 33; Gillert/Hansen (2007), S. 48 ff.

⁹⁹³ Alicke (2005), S. 30.

⁹⁹⁴ Vgl. Kortus-Schultes/Ferfer (2005), S. 68.

⁹⁹⁵ Kortus-Schultes/Ferfer (2005), S. 68.

⁹⁹⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Pflaum (2001), S. 50; Bald (2004), S. 98.

Am Behälter, am Lagerplatz sowie am Objekt angebrachte RFID-Transponder bewirken eine Beschleunigung der klassischen Ein- und Auslagerungsprozesse bspw. von Fertigfabrikaten.⁹⁹⁷ Bei gemeinsam verpackten Objekten können diese dadurch eindeutig und mengengenau identifiziert werden. Durch diese Identifikation werden Lagerbewegungen der Objekte lückenlos erkannt und aufgezeichnet, wodurch die Bestände der Lagerverwaltungssysteme stets auf dem aktuellsten Stand gehalten werden. Eine ereignisgesteuerte Bestandsführung, die **synchron Bestände anpasst** und zu **einer vereinfachten Überprüfung der Lagerbestände** führt, wäre so umzusetzen.⁹⁹⁸

Innerhalb des Lagermanagements sind des Weiteren RFID-gestützte Echtzeit-Inventuren denkbar.⁹⁹⁹ Eine regelmäßige Erfassung des Lagerbestands würde herkömmliche manuelle Inventuren vermeiden sowie nicht rechtzeitig erfasste Fehlbestände, vor allem bei Verkaufsregalen im Handel, die oftmals zu vermeidbaren Umsatzverlusten führen, frühzeitig erkennen.

Management von Kommissionierungs- und Transportprozessen

Unter dem Begriff „kommissionieren“ verstehen *Specht und Fritz* „[...] das Zusammenstellen von Waren nach gegebenen Aufträgen“,¹⁰⁰⁰ wobei – bedingt durch die unterschiedliche Handhabbarkeit der zu kommissionierenden Waren/Artikel – zwischen automatisierten und manuellen Kommissionierungsprozessen unterschieden wird.¹⁰⁰¹ In der Regel werden Kommissionierungsaufträge, bestehend aus Artikelnummer und dementsprechender Anzahl von Artikeln, aus dem Lagerverwaltungssystem (LVS) generiert und – informationstechnisch betrachtet – einem bestimmten (Kommissionier-)Behälter zugeordnet.

Durch RFID-Systeme werden **Kommissionierprozesse wesentlich effizienter**, da u. a. manuelle Scanvorgänge an Behältern oder an den zu kommissionierenden Objekten nicht mehr notwendig sind. Dies verringert die bereits angesprochenen Medienbrüche, da bspw. keine unnötigen Kommissionierungslisten gedruckt oder Ände-

⁹⁹⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 54 f.

⁹⁹⁸ Vgl. hierzu u. a. Christ/Fleisch (2003), S. 15; Bald (2004), S. 98; Lackner/Riedel (2004), S. 14 f.; Beckenbauer/Fleisch/Strassner (2004), S. 46 f.

⁹⁹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden u. a. Christ/Fleisch (2003), S. 15; Bald (2004), S. 98; Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 56; zur Frage der rechtlichen Anwendbarkeit von RFID-gestützten Inventuren siehe u. a. Burghardt/Gliesche/Wolz (2006), S. 2245 ff. sowie Weidenbach-Koschnike (2007), S. 303 ff.

¹⁰⁰⁰ Specht/Fritz (2005), S. 136; siehe ähnlich auch die VDI-Richtlinie 3590.

¹⁰⁰¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 56.

rungen händisch (manuell durch Personen) in das LVS eingegeben werden müssen. Gleichzeitig erhöht dies die Genauigkeit der Kommissionierungsaufträge.¹⁰⁰² Weiterhin sind beispielhaft folgende **Potenziale des RFID-Einsatzes im Rahmen der Kommissionierung**, als Teilbereich der Marketinglogistik, aufzuführen:¹⁰⁰³

- **Steigerung der Lieferqualität** bei gleichzeitiger Reduktion der Fehlerquote falsch zusammengestellter Artikel durch automatisierte, RFID-gestützte Kontrollen.
- **Real-time Bestandsführung** durch sofortige Rückmeldung entnommener Objekte aus den Regalen.
- Sofortige (**echtzeitnahe**) **Änderung der Kommissionieraufträge** möglich.
- **Schnellere Kommissionierprozesse** (Verringerung von Prozesszeiten) durch erhöhten Automatisierungsgrad, u. a. im Rahmen von Warenausgangs- und Qualitätskontrollen.
- **Robustheit gegenüber äußeren Einflüssen**, da RFID-Transponder in der teilweise rauen Umgebung der Kommissionierungsprozesse unempfindlicher gegenüber Schmutz und Beschädigungen sind, als herkömmliche Barcodelabel.
- **Kosteneinsparungen**, insbesondere bei den Personalkosten, da weniger manuelle Prozessschritte anfallen, z.B. manuelle Ausgangskontrollen.
- **Steigerung des Kundenservice**, da der Kunde jederzeit (Echtzeit) über Informationen verfügen kann, ob seine Bestellung bereits kommissioniert wurde oder nicht.

Der Einsatz der RFID-Technologie im Rahmen von Kommissionierprozessen ist jedoch aufgrund der Artikelvielfalt (bspw. im Lebensmitteleinzelhandel) etwas zu relativieren.¹⁰⁰⁴ So finden sich etwa Beispiele zu RFID-gestützten Kommissionierungsprozessen innerhalb der Pharmaindustrie. *Gronau* und *Lindemann* halten diesbezüglich den Einsatz von RFID-Transpondern auf Artikelebene (v. a. aus Kostengründen) für Utopie.¹⁰⁰⁵ Auf Ladungsträgern sowie auf Transporthilfsmitteln ist der Einsatz hingegen bereits Realität.

Es wurde bislang gezeigt, dass durch die Verwendung von RFID-Transpondern entlang der Wertschöpfungskette mehr Transparenz entsteht und verschiedene Prozesse effektiver und effizienter gestaltet werden können. Im Rahmen von RFID-gestützten

¹⁰⁰² Vgl. hierzu z. T. ähnlich Christ/Fleisch (2003), S. 17; Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 5 ff.

¹⁰⁰³ Vgl. zu den einzelnen Punkten u. a. Bald (2004), S. 95 ff.; Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 56 f.; Darkow/Decker (2006), S. 49; Siepenkort/Dukino (2009), S. 7.

¹⁰⁰⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Kummer/Einbock/Westerheide (2005), 57.

¹⁰⁰⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Gronau/Lindemann (2007), S. 9.

Transportprozessen werden im Folgenden insbesondere zwei wesentliche Aspekte vorgestellt – teilweise wurden diese bereits im Rahmen der Arbeit aufgegriffen – die die Fachwelt unter der Bezeichnung „**Tracking und Tracing**“ zusammenfasst und die im Hinblick auf marketinglogistische Prozesse von besonderer Bedeutung sind.¹⁰⁰⁶ Unter **Tracking** wird dabei die lückenlose, zeitnahe und RFID-gestützte Objektverfolgung innerhalb der Transportlogistik verstanden, mit deren Hilfe Kunden jederzeit den aktuellen Standort einer Lieferung feststellen können. In Kombination mit anderen Technologien wie bspw. WLAN oder GPS ermöglicht dies sogar eine weltweite Ortung von Objekten.¹⁰⁰⁷ Im Gegensatz dazu zielt das **Tracing** auf die Rückverfolgbarkeit von Objekten ab und versucht diese stets zu gewährleisten.¹⁰⁰⁸ Insbesondere bei Medikamenten und Lebensmitteln ist diese Warenrückverfolgung – auch im Hinblick auf Verbraucher- und Kundenschutzaspekte – besonders wichtig. Seit Inkrafttreten der *EU-Verordnung 178/2002* am 01.01.2005 ist die Rückverfolgbarkeit auch gesetzlich vorgeschrieben und muss dementsprechend umgesetzt werden.¹⁰⁰⁹ Lange hält hierzu fest, dass durch RFID „[...] ein durchgängiges Tracking und Tracing [...] ermöglicht und damit allen Beteiligten die erforderlichen Zeit-, Ort- und Mengeninformationen echtzeitnah bereitgestellt“¹⁰¹⁰ werden können. Insbesondere Kunden profitieren deutlich von dieser Steigerung an marketinglogistischen Informationen.

Auch wenn die Marketinglogistik letztlich beim Endkunden und somit am Point of Sale (POS) endet, soll an dieser Stelle nochmals auf die bereits an anderer Stelle dargestellten Potenziale einer Verwendung von **RFID-Informationen über den gesamten Produktlebenszyklus** hinweg hingewiesen werden.¹⁰¹¹

Es kann schließlich festgehalten werden, dass durch den Einsatz der RFID-Technologie die Transparenz sowie der Automatisierungsgrad innerhalb der Marketinglogistik wesentlich gesteigert und Kosten (z. T. deutlich) minimiert werden können.¹⁰¹² Nichtsdestotrotz müssen zur wertschöpfungsübergreifenden Nutzung von

¹⁰⁰⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Kull/Kamieth (2004), S. 2 f.; Srivastava (2004), Lange (2004), S. 25; Kortus-Schultes/Ferfer (2005), S. 48; Specht/Fritz (2005), S. 383; Kummer/Einbock/Westerheide (2005), S. 57; Franke/Dangelmaier (2006), S. 85 f. und 90 ff.; Giller/Hansen (2007), S. 172 f.

¹⁰⁰⁷ Vgl. Franke/Dangelmaier (2006), S. 86.

¹⁰⁰⁸ Vgl. Kull/Kamieth (2004), S. 2 f.

¹⁰⁰⁹ Vgl. EU-Verordnung 178/2002.

¹⁰¹⁰ Lange (2004), S. 25.

¹⁰¹¹ Siehe hierzu Abschnitt 3.3.2.3.1.1; siehe auch McFarlane/Sheffi (2003), S. 14 sowie grundlegend Thomas/Neckel/Wagner (1999), S. 54.

¹⁰¹² Vgl. Melski (2006), S. 34.

RFID-Systemen noch einige Herausforderungen bewältigt werden.¹⁰¹³ Im Rahmen der Marketinglogistik zählen hierzu insbesondere die Festlegung einheitlicher Standards, Probleme hinsichtlich der Kostenverteilung zwischen Industrie und Handel bei der Umstellung auf RFID-Anwendungen sowie offene datenschutz- und datensicherheitsrelevante Fragestellungen.

RFID-gestütztes Efficient Consumer Response

Die vorstehenden Ausführungen zeigen deutlich, dass mit RFID eine Technologie zur Verfügung steht, deren konsequenter Einsatz zu enormen Potenzialen entlang der gesamten Wertschöpfungskette führen kann. Da im Zuge des **Efficient Consumer Response** (ECR) ebenfalls die gesamte Wertschöpfungskette, mit dem Ziel, einerseits Effizienz- und Effektivitätssteigerungen zu erreichen sowie andererseits gezielt auf Kundenwünsche und -bedürfnisse einzugehen, im Fokus steht,¹⁰¹⁴ sind auch bei den einzelnen ECR-Strategieansätzen Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie aufzuzeigen.¹⁰¹⁵ Trotz der im Grundlagenteil der vorliegenden Arbeit erwähnten „Barrieren“ einer flächendeckenden RFID-Implementierung¹⁰¹⁶ sowie der etwas pointierten Auffassung *Gronaus* und *Lindemanns*¹⁰¹⁷, basieren nachfolgende Ausführungen auf der Annahme, dass RFID-Transponder auf Artekelebene eingesetzt werden.¹⁰¹⁸

Eine wichtige Entwicklung zur Umsetzung von ECR-Ansätzen innerhalb der Wertschöpfungskette ist die Umkehr des bislang dominierenden „Push-Prinzips“ hin zum „Pull-Prinzip“.¹⁰¹⁹ Dies hat zur Folge, dass das Produktvolumen nicht mehr nur einfach ohne Berücksichtigung von getätigten Abverkäufen durch die Wertschöpfungskette „gedrückt“ wird, sondern nunmehr der Kunde bzw. der Endverbraucher mit seinen Anforderungen und Bedürfnissen im Mittelpunkt steht. Diese Kundenfokussierung ist jedoch nur dann umzusetzen, wenn – ähnlich wie beim Ausgleichsgesetz der Planung¹⁰²⁰ – der Informationsfluss, **ausgehend vom Kunden**, alle einzeln vor-

¹⁰¹³ Siehe hierzu Abschnitt 2.2.2.2.3 sowie exemplarisch Bald/Kaapke (2005), S. 147 ff. sowie Lietke/Boslau/Kraus (2006), S. 690 ff.

¹⁰¹⁴ Vgl. z. T. Specht/Fritz (2005), S. 186 ff.; Seifert (2006a), S. 49 ff.; Obersojer (2009), S. 64 ff.

¹⁰¹⁵ Vgl. hierzu ausführlich Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 53 ff.

¹⁰¹⁶ Siehe Abschnitt 2.2.2.2.3.

¹⁰¹⁷ Vgl. Gronau/Lindemann (2007), S. 9

¹⁰¹⁸ Neue Entwicklungen im Bereich gedruckter Polymer-RFID-Transponder zeigen diesbezüglich, dass Transponderkosten durchaus auch im Centbereich realisierbar sind (vgl. hierzu ausführlich Leimeister/Krcmar (2009)).

¹⁰¹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Zentes (1996), S. 162 ff. und Seifert (2006b), S. 378.

¹⁰²⁰ Vgl. Link (2011), S. 120.

gelagerten Wertschöpfungsstufen (nachfragesynchron) erreicht.¹⁰²¹ Wie bereits die Abbildung 20 sowie die Ausführungen der Abschnitte 2.2.3 und 3.3.2.3.2.1 zeigen, sind RFID-Systeme hervorragend dazu in der Lage, den Informations- sowie den Güterfluss (beinahe medienbruchfrei) zu synchronisieren.¹⁰²² In diesem Zusammenhang bezeichnet *Obersojer* **RFID als neue ECR-Technologie bzw. als Integrator des ECR-Konzepts.**¹⁰²³

Bezug nehmend auf die bei *Link* und *Weiser* dargestellten vier Basisstrategien des Efficient Consumer Response¹⁰²⁴ lassen sich – auch in Verbindung mit den bisherigen Ausführungen zum Einsatz der RFID-Technologie entlang der gesamten Wertschöpfungskette – einige interessante Ansatzpunkte herausarbeiten, bei denen die **einzelnen ECR-Basisstrategien** durchaus vom Einsatz der RFID-Technologie profitieren:¹⁰²⁵

- *Efficient Replenishment*: Die effiziente (nachfragegesteuerte) Warenversorgung ist eine bereits realisierte RFID-Anwendung. So sollten bereits Ende 2004 ca. 100 Metro-Lieferanten für zehn Zentrallager sowie 250 unterschiedliche Märkte RFID-Transponder auf Paletten- sowie auf Transportverpackungsebene anbringen.¹⁰²⁶ Die dabei verfolgten Ziele sind, basierend auf einer verbesserten Abbildung und wertschöpfungsübergreifenden (echtzeitnahen) Steuerung, die Beschleunigung und Optimierung von Prozessen. Im Rahmen des Efficient Replenishment wäre eine nachfragesynchrone Belieferung bspw. durch das Vendor Managed Inventory – ähnlich wie „Just-in-Time-Ansätze“ – möglich.¹⁰²⁷ RFID-Transponder auf Artikel-ebene sowie direkt am Verkaufsregal würden dabei zugleich die (voll-) automatische Distribution weiter verbessern.¹⁰²⁸ Der Händler könnte dem Hersteller echtzeitgenaue Bestandsführungs- und Abverkaufsdaten übermitteln, wodurch die Prognose der Planabverkaufsmengen gesteigert werden kann und so u. a. zu

¹⁰²¹ Vgl. Seifert (2006a), S. 57.

¹⁰²² Vgl. hierzu u. a. Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 4; Strassner (2005), S. 54; Friedewald et al. (2010), S. 101 ff.

¹⁰²³ Vgl. Obersojer (2009), S. 68.

¹⁰²⁴ Vgl. ausführlich zu den vier ECR-Basisstrategien Link/Weiser (2011), S. 352-356; siehe auch Seifert (2006a); Obersojer (2009), S. 77 ff. u. 85 ff.

¹⁰²⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 53 ff.

¹⁰²⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Bald (2004), S. 90; Garber (2005), S. 31. Ähnliche Pläne verfolgt auch der Handelskonzern Tesco.

¹⁰²⁷ Vgl. von der Heydt (1999), S. 7; Gillert/Hansen (2007), S. 53.

¹⁰²⁸ Vgl. Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 54.

verringerten Fehlmengen („Out of Stock-Situationen“) sowie geringeren Lagerbeständen führen könnte.¹⁰²⁹

- *Efficient Assortment*: Basierend auf der immer größer werdenden Artikelvielfalt ist es das Ziel des Efficient Assortment, im Hinblick auf eine Steigerung der Kundenzufriedenheit sowie der effizienten Nutzung vorhandener Flächen, die Sortimentsgestaltung zu optimieren.¹⁰³⁰ Hierbei ergeben sich ebenfalls Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie. Für die Optimierung von Sortimenten unter kunden- und renditeorientierten Aspekten sind dabei aufgrund der Vielzahl benötigter Informationen Data Mining-Verfahren notwendig.¹⁰³¹ Neben relevanten Informationen, wie z. B. dem Suchverhalten der Kunden oder von Verbund- oder Substitutionseffekten, sind dabei insbesondere auch Daten über die Bewegung des Konsumenten innerhalb der Filiale (Kundenlaufwege) von großer Bedeutung.¹⁰³² Diese können bspw., wie oben bereits dargestellt, in Verbindung mit einer RFID-Kundenkarte transparent aufgezeigt werden. Darüber hinaus könnten vom Kunden falsch ins „intelligente“ Regal zurückgelegte Artikel (besonders relevant bei schnell verderblichen Waren) sofort identifiziert werden.¹⁰³³
- *Efficient Promotion*: Unter Efficient Promotion werden Maßnahmen verstanden, „[...] die zur Beseitigung der Ineffizienzen bei Verkaufsförderungsaktivitäten am POS dienen“.¹⁰³⁴ Dies impliziert zum einen logistische Prozesse hinsichtlich der Warenverfügbarkeit aktionierter Artikel und zum anderen marketingspezifische Aspekte wie bspw. Analysen des Kundenverhaltens oder ggf. sofortige Änderungen einer (Werbe-)Maßnahme.¹⁰³⁵ Durch die Möglichkeit, Informationen des Konsumenten in Echtzeit zu generieren, können mittels RFID wichtige Erkenntnisse hinsichtlich seines Verhaltens (z. B. Verweildauer des Kunden vor Aktionsware) erfasst sowie in einem Data Warehouse (DWH) gespeichert werden.¹⁰³⁶ Diese Informationen können später u. a. für eine kundenindividuelle Rabattierung (i. S. e. Micro-Marketing) genutzt werden. Ferner bieten sich weitere unternehmerische

¹⁰²⁹ Vgl. Seifert (2006a), S. 110 ff. u. 372 ff.; Wiedmann/Reeh (2007), S. 253 f.

¹⁰³⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Specht/Fritz (2005), S. 190; Seifert (2006a), S. 187; Obersojer (2009), S. 90.

¹⁰³¹ Vgl. Seifert (2006a), S. 187 ff.; Schröder/Rödl (2006), S. 583 ff.

¹⁰³² Vgl. hierzu und im Folgenden Milde (1998), S. 294 ff.; Kaapke/Bald (2005), S. 49; Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 55.

¹⁰³³ Vgl. Wiedmann/Reeh (2007), S. 254.

¹⁰³⁴ Specht/Fritz (2005), S. 191.

¹⁰³⁵ Vgl. Corsten/Grössinger (2001), S. 120; siehe auch ausführlich Seifert (2006b), S. 390 f.; siehe zu den logistischen Prozessen die Ausführungen zur Marketinglogistik in diesem Abschnitt.

¹⁰³⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Fischer/Städler (1999), S. 354; Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 54.

Möglichkeiten, um „[...] mit dem Kunden in einen interaktiven Dialog zu treten und sich andererseits nach Außen als innovatives Unternehmen zu positionieren“.¹⁰³⁷ Die oben bereits erläuterten persönlichen elektronischen Einkaufsassistenten, die Kunden beim Einkauf beratend unterstützen und Alternativen aufzeigen, sind dabei nur einige solcher Beispiele.¹⁰³⁸

- *Efficient Product Introduction*: Als vierte ECR-Basisstrategie wird im Folgenden kurz auf den RFID-Beitrag innerhalb der effizienten Produkteinführung (Efficient Product Introduction) eingegangen. Mit dem Ziel, die Floprate sowie kostenintensive Fehlentwicklungen zu verringern, könnte RFID zu einer noch stärkeren Kooperation zwischen allen Marktteilnehmern (Hersteller, Handel und Kunde) führen.¹⁰³⁹ Unter Berücksichtigung datenschutz- und datensicherheitsrelevanter Aspekte wäre die Ausstattung privater Haushalte mit RFID-Geräten denkbar. Hierdurch könnten wertvolle Informationen über den Gebrauch von Objekten gesammelt werden. Dadurch würde der Endverbraucher, verstanden als externer Faktor, frühzeitig in den Produktentwicklungsprozess integriert und das Risiko eines möglichen Flops vermindert.¹⁰⁴⁰ Bezieht man die oben dargestellten elektronischen Einkaufsassistenten in den Prozess der Neuprodukteinführung mit ein, könnten gezielt neu gelistete Artikel beworben und die sich daraus ergebenden relevanten Informationen in Echtzeit – bevor sich ein möglicher Flop abzeichnet – dem Hersteller bereitgestellt werden. Im Falle sich abzeichnender Störgrößen hat dieser somit genügend Zeit, adäquat darauf zu reagieren.

Die nachfolgende Abbildung 29 fasst die oben gewonnenen Erkenntnisse sowie die möglichen RFID-Anwendungen innerhalb der ECR-Basisstrategien systematisch zusammen.

¹⁰³⁷ Wiedmann/Reeh (2007), S. 254.

¹⁰³⁸ Vgl. Wiedmann/Reeh (2007), S. 254; Bauer et al. (2007), S. 318; Mennenöh et al. (2010).

¹⁰³⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 55.

¹⁰⁴⁰ Vgl. z. T. Hildebrand (1997); Wiedmann/Ludewig/Reeh (2005), S. 55; Kleinaltenkamp (2008).

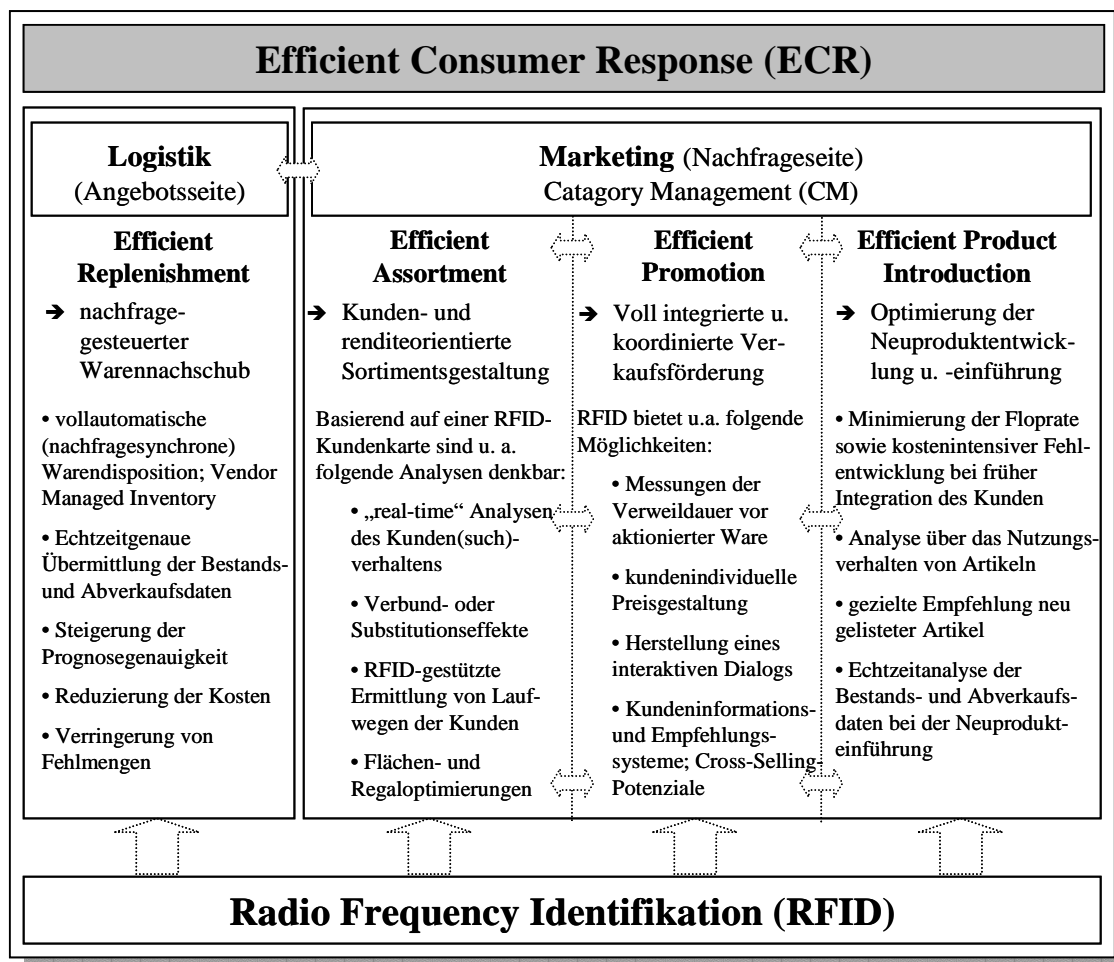


Abb. 29: Ausgewählte RFID-Potenziale innerhalb der ECR-Basisstrategien
 Quelle: eigene Darstellung (modifiziert von Holland et al. (2001), S. 28; Obersojer (2009), S. 68 sowie die dort aufgeführten Literatur).

3.3.2.3.2.3.5 Exkurs: Verbraucherorientierte Akzeptanzstudien zum Einsatz der RFID-Technologie

Im Rahmen dieser Arbeit – speziell in den vorstehenden Abschnitten – wurden bereits mehrfach die enormen Nutzenpotenziale sowie die Wettbewerbsvorteile der RFID-Technologie aus Sicht der Absatzmärkte aufgezeigt. Unternehmen wie *Wal-Mart* sowie das in Deutschland sehr bekannte Pilotprojekt „*Metro Future Store*“ der Unternehmensgruppe *Metro* forcieren dabei die wertschöpfungsübergreifende Einführung von RFID, die sich, neben unterschiedlichsten betriebswirtschaftlichen Vor- und Nachteilen, auch stark mit dem Nutzen der Technologie aus Sicht der Kunden auseinandersetzt.¹⁰⁴¹ Als eine wesentliche Voraussetzung für die Implementierung sowie die rasche Verbreitung von RFID sehen *Rhensius* und *Deindl* die Verbraucher-

¹⁰⁴¹ Vgl. Boslau/Lietke (2006), S. 1.

akzeptanz,¹⁰⁴² mit der sich bislang mehrere deutsche sowie internationale Untersuchungen¹⁰⁴³ auseinandergesetzt haben und die speziell auch für die Nutzung im Rahmen des Customer Relationship Management von entscheidender Bedeutung sind. Die zentralen Untersuchungsergebnisse ausgewählter Studien werden im Folgenden zusammengefasst und geben einen Überblick über die **Akzeptanz der Konsumenten gegenüber der RFID-Technologie**.

Zu den Studien der Unternehmensberatung Capgemini:

Die Unternehmensberatungsgesellschaft *Capgemini* untersuchte im Jahr 2004 einerseits us-amerikanische sowie im Jahr 2005 europäische Verbraucher hinsichtlich ihrer Akzeptanz gegenüber RFID.¹⁰⁴⁴ In einer Gegenüberstellung der Studien, deren wichtigste Ergebnisse u. a. Einblicke in das Bewusstsein (Awareness) und in das technologische Verständnis von RFID zulassen, zeigte sich, dass sich von den lediglich 23 % der befragten us-amerikanischen Verbraucher (18 % in Europa), die von RFID gehört haben, 10 % negativ darüber äußerten (in Europa 8 %). Weiterhin befürchten 41 % der Konsumenten in den Vereinigten Staaten und 39 % der europäischen Verbraucher, dass die Auswirkungen der RFID-Technologie zu Kostensteigerungen führen werden. Insgesamt zeigen jedoch beide Untersuchungen das breite Spektrum verschiedenartiger Einstellungen der Verbraucher gegenüber der RFID-Technologie.¹⁰⁴⁵ Von den insgesamt 52 % der Verbraucher, die ein positives Bild von RFID haben, sind immerhin 80 % dazu bereit, ein mit RFID ausgestattetes Produkt zu kaufen.

¹⁰⁴² Vgl. Rhensius/Deindl (2010), S. 77.

¹⁰⁴³ Zu den konsumenten- bzw. kundenorientierten Akzeptanzstudien zum Einsatz der RFID-Technologie siehe im einzelnen Capgemini (2004); Juban/Wyld (2004); Günther/Spiekermann (2005); Capgemini (2005); Wiedmann et al. (2006); Boslau/Lietke (2006); Angeles (2007); Gedenk et al. (2007a); Gedenk et al. (2007b); Bauer et al. (2008) sowie Boslau/Lietke (2009).

¹⁰⁴⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Capgemini (2004) sowie Capgemini (2005).

¹⁰⁴⁵ Im Rahmen der europäischen Studie der Unternehmensberatung Capgemini (2005, S. 7 ff.) zeigt sich, dass aus der Sicht der Konsumenten die Erhöhung der Diebstahlsicherung von Autos sowie die schnellere Rückgewinnung gestohlener Gegenstände wichtige Nutzenpotenziale darstellen, für die sogar ca. 60 % der Befragten mehr Geld ausgeben würden. Weitere wichtige Punkte aus Kundensicht sind u. a. Sicherung rezeptpflichtiger Medikamente, höhere Lebensmittelsicherheit und -qualität, das höhere Einsparpotenzial, eine schnellere Zustellung der Ware, schnellere Kassierprozesse, erhöhte Preisgenauigkeit und Fälschungssicherheit, Zugriff auf zusätzliche Produktinformationen, Informationen zur Produktverfügbarkeit und die Vermeidung von Out of Stock-Situationen.

Zur Studie von Günther und Spiekermann:

Die Ergebnisse der Untersuchung zu den Vor- und Nachteilen deaktivierbarer bzw. am Checkout abschaltbarer RFID-Transponder aus der Perspektive deutscher Konsumenten von *Günther* und *Spiekermann* aus dem Jahr 2005 weichen von denen der Unternehmensberatung *Capgemini* ab.¹⁰⁴⁶ Es stellte sich heraus, dass von den insgesamt 129 befragten Verbrauchern, entgegen der alles in allem sehr positiven Bewertungen der Potenziale der RFID-Technologie, 73,4 % ein Abschalten der Transponder nach dem Kassierprozess präferieren, auch wenn dadurch Potenziale im Bereich After-Sales-Service wegfallen. Die Gründe liegen vor allem in datenschutzrechtlichen Aspekten, dem Eingriff in die Privatsphäre sowie dem damit verbundenen Kontrollverlust. Lediglich 18 % der Befragten gaben an, keine Bedenken bezüglich der RFID-Technologie zu haben.

Zur Studie von Gedenk et al.:

In ihrer Untersuchung aus dem Jahr 2005 wurden insgesamt 312 Konsumenten zur Bekanntheit und Bewertung der RFID-Technologie hinsichtlich des Einsatzes im Lebensmitteleinzelhandel befragt.¹⁰⁴⁷ Zur Bekanntheit stellte sich heraus, dass lediglich 42 % der befragten Konsumenten die RFID-Technologie kannten. Als wesentliche Nutzungspotenziale sehen die Kunden vor allem die Zeitersparnis beim Kassiervorgang, den Nutzen beim After-Sales-Service (Retouren- und Garantieabwicklung) sowie die Bereitstellung zusätzlicher Produktinformationen. Datenschutzrechtliche Fragestellungen, der mögliche Wegfall von Arbeitskräften (z. B. Kassenpersonal) sowie die Überwälzung der Technikkosten stehen den Nutzenpotenzialen als Kritik gegenüber. Insgesamt beurteilte über die Hälfte der befragten Konsumenten (54,2 %) die RFID-Technologie lediglich als befriedigend oder schlecht.

Zur Studie von Boslau und Lietke:

Boslau und *Lietke* stellten im Rahmen ihrer empirischen Studie, ebenfalls aus dem Jahr 2005, fest, dass von den 374 befragten Konsumenten 54 % noch nichts von der

¹⁰⁴⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden *Günther/Spiekermann* (2005), S. 75.

¹⁰⁴⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden *Gedenk et al.* (2007b), S. 67; siehe ebenso *Gedenk et al.* (2007a), S. 611 f.

RFID-Technologie gehört hatten.¹⁰⁴⁸ Darüber hinaus wies die Untersuchung nach, dass je positiver die **Einstellung** zur RFID-Technologie sowie zur **Einstellung** gegenüber Produkten mit RFID-Etikett ist, desto positiver auch das **Verhalten** gegenüber der RFID-Technologie ist.¹⁰⁴⁹ Somit besteht also ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Einstellung zur RFID-Technologie und der Verhaltensintention der Konsumenten; dies gilt ebenso für Produkte, die mit RFID ausgestattet sind.¹⁰⁵⁰

Zur Studie von Bauer et al.:

In ihrer Akzeptanzstudie aus dem Jahr 2006 zum konsumentenorientierten Einsatz von RFID wurden von *Bauer et al.* 255 Verbraucher online befragt.¹⁰⁵¹ Die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchung sind zum einen, dass der wahrgenommene Nutzen aus Kundensicht die zentrale Determinante der Akzeptanz darstellt. Neben funktionalen Nutzenpotenzialen, die insbesondere die Bequemlichkeit (Convenience) des Verbrauchers erhöhen, sind auch solche Potenziale von Bedeutung, die zum Kontrollgewinn sowie zur Zeitersparnis führen. Ebenfalls spielen die Produktbewertung durch andere Verbraucher sowie weitere intrinsische Motive eine Rolle. Zum anderen wirken sich vom Konsumenten wahrgenommene Risiken negativ auf die Akzeptanz von RFID aus. Solche sind Funktionsrisiken und zeitliche Risiken, die sich insbesondere auf den reibungslosen technologischen Einsatz beziehen, Datenschutzrisiken sowie Risiken finanzieller Art.

Zur Studie von Wiedmann et al.:

Im Folgenden werden aus der von *Wiedmann et al.* veröffentlichten Akzeptanzstudie aus dem Jahr 2006 vor allem Erkenntnisse über die aus Konsumentensicht betrachteten Vorteile und Risiken aufgezeigt.¹⁰⁵² Es ist zunächst festzustellen, dass die Konsumenten insgesamt eine eher positive Einstellung gegenüber der RFID-Technologie zeigen. Die Rückverfolgbarkeit, die Produktsicherheit sowie die Möglichkeit zusätzlicher Produktinformationen – insbesondere im Lebensmitteleinzelhandel – sind aus

¹⁰⁴⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Boslau/Lietke (2006), S. 34 ff.; siehe ebenso Boslau/Lietke (2009), S. 248 ff.

¹⁰⁴⁹ Weiterhin ist aufzuführen, dass je positiver die **Einstellung** gegenüber der RFID-Technologie ist, desto positiver auch das **Verhalten** gegenüber Produkten mit RFID-Etiketten und je positiver die **Einstellung** gegenüber Produkten mit RFID-Etikett, umso positiver ist auch das **Verhalten** gegenüber RFID-Etiketten (vgl. Boslau/Lietke (2006), S. 27 ff.).

¹⁰⁵⁰ Vgl. Boslau/Lietke (2006), S. 34 ff.

¹⁰⁵¹ Vgl. hierzu und im Folgenden Bauer et al. (2008), S. 324 ff.

¹⁰⁵² Vgl. hierzu und im Folgenden Wiedmann et al. (2006), S. 53 ff.

Kundensicht grundsätzlich positiv bewertete Anwendungsmöglichkeiten. Analog zu oben beschriebenen Untersuchungen zeigt sich auch hier ein positiver Zusammenhang zwischen dem Wissen über RFID und der Bereitschaft, diese auch zu nutzen. Ein Unterschied zu anderen Untersuchungen zeigt sich im Rahmen des automatischen Bezahlvorgangs und somit im Schnelligkeitsvorteil und des damit einhergehenden Zuwachses an Convenience, denn die befragten Verbraucher sehen den fehlenden Kontakt (Unpersönlichkeit) zu den Mitarbeitern kritisch und präferieren eher den herkömmlichen Bezahlvorgang. Zu den Risiken stellt die Untersuchung heraus, dass zum einen die Entscheidungsmöglichkeit, ob der Transponder auch außerhalb des Einkaufsortes weiterhin aktiv ist oder beim Kassier- oder Bezahlvorgang¹⁰⁵³ deaktiviert werden soll, und zum anderen, dass die Kennzeichnungspflicht getaggtter Waren oder Artikel entscheidend für die Akzeptanz sind. Schließlich wird auch in dieser Studie deutlich, dass, neben der möglichen Erstellung von Bewegungsprofilen, die Sammlung persönlicher Daten und der daraus empfundene Verlust der Privatsphäre ein entscheidendes Argument der Verbraucher im Hinblick auf die Akzeptanz dieser Technologie ist.¹⁰⁵⁴

Als Fazit der Studien ergibt sich im Hinblick auf die möglichen Nutzenpotenziale und Anwendungsbereiche der RFID-Technologie ein facettenreiches Bild. Neben Schnelligkeits- und Bequemlichkeitsvorteilen sind die Erhöhung der Lebensmittelsicherheit und -qualität sowie die Möglichkeit zusätzlicher Produktinformationen aus Kundensicht Aspekte zur Förderung der Akzeptanz. Diesen stehen vor allem datensicherheitsrelevante sowie datenschutzrechtliche Kritikpunkte gegenüber. Zur Steigerung der Verbraucherakzeptanz muss aus Unternehmenssicht vor allem letztgenannten Punkten entgegengewirkt werden. Die Erkenntnis der Unternehmensberatung *Capgemini* zeigt zur Akzeptanz ein erfreuliches Bild: „*Many consumers have not yet formed strong opinions about RFID but are interested in learning more.*“¹⁰⁵⁵

¹⁰⁵³ Wird der Transponder am Ende des Einkaufsprozesses deaktiviert, sind Dienste im Haushalt, wie z. B. der intelligente Kühlschrank, nicht mehr möglich. Darüber hinaus zeigt sich am Beispiel des so genannten Deaktivators des Metro Future Store, dass sich Kunden zusätzlich anstellen müssen, um die getaggtten Artikel zu deaktivieren, was den an der Kasse erzielten Schnelligkeits- und Bequemlichkeitsvorteilen entgegensteht (vgl. Tangens (2006), S. 99 u. 105 f.).

¹⁰⁵⁴ Vgl. Wiedmann et al. (2006), S. 57 f.

¹⁰⁵⁵ Capgemini (2005), S. 1.

3.3.2.3.3 *Entscheidungsreflexion*

Da aus Sicht des Verfassers die wesentlichen controllingspezifischen Nutzenpotenziale der RFID-Technologie im Rahmen der Entscheidungsfundierung (z. B. RFID-basierende Echtzeitinformationen) sowie der Koordinationsentlastung (z. B. die Integration von RFID in CRM-Systeme) zu finden sind, beschränken sich nachfolgende Ausführungen auf zwei wesentliche Aspekte der **Entscheidungsreflexion**. Zum einen betrifft dies Aspekte der **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung** von RFID-Anwendungen und zum anderen ausgewählte Nutzenpotenziale von RFID **zur Umsetzung bzw. Unterstützung der Entscheidungsreflexion**.

Das Controllingprinzip der Entscheidungsreflexion wurde dabei bereits in Abschnitt 2.1.1.2.3 als „[...] *kritisch-distanzierende Gedankenarbeit bzw. als Hinterfragung* [...]“¹⁰⁵⁶ charakterisiert. Das bedeutet, dass das Controlling geeignete Instrumente (hier (RFID-)Systeme, Methoden und Modelle) heranziehen und einsetzen muss, um Entscheidungen und Annahmen der Unternehmensführung differenziert zu reflektieren.¹⁰⁵⁷ Somit wird mit den ausgewählten Aspekten einerseits gezeigt, dass der Controller die RFID-Systemeinführung kritisch reflektieren muss und andererseits, welchen Beitrag RFID-Daten zur Umsetzung bzw. Unterstützung der Entscheidungsreflexion liefern können.

Ausgewählte Aspekte der Wirtschaftlichkeit

Der Controller muss berufsmäßig der Frage nachgehen, ob sich bestimmte Konzepte bzw. Projekte (hier die Wirtschaftlichkeit der RFID-Systemeinführung) rechnen.¹⁰⁵⁸ Dabei stößt die Messung der Wirtschaftlichkeit bei Informationssystemen im Allgemeinen sowie bei RFID-Systemen im Speziellen auf **beträchtliche Probleme**:¹⁰⁵⁹

- Die Kosten sowie die Nutzenpotenziale der innovativen RFID-Anwendungen lassen sich im Vorhinein nur schwer abschätzen (**Ungewissheitsproblem**). Bei den Kosten sind die Problemkreise v. a. in der Kostenübernahmeproblematik zwischen Industrie und Handel sowie in der Höhe der Kosten der einzelnen Transponder zu

¹⁰⁵⁶ Link (2004), S. 425; s. a. Pietsch (2003), S. 24.

¹⁰⁵⁷ Vgl. Link (2011), S. 228 f.

¹⁰⁵⁸ Vgl. Link/Beyer/Gary (2010), S. 431; s. a. Link (2004), S. 427. Link (2004, S. 427) konstatiert hierzu, dass eine solche Einengung auf die Frage, ob sich bestimmte Projekte oder Konzepte rechnen, häufig unzulässig sei, wenn sie sich lediglich auf finanzwirtschaftliche Zielsetzungen bezieht.

¹⁰⁵⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Niemeier (1988), S. 17 sowie die dort aufgeführte Literatur; s. a. Horváth (2009), S. 659.

sehen.¹⁰⁶⁰ Hinsichtlich des RFID-Nutzenpotenzials ist ebenfalls eine Unsicherheit zu konstatieren. Hierzu stellt die wissenschaftliche Literatur fest, dass es „[...] *neben den zu erwartenden und „rechenbaren“ Nutzenpotenzialen weitere, heute noch nicht sichtbare Nutzen [...]“* gibt.¹⁰⁶¹

- Die Kosten und vor allem die Nutzenpotenziale des RFID-Systems (u. a. Schnelligkeit, Objektivität, Genauigkeit) lassen sich lediglich bedingt quantifizieren (**Quantifizierungsproblem**).¹⁰⁶²
- Durch die hohe Komplexität einer RFID-Systemeinführung ist es kaum möglich, sämtliche relevanten Kosten- und Nutzeninterdependenzen abzubilden (**Komplexitätsproblem**).
- Je nachdem, wie die Schnittstellen zwischen der RFID-Anwendung und weiteren Systemen (z. B. CRM- oder SCM-System) definiert sind, ergeben sich verschiedene Wirtschaftlichkeiten (**Systemabgrenzungsproblem**). Die Wirtschaftlichkeitsbewertung hängt somit maßgeblich von der oben dargestellten Integrationsreichweite des RFID-Systems ab.¹⁰⁶³
- Die Frage der Wirtschaftlichkeit eines RFID-Systems ist ein Teilaspekt des Entscheidungsprozesses. Da die Wirtschaftlichkeit bei der RFID-Einführung zwangsläufig sinkt (u. a. aufgrund neu zu lernender Prozesse, Schulungen der Mitarbeiter oder Störungen/Ausfälle des Systems durch so genannte Kinderkrankheiten), ist sie innerhalb einer gegebenen Zeitrestriktion zu beantworten (**Zeitrestriktionsproblem**).

Unter anderem aufgrund dieser Problemkreise hat sich in der wissenschaftlichen und praxisorientierten Literatur bereits eine große Anzahl an Veröffentlichungen mit der Wirtschaftlichkeit von RFID-Systemen beschäftigt, deren inhaltliche Akzentsetzungen im Folgenden kurz wiedergegeben werden.¹⁰⁶⁴ So stellen hierzu *Gille* und *Strücker* stellvertretend fest, dass das Methodenspektrum der Wirtschaftlichkeitsbewertung von RFID-Systemen zum einen **etablierte Verfahren** umfasst, die auf den RFID-spezifischen Kontext übertragen werden,¹⁰⁶⁵ zum anderen ist ein Zuwachs an

¹⁰⁶⁰ Siehe hierzu auch Abschnitt 2.2.2.2.3.

¹⁰⁶¹ Krupp/Precht (2009), S. 83; s. a. Rhensius/Deindl (2010), S. 31 ff.

¹⁰⁶² Vgl. u. a. Gilberg (2009), S. 103.

¹⁰⁶³ Vgl. Strassner (2005), S. 142.

¹⁰⁶⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden exemplarisch u. a. Jansen/Mannel (2005); Helbig (2006); Märten/Elsweier/Isensee (2007); Isensee et al. (2007); Gillert/Hansen (2007); Scholz-Reiter et al. (2007a); Segeroth (2008); Gille/Strücker (2008); Abramovici/Bellalouna/Flohr (2009); Gilberg (2009); Gille (2010); Rhensius/Deindl (2010); Reinhart et al. (2012).

¹⁰⁶⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Gille/Strücker (2008), S. 3 ff. sowie Gille (2010), S. 53 ff.

Veröffentlichungen zu verzeichnen, in denen Ansätze vorgestellt werden, die die RFID-spezifischen Anforderungen und Systemfunktionalitäten berücksichtigen (**spezifische Ansätze**). Während es sich bei etablierten Verfahren um Ansätze handelt, die in erster Linie unter der Investitionsrechnung und unter dem Begriff des Performance Measurement gefasst werden können (u. a. Total Cost of Ownership,¹⁰⁶⁶ Prozesskostenrechnung,¹⁰⁶⁷ statische und dynamische Investitionsrechnungsverfahren,¹⁰⁶⁸ Scoring-Verfahren und Balanced Scorecard¹⁰⁶⁹), werden Methoden zur qualitativen Bewertung RFID-basierter Nutzenpotenziale (so genannte Identifikationsframeworks), prognoseorientierte Ansätze (analytische Modelle und Simulationsstudien), wertorientierte Ansätze sowie ex-post-Messungen unter spezifischen Ansätzen subsumiert.¹⁰⁷⁰ Aufbauend auf der **Kritik etablierter und spezifischer Methoden** werden in der Literatur auch neu entwickelte Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von RFID-Systemen dargestellt.¹⁰⁷¹

Obwohl dieser sehr kurze und somit rudimentäre Einblick über die Wirtschaftlichkeitsbewertung von RFID-Systemen und die damit einhergehende kritische Diskussion über den Einsatz konventioneller (etablierter), RFID-spezifischer oder neu entwickelter Verfahren eine sehr hohe Relevanz für das Controllingprinzip der Entscheidungsreflexion besitzt, wird im Folgenden nicht weiter darauf eingegangen.¹⁰⁷² Darüber hinaus halten *Scholz-Reiter et al.* in Bezug auf die **Wirtschaftlichkeitsbewertung von RFID-Systemen** fest: „*Ein allgemeingültiges Fazit über die Wirtschaftlichkeit eines RFID-Systems lässt sich nicht ausdrücken.*“¹⁰⁷³ Sie konstatieren weiter: „*Vielmehr sollte jeder Prozess anhand der vorgestellten Instrumente* [siehe die obige Auflistung etablierter und spezifischer Verfahren der Wirtschaftlichkeits-

¹⁰⁶⁶ Vgl. u. a. Strassner (2005), S. 144.

¹⁰⁶⁷ Neben der Nutzung der Prozesskostenrechnung zur Wirtschaftlichkeitsanalyse von RFID-Anwendungen zeigen Haasis und Plöger (2008, S. 8-17), dass RFID-Systeme auch zu einer Verbesserung der Prozesskostenrechnungs-Systeme beitragen können.

¹⁰⁶⁸ Vgl. exemplarisch u. a. Subirana et al. (2003), S. 14 ff.

¹⁰⁶⁹ Vgl. exemplarisch u. a. Isensee et al. (2007), S. 57 ff.

¹⁰⁷⁰ Vgl. hierzu ausführlich Gille (2010), S. 90 ff. sowie die jeweils zu den verschiedenen Ansätzen synoptisch aufgeführten Literaturquellen. Kesten, Schröder und Wozniak (2006, S. 14), die im Rahmen ihres Beitrags zur Nutzenbewertung von IT-Investitionen – ähnlich der Differenzierung Gilles – betriebswirtschaftliche und IT-spezifische Verfahren bzw. Instrumente voneinander trennen, konstatieren, dass aufgrund der hohen Komplexität einer IT-Investition (hier die Investition in ein RFID-System) eine umfassende Bewertung am ehesten durch eine Kombination bekannter Verfahren erfolgen kann; s. a. Horváth (2009), S. 660 f.

¹⁰⁷¹ Vgl. hierzu exemplarisch Gille (2010), S. 101 ff. Darüber hinaus befassen sich einige Veröffentlichungen mit der Wirtschaftlichkeit von RFID-Systemen in einzelnen ausgewählten Bereichen wie z. B. der dezentralen Produktionssteuerung (vgl. stellvertretend Isensee et al. (2007)).

¹⁰⁷² Ausführliche Beispielrechnungen zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von RFID-Systemen mit fiktiven Zahlen finden sich bei Strassner (2005), S. 146 f. sowie Scholz-Reiter et al. (2007a), S. 30-41.

¹⁰⁷³ Scholz-Reiter et al. (2007a), S. 41.

bewertung; Anm. d. Verf.] *bewertet werden, um konkrete monetäre Potenziale der RFID-Technologie aufzeigen zu können. Ob diese Potenziale voll ausgeschöpft werden können, lässt sich anhand von Pilotprojekten zeigen.*¹⁰⁷⁴ In diesem Zusammenhang stellen die Autoren abschließend fest, dass RFID-Anwendungen in geschlossenen Systemen die Leistungsgrenze von Barcode-Systemen durchbrechen und ein deutlich höheres Niveau besitzen.¹⁰⁷⁵

Unter anderem auch aufgrund dieser Aussage wird im Rahmen der Entscheidungsreflexion ein Aspekt besonders hervorgehoben, der bereits im Laufe der Arbeit aufgegriffen wurde und unmittelbar mit dem RFID-Einsatz verbunden ist, die **Substitution manueller (physischer) durch automatisierte Tätigkeiten (Automatisierung)**.¹⁰⁷⁶

Vor dem Hintergrund der oben skizzierten „zentralen Fragestellung“ der Entscheidungsreflexion geht es im Folgenden darum, aufzuzeigen, ab wann sich RFID-basierte Automation – dargestellt am Beispiel von Kontrollaufgaben – „rechnet“.

Zunächst wird jedoch herausgestellt, dass Ubiquitous Computing-Technologien bzw. RFID-Anwendungen die Digitalisierung bzw. die „**Virtualisierung**“ forcieren.¹⁰⁷⁷ So wird RFID häufig als Technologie betrachtet, mit deren Hilfe verschiedenste Prozesse optimiert sowie rationalisiert werden können.¹⁰⁷⁸ Betrachtet man die Unternehmung als ökonomisches Gebilde, besteht eines ihrer grundsätzlichen Ziele darin, **Prozesskosten zu minimieren**.¹⁰⁷⁹ Dabei setzen sich die Gesamtkosten eines Prozesses (PK_G) aus

- den **Kosten des physischen bzw. realen Prozesses** (PK_{RW} ; Kosten für Arbeitskräfte, Bestände, Anlagen etc.),
- den **Kosten des digitalen bzw. virtuellen Prozesses** (PK_{VW} ; u. a. Kosten für Software und Hardware, Wartungskosten) sowie
- den **Abbildungskosten** zwischen physischen und digitalen Prozessen (PK_A ; Sensorik, Akuatorik) zusammen.

¹⁰⁷⁴ Scholz-Reiter et al. (2007a), S. 41.

¹⁰⁷⁵ Vgl. Scholz-Reiter et al. (2007a), S. 41.

¹⁰⁷⁶ Siehe hierzu Abschnitt 3.3.1.3.

¹⁰⁷⁷ Vgl. Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 31 f.

¹⁰⁷⁸ Vgl. Fleisch/Gross (2002), S. 87 f.; siehe auch Gillert/Hansen (2007) sowie Rhensius/Deindl (2010), S. 31.

¹⁰⁷⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 31 f.

Bezogen auf den Digitalisierungs- bzw. Virtualisierungsgrad befindet sich das in Abbildung 30 dargestellte **Kostenoptimum** an der Stelle $(PK_{VW} + PK_{RW} + PK_A)$ gleich Null ($= 0$). Wenn die Abbildungskosten PK_A sinken (PK_A^*) sowie die Grenzkosten der digitalen Prozesse inklusive der Abbildungskosten unter den Grenzkosten der realen Prozesse liegen, verschiebt sich das Optimum der Gesamtkosten (O^*) in Richtung höherer Virtualisierung. Das Verhältnis zwischen digitalen Prozesskosten einschließlich der Kosten zur Abbildung zu den Prozesskosten der realen Welt stellt somit den Virtualisierungsgrad V ($V = (PK_{VW} + PK_A) / PK_{RW}$) dar. Beispielsweise wäre dieser Wert in einem vollkommen ohne Informationssysteme arbeitenden Unternehmen – z. B. einem einfachen Handwerksbetrieb – im Minimum 0.

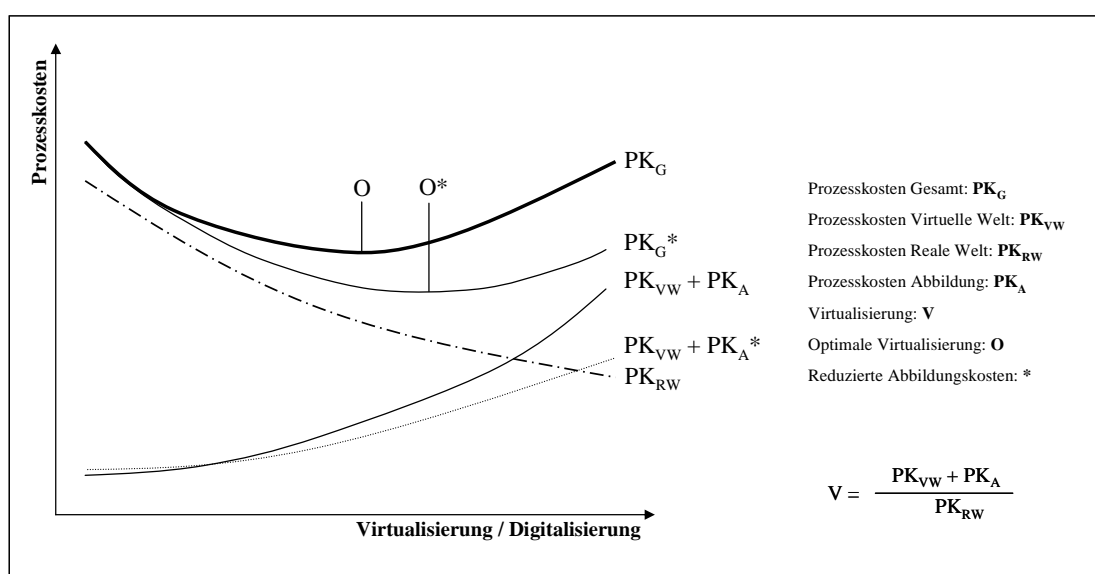


Abb. 30: Ubiquitous Computing – insbesondere RFID – fördert die Zunahme der Digitalisierung
Quelle: In Anlehnung an Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 32.

Fleisch, Christ und Dierkes halten hierzu fest: „Die Geschichte der betrieblichen Informationsverarbeitung gibt Anlass zur Vermutung, dass in vielen Industriebereichen mit starkem Bezug zur physischen Welt der Grad der Virtualisierung aufgrund der sinkenden Abbildungskosten zunimmt. Digitale Prozesskontrollen sind in vielen Fällen eben kostengünstiger als physische bzw. manuelle [Hervorhebungen durch den Verfasser].“¹⁰⁸⁰

An dieser Stelle wird bereits der Zusammenhang zum **Controllingprinzip der Entscheidungsreflexion** deutlich, denn es ist u. a. eine Aufgabe des Controlling, stets nach (neuen) Möglichkeiten zu suchen, Prozesse zu verbessern sowie deren Kosten zu minimieren. Konkret lautet die Fragestellung an das Controlling i. S. der Ent-

¹⁰⁸⁰ Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 31.

scheidungsreflexion wie folgt: „Bis zu welchem Punkt „rechnen sich“ (noch) manuelle (physische) Prozesse bzw. Prozessschritte bzw. ab wann „lohnt sich“ die Substitution manueller durch RFID-gestützter (digitale/virtuelle) Prozesse bzw. Prozessschritte?“

Wenn, wie aus Abbildung 31 hervorgeht, die Kosten einer physischen (manuellen) Kontrolle (K_{mK}) bei zunehmender Abbildungsgenauigkeit signifikanter ansteigen als bei einer automatischen (digitalen) Kontrolle (K_{aK}) und die Prozesskosten inklusive der Fehler- und Folgekosten (K_P) entsprechend sinken,¹⁰⁸¹ dann „rechnet sich“ die **Substitution** manueller durch automatisierte (RFID-gestützte) Tätigkeiten – Fall A in der Abbildung 31.¹⁰⁸² Es gibt jedoch auch Zusammensetzungen, bei denen sich die **RFID-gestützte Automation „nicht rechnet“**, wie Fall B zeigt. Dieser Fall liegt insbesondere dann vor, wenn die Kostendifferenz zwischen physischer und digitaler (Prozess-)Kontrolle gering ist und die prognostizierten Einsparungen ebenfalls niedrig sind.

Christ, Fleisch und Dierkes halten schließlich fest, dass Prozessverbesserungen mittels RFID-Technologie insbesondere bei manuellen Tätigkeiten bzw. Prozessen zu suchen sind, „[...] deren Probleme durch genauere Messungen und bessere Abbildungsqualität weitgehend gelöst werden können“.¹⁰⁸³

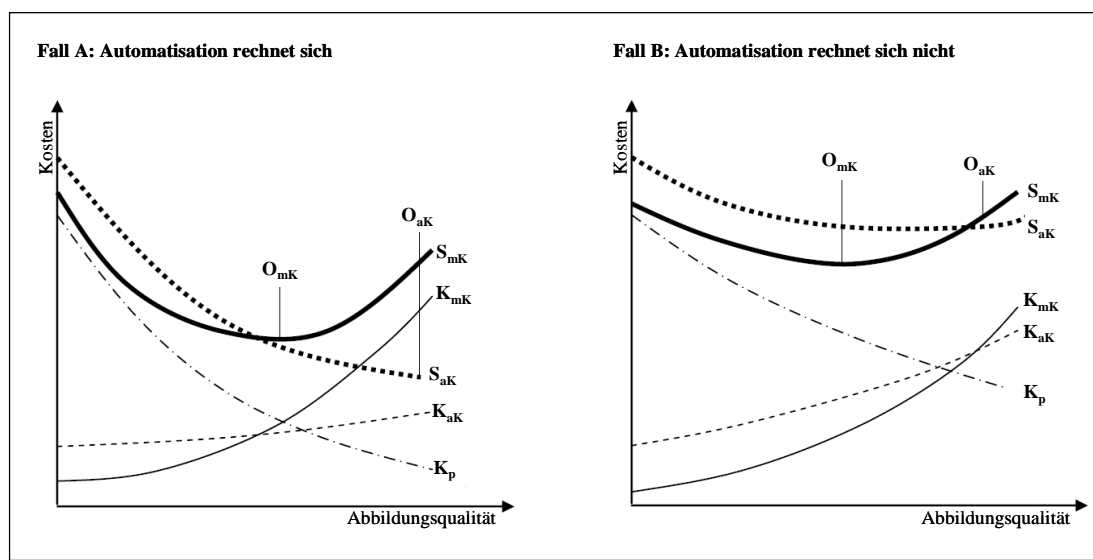


Abb. 31: Kosten manueller und automatischer Kontrollaufgaben¹⁰⁸⁴
Quelle: In enger Anlehnung an Fleisch/Christ/Dierkes (2005), S. 21.

¹⁰⁸¹ Siehe hierzu Abschnitt 3.3.2.1.3.

¹⁰⁸² Vgl. hierzu und im Folgenden Christ/Fleisch/Dierkes (2005), S. 21.

¹⁰⁸³ Christ/Fleisch/Dierkes (2005), S. 21.

¹⁰⁸⁴ Erläuterung zur Abbildung 31: Summe der Kosten bei manueller Kontrolle: $S_{mK}=K_{aK}+K_P$; Summe der Kosten bei automatischer Kontrolle: $S_{aK}=K_{mK}+K_P$; Optimale Abbildungsqualität bei manueller Kontrolle: O_{mK} ; Optimale Abbildungsqualität bei automatischer Kontrolle: O_{aK}

Ausgewählte RFID-Aspekte zur Unterstützung der Entscheidungsreflexion

Bereits an mehreren Stellen dieser Arbeit wurde gezeigt, dass durch RFID die Objektivität bzw. die Nicht-Manipulierbarkeit von Daten bzw. Informationen erhöht werden kann.¹⁰⁸⁵ Insbesondere die automatische Identifikation von Objekten innerhalb der dritten Entwicklungsstufe betriebswirtschaftlicher Ubiquitous Computing-Anwendungen, bei der die Interpretation der Daten, die Entscheidungsfindung und die Entscheidungsumsetzung – und somit auch **implizit Reflexionsaufgaben innerhalb der Steuerungsprogramme** – automatisch bzw. vollkommen systemautonom vollzogen werden, zeigt, dass die Objektivität durch den RFID-Einsatz gesteigert werden kann.¹⁰⁸⁶

Neben der **Erhöhung der Objektivität durch RFID-gestützte Automatisierung** sind im Rahmen der Entscheidungsreflexion bestimmte Aspekte von besonderer Relevanz, die bereits teilweise im Rahmen der Arbeit thematisiert wurden und im Folgenden nochmals kurz herausgestellt werden. Dabei weisen einige der nachfolgend genannten Aspekte unmittelbare Berührungspunkte mit dem Controllingprinzip der Entscheidungsfundierung und den dabei bereits gezeigten RFID-Nutzenpotenzialen auf:¹⁰⁸⁷

- Da RFID-Anwendungen bzw. -Informationen u. a. durch ihren hohen Detaillierungsgrad und ihren Echtzeitcharakter maßgeblich zur Verbesserung der Entscheidungsqualität beitragen können,¹⁰⁸⁸ kann diese **RFID-Datengrundlage** gleichermaßen auch als Basis bzw. **zur Unterstützung der kritischen Reflexion** von Entscheidungen und Annahmen genutzt werden.
- Entscheidungsreflexion kann nur dann die Notwendigkeit von Korrekturen sowie eventuell notwendiger Handlungsalternativen aufzeigen, wenn **aktuelle Informationen** (hier RFID-basierte Echtzeitinformationen) zur Verfügung stehen.¹⁰⁸⁹ Durch Sensoren können hierbei zusätzlich noch bestimmte Kontextinformationen ermittelt und mit einbezogen werden.
- Prognostizierte und tatsächliche Entwicklungen bestimmter Größen (z. B. Durchlaufzeiten), bei denen die Abweichungen durch automatisierte SOLL-/IST-

¹⁰⁸⁵ Siehe hierzu grundlegend Abschnitt 3.3.2.1.2.2 sowie speziell im Rahmen der Vorsteuerung Abschnitt 3.3.2.2.3.

¹⁰⁸⁶ Vgl. Fleisch/Dierkes (2003a), S. 611 ff.; s. a. die Ausführungen in Abschnitt 2.2.3.

¹⁰⁸⁷ Zur engen Beziehung zwischen Entscheidungsfundierung und -reflexion siehe Link (2011), S. 229 sowie Pietsch (2003), S. 25.

¹⁰⁸⁸ Vgl. grundlegend Link (2011), S. 167.

¹⁰⁸⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Pietsch (2003), S. 25.

Vergleiche mittels RFID-Systemen feststellbar sind, können ebenfalls als Informationsbasis für die Entscheidungsreflexion dienen.

- Die durch RFID erreichte höhere Genauigkeit sowie höhere Transparenz können einen Beitrag dazu leisten, **„subjektive“ Entscheidungen bzw. Einschätzungen frühzeitig zu „entlarven“**.¹⁰⁹⁰
- Die kritisch-distanzierende Reflexion von Entscheidungen und Annahmen benötigt nach Pietsch *„[...] eine funktionsübergreifende, informatorische Gesamtsicht sowie deren laufende Aktualisierung, die von dem führungsunterstützenden Controlling bereitzustellen ist“*.¹⁰⁹¹ Die obigen Ausführungen haben hierzu deutlich gezeigt, dass RFID-Anwendungen nicht nur dazu in der Lage sind, funktionsübergreifende Echtzeitinformationen zu liefern, sondern auch **unternehmensübergreifende Informationen in Echtzeit** bereitstellen können.

¹⁰⁹⁰ Vgl. in diesem Zusammenhang die Ausführungen von Mertens (2010), S. 14 ff.

¹⁰⁹¹ Pietsch (2003), S. 25.

4 Empirische Untersuchung zum Status Quo der Nutzung von RFID-Daten bzw. -Informationen im Controlling

4.1 Design der empirischen Untersuchung

Ausgehend vom konzeptionellen Bezugsrahmen der vorangegangenen Kapitel ist es das Ziel der empirischen Analyse,

1. Erkenntnisse über den **aktuellen Stand der Nutzung** – also den Status Quo – **RFID-gestützter Daten bzw. Informationen im Rahmen der Managementunterstützung** respektive des Controlling in deutschen Unternehmen zu ermitteln und
2. mögliche **Problemfelder** des Praxiseinsatzes von RFID-Daten im Controlling offen zu legen.

Dadurch soll in erster Linie die Verbindung zwischen dem theoretischen Grundgerüst zur Nutzung von RFID-Daten im Controlling und der Unternehmenspraxis hergestellt sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede aufgezeigt werden. In der vorliegenden Arbeit baut somit der empirische Teil auf dem im Vorfeld ausführlich dargestellten konzeptionellen (theoretischen) Teil der Arbeit auf. Darüber hinaus sollen die Ergebnisse der Untersuchung dazu beitragen, bereits vorhandenes Know-how über die vielseitigen controllingspezifischen Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie zu erweitern und zu vertiefen. Außerdem sollen den jeweiligen Entscheidungsträgern Ansatzpunkte zur Optimierung bzw. zur Unterstützung des Controlling durch RFID-Daten bzw. RFID-Informationen geliefert werden.

Um relevante Informationen über den gegenwärtigen Stand der Nutzung von RFID im Controlling zu ermitteln, wurde im Rahmen einer Primärerhebung ein entsprechender **Fragebogen** konzipiert,¹⁰⁹² der Ende März 2012 versendet wurde. Da in der

¹⁰⁹² Siehe den Fragebogen im Anhang. Von den befragten Unternehmen waren 17 Fragen zu beantworten. Dabei wurden im Wesentlichen geschlossene Fragen gestellt, d. h. dem Befragten wurden die Antwortmöglichkeiten, zwischen denen er sich entscheiden sollte, vorgegeben. Als wesentliche Vorteile dieser Form der Fragen sieht Diekmann (2005, S. 408) die Vergleichbarkeit der Antworten, die höhere Objektivität bei der Durchführung und Auswertung, den geringeren zeitlichen Aufwand beim Ausfüllen des Fragebogens und die leichtere Beantwortbarkeit sowie den geringeren Aufwand bei der Auswertung. Darüber hinaus wurden auch halb-offene Fragen verwendet (sog. „Hybridfragen“), bei denen zusätzlich zu den geschlossenen Fragen auch unternehmensindividuelle Antwortmöglichkeiten in der Rubrik „sonstiges“ vorgesehen waren (vgl. u. a. Porst (2011), S. 51 ff.; Bereikoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 95 ff.; Diekmann (2005), S. 409). Bei der Formulierung der Fragen wurde auf deren Prägnanz und Verständlichkeit geachtet. Verwende-

theoretisch-wissenschaftlichen Literatur sowie in der empirischen Forschung bezüglich des Einsatzes von RFID-Daten im Controlling ein beachtliches Kenntnisdefizit zu konstatieren ist,¹⁰⁹³ wurde als Datenerhebungsverfahren in der vorliegenden empirischen Untersuchung die **schriftliche (postalische) Befragung** als Form der quantitativen Methode bevorzugt.¹⁰⁹⁴ Neben dem relativ zügigen Rücklauf stellt das angemessene Verhältnis von Aufwand und Ertrag ein weiteres Kriterium dafür dar, weshalb in dieser empirischen Untersuchung auf die schriftliche Befragung als geeignete Methode zurückgegriffen wurde.¹⁰⁹⁵ Zur Vermeidung möglicher Fehlerquellen wurde der Fragebogen vorab einem wissenschaftlichen Expertenkreis vorgelegt (Pre-Test).¹⁰⁹⁶ Die kritische Diskussion brachte schließlich einige Veränderungen, die u. a. zur Kürzung der Beantwortungszeit sowie zur Präzisierung von Formulierungen (bessere Verständlichkeit) geführt haben.

Für die Auswahl der befragten Unternehmen wurde auf die **Hoppenstedt Firmendatenbank** zurückgegriffen.¹⁰⁹⁷ Die selektierten Unternehmen (Stichprobe) wurden dabei nach dem **Konzentrationsverfahren** ermittelt, d. h. es wurden lediglich die Merkmalsträger der Grundgesamtheit berücksichtigt, deren Antworten im Hinblick

te Fachbegriffe aus dem theoretisch-wissenschaftlichen Sprachgebrauch wurden weitgehend vermieden, bzw. wenn nötig präzisiert.

¹⁰⁹³ Vgl. hierzu ausführlich Abschnitt 3.1.

¹⁰⁹⁴ Vgl. zu den Vor- und Nachteilen einer schriftlichen Befragung, auf die an dieser Stelle nicht im Einzelnen weiter eingegangen werden soll, u. a. Schnell/Hill/Esser (1995), S. 333 ff.; Stier (1999), S. 197 ff.; Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 98 ff.; Kaya (2006), S. 58 ff.; Meffert/Burmann/Kirchgeorg (2012), S. 162. Lediglich das Repräsentanzproblem, das sich vor allem bei schriftlichen Befragungen in einer geringeren Rücklaufquote zeigt, wird kurz angesprochen (vgl. hierzu und im Folgenden u. a. Hildebrand (1997, S. 99 f.) und Blum (2006, S. 79 f.) sowie jeweils die dort aufgeführte Literatur). Dem Nachteil geringerer Responsequoten wurde durch mehrere Maßnahmen begegnet. So wurde der Fragebogen übersichtlich gestaltet und mit knapp sechs Seiten relativ kurz gehalten, was die Bearbeitungszeit verkürzte. Darüber hinaus wurde das (auf offiziellem Papier der Universität Kassel gedruckte) Begleitschreiben, das kurz das Ziel der empirischen Untersuchung aufzeigte, mit den Unterschriften des Lehrstuhlinhabers sowie des Verfassers versehen. Neben der Zusendung einer Zusammenfassung relevanter Forschungsergebnisse (wenn gewünscht) wurden unter den teilnehmenden Unternehmen als Anreiz jeweils 10 Exemplare des Buches „Führungssysteme“, 6. Aufl., sowie des Buches „Marketing-Controlling“, 3. Aufl., in denen jeweils erste Anregungen zu controllingspezifischen Einsatzmöglichkeiten von RFID aufgezeigt werden, verlost. Schließlich wurde die streng vertrauliche Behandlung der unternehmensspezifischen Angaben zugesichert, was nach Diamantopoulos und Schlegelmilch (1996, S. 531), ebenfalls die Rücklaufquote erhöhen soll. Eine Nachfassaktion in Form von Erinnerungsschreiben wurde nicht durchgeführt.

¹⁰⁹⁵ Vgl. Hildebrand (1997), S. 98; Diekmann/Jann (2001), S. 18 ff.; Grünblatt (2004), S. 145; Diekmann (2005), S. 439; Meffert/Burmann/Kirchgeorg (2012), S. 162.

¹⁰⁹⁶ Zur Notwendigkeit und Bedeutung von Pre-Tests siehe ausführlich u. a. Homburg/Krohmer (2006), S. 318.

¹⁰⁹⁷ Durch die nahezu vollständige Abbildung deutscher mittelständischer und großer Unternehmen sowie deren Datenaktualität eignet sich die Hoppenstedt Wirtschaftsdatenbank hervorragend, um die Grundgesamtheit für die vorliegende Arbeit zu modellieren (vgl. hierzu insbesondere Hildebrand (1997), S. 98). Ferner wird diese Firmendatenbank in vielen empirischen Untersuchungen genutzt, weshalb sie als seriöse und somit geeignete Datenbank angesehen werden kann (vgl. u. a. auch Mann (2004), S. 249).

auf die oben dargestellten Forschungsfragen besonders relevant bzw. typisch hinsichtlich des Erhebungsgegenstandes sind.¹⁰⁹⁸ Bei diesem Verfahren, bei dem die statistischen Einheiten bewusst nicht zufallsgesteuert ausgewählt wurden, sei an dieser Stelle jedoch auf eine Einschränkung hingewiesen.¹⁰⁹⁹ Es ist die **Subjektivität des Forschers** bei der Auswahl von „relevanten“ oder „typischen“ Merkmalen, die diesem Verfahren kritisch gegenübersteht.

Die Grundgesamtheit für die vorliegende empirische Untersuchung wurde in einer Auswahl über Unternehmen in folgende **Branchen** eingegrenzt:

- Handelsunternehmen,
- Einzelhandel Ge- und Verbrauchsgüter,
- Lebensmittelindustrie,
- Automobilindustrie,
- Pharmaindustrie,
- Textil- und Bekleidungsindustrie sowie
- Logistikdienstleister.

Die Auswahl basiert zum einen auf der Annahme, dass die RFID-Technologie für diese Branchen (zukünftig) einen besonders hohen Stellenwert einnehmen wird. Zum anderen zeigt eine Vielzahl an wissenschaftlichen und praxisorientierten Veröffentlichungen, dass die RFID-Technologie insbesondere in diesen Branchen eine immanente Rolle bei der Erzielung sowie Verbesserung interner und externer Effizienzkriterien besitzt.¹¹⁰⁰

Da die RFID-Technologie eine vergleichsweise „junge“ bzw. „neue“ Technologie ist, ist davon auszugehen, dass es sich bei den jeweils größten Unternehmen um die anwendungsrelevantesten Unternehmen hinsichtlich der Nutzung von RFID-Daten im Controlling handelt. Dies bedeutet, dass erst ab einer gewissen Unternehmens-

¹⁰⁹⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden grundlegend Hammann/Erichson (2004), S. 136 f. sowie auch Kaya/Himme (2006), S. 93; Homburg/Krohmer (2006), S. 305 und Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 52. Das Konzentrationsverfahren wird auch als Abschneide- oder Cut-off-Verfahren bezeichnet.

¹⁰⁹⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Kaya/Himme (2006), S. 93; siehe auch Hammann/Erichson (2004), S. 136 f.

¹¹⁰⁰ Vgl. u. a. Pflaum (2001); Beckenbauer/Fleisch/Strassner (2004); Oertel et al. (2004); Strassner/Eisen (2005); Koh/Staake (2005); Seifert/Decker (2005); Strassner/Plenge/Stroh (2005); Coca/Schoch (2005); Schoblick/Schoblick (2005); Strassner (2005); Tellkamp/Quiede (2005); BIT-KOM (2005); Bovenschulte et al. (2007); Knebel/Leimeister/Krcmar (2007); Kern (2007); Wolfram (2007); Ahle (2007); Gillert/Hansen (2007); Wohlers/Breitner (2008a); Rhensius/Deindl (2010); Friedewald et al. (2010); Gille (2010).

größe eine Auseinandersetzung in Bezug auf den dargestellten Erhebungsgegenstand vermutet wird. Da die Antworten dieser Unternehmen auf die Untersuchungsfragen als wichtig angesehen werden, konzentriert sich die empirische Untersuchung auf die jeweils umsatzstärksten Unternehmen der oben genannten Branchen.¹¹⁰¹

Schließlich wurden die Fragebögen an **1.262 Unternehmen** versandt.¹¹⁰² Insgesamt gingen nach acht Wochen 101 Antworten ein, was einer Antwortquote (Bruttorücklaufquote) von 8,0 % entspricht. Unter diesen Rücksendungen waren drei Rücksendungen aufgrund der Angabe falscher Adressen sowie vier schriftliche Absagen enthalten. Weitere zwei Antworten mussten aufgrund der Nichtausfüllung des Fragebogens von der Auswertung ausgeschlossen werden.¹¹⁰³ Die tatsächliche Rücklaufquote (Nettorücklaufquote) entspricht somit **7,29 Prozent** und basiert auf **92 tatsächlich verwertbaren Fragebögen**.

Antworten	Anzahl der Antworten (absolut)	Anteil der Antworten an der Grundgesamtheit
Bruttorücklaufquote (1.262 versendete Fragebögen)	101	8,00 %
<i>davon:</i>		
▪ Rücksendungen aufgrund der Angabe falscher Adressen	3	0,24 %
▪ schriftliche Absagen	4	0,32 %
Teilnehmende Unternehmen	94	7,45 %
<i>davon:</i>		
▪ mangelnde Qualität	2	0,16 %
Nettorücklaufquote	92	7,29 %

Tab. 16: Übersicht über die Rücklaufquoten der empirischen Studie
Quelle: In Anlehnung an Quanz (2011), S. 102.

¹¹⁰¹ Basierend auf dem Umsatz-Ranking der Hoppenstedt-Firmendatenbank wurden deshalb in der vorliegenden Untersuchung, entsprechend der jeweiligen Branchenstruktur, jeweils die Top 200 der umsatzstärksten Unternehmen (bzw. die Top 125 Unternehmen im Fall der Textil- und Bekleidungsindustrie und die Top 175 im Fall des Einzelhandel mit Ge- und Verbrauchsgütern) angeschrieben. Beim Lebensmittelhandel wurde auf das Zahlenmaterial von TradeDimensions zurückgegriffen, die jährlich das Ranking der größten deutschen Lebensmittelhandelsunternehmen erstellen (vgl. www.tradedimensions.de).

¹¹⁰² Zusätzlich zu den 1221 durch die Hoppenstedt-Firmendatenbank und 28 durch TradeDimension selektierten Unternehmen wurden weitere 13 Unternehmen gezielt angeschrieben. Bei diesen Unternehmen handelt es sich um deutsche Unternehmen, die ebenfalls obigen Branchen angehören. Der Grund für den zusätzlichen Versand dieser Fragebögen liegt darin, dass diese Unternehmen themenrelevante Praxisbeispiele zum Einsatz der RFID-Technologie in verschiedensten Unternehmensbereichen im Rahmen der Internetplattform „RFID-Atlas“ des Netzwerks Elektronischer Geschäftsverkehr, einer Förderungsmaßnahme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWI), veröffentlicht haben und somit davon auszugehen ist, dass RFID-Daten im Controlling verwendet werden (vgl. www.rfidatlas.de).

¹¹⁰³ Diese beiden Unternehmen gaben – ohne Rücksendung des Fragebogens – an, keine RFID-Daten im Controlling zu nutzen.

In Anbetracht des **Innovationsgrads der RFID-Technologie** und der Tatsache, dass diese noch nicht flächendeckend in den einzelnen Branchen eingesetzt wird sowie noch mehrerer zu überwindender Barrieren (u. a. noch offene rechtliche Fragestellungen),¹¹⁰⁴ kann diese Rücklaufquote als zufrieden stellend bezeichnet werden.¹¹⁰⁵ Angesichts dieses positiven Ergebnisses lassen sich aufschlussreiche und zukunftsweisende Entwicklungen erkennen sowie Rückschlüsse zum Einsatz von RFID-Daten im Controlling ziehen.

An der schriftlichen Befragung nahmen schließlich **13 Handels- und 66 Industrieunternehmen** sowie **13 Unternehmen aus dem Dienstleistungssektor** teil (Abbildung 32).

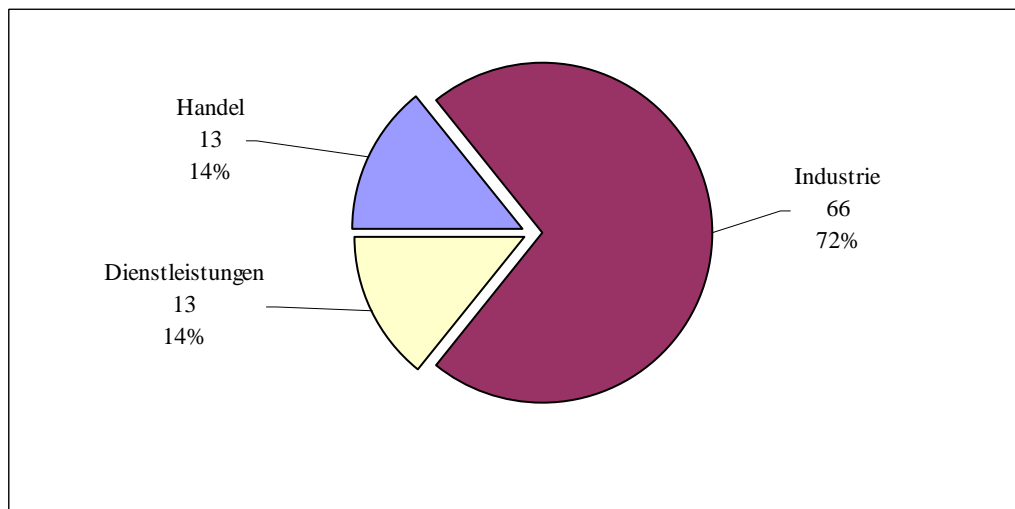


Abb. 32: Befragte Stichprobe (n=92)¹¹⁰⁶
Quelle: Eigene Darstellung.

Neben den beiden oben bereits rudimentär dargestellten Zielsetzungen der vorliegenden Studie stehen insbesondere folgende **präzisierten Fragestellungen** im Fokus nachfolgender Untersuchung:

1. Nutzen die befragten Unternehmen RFID-Daten bzw. RFID-Informationen im Controlling respektive im Rahmen der Managementunterstützung?

¹¹⁰⁴ Vgl. hierzu Abschnitt 2.2.2.2.3.

¹¹⁰⁵ Der potenziellen Gefahr, dass bei Großunternehmen die Fragebögen nicht von den Zielpersonen ausgefüllt werden, wurde dadurch begegnet, dass einerseits – insbesondere bei Großunternehmen – die Controllingleiter weiterer Geschäftsbereiche (z. B. Tochterunternehmen) angeschrieben wurden, d. h. der Fragebogen wurde bei den jeweiligen Unternehmen an mehrere Experten versandt. Andererseits wurden die Adressaten gebeten, den Fragebogen entsprechend weiterzuleiten.

¹¹⁰⁶ Bei der vorliegenden empirischen Untersuchung (n=92) handelt es sich im Vergleich zu Studien, die bspw. im Zusammenhang mit der Nutzung von Scannerdaten, dem „Vorgänger“ der RFID-Technologie, durchgeführt wurden (vgl. hierzu vor allem Grünblatt (2004): n=75) oder im Rahmen des betriebswirtschaftlichen Nutzenpotenzials von RFID oder dessen strategischer Bedeutung vorliegen (hier sind bspw. Oertel et al. (2004): n=70; Leimeister et al. (2007): n=450; Melski (2009): n=37 aufzuführen), um eine durchschnittlich große Fallzahl.

2. Welche Relevanz messen die befragten Unternehmen generell der Nutzung von RFID-Daten bzw. RFID-Informationen im Controlling bei?
3. Wurden Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter der Controllingabteilung durchgeführt, um über Möglichkeiten der Nutzung von RFID-Daten und ihrer Potenziale zu informieren? Wie schätzen die Adressaten selbst ihre Kenntnisse zur RFID-Datennutzung im Controlling ein?
4. Welche konkreten Vorteile sehen die befragten Unternehmen bei der Nutzung von RFID im Controlling?
5. Worin sehen die Unternehmen die wesentlichsten Probleme bei der Nutzung von RFID im Controlling?
6. Was müsste sich schließlich aus Sicht der befragten Unternehmen ändern, um RFID im Controlling einzusetzen?

4.2 Charakteristika der befragten Stichprobe

Bevor im Rahmen der Datenauswertung die einzelnen Fragestellungen aufgegriffen und näher betrachtet sowie analysiert werden, stellt dieser Abschnitt zunächst die befragte Stichprobe anhand der **Branchen-, der Umsatz- und der Mitarbeiterstruktur** genauer dar.

Branchenstruktur der befragten Stichprobe

Die nachstehende Abbildung 33 zeigt die Anzahl (auch prozentuale Gewichtung) der befragten Unternehmen in den oben bereits dargestellten einzelnen Branchen und stellt somit die Branchenstruktur der Stichprobe überblickartig dar.

Im Einzelnen sind von den in die vorliegende empirische Untersuchung einzubeziehenden Industrieunternehmen 21 Unternehmen der Automobilindustrie, elf Unternehmen der Lebensmittelindustrie, 16 Unternehmen der Pharmaindustrie sowie 18 Unternehmen der Textil- und Bekleidungsindustrie zuzuordnen. Von den befragten Handelsunternehmen sind drei Unternehmen dem institutionellen Lebensmittelhandel und zehn Unternehmen dem Einzelhandel mit Ge- und Verbrauchsgütern zuzurechnen. Die 13 Unternehmen des Dienstleistungssektors gehören ausschließlich der Logistikbranche an.

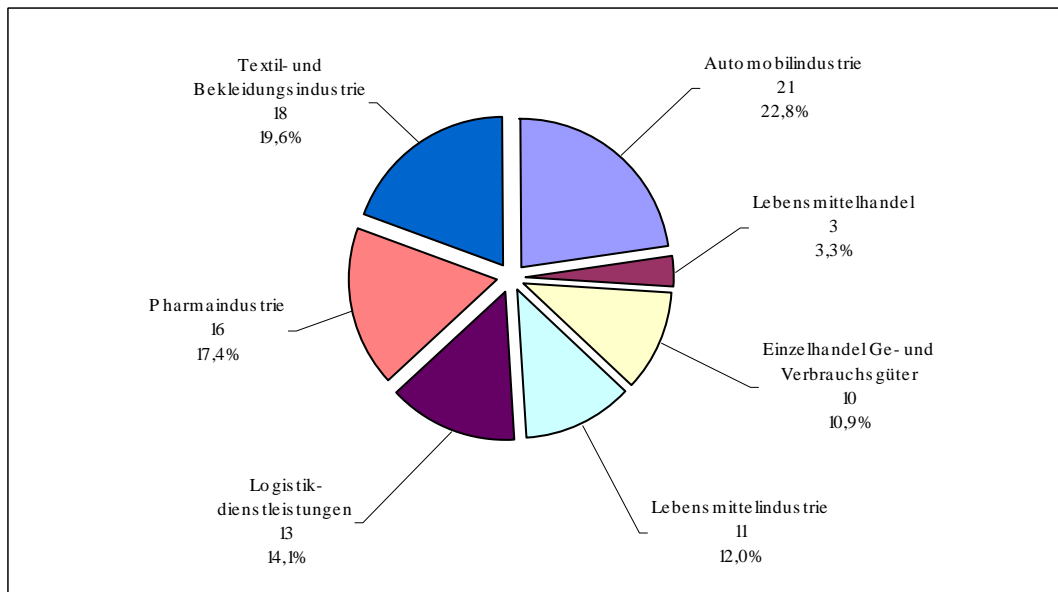


Abb. 33: Branchenzusammensetzung der befragten Stichprobe (n=92)
Quelle: Eigene Darstellung.

Umsatzstruktur der befragten Stichprobe

Der erzielte Jahresumsatz eines Unternehmens ist ein – auch in der Wissenschaft – häufig genutztes Kriterium, um Unternehmen in Größenklassen einzuteilen.¹¹⁰⁷ Im Rahmen dieser Untersuchung wurde der Umsatz zur bewussten Einschränkung der Grundgesamtheit verwendet, da diesem in Bezug auf die Untersuchungsfragen ein besonders Gewicht zukommt. Da die gemäß der Empfehlung der Europäischen Kommission vorgenommene Einteilung in klein- und mittelständische Unternehmen (KMU) für die vorliegende Studie nicht anwendbar ist – hiernach wird ein Unternehmen als Großunternehmen bezeichnet, wenn es einen Jahresumsatz von über 50 Mio. Euro hat¹¹⁰⁸ –, wurden vom Verfasser willkürliche Umsatzkategorien gebildet.

Die Abbildung 34 zeigt diesbezüglich die Einteilung der befragten Unternehmen in sieben Größenklassen. Es zeigt sich, dass 41,3 Prozent der Unternehmen (38) der Größenklasse „bis 100 Mio. Euro Jahresumsatz“ zuzuordnen sind. Auch der „mittlere Umsatzbereich“ (101 Mio. – 250 Mio. Euro sowie 251 Mio. – 500 Mio. Euro) ist mit 38 Unternehmen ansprechend vertreten. Schließlich zählen 16 Unternehmen in die Umsatzklasse ab 501 Mio. Euro Jahresumsatz (davon zwölf über einer Mrd. Euro).¹¹⁰⁹

¹¹⁰⁷ Siehe u. a. Grünblatt (2004).

¹¹⁰⁸ Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union vom 06. Mai 2003 (2003/361/EG).

¹¹⁰⁹ Die 16 Unternehmen mit einem Jahresumsatz > 501 Mio. Euro teilen sich wie folgt auf die Branchen auf: Zwei Unternehmen sind dem Dienstleistungssektor zuzuordnen, zwei dem Handel und

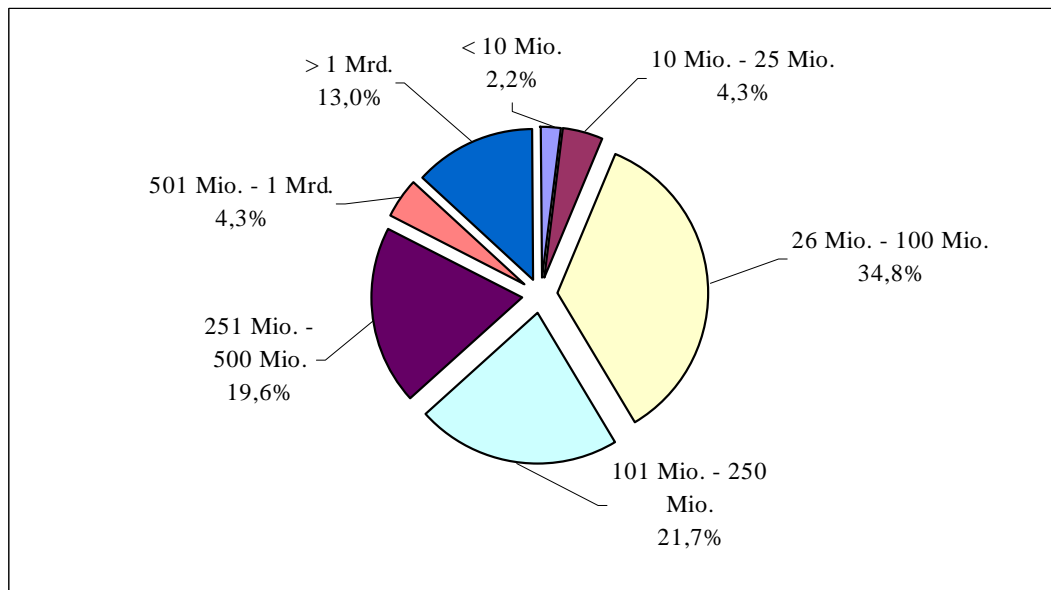


Abb. 34: Umsatzstruktur der befragten Stichprobe
Quelle: Eigene Darstellung.

Mitarbeiterstruktur der befragten Stichprobe

Die nachfolgende Darstellung (Abbildung 35) zeigt die Mitarbeiterstruktur, die neben dem Umsatz einen weiteren häufig verwendeten Indikator für die Größe eines Unternehmens darstellt. Dabei werden aus gleichem Grund wie bei der Betrachtung der Umsatzstruktur die Größenklassen der Mitarbeiter willkürlich durch den Verfasser festgelegt.¹¹¹⁰

Werden die sieben gewählten Mitarbeiterklassen der Einfachheit halber in erweiterte Größenklassen zusammengefasst, so zeigt sich, dass die Hälfte der befragten Unternehmen (46; 50,0 %) in die Größenklasse von unter 100 Mitarbeitern (7,6 %) und 100-500 Mitarbeiter (42,6 %) einzuordnen ist. Dreißig Unternehmen gehören den Größenklassen 501 bis 1.000 Mitarbeiter (19,6 %) und 1.001 bis 2.500 Mitarbeiter (13,0 %) an. Schließlich haben 16 Unternehmen mehr als 2.500 Mitarbeiter (2.501-10.000 Mitarbeiter (zehn Unternehmen; 10,9 %); 10.001-20.000 Mitarbeiter (vier Unternehmen; 4,3 %) und mehr als 20.000 Mitarbeiter (zwei Unternehmen; 2,2 %)).

zwölf Unternehmen der Industrie (mit acht Unternehmen ist hierbei die Automobilindustrie am stärksten vertreten).

¹¹¹⁰ Nach der Empfehlung der EU-Kommission werden Unternehmen als Großunternehmen bezeichnet, wenn sie mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigt haben (vgl. Amtsblatt der Europäischen Union vom 06. Mai 2003 (2003/361/EG)).

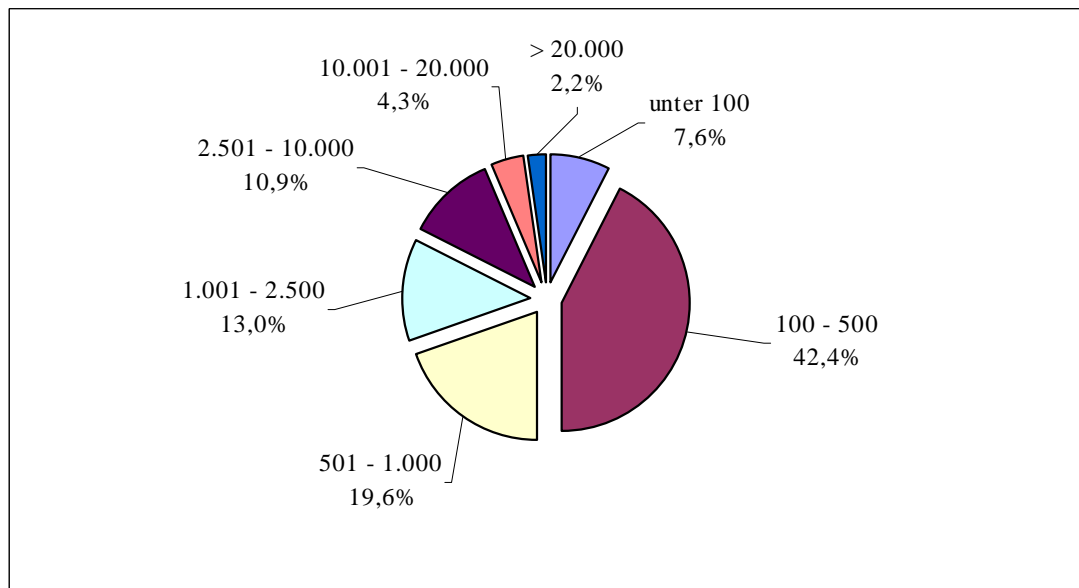


Abb. 35: Mitarbeiterstruktur der befragten Stichprobe
Quelle: Eigene Darstellung.

4.3 Ergebnisse der empirischen Untersuchung

Hinsichtlich der Analyse der Daten werden im Folgenden die gewonnen Einzelergebnisse der empirischen Untersuchung analysiert, aufbereitet und auf ein übersichtliches Maß zusammengefasst sowie die aussagekräftigen Ergebnisse in Form von Grafiken dargestellt.¹¹¹¹ Um das Ziel der Darstellung des Status Quo der Nutzung von RFID-Daten im Controlling und dessen mögliche Problemfelder zu erreichen, kamen in der vorliegenden Studie Verfahren der **deskriptiven** (beschreibenden) **Statistik** sowie besonders **univariater Analysemethoden** (Ermittlung von eindimensionalen Häufigkeitsverteilungen) zum Einsatz.¹¹¹² „Verallgemeinerungen bzw. Schlüsse auf die Grundgesamtheit sind damit nicht möglich, [...]“.¹¹¹³

Die Analyse der Antworten retournierter Fragebögen erfolgte dabei u. a. auch mittels Anwendung des **arithmetischen Mittels** (bzw. des sog. „Durchschnitts“).¹¹¹⁴ Dazu

¹¹¹¹ Vgl. Homburg/Krohmer (2006), S. 326 ff.; Kuß (2007), S. 173; Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 187 ff. und 227.

¹¹¹² Neben univariaten Analyseverfahren werden auch bivariate Verfahren (Methoden zur Analyse von Zusammenhängen zweier oder mehrerer Variablen) verwendet (vgl. hierzu u. a. Homburg/Krohmer (2006), S. 327 ff.; Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 188 ff. u. 192 ff.).

¹¹¹³ Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 187; siehe auch Homburg/Krohmer (2006), S. 326.

¹¹¹⁴ Das arithmetische Mittel ist der bekannteste und gebräuchlichste Mittelwert (vgl. Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 190). Sein Vorteil liegt u. a. darin, dass es gewissermaßen „genauer“ ist, da jeder Wert berücksichtigt wird (vgl. Höhmann/v. Koolwijk (1977), S. 15). Als Nachteil ist die sehr hohe Empfindlichkeit auf Extremwerte (extreme Merkmansausrägungen, sog. „Ausreißer“) zu nennen, die das arithmetische Mittel verzerren können, was u. U. Fehlinterpretationen zur Folge haben kann (vgl. Homburg/Krohmer (2006), S. 330).

wurden die verbalisierten Skalenspunkte kodiert.¹¹¹⁵ Trotz des im Zuge der Fragebögen verwendeten ordinalen Skalenniveaus wurde bei den entsprechenden Fragestellungen (Fragenkomplex II des Fragebogens: Probleme bei der Nutzung von RFID-Daten im Controlling) das arithmetische Mittel verwendet, da mit einer Fallzahl von $n=72$ bzw. $n=73$ eine hinreichend große Stichprobe bei diesen Fragestellungen erzielt wurde.¹¹¹⁶

Die erste Frage zielte darauf ab, ob die befragten Unternehmen RFID-Daten bzw. RFID-Informationen im Controlling respektive im Rahmen der Unterstützung des Managements einsetzen. Für den Fall, dass in den jeweiligen Unternehmen derzeit noch keine RFID-Nutzung im Controlling vorliegt, diese jedoch in den nächsten Jahren geplant sei, wurden die Führungskräfte (vorwiegend Leiter der Controllingabteilung) um die Angabe des zeitlichen Horizonts bis zur Implementierung im Controlling gebeten. Die Abbildung 36 stellt hierzu die Ergebnisse dar.

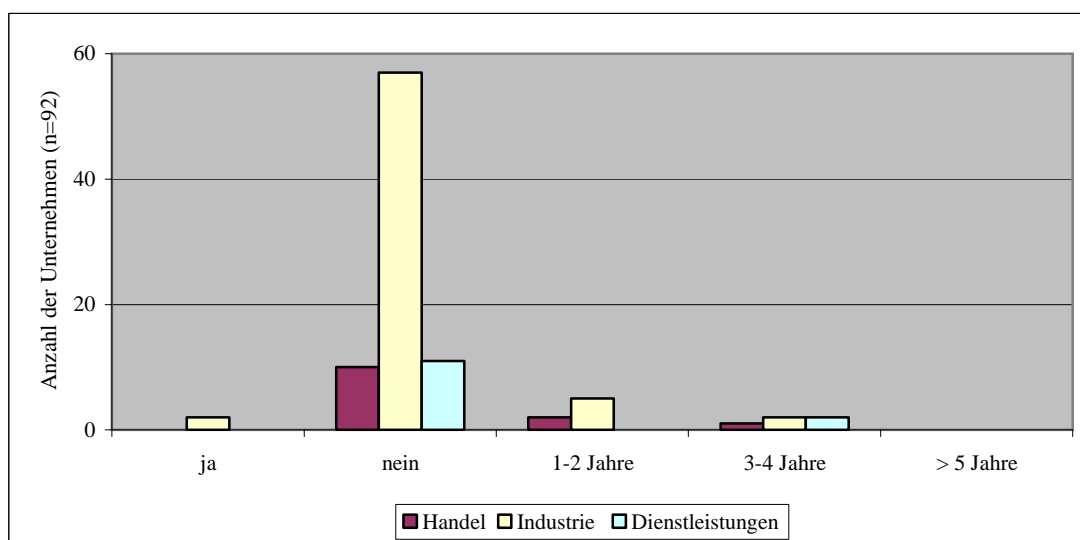


Abb. 36: Zur Nutzung von RFID im Controlling (Handel, Industrie und Dienstleistungen)
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Abbildung zeigt mit Blick auf die Nutzung von RFID-Daten im Controlling, dass derzeit lediglich **zwei Industrieunternehmen der befragten Stichprobe**

¹¹¹⁵ Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine siebenstufige Rating-Skala, die so genannte Likert-Skala, verwendet (vgl. Homburg/Krohmer (2006), S. 314; Greving (2006), S. 82 f.; Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 73 f.). Hierbei handelt es sich um das am häufigsten in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften genutzte eindimensionale Skalierungsverfahren (vgl. Greving (2006), S. 82).

¹¹¹⁶ Im Idealfall sollte zur Berechnung des Durchschnitts (arithmetisches Mittel) ein metrisches Skalenniveau vorliegen (vgl. u. a. Homburg/Krohmer (2006), S. 330; Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 190; Cleff (2011), S. 44). Liegt jedoch eine ausreichend große Stichprobe vor – hierbei gibt es in der Literatur keine eindeutigen Vorgaben (lt. Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 190): $n=30$; lt. Cleff (2011, S. 44): ca. $n > 99$) – kann auch bei ordinalen Variablen das arithmetische Mittel verwendet werden.

(2,2 %) **RFID-Daten im Controlling nutzen**. Die Mehrheit der befragten Unternehmen nutzt dementsprechend derzeit **keine RFID-Daten im Controlling** (97,8 %). Dreizehn Prozent der befragten Unternehmen gaben immerhin an, die Einführung von RFID-Daten im Controlling in den nächsten Jahren zu planen, davon sieben Unternehmen (zwei Handels- und fünf Industrieunternehmen) in den nächsten 1 bis 2 Jahren und fünf Unternehmen (ein Handels- und zwei Industrie- sowie zwei Dienstleistungsunternehmen) in den nächsten 3 bis 4 Jahren. Auf den ersten Blick lässt die Abbildung bei der befragten Stichprobe auf einen geringen Nutzungsgrad von RFID-Daten im Controlling schließen, wobei die Nutzung in den nächsten Jahren vermutlich zunehmen wird.

Werden die Unternehmen, die bereits RFID im Controlling nutzen bzw. angegeben haben, dies in den nächsten Jahren nutzen zu wollen, unter Berücksichtigung des Jahresumsatzes in einer Tabelle abgebildet (Tabelle 17),¹¹¹⁷ so zeigt sich zunächst, dass bei der befragten Stichprobe kein Unternehmen mit einem Jahresumsatz von über 500 Mio. Euro RFID-Daten im Controlling einsetzt oder dies in den nächsten Jahren geplant hat. Die beiden RFID-nutzenden Unternehmen sowie jeweils zwei Unternehmen, die die Nutzung in den nächsten 1 bis 2 Jahren bzw. 3 bis 4 Jahren geplant haben, liegen in der Umsatzklasse bis 100 Mio. Euro. Weitere acht Unternehmen, die der Umsatzklasse von 101 Mio. Euro – 500 Mio. Euro zuzuordnen sind, planen die Nutzung in den nächsten 1 bis 2 Jahren (fünf Unternehmen) bzw. 3 bis 4 Jahren (drei Unternehmen).

Jahresumsatz (in €) Nutzung bzw. geplante Nutzung	< 10 Mio. – 100 Mio	101 Mio. – 500 Mio.	> 500 Mio.	Σ
ja	2	-	-	2
geplant in 1-2 Jahren	2	5	-	7
geplant in 3-4 Jahren	2	3	-	5

Tab. 17: Nutzung bzw. geplante Nutzung von RFID im Controlling
(nach zusammengefassten Umsatzklassen): n=14¹¹¹⁸

Quelle: Eigene Darstellung.

¹¹¹⁷ Die Kreuztabellierung ist das einfachste bivariate Verfahren der deskriptiven Statistik, um Zusammenhänge zwischen zwei (oder mehreren) Variablen zu veranschaulichen und diese herauszustellen (vgl. Homburg/Krohmer (2006), S. 332 ff.; Berekoven/Eckert/Ellenrieder (2009), S. 193 ff.). Im vorliegenden Fall wurden zwei Variablen (Nutzung bzw. geplante Nutzung von RFID im Controlling (Angabe in Jahren) sowie der Jahresumsatz der befragten Unternehmen) in die Kreuztabelle eingetragen.

¹¹¹⁸ Die Daten sind nicht repräsentativ, sondern geben nur die Antworten der befragten Unternehmen wieder, die RFID bereits im Controlling nutzen bzw. dies in den nächsten Jahren geplant haben.

Schlüsselergebnis 1: Die Mehrheit der befragten Unternehmen nutzt derzeit keine RFID-Daten im Controlling (97,8 %). Zukünftig gewinnt jedoch die Nutzung von RFID im Controlling an Bedeutung.

Die nachfolgende Auswertung zielt darauf ab, die Bedeutung der RFID-Daten- bzw. Informationsnutzung im Controlling zu ermitteln. Dabei gaben 19 (21,6 %) von insgesamt 88 Unternehmen, die diese Frage beantwortet haben, an, dass sie der RFID-Datennutzung im Controlling eine „relevante Bedeutung“ beimessen.¹¹¹⁹ Im Einzelnen halten davon lediglich zwei Unternehmen die RFID-Datennutzung im Controlling für „sehr wichtig“ (2,3 %), sechs Unternehmen für „wichtig“ (6,8 %) und elf Unternehmen für „eher wichtig“ (12,5 %). Zwanzig der befragten Unternehmen (22,7 %) gaben bei dieser Frage eine „mittlere Bedeutung“ an.

Der überwiegende Teil der Unternehmen (49 Antworten; 55,7 %) hält die RFID-Datennutzung im Controlling für „irrelevant“.¹¹²⁰ Im Einzelnen sehen davon jeweils 19 befragte Unternehmen (21,6 %) die Bedeutung der RFID-Daten im Controlling als „eher unwichtig“ bzw. „nicht wichtig“. Elf Unternehmen (12,5 %) gaben an, dass sie die Bedeutung von RFID-Daten im Controlling als „überhaupt nicht wichtig“ ansehen. Abbildung 37 zeigt die Antworten zur Bedeutung von RFID-Daten im Controlling.

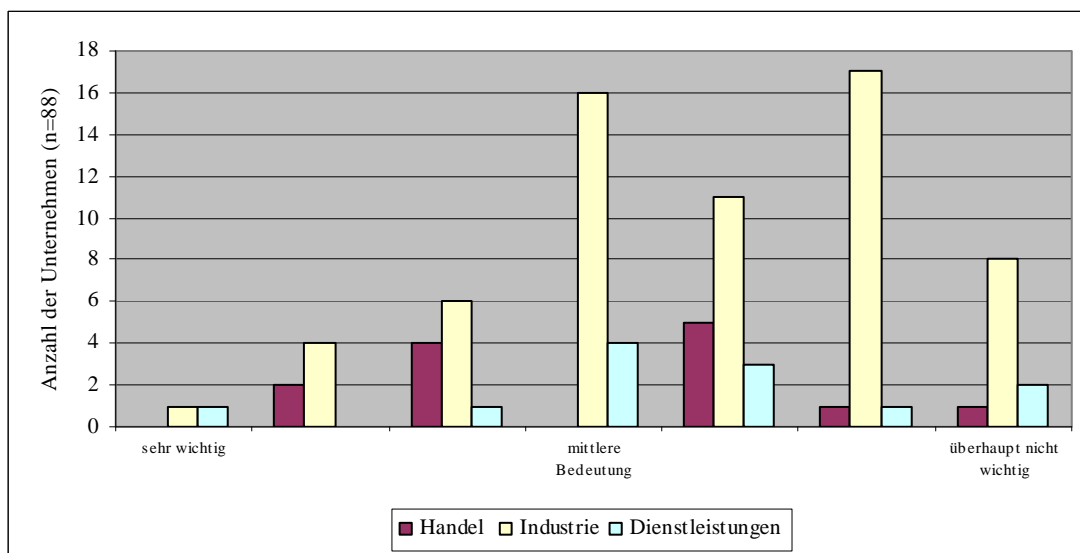


Abb. 37: Bedeutung der RFID-Daten im Controlling (n=88)
Quelle: Eigene Darstellung.

¹¹¹⁹ Die Antwortmöglichkeiten „sehr wichtig“, „wichtig“ und „eher wichtig“ wurden dabei als „relevante Bedeutung“ zusammengefasst.

¹¹²⁰ Die Antwortmöglichkeiten „überhaupt nicht wichtig“, „nicht wichtig“ und „eher unwichtig“ wurden dabei als „irrelevante Bedeutung“ zusammengefasst. Unter den insgesamt 49 Unternehmen, die der RFID-Datennutzung eine irrelevante Bedeutung attestieren, sind 36 Industrieunternehmen vertreten.

Stellt man die 19 Unternehmen gesondert heraus (Tabelle 18), die der RFID-Datennutzung eine „relevante Bedeutung“ beimessen und berücksichtigt zusätzlich deren erzielten Jahresumsatz, so ist grundlegend festzustellen, dass acht Unternehmen der Größenklassen von kleiner als 10 Mio. Euro bis 100 Mio. Euro sowie 101 Mio. Euro bis 500 Mio. Euro RFID-Daten im Controlling als „sehr wichtig“ bzw. „wichtig“ ansehen. Weitere neun Unternehmen dieser Größenklassen sehen die Bedeutung als „eher wichtig“.

Von den 15 antwortenden Unternehmen, die einen jährlichen Umsatz von mehr als 500 Mio. Euro aufweisen, sehen lediglich zwei Unternehmen die Bedeutung von RFID-Daten im Controlling als „eher wichtig“.¹¹²¹ Elf dieser Großunternehmen gaben eine „irrelevante Bedeutung“ an.

Jahresumsatz (in €) Bedeutung von RFID	< 10 Mio. – 100 Mio.	101 Mio. – 500 Mio.	> 500 Mio.	Σ
sehr wichtig	-	2	-	2
wichtig	2	4	-	6
eher wichtig	6	3	2	11

Tab. 18: Relevante Bedeutung von RFID-Daten im Controlling
(nach zusammengefassten Umsatzklassen): n=19
Quelle: Eigene Darstellung.

Schlüsselergebnis 2a: Der überwiegende Teil der befragten Unternehmen (78,4 %) misst der Nutzung von RFID-Daten im Controlling lediglich eine „mittlere“ bis „irrelevante“ Bedeutung bei.

Schlüsselergebnis 2b: Die überwiegende Mehrheit der befragten Großunternehmen (Umsatz > 500 Mio. Euro) testiert der RFID-Datennutzung im Controlling eine „irrelevante Bedeutung“.

Mit Blick auf die Erfahrungen bzw. das Know-how über die RFID-Datennutzung im Controlling sollten die Unternehmen in der nächsten Frage angeben, ob bereits Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen bzw. Schulungen für die Mitarbeiter der Controllingabteilung durchgeführt wurden, um über Einsatzmöglichkeiten und Vorteile von RFID-Daten im Controlling zu informieren. Darüber hinaus sollten die Adressaten

¹¹²¹ Zwei Unternehmen dieser Umsatzkategorie gaben eine „mittlere Bedeutung“ an.

eine Einschätzung ihrer eigenen Kenntnisse über die controllingspezifischen Möglichkeiten der RFID-Datennutzung abgeben. Bei beiden Fragen lag die Fallzahl bei $n=12$.¹¹²²

Die Ergebnisse zur erstgenannten Fragestellung zeigen, dass lediglich eines der befragten Unternehmen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter im Controlling durchgeführt hat.¹¹²³

In Bezug auf die Einschätzung ihrer eigenen Kenntnisse zeigt sich folgendes Bild:¹¹²⁴ Sieben Adressaten gaben an, „rudimentäre Kenntnisse“ über controllingspezifische Einsatzmöglichkeiten von RFID-Daten zu haben. Vier haben „grundlegende Kenntnisse“ und lediglich ein Adressat gab an, „erweiterte Kenntnisse“ zu besitzen.

Schlüsselergebnis 3a: Aus- und Weiterbildungen, um über das Potenzial von RFID-Daten im Controlling zu informieren, werden lediglich in einem sehr geringen Maße durchgeführt.

Schlüsselergebnis 3b: Hinsichtlich der Kenntnisse über die Nutzung von RFID-Daten im Controlling ist ein deutliches Defizit erkennbar.

Im Anschluss daran wurden die Führungskräfte danach gefragt, worin sie die wesentlichen Vorteile bzw. Nutzenpotenziale bei der Verwendung von RFID-Daten im Controlling sehen. Da die Zielsetzung der empirischen Untersuchung konkret darin bestand, den Status Quo der Nutzung von RFID-Daten bzw. RFID-Informationen im Controlling zu ermitteln und darzustellen, sollten in der weiteren Bearbeitung des Fragebogens nur die Unternehmen die vorliegende Fragestellung beantworten, die die erste Frage – „Nutzt ihr Unternehmen RFID-Daten im Controlling?“ – bejahen konnten (Selektionsfrage).¹¹²⁵

Da lediglich zwei Unternehmen angaben, RFID-Daten im Controlling zu nutzen (siehe Abbildung 36), wurden im Rahmen der Analyse der wesentlichen Nutzenpo-

¹¹²² An dieser Stelle ist anzumerken, dass die vorliegenden Fragestellungen mit der geringen Fallzahl (hier: $n=12$) nicht repräsentativ sind. Dennoch können vereinzelt Tendenzen sichtbar werden.

¹¹²³ Bei diesem Unternehmen handelt es sich um eines der beiden Unternehmen, das bereits RFID-Daten im Controlling nutzt. Auch die Unternehmen, die die Einführung in den nächsten Jahren planen, haben bislang noch keine Aus- und Weiterbildungen durchgeführt.

¹¹²⁴ Aus Übersichtlichkeitsgründen wurden mehrere Ausprägungskategorien gruppiert, z. B. wurden "hohe Kenntnisse" und "sehr hohe Kenntnisse" als "erweiterte Kenntnisse" sowie "sehr geringe Kenntnisse" und "gar keine Kenntnisse" als "rudimentäre Kenntnisse" zusammengefasst. Die übrigen Ausprägungen wurden als "grundlegende Kenntnisse" eingestuft.

¹¹²⁵ Da im Rahmen der vorliegenden Untersuchung insbesondere die Unternehmen von hoher Bedeutung waren, die bereits RFID-Daten im Controlling nutzen, war die erste Frage als Selektionsfrage konzipiert. Das Ziel war es, die anvisierten Unternehmen herauszufiltern. Die Unternehmen, die die erste Frage verneinten, sollten schließlich direkt zum zweiten Fragenkomplex (Probleme bei der Nutzung von RFID-Daten im Controlling) übergehen.

tenziale auch die Unternehmen berücksichtigt, die die Selektionsfrage verneinten, jedoch die Frage nach den Nutzenpotenzialen vollständig ausfüllten. In der nachfolgenden Tabelle 19 wurden deren Antworten (in Klammern) denen der Nutzer gegenübergestellt.

Neben den beiden RFID-Daten-nutzenden Unternehmen beantworteten weitere sieben Unternehmen diese Fragestellung. Insgesamt können folglich neun Antworten ausgewertet werden. Durch die geringe Fallzahl (n=9) sind die Ergebnisse der vorliegenden Fragestellung nicht repräsentativ.

Nutzenpotenziale beim Einsatz von RFID-Daten im Controlling	stimme voll zu						stimme gar nicht zu	
	1	2	3	4	5	6	7	
Schnelligkeit der Ermittlung und Verfügbarkeit der Daten (Echtzeitinformationen)	2 (0)	0 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Objektivität bzw. Nicht-Manipulierbarkeit der Daten	0 (0)	0 (4)	2 (0)	0 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Höhere Genauigkeit der Daten (höherer Detaillierungsgrad)	2 (2)	0 (3)	0 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Verbesserung der Datenqualität	1 (1)	1 (2)	0 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Schaffung von Transparenz	1 (1)	1 (3)	0 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	
Steigerung der Effizienz und Effektivität	2 (1)	0 (5)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Kostenvorteile (z. B. Einsparungen im Warenein- und -ausgang)	0 (2)	1 (2)	1 (2)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Innerbetriebliche Koordination	0 (0)	1 (6)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	
Überbetriebliche Koordination	0 (0)	0 (2)	1 (2)	0 (2)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	
Synchronität des Güter- und Informationsflusses	0 (1)	0 (6)	0 (0)	1 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	
Optimierung von Planungs-, Steuerungs- und Kontrolltätigkeiten	1 (1)	0 (2)	0 (4)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Höhere Flexibilität	0 (0)	1 (2)	1 (3)	0 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Breite Anwendbarkeit	1 (0)	0 (2)	0 (1)	0 (3)	0 (0)	0 (1)	1 (0)	

Tab. 19: Wesentliche Vorteile bei der Nutzung von RFID-Daten im Controlling (n=9)
Quelle: Eigene Darstellung.

Unter Verwendung absoluter Häufigkeiten lässt sich anhand vorstehender Darstellung erkennen, dass die beiden Unternehmen, die bereits RFID-Daten im Controlling einsetzen, die wesentlichen Vorteile bei der Schnelligkeit der Ermittlung und Verfügbarkeit der Daten (Echtzeitinformationen), der höheren Genauigkeit der Daten (höherer Detaillierungsgrad) sowie der höheren Effizienz und Effektivität sehen; beide Unternehmen stimmten bei diesen Vorteilen „voll zu“.¹¹²⁶ Ebenfalls haben die Po-

¹¹²⁶ Um die Reihenfolge der Potenziale zu ermitteln und eine höhere Übersichtlichkeit herzustellen, wurden die einzelnen Potenziale anhand der angegebenen Zustimmung (Angaben durch die Unternehmen) gewichtet, d. h., „stimme voll zu“ wurde mit dem Faktor „1“, „stimme zu“ mit dem Faktor „2“ usw. gewichtet. Eine geringe Punktzahl zeigt somit das Potenzial, das aus Sicht der befragten Unternehmen eine hohe Relevanz aufweist. Die Gewichtung der Potenziale ist der Auswertungsdatei zu entnehmen, die als Datenträger zusammen mit der schriftlichen Ausarbeitung abge-

tenziale Verbesserung der Datenqualität sowie Schaffung von Transparenz eine relativ hohe Bedeutung (die Unternehmen stimmten hierbei je „voll zu“ und „zu“). Daran anschließend folgen die Punkte Kostenvorteile und höhere Flexibilität (jeweils „stimme zu“ und „stimme eher zu“) sowie Optimierung von Planungs-, Steuerungs- und Kontrolltätigkeiten (ein Unternehmen „stimmte voll zu“ und ein Unternehmen sieht das Potenzial „neutral“). Beide Unternehmen sehen die Bedeutung der höheren Objektivität bzw. Nicht-Manipulierbarkeit der Daten gleich („stimme eher zu“). Die überbetriebliche Koordination sowie die Synchronität von Güter- und Informationsfluss belegen die letzten Plätze.¹¹²⁷

Anders als die Sicht der RFID-Daten-Nutzer im Controlling nimmt das Nutzenpotenzial, die Informations- und Güterflüsse zu synchronisieren, den ersten Platz bei den Nicht-Nutzern ein (ein Unternehmen „stimmte voll zu“ und sechs Unternehmen „stimmten zu“). Bei den Nutzern und Nicht-Nutzern von RFID-Daten im Controlling gleichermaßen bedeutsam sind die Schnelligkeit der Ermittlung und die Verfügbarkeit der Daten (Echtzeitinformationen), die höhere Genauigkeit der Daten (höherer Detaillierungsgrad) sowie die Möglichkeiten der Effizienz- und Effektivitätssteigerungen; bei den Unternehmen, die bereits RFID-Daten im Controlling nutzen, belegen diese Punkte den ersten Platz. Auf den weiteren Plätzen folgen u. a. die Potenziale innerbetriebliche Koordination, Kostenvorteile, Verbesserung der Datenqualität sowie die Optimierung von Planungs-, Steuerungs- und Kontrolltätigkeiten. Die überbetriebliche Koordination und die breite Anwendbarkeit nehmen – ähnlich wie bei den Unternehmen, die RFID-Daten im Controlling nutzen – die hinteren Plätze ein.

*Schlüsselergebnis 4a: Die befragten Unternehmen sehen aus Sicht des Controlling die Möglichkeit der Nutzung von Echtzeitinformationen, den höheren Detaillierungsgrad der Daten sowie die höhere Effizienz und Effektivität als wesentliche Vorteile bzw. Nutzenpotenziale von RFID.*¹¹²⁸

Schlüsselergebnis 4b: Die Unterschiede hinsichtlich der wesentlichen Vorteile bzw. Nutzenpotenziale zwischen den befragten Unternehmen, die bereits RFID-Daten im

geben wurde. An dieser Stelle ist auf die Verzerrungsproblematik hinzuweisen, die bei einer Gewichtung mit einer geringen Fallzahl (hier: n=2) entsteht.

¹¹²⁷ Die Bedeutungen der innerbetrieblichen Koordination sowie der breiten Anwendbarkeit (hierbei stimmte ein Unternehmen „voll zu“ und eines „stimmte gar nicht zu“) sind jeweils obiger Tabelle 19 zu entnehmen.

¹¹²⁸ An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass das Nutzenpotenzial Synchronität von Güter- und Informationsfluss bei den RFID-Daten-Nutzern an letzter Stelle und bei den Nicht-Nutzern an erster Stelle steht.

Controlling nutzen und denen, die keine RFID-Daten im Controlling verwenden, ist vergleichsweise (relativ) gering.

Die nachfolgenden drei Fragen zielten darauf ab, genauere Erkenntnisse zur eigentlichen Nutzung von RFID-Daten im Controlling zu erhalten. Dazu wurden die Unternehmen gefragt, ob sie (1) zur Nutzung bzw. zur Auswertung von RFID-Daten im Controlling entscheidungsunterstützende Systeme (z. B. Business Intelligence-Systeme) einsetzen, (2) zu welchen controllingspezifischen Zwecken RFID-Daten konkret eingesetzt werden und (3) in welchem Nutzungsverhältnis sich RFID-Daten und Scanner-Daten im Controlling gegenüberstehen.

Da jedoch die Fallzahlen der einzelnen Fragen sehr gering und somit nicht repräsentativ sind (auch die Berücksichtigung der Nicht-Nutzer ist im Rahmen dieser Fragestellungen nicht sinnvoll), werden lediglich die Antworten der beiden RFID-Daten nutzenden Unternehmen mithilfe nachfolgender Tabelle 20 dargestellt.

Betrachtungsgegenstand	Unternehmen 1	Unternehmen 2
Verwendung von entscheidungsunterstützenden Systemen zur Auswertung von RFID-Daten wie u. a. BI – (Frage 9)	Ja	Nein, aber der Einsatz bzw. die Implementierung der RFID-Daten in vorhandene oder neue Systeme ist bereits in Planung.
Einsatz von RFID-Daten im Rahmen controllingsrelevanter Zwecksetzungen sowie deren Nutzungsintensität – (Frage 10)	<p><u>Sehr häufig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abweichungsanalysen (Soll/Ist) in Echtzeit ▪ Autom. Wareneingangskontrolle ▪ Tracking und Tracing <p><u>Häufig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Koordination unternehmensinterner Prozesse ▪ Verbesserung operativer Planung ▪ Autom. Warendisposition <p><u>Überhaupt nicht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbesserung der Prognosen ▪ Analyse von Kennzahlen bzw. Einsatz in Kennzahlensystemen ▪ Balanced Scorecard ▪ Prozessanalysen ▪ Analysen zum Lieferservice 	<p><u>Sehr häufig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Koordination unternehmensinterner Prozesse <p><u>Häufig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysen im Bereich Qualitätsmanagement ▪ Analyse von Kennzahlen bzw. Einsatz in Kennzahlensystemen <p><u>Überhaupt nicht (u. a.):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlmengenkontrollen ▪ Abweichungsanalysen (Soll/Ist) in Echtzeit ▪ Autom. Wareneingangskontrolle ▪ Autom. Warendisposition ▪ Balanced Scorecard ▪ Lieferantanalysen ▪ Analysen zum Lieferservice
Nutzungsverhältnis RFID-Daten vs. Scanner-Daten – (Frage 11)	50 % (RFID) : 50 % (SCDA)	15 % (RFID) : 85 % (SCDA)

Tab. 20: Darstellung ausgewählter Antworten der RFID-Daten nutzenden Unternehmen (Fragen neun bis elf)
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Ermittlung wesentlicher **Probleme bzw. Problembereiche bei der Nutzung von RFID-Daten** im Controlling stand im Fokus nachfolgender Fragestellung. Dazu sollten die Unternehmen vorgegebene Problembereiche der Nutzung von RFID-Daten im Controlling anhand einer Punkteskala, die zusätzlich verbalisiert wurde,¹¹²⁹ bewerten. Neben diesen geschlossenen Antwortmöglichkeiten hatten die Unternehmen noch die Möglichkeit, eigene Probleme/Herausforderungen in der Rubrik „weitere“ zu nennen. In der nachfolgenden Abbildung 38 werden grafisch die Mittelwerte¹¹³⁰ der Antworten der geschlossenen Fragestellungen (gesamt sowie getrennt nach Handel, Industrie und Dienstleistungen) aufgezeigt.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt im Rahmen des Vergleichs von Mittelwerten der jeweiligen Problembereiche, dass die antwortenden Unternehmen die fehlende Kenntnis über die Möglichkeiten bzw. Nutzenpotenziale von RFID-Daten im Controlling als den wesentlichsten Problembereich ansehen (Mittelwert gesamt 2,823). Werden die Mittelwerte der einzelnen Branchen miteinander verglichen, so zeigt sich, dass dieser Punkt insbesondere für Industrieunternehmen (2,655) relevant ist (Handel 3,308; Dienstleistungen 3,091). Ebenso sehen die befragten Unternehmen die „Ungewissheit über tatsächlich anfallende Kosten“ als ein weiteres relativ wichtiges Problemfeld an (Mittelwert gesamt 3,351). Die Problemfelder „fehlendes Know-how“ im Controlling zur Nutzung der Daten (Mittelwert gesamt 3,597) sowie fehlendes Personal im Controlling zur Auswertung der RFID-Daten (MW gesamt 3,613) folgen auf den Plätzen drei und vier. Beide Problemfelder haben dabei von den Industrieunternehmen einen höheren Zustimmungsgrad (3,453 bzw. 3,412) als von den Handels- (3,692 bzw. 3,923) oder den Dienstleistungsunternehmen (je 4,182). Im Anschluss daran folgt der Problembereich Umstrukturierung vorhandener Controllingstrukturen (MW gesamt 3,895). Die aufwendige Aufbereitung der RFID-Daten (MW gesamt 4,000) nimmt den vorletzten Platz ein. Die Manipulationsspielräume der Daten zur Vorbereitung von Entscheidungen wird von den Unternehmen als geringstes Problemfeld angesehen (MW gesamt 4,795).

¹¹²⁹ Die verbalisierte Punkteskala reichte von 1 = „stimme voll zu“ bis 7 = „stimme gar nicht zu“.

¹¹³⁰ Wie bereits oben erwähnt, konnten aufgrund der ausreichend großen Fallzahl (geringste Fallzahl bei dieser Fragestellung n=72) Mittelwert bei vorliegendem ordinalen Skalenniveau zur Analyse eingesetzt werden.

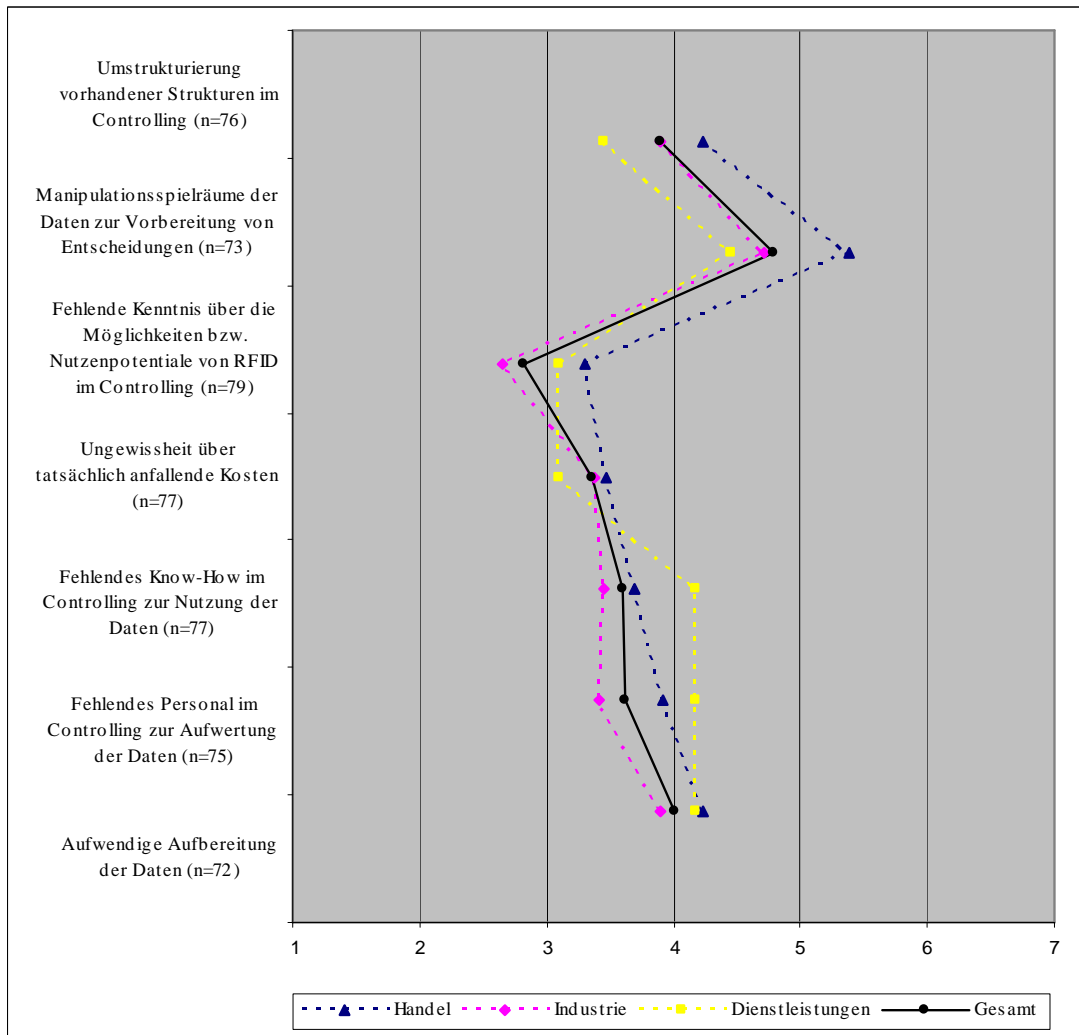


Abb. 38: Problembereiche der Nutzung von RFID-Daten im Controlling
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Ergebnisse der halb-offenen Fragen (sog. Hybridfragen) sind so heterogen, dass eine Zusammenfassung bzw. Gruppierung mit dem Ziel, die Antworten besser auswerten und darstellen zu können, ohne den Informationsgehalt zu beeinflussen, nicht möglich ist. Aus diesem Grund werden die Antworten zu den wesentlichen Problemen der Nutzung von RFID-Daten im Controlling im Einzelnen aufgeführt. Es wurden folgende Punkte genannt: genereller Einsatz von RFID-Daten im Controlling fragwürdig, Datenübertragungsprobleme, da vorwiegend metallische Produkte gefertigt werden, kein Einsatz im Bereich Warenwirtschaft, Anpassung vorhandener ERP-Systeme, keine Anwendung von RFID-Daten im vorhandenen Geschäftsmodell, Haltbarkeitsprobleme der RFID-Chips aufgrund der chemischen Umgebung, vorhandene Daten (ohne RFID) reichen aus, Darstellung der Daten sowie hohes RFID-Datenvolumen.

Schlüsselergebnis 5: Die fehlenden Kenntnisse über die Möglichkeiten und Potenzielle RFID-Daten im Controlling einzusetzen sowie die ungewisse Höhe der anfallenden Kosten stellen die wesentlichen Problemfelder dar.

Bei der zweiten Fragestellung im Rahmen des Fragenkomplexes II (Probleme bei der Nutzung von RFID-Daten im Controlling) sollten die Führungskräfte angeben, welche **Änderungen erforderlich wären**, um RFID-Daten im Controlling einzusetzen. Der Mittelwertvergleich zeigt hierzu, dass die Herstellung einheitlicher Standards für RFID-Systeme (Mittelwert gesamt 2,351) aus der Sicht der befragten Unternehmen den wesentlichsten Veränderungsaspekt darstellt. Die Handels- und Industrieunternehmen halten diesen Punkt für ähnlich relevant (Handel 2,308; Industrie 2,300). Mit einem Mittelwert von 2,685 stellt der Punkt „Entwicklung von Software“, um die RFID-Datenanalyse und -auswertung zu verbessern, ebenfalls einen wichtigen Änderungsaspekt dar. Den dritten Platz nimmt der Punkt Erhöhung der Forschungsarbeit im Bereich des RFID-gestützten Controlling ein (3,178). Die Erhöhung des Schulungs- und Weiterbildungsangebots für Mitarbeiter des Controlling wird von den befragten Unternehmen schließlich als Änderungsaspekt mit der geringsten Bedeutung angesehen (Mittelwert 3,211). Die Abbildung 39 zeigt hierzu anschaulich die Ergebnisse.

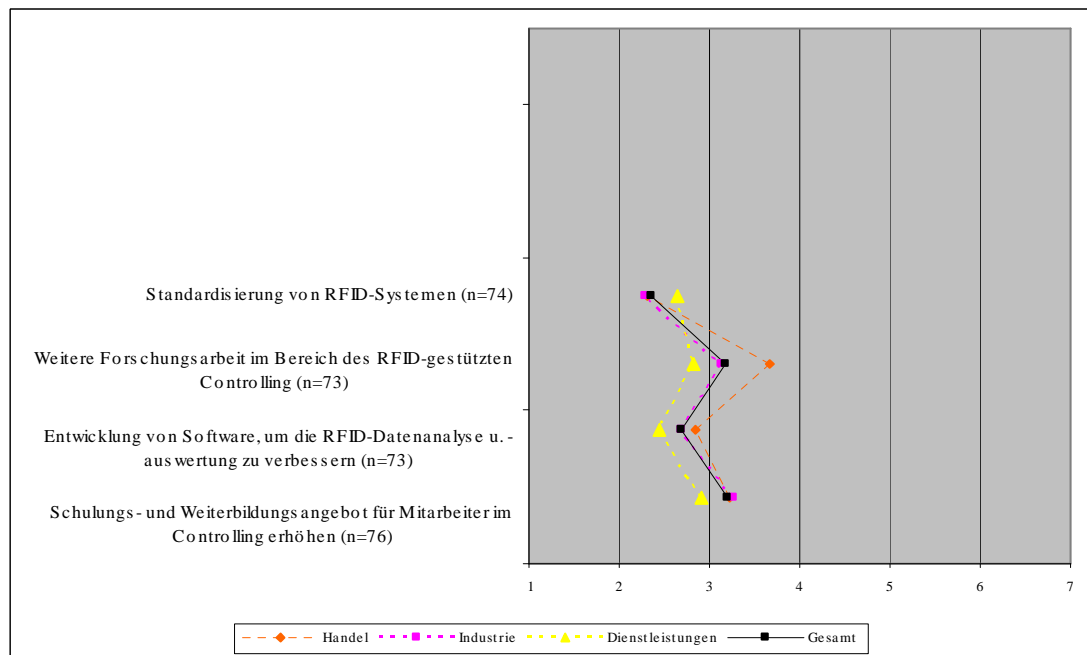


Abb. 39: Bedeutung von Änderungsaspekten zum Einsatz von RFID im Controlling
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Ergebnisse der halb-offenen Fragen zu den **erforderlichen Änderungsaspekten** lassen sich im Rahmen dieses Fragenkomplexes bedingt zusammenfassen bzw. kategorisieren. Hierbei gaben drei Unternehmen zusätzlich die hohen Kosten von RFID an. Ein Unternehmen verwies auf das ungewisse Kosten-/Nutzenverhältnis. Die weiteren Nennungen waren, dass kein Know-how im Unternehmen vorläge, die vorhandenen Personalressourcen im Controlling nicht ausreichten, sich die Komplexität verringern müsste, RFID zunächst innerhalb der Wertschöpfungskette implementiert werden müsste sowie die Einführungsentscheidung eine Konzernentscheidung sei, die weltweit getroffen werden müsste.

Schlüsselergebnis 6: Die Herstellung einheitlicher Standards für RFID-Systeme stellt aus der Sicht der befragten Unternehmen den wichtigsten Änderungsaspekt dar, um RFID im Controlling einzusetzen.

5 Fazit und Schlussbetrachtung

5.1 Zusammenfassende Darstellung relevanter Ergebnisse

Im Rahmen der Ausführungen ist deutlich geworden, dass mit RFID – verstanden als Auto-ID-System zur (voll-)automatischen Primärdatenerfassung – eine innovative Technologie zur Verfügung steht, die durch ihre Besonderheiten und Eigenschaften unterschiedlichste Nutzungspotenziale für das Controlling respektive für die Managementunterstützung mit sich bringt. Unter den Ergebnissen vorliegender Arbeit sollen insbesondere folgende Aspekte noch einmal zusammenfassend herausgestellt werden:

- (1) Im Rahmen der kritischen Gegenüberstellung einschlägiger Controllingansätze konnte das **kontributionsorientierte Controlling** als geeignete Rahmenkonzeption herausgestellt werden, um die RFID-basierten Nutzenpotenziale systematisch und anschaulich darzustellen. Hierbei sind besonders seine Gesamt- bzw. Gemischtzielorientierung (Formal-, Sach- und Sozialzielorientierung) sowie seine stark ausgeprägte Feedforward- bzw. Vorsteuerungsorientierung zu erwähnen; insbesondere letztgenannter Punkt ist in Bezug zur Nutzung **RFID-basierter Echtzeitinformationen** von herausragender Bedeutung.
- (2) Die Literaturlauswertung konnte zeigen, dass bereits eine, wenngleich auch nur sehr **rudimentäre Auseinandersetzung** mit den beiden Themenkomplexen Controlling und RFID-Technologie stattgefunden hat. Eine wissenschaftliche oder praxisbezogene Publikation, die die RFID-spezifischen Nutzungspotenziale im Rahmen des Controlling explizit verdeutlicht, konnte nach eingehender Recherche zum Zeitpunkt der Erstellung vorliegender Arbeit nicht ausfindig gemacht werden.
- (3) Die exemplarische **Einordnung der RFID-Technologie** (i. S. e. neuen bzw. modernen informationswirtschaftlichen Hilfsmittels) innerhalb der operativen Ebene der technischen Erfassungs- und Steuerungssysteme der FIS-Pyramide nach *Reichmann* zeigt, dass die Grundidee des RFID-Einsatzes – konkret die automatische Primärdatenerfassung – bereits sehr früh (explizit) in einer Controllingkonzeption aufgenommen wurde.
- (4) Die Ausführungen zum **RFID-Beitrag auf das Zielsystem einer Unternehmung** haben dargelegt, dass RFID die Erreichung von Sach-, Formal- und Sozi-

alzielen unterstützen kann. Auf der Seite von **sachzielorientierten Aspekten** umfasst dies die Unterstützung externer wettbewerbsstrategischer Effizienzkriterien, wie Individualisierung, Effizienz- und Effektivitätssteigerungen und vor allem Schnelligkeitspotenziale sowie interne Effizienzkriterien, die u. a. die Besonderheiten und Eigenschaften von RFID-Daten bzw. RFID-Informationen in den Vordergrund rücken, wie bspw. hohe Transparenz, hohe Aktualität, höhere Datenqualität und -granularität; besonders hervorzuheben ist das Potenzial der Objektivität bzw. Nicht-Manipulierbarkeit. Die Schnelligkeitszuwächse und die höhere Effektivität und Effizienz führen auf der Seite der **Formalziele** i. d. R. direkt zu Kostenvorteilen (z. B. die Reduzierung von Fehlerfolge- und Personalkosten) und zu Umsatzsteigerungen bzw. Vermeidung von Umsatzeinbußen (z. B. Vermeidung von OOS sowie das Angebot zusätzlicher Dienstleistungen). Schließlich gehen mit dem RFID-Einsatz auch **sozialzielorientierte Aspekte** (hier insbesondere ökologische Aspekte) einher. Dabei ist vor allem auf den Zielkonflikt hinzuweisen, denn einerseits führt der RFID-Einsatz zu einem beträchtlichen Rohstoffverbrauch und andererseits ermöglicht RFID neue Möglichkeiten im Rahmen der Entsorgung bzw. des Recycling.

- (5) Die sehr starke Ausprägung der Vorsteuerungs- bzw. Feedforward-Orientierung ist ein wesentliches charakteristisches Merkmal des kontributionsorientierten Controlling. Es konnte gezeigt werden, dass die mittels RFID-Technologie erreichte Echtzeitdatenerfassung und -verarbeitung in einer sehr engen Beziehung zum Vorsteuerungsgedanken steht und letztlich „**real-time**“ **beinahe ein Synonym für Feedforward** darstellt. Weiterhin wurde gezeigt, dass der Grundgedanke für den RFID-Beitrag zur (Erfolgs-)Vorsteuerung vor allem in der Notwendigkeit liegt, den PLAN-Werten permanent (also in Echtzeit) die entsprechenden IST-Werte gegenüberzustellen. Hinsichtlich der frühzeitigen Identifikation von Chancen und Bedrohungen betrifft dies insbesondere die Größen **Mengen, Zeitpunkte, Kosten und Preise**. Schließlich wurde aufbauend auf diesem Grundgedanken dargestellt, dass durch RFID als Enabler des Echtzeitmanagement eine permanente und zeitnahe Überwachung von auf die Balanced Scorecard einwirkenden Größen mess- und modellierbar ist und dadurch die Wirkung der BSC erhöht werden kann. Folgt man diesbezüglich dem „Cockpit-Gedanken“ einer BSC, kann sich diese durch die vollautomatische Informationsgenerierung, Entscheidungsinterpretation und -findung i. S. v. systemautonomen Entscheidungen für manche Bereiche zu einer Art „**Autopilot**“ entwickeln.

(6) Die Umsetzung der Controllingprinzipien Entscheidungsfindung, Koordinationsentlastung und Entscheidungsreflexion wird durch RFID ebenfalls unterstützt; im Einzelnen konnte zu diesen Prinzipien folgendes verdeutlicht werden:

- Die RFID-Potenziale der Echtzeitfähigkeit, die hohe Objektivität, die verbesserte Datenqualität und -granularität sind Aspekte, die die **Entscheidungsfindung** in ihrer Aufgabe der Schaffung einer bestmöglichen Entscheidungsgrundlage maßgeblich unterstützen können. Der spezifische RFID-Beitrag zum informationswirtschaftlichen Gleichgewicht präzisiert diesen Zusammenhang. Weiterhin wurde die Aussage von *Kemper et al.*, dass wesentliche Potenziale der RFID-Technologie im Controlling ohne die Verwendung von Business Intelligence-Anwendungen ungenutzt bleiben, aufgegriffen. Dabei wurden mit den Ansätzen des Real-time Business Intelligence, des Real-time Data Warehouse und des Active Data Warehouse Möglichkeiten dargestellt, um aus den großen RFID-(Roh-)Datenvolumina echtzeitnahe, entscheidungsrelevante Informationen zu generieren.
- Im Rahmen der Ausführungen zur **Koordinationsentlastung** konnte zunächst anhand des Konzepts der integrierten Informationsverarbeitung nach *Mertens* dargelegt werden, dass es sich bei RFID um eine Koordinations- und Integrationstechnologie handelt. Die Aufgaben des Controllers als „Schnittstellenspezialist“ beim konzeptionellen Bau von RFID-Systemen im Rahmen der systembildenden Koordination bzw. **strukturellen Koordinationsentlastung** (u. a. die Sicherstellung, dass sämtliche Nutzenerwartungen und -anforderungen, wie die Echtzeitfähigkeit, berücksichtigt werden) wurden durch die ausführliche Darstellung eines Pflichtenhefts konkretisiert. Bei der systemkoppelnden Koordination bzw. der **fallweisen Koordinationsentlastung** wurde unter Berücksichtigung der Markt- bzw. Kundenorientierung des kontributionsorientierten Ansatzes verdeutlicht, dass der RFID-Einsatz Potenziale innerhalb des Customer Relationship Management mit sich bringt. Weiterhin wurde, ausgehend vom Defizit, dass in der Literatur keine konzeptionelle Einordnung der RFID-Technologie in ein CRM-Modell oder -konzept vorzufinden ist, RFID in das Integrationsmodell des CRM nach *Link* eingeordnet. Die RFID-Unterstützung in der Marketinglogistik sowie im ECR-Konzept folgen als weitere markt- bzw. kundenorientierte Beispiele der fallweisen Koordinationsentlastung.

- Die Ausführungen zur **Entscheidungsreflexion** umfassen zwei wesentliche RFID-Aspekte. Zum einen betrifft dies **Aspekte der Wirtschaftlichkeitsanalyse** von RFID-Systemen. Hier wurden wesentliche Probleme der Wirtschaftlichkeitsbewertung herausgestellt und im Hinblick auf die Automatisierung deutlich gemacht, wann sich die Substitution manueller durch automatisierte Tätigkeiten „rechnet“. Zum anderen wurde gezeigt, dass die Besonderheiten und Eigenschaften von RFID-Daten, wie Objektivität, Schnelligkeit, höhere Datenqualität und -granularität die **kritische Reflexion unterstützen** können.
- (7) Aus der durchgeführten **empirischen Untersuchung zum Status Quo der Nutzung von RFID-Daten bzw. -Informationen im Controlling** respektive der Managementunterstützung in deutschen Großunternehmen aus RFID-relevanten Branchen konnten interessante Erkenntnisse gewonnen werden. Zu den wesentlichen Ergebnissen zählen u. a., dass die Mehrheit der befragten Unternehmen derzeit keine RFID-Daten im Controlling verwendet. Ein Anstieg der RFID-Datennutzung im Controlling ist jedoch in den nächsten Jahren zu erwarten. In Bezug auf die Bedeutung von RFID-Daten im Controlling wurde festgestellt, dass der überwiegende Teil der befragten Unternehmen den RFID-Daten eine mittlere bis irrelevante Bedeutung beimisst. Die Möglichkeit der Nutzung von Echtzeitinformationen, der hohe Detaillierungsgrad der Daten sowie die durch RFID erreichte höhere Effizienz und Effektivität wurden aus Sicht des Controlling zwar als wesentliche Vorteile genannt, als Problemfelder stellten sich jedoch zum einen die fehlende Kenntnis über die Möglichkeiten der RFID-Datennutzung im Controlling sowie die Ungewissheit über die Höhe der anfallenden Kosten heraus.

5.2 Implikationen für die Forschung und Praxis

Sowohl die auf dem kontributionsorientierten Ansatz aufbauenden konzeptionellen Ausführungen als auch die Ergebnisse der empirischen Untersuchung haben wertvolle Erkenntnisse zur Nutzung der RFID-Technologie im Controlling geliefert und darüber hinaus auch weitere mögliche Ansatzpunkte für zukünftige Forschungstätigkeiten aufgezeigt. In diesem Zusammenhang sind u. a. folgende Implikationen als besonders relevant einzuschätzen:

- Die Verwendung des **kontributionsorientierten Controlling als theoretisches Konzept** hinsichtlich der Darstellung von RFID-Potenzialen im Controlling bedarf einer empirischen Untersuchung. Zur Überprüfung und Verifizierung der Adäquatheit dieser Controllingkonzeption im Rahmen obiger Ausführungen ist eine praxisorientierte Beurteilung notwendig.
- Weitere Forschungsarbeit ergibt sich aus dem Einsatz der RFID-Technologie, insbesondere aus dem Potenzial der RFID-Daten, auf das **Controllinginstrumentarium**. So konnte die Arbeit beispielhaft zeigen, wie RFID-basierte Echtzeitinformationen (hier durch den permanenten Abgleich von SOLL- und IST-Werten) die Wirkung der Balanced Scorecard steigern können und wie mittels RFID-Daten das Customer Relationship Management unterstützt werden kann. Im Hinblick auf das Controllinginstrumentarium sind u. a. wesentliche Forschungsarbeiten, neben der weiteren Forschungstätigkeit im Bereich BSC und des CRM, hinsichtlich der RFID-Nutzung im Bereich der Früherkennungssysteme, der Prozesskostenrechnung (siehe hierzu bereits erste Ausführungen von *Haasis* und *Plöger*) und der Abweichungsanalyse zu sehen.
- Es wurde gezeigt, dass RFID-Systeme eine **Fülle an Rohdaten** liefern und dementsprechende Systeme benötigt werden (u. a. Real-Time Business Intelligence), um diesem Datenvolumen zu begegnen und daraus entscheidungsrelevante Informationen zu generieren. Es ist abzuwarten, ob – die Schaffung einheitlicher Standards vorausgesetzt – diese Systeme bei einem flächendeckenden Einsatz und der Fülle an RFID-Lesepunkten entlang der Wertschöpfungskette weiterhin ausreichen. Der RFID-Einsatz auf Einzelartikelebene würde diese Problematik zusätzlich noch verstärken.
- Nach der Auffassung des Verfassers ist aus folgenden Gründen eine **Wiederholung der empirischen Untersuchung** zu einem späteren Zeitpunkt sinnvoll:
 - Bei RFID handelt es sich um eine vergleichsweise junge Technologie zur automatischen Primärdatenerfassung. Erfahrungen im Umgang sowie Kenntnisse über diese Technologie sind derzeit noch als gering einzustufen.
 - Gleichmaßen befinden sich deren Anwendungsmöglichkeiten im Controlling noch in einer sehr frühen Phase, was in der vorliegenden empirischen Studie nachweisen werden konnte.

-
- Es sind noch längst nicht alle möglichen RFID-Nutzenpotenziale im Controlling offengelegt.
 - Da der RFID-Einsatz sehr vielschichtig ist und eine Fülle unterschiedlicher Unternehmensbereiche betrifft (u. a. das Logistik- und Supply Chain Management, die Produktion sowie den Absatzbereich), ergibt sich ein weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich des jeweiligen **bereichsunterstützenden Sub-Controlling** (u. a. Supply Chain Controlling, Produktions-Controlling sowie Marketing- und Vertriebs-Controlling). Diesbezüglich sind die RFID-spezifischen Besonderheiten und Unterstützungspotenziale innerhalb des jeweiligen Bereichscontrolling herauszuarbeiten und zu präzisieren.

Anhang

Universität Kassel Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Dipl.-Oec. Heiko Beyer - FB 07 - Universität Kassel - D-34109 Kassel

An
Firma
Abteilung
Postfach/Straße
PLZ Ort

U N I K A S S E L V E R S I T Ä T

Fachgebiet Controlling

Dipl.-Oec. Heiko Beyer
Diagonale 12
34109 Kassel

Tel: +49 (0)561 804 2026
Fax: +49 (0)561 804 2025

Email: beyer@wirtschaft.uni-kassel.de
Internet: <http://www.ibwl.uni-kassel.de>

Datum: 30.03.2012

Status Quo der Nutzung von RFID im Controlling - Expertenbefragung -

Sehr geehrte Damen und Herren,

die rasante Entwicklung der RFID-Technologie (drahtlose Funkchips zur Objektidentifikation) stellt Unternehmen unterschiedlichster Branchen vor große Herausforderungen. Auch das Controlling bzw. Aufgaben der Managementunterstützung sind davon betroffen. Um dabei den Stand der RFID-Datennutzung im Controlling aufzuzeigen, führen wir eine nationale Studie durch, mit dem Ziel

1. den **Status Quo der Nutzung von RFID-Daten in der Unternehmenspraxis** aufzuzeigen sowie
2. die **möglichen Anwendungsbereiche im Controlling** sowie deren **Herausforderungen** offen zu legen.

Die Ergebnisse der Befragung sollen dazu beitragen, einen grundlegenden Einblick in die Nutzungspotenziale der RFID-Technologie im Rahmen controllingtypischer Aufgaben zu gewinnen sowie neue Ansatzpunkte und Anwendungsbereiche im Controlling aufzuzeigen.

Um einen möglichst aussagefähigen Rücklauf der Fragebögen zu bekommen, würden wir Sie daher um die Weitergabe des Fragebogens an eine RFID-Daten nutzende Abteilung bitten.

In der folgenden Befragung werden Daten erhoben, die ausschließlich in wissenschaftliche Untersuchungen einfließen. Selbstverständlich werden Ihre individuellen Angaben **absolut vertraulich** behandelt und entsprechend den Datenschutzbestimmungen anonym ausgewertet. Für eventuelle Rückfragen oder Anmerkungen zur Studie bzw. zum Fragebogen wenden Sie sich bitte an Herrn Dipl.-Oec. Heiko Beyer (Tel. +49 (0)561 804 2026 oder Email: beyer@wirtschaft.uni-kassel.de).

Als Dank für Ihre Unterstützung erhalten Sie eine zusammenfassende **Auswertung der wesentlichen Untersuchungsergebnisse**. Unter allen Teilnehmern **verlosen wir** darüber hinaus je 10 Exemplare des Buches „**Führungssysteme**“ 6. Aufl. sowie des Buches „**Marketing-Controlling**“ 3. Aufl., in denen jeweils erste Anregungen zu controllingspezifischen Einsatzmöglichkeiten von RFID aufgezeigt werden.

Wir bedanken uns recht herzlich für Ihre Unterstützung!

Mit freundlichen Grüßen

Prof. em. Dr. Jörg Link

Dipl.-Oec. Heiko Beyer

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Fachgebiet Controlling
Prof. em. Dr. Jörg Link
Dipl.-Oec. Heiko Beyer

I. Fragenkomplex:

Zur praktischen Nutzung von RFID-Daten im Controlling

1) Werden in Ihrem Unternehmen RFID-Daten im Controlling bzw. zur Managementunterstützung genutzt?

- ja
 nein
 1 – 2 Jahren
 3 – 4 Jahren
 nein, aber die Einführung ist in
 mehr als 5 Jahren geplant.

2) Für wie wichtig halten Sie RFID-Daten im Controlling?

- sehr wichtig

 mittlere Bedeutung

 überhaupt nicht wichtig

Fall Sie die **erste Frage** mit „ja“ beantwortet haben, beantworten Sie bitte **nachstehende Fragen**; ansonsten gehen Sie bitte direkt zum **Fragenkomplex II** über.

3) Wie würden Sie die Ausrichtung des Controllings in Ihrem Unternehmen am ehesten bezeichnen?

- Das Controlling ist stark
vergangenheitsorientiert
ausgerichtet
(rein finanzwirtschaftlich)

 Das Controlling ist
zukunftsorientiert
ausgerichtet (auch
nicht-finanzwirtschaftlich; Früh-
erkennung)

4) Wie intensiv nutzen Sie RFID-Daten im Controlling generell?

- unregelmäßig
 gelegentlich
 regelmäßig

5) Wie würden Sie die Intensität der Verwendung von RFID-Daten in Ihrem Unternehmen generell bewerten?

- vollkommen ausreichend

 gerade noch befriedigend

 vollkommen ungenügend

6) Wurden in Ihrem Unternehmen Aus- und Weiterbildungen für die Mitarbeiter des Controllings durchgeführt, um über die Möglichkeiten und das Potenzial von RFID zu informieren?

- ja
 nein

7) Wie schätzen Sie selbst Ihre Kenntnisse zur RFID-Datennutzung im Controlling ein?						
sehr hohe Kenntnisse			mittlere Kenntnisse			gar keine Kenntnisse
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8) Worin sehen Sie die wesentlichen Vorteile bei der Nutzung von RFID-Daten im Controlling?							
Nutzenpotenziale	stimme voll zu (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	stimme gar nicht zu (7)
Schnelligkeit der Ermittlung und Verfügbarkeit der Daten (Echtzeitinformationen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objektivität bzw. Nicht-Manipulierbarkeit der Daten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Höhere Genauigkeit der Daten (höherer Detaillierungsgrad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbesserung Datenqualität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schaffung von Transparenz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Steigerung der Effizienz und Effektivität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kostenvorteile (z. B. Einsparungen im Warenein- und -ausgang)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innerbetriebliche Koordination	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Überbetriebliche Koordination	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Synchronität Güter- und Informationsfluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Optimierung von Planungs-, Steuerungs- und Kontrolltätigkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Höhere Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Breite Anwendbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige:							
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9) Zur Nutzung bzw. zur Aufbereitung von RFID-Daten im Controlling werden entscheidungsunterstützende Systeme wie z. B. Business Intelligence-Anwendungen eingesetzt?		
<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein	<input type="radio"/> nein, aber der Einsatz bzw. die Implementierung der RFID-Daten in vorhandene oder neue Systeme ist bereits in Planung

13) Was müsste sich aus Ihrer Sicht ändern, damit Sie RFID-Daten innerhalb des Controlling einsetzen können?							
Änderung	stimme voll zu						stimme gar nicht zu
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Schulungs- und Weiterbildungsangebot für Mitarbeiter im Controlling erhöhen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entwicklung von Software, um die RFID-Datenanalyse u. -auswertung zu verbessern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Weitere Forschungsarbeit im Bereich des RFID-gestützten Controlling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Standardisierung von RFID-Systemen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Weitere:							
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

III. Fragenkomplex:

Fragen zum Unternehmen

14) Welcher Branche ist Ihr Unternehmen zuzuordnen?		
<input type="radio"/> Automobilindustrie	<input type="radio"/> Lebensmittelhandel	<input type="radio"/> Einzelhandel Ge- und Verbrauchsgüter
<input type="radio"/> Lebensmittelindustrie	<input type="radio"/> Logistikdienstleistungen	<input type="radio"/> Pharmaindustrie
<input type="radio"/> Textil- und Bekleidungsindustrie	<input type="radio"/> andere: _____	

15) Welchen Umsatz (in Mio. Euro) erzielte Ihr Unternehmen ungefähr im vergangenen Geschäftsjahr?						
< 10 Mio.	10 Mio. – 25 Mio.	26 Mio. – 100 Mio.	101 Mio. – 250 Mio.	251 Mio. – 500 Mio.	501 Mio. – 1 Mrd.	> 1 Mrd.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16) Wie viele Mitarbeiter sind derzeit etwa in Ihrem Unternehmen beschäftigt?		
<input type="radio"/> unter 100	<input type="radio"/> 100 – 500	<input type="radio"/> 501 – 1.000
<input type="radio"/> 1.001 – 2.500	<input type="radio"/> 2.501 – 10.000	<input type="radio"/> 10.001 – 20.000
<input type="radio"/> > 20.000		

17) In welchem Unternehmensbereich sind Sie derzeit tätig?

- | | | |
|---|---|----------------------------------|
| <input type="radio"/> Unternehmensleitung | <input type="radio"/> Controlling | <input type="radio"/> Produktion |
| <input type="radio"/> Marketing/Vertrieb | <input type="radio"/> Supply-Chain/Logistik | <input type="radio"/> IT |
| <input type="radio"/> Beschaffung | <input type="radio"/> sonstiger: _____ | |

Ich/Wir sind an einer Zusammenfassung der Forschungsergebnisse interessiert:

- ja nein

Name:**Unternehmen:****E-Mail-Adresse:**

----- Vielen Dank für die Unterstützung unseres Forschungsprojektes ! -----

Literaturverzeichnis

- Aaker, D. A.* (1988): Kriterien zur Identifikation dauerhafter Wettbewerbsvorteile, in: Simon, H. (Hrsg.), Wettbewerbsvorteile und Wettbewerbsfähigkeit, Stuttgart 1988, S. 37-46.
- ABI Research* (2012): The RFID Market Will be Worth over \$70 Billion Across the Next Five Years, o. S. (abrufbar unter <http://www.abiresearch.com/press/the-rfid-market-will-be-worth-over-70-billion-acro>, zuletzt abgerufen am 06.12.2012).
- Abolhassan, F.* (2003): Das Real-Time Enterprise – Eine Einordnung, in: Scheer, A.-W./Abolhassan, F./Bosch, W. (Hrsg.), Real-Time Enterprise, Berlin [u. a.] 2003, S. 1-7.
- Abowd, G./Atkeson, C./Essa, I.* (1998): Ubiquitous Smart Spaces, White Paper, submitted to DARPA (in response to RFI), Atlanta 02/1998.
- Abramovici, M./Bellalouna, F./Flohr, M.* (2009): Open-Loop-Einsatz von RFID im industriellen Bereich, in: ZWF, 03/2009, S. 200-205.
- Adler, S./Berger, K.* (1981): Scanning, in: Marketing-ZFP, 03/1981, S. 215.
- Agrawal, D.* (2009): The Reality of Real-Time Business Intelligence, in: Castellanos, M./Dayal, U./Sellis, T. (Hrsg.), Business Intelligence for the Real-Time Enterprise, Berlin/Heidelberg 2009, S. 75-88.
- Agarwal, V.* (2001): Assessing the benefit of Auto-ID Technology in the Consumer Goods Industry, Cambridge 2001.
- Ahle, U.* (2007): RFID im praktischen Einsatz, in: Bullinger, H. J./ten Hompel, M. (Hrsg.), Internet der Dinge, Berlin [u. a.] 2007, S. 331-345.
- Albach, H.* (1967): Die Koordination der Planung im Großunternehmen, in: Schneider, E. (Hrsg.), Rationale Wirtschaftspolitik und Planung in der Wirtschaft von heute, Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Berlin 1967, S. 332-438.
- Alicke, K.* (2005): Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken, 2. Aufl., Berlin/Heidelberg 2005.
- Alt, R./Österle, H.* (Hrsg.): Real-time Business, Berlin/Heidelberg 2004.

- Amann, H. M./Seyffert, S.* (2009): Risikoadjustierte Balanced Scorecard Konzepte, in: *Controller Magazin (CM)*, 01-02/2009, S. 60-64.
- Amshoff, B.* (1993): *Controlling in deutschen Unternehmungen: Realtypen, Kontext und Effizienz*, 2. Aufl., Wiesbaden 1993.
- Amtsblatt der Europäischen Union vom 06. Mai 2003*: Empfehlung der Kommission vom 06. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen (2003/361/EG).
- Angeles, R.* (2007): An empirical study of the anticipated consumer response to RFID product item tagging, in: *Industrial Management & Data Systems*, 04/2007, S. 461-483.
- Angeles, R.* (2005): RFID Technologies: Supply-Chain applications and implementation issues, in: *Information Systems Management*, 04/2005, S. 51-65.
- Ankorion, I.* (2005): Echange Data Capture: Efficient ETL for Real-Time BI, in: *DM Review*, 01/2005, S. 36-43.
- Ansoff, H. I.* (1976): Managing Surprise and Discontinuity – Strategic Response to Weak Signals, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF)*, 1976, S. 129-152.
- Ashton, K.* (2006): Foreword, in: *RFID: applications, security, and privacy*, Upper Saddle River, NJ [u. a.], 2006, S. xxi-xxiii.
- Auerbach, M.* (2007): *Anforderungen der Endverbraucher an den RFID-Einsatz im Bekleidungseinzelhandel*, Aachen 2007.
- Aurich, J. C./Faltin, M./Gómez Kempf, F.* (2010): Identifikation von RFID-Einsatzpotenzialen im Fertigungsprozess, in: *Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZwF)*, 03/2010, S. 206-210.
- Aurich, J. C./Faltin, M./Gómez Kempf, F.* (2008): Intelligente Werkzeuge und Spannsysteme durch RFID, in: *Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF)*, 12/2008, S. 883-887.
- Baader, D.* (1981): Scanning, in: *Marketing-ZFP*, 04/1981, S. 295-297.

- Baars, H./Kemper, H.-G./Lasi, H./Siegel, M.* (2008): Combining RFID Technology and Business Intelligence for Supply Chain Optimization – Scenarios for Retail Logistics, in: Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences 2008.
- Baars, H./Lasi, H.* (2010): Innovative Business-Intelligence-Anwendungen in Logistik und Produktion, in: Chamoni, P./Gluchowski, P. (Hrsg.), Analytische Informationssysteme, 4. Aufl., Berlin/Heidelberg 2010, S. 419-437.
- Baars, H./Sun, X./Strüker, J./Gille, D.* (2008): Profiling Benefits of RFID Applications, in: Proceedings of the 14th Americas Conference on Information Systems (AMCIS), Toronto 2008, o. S.
- Babcock, B./Babu, S./Datar, M./Motwani, R./Widom, J.* (2002): Models and Issues in Data Stream Systems, in: Proceedings of the 21st ACM Symposium on Principles of Database Systems, Madison 2002, S. 1-30.
- Bald, Chr.* (2004): RFID in der Wertschöpfungskette von Konsumgütern, in: Handel im Fokus, II/2004, S. 90-104.
- Bald, Chr.* (2003): Der aktuelle Begriff: RFID, in: Handel im Fokus, 02/2003, S. 138.
- Bald, Chr./Kaapke, A.* (2005): Innovationsbarrieren von RFID – unter besonderer Berücksichtigung des Mittelstands, in: Handel im Fokus, III/2005, S. 147-156.
- Banaschek, J.* (1995): Die Zeit als treibende Kraft für die Steigerung der Produktivität, in: ZfB-Ergänzungsheft, 02/1995, S. 13-23.
- Bardaki, C./Pramatari, K.* (2007): Assessing Information Quality In A RFID-Integrated Shelf Replenishment Decision Support System For The Retail Industry, in: Robbert, M. A./O’Hare, R./Markus, M. L./Klein, B. D. (Hrsg.), Proceedings of the 12th International Conference on Information Quality, Cambridge 2007, S. 302-316.
- Bauer, H. H./Reichardt, T./Exler, S./Prexl, Th.* (2008): Virtuelle Interaktivität im stationären Einzelhandel – Eine Akzeptanzstudie zum konsumentenorientierten Einsatz von RFID, in: Bauer, H. H./Große-Leege, D./Rösger, J. (Hrsg.), Interactive Marketing im Web 2.0+, 2. Aufl., München 2008, S. 315-333.

- Baum, H.-G./Coenenberg, A. G./Günther, Th.* (2007): Strategisches Controlling, 4. Aufl., Stuttgart 2007.
- Baum, H.-G./Coenenberg, A. G./Günther, Th.* (2004): Strategisches Controlling, 3. Aufl., Stuttgart 2004.
- Baumöl, U./Meschke* (2009): Das Management von Datenqualität, in: Zeitschrift für Controlling und Management (ZfCM), 01/2009, S. 62-65.
- Bea, F. X./Haas, J.* (2005): Strategisches Management, 4. Aufl., Stuttgart 2005.
- Beckenbauer, B./Fleisch, E./Strassner, M.* (2004): RFID Management Guide, in: Information Management & Consulting, 04/2004, S. 43-50.
- Becker, A.* (2003): Controlling als reflexive Steuerung von Organisationen, Stuttgart 2003.
- Becker, J.* (2009): Marketing-Konzeption, 9. Aufl., München 2009.
- Becker, W.* (1999): Begriff und Funktion des Controlling, Bamberger Betriebswirtschaftliche Beiträge, Nr. 106, Bamberg 1999.
- Becker, W.* (1990): Funktionsprinzipien des Controlling, in: ZfB, 03/1990, S. 295-318.
- Becker, W./Baltzer, B.* (2009): Controlling – Eine instrumentelle Perspektive, in: Becker, W. (Hrsg.), Schriftenreihe Unternehmensführung und Controlling, Universität Bamberg 2009.
- Becker, W./Kollacks, K./Ulrich, P.* (2011): ZP-Stichwort: Business Intelligence und Business Intelligence-Tools, in: Zeitschrift für Planung und Unternehmenssteuerung (ZP), 02/2011, S. 223-232.
- Behrendt, S.* (2004): Produktbegleitende Informationssysteme auf der Basis von Smart Labels, Arbeitsbericht Nr. 7 vom IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin 2004.
- Berekoven, L./Eckert, W./Ellenrieder, P.* (2009): Marktforschung, 12. Aufl., Wiesbaden 2009.

- Berens, W./Bertelsmann, R.* (2002): Controlling, in: Küpper, H.-U./Wagenhofer, A. (Hrsg.), Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, Stuttgart 2002, Sp. 280-288.
- Berger, D./Campara, E./Kostic, D./Novotny, A.* (2012): RFID für B2B Anwendungen, ATKearney/Wirtschaftsuniversität Wien, Wien 2012.
- Berthel, J.* (1992): Informationsbedarf, in: Frese, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, Bd. 2, 3. Aufl., Stuttgart 1992, Sp. 872-886.
- Berthel, J.* (1975): Betriebliche Informationssysteme, Stuttgart 1975.
- Berthold, O./Günther, O./Spiekermann, S.* (2005): RFID – Verbraucherängste und Verbraucherschutz, in: Wirtschaftsinformatik, 06/2005, S. 422-430.
- Bertolazzi, P./Scannapieco, M.* (2001): Introducing Data Quality in a Cooperative Context, in: Proceedings of the 6th International Conference on Information Quality, Cambridge 2001, o. S.
- Bidlingmaier, J.* (1968): Zielkonflikte und Zielkompromisse im unternehmerischen Entscheidungsprozess, Wiesbaden 1968.
- Binder, Chr.* (2006): Die Entwicklung des Controllings als Teildisziplin der Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 2006.
- BITKOM* (2005): White Paper RFID – Technologie, Systeme und Anwendungen, Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Hrsg.), Berlin 2005.
- Bleicher, K.* (2011): Das Konzept Integriertes Management, 8. Aufl., Frankfurt a. M. 2011.
- Bleicher, K.* (1979): Unternehmensentwicklung und organisatorische Gestaltung, Stuttgart/New York 1979.
- Bleicher, K./Meyer, E.* (1976): Führung in der Unternehmung: Formen und Modelle, Reinbek 1976.

- Blohm, H.* (1969): Kybernetische Gedanken zur Automatisierung im Betriebe, in: Pentzlin, K./Kienzle, O. (Hrsg.), Fertigungstechnische Automatisierung, Berlin/Heidelberg 1969, S. 23-31.
- Blood, S.* (2005): Real Time Enterprise – Am Anfang steht die Früherkennung von Warnsignalen, in: Kuhlin, B./Thielmann, H. (Hrsg.), Real-Time Enterprise in der Praxis, Berlin [u. a.] 2005, S. 393-401.
- Blum, H. S.* (2006): Logistik-Controlling, Wiesbaden 2006.
- Bögel, G. v.*(2007): Technologische Trends bei RFID-Systemen für den Einsatz im Internet der Dinge, in: Bullinger, H.-J./ten Hompel, M. (Hrsg.), Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2007, S. 157-177.
- Bode, J.* (1997): Der Informationsbegriff in der Betriebswirtschaftslehre, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zbf), 05/1997, S. 449-468.
- Bodendorf, F.* (2003): Daten- und Wissensmanagement, Berlin/Heidelberg 2003.
- Bohn, J./Coroama, V./Langheinrich, M./Mattern, F./Rohs, M.* (2003): Allgegenwart und Verschwinden des Computers – Leben in einer Welt smarterer Alltagsdinge, in: Grötter, R. (Hrsg.), Privat! Kontrollierte Freiheit in einer vernetzten Welt, Hannover 2003, S. 195-245.
- Bone, Th./Dirkling, S./Lammers, W./Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik* (2004): Erwartungen bei Handel und Industrie, Ergebnisse einer bundesweiten Befragung, in: Hompel, M. ten/Lange, V. (Hrsg.), Radio Frequenz Identifikation 2004, Logistiktrends für Industrie und Handel, Dortmund 2004, S. 34-81.
- Borovits, I./Segev, E.* (1977): Real-Time Management – An Analogy, in: Academy of Management Review, 04/1977, S. 311-316.
- Bose, I./Leung, A. C. M.* (2008): Radio Frequency Identification for Customer Relationship Management, in: Blecker, Th./Huang, G. Q./Salvador, F. (Hrsg.), RFID in Operations and Supply Chain Management, Berlin 2008, S. 273-287.
- Boslau, M./Lietke, B.* (2009): Consumer Attitudes toward RFID Usage, in: Pagani, M. (Hrsg.), Encyclopedia of Multimedia Technology and Networking, 2nd ed., Vol. I A-Ev, Hershey/New York 2009, S. 247-253.

- Boslau, M./Lietke, B.* (2006): RFID aus Konsumentensicht – Umfrageergebnisse und Implikationen, in: Göttinger Beiträge zur Handels- und Distributionswissenschaft, Arbeitspapier Nr. 2, Göttingen 2006.
- Bottani, E./Bertolini, M./Montanari, R./Volpi, A.* (2009): RFID-enabled business intelligence modules for supply chain optimisation, in: International Journal of RF Technologies: Research and Applications, 12/2009, S. 253-278.
- Bovenschulte, M./Gabriel, P./Gaßner, K./Seidel, U.* (2007): RFID: Potenziale für Deutschland. Stand und Perspektiven von Anwendungen auf Basis der Radiofrequenz-Identifikation auf den nationalen und internationalen Märkten, BMWI (Hrsg.), Berlin 2007.
- Brendel, T./Stein, T.* (2009): RFID in der Krankenhauslogistik, in: HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik, 04/2009, S. 108-116.
- Brüning, R./Rosemann, B./Plumeyer, M./Steinborn, J.* (2009): Wirtschaftliche Anreize/Aspekte für eine Wiederverwendung, in: Urban, A. I./Halm, G. (Hrsg.), Mit RFID zur innovativen Kreislaufwirtschaft, Kassel 2009, S. 31-48.
- Burdett, J./Singh, S.* (2004): Challenges and Lessons Learned from Real-Time Data Warehousing, in: Business Intelligence Journal, 04/2004, S. 31-39.
- Burger, A./Buchhart, A.* (2002): Risiko-Controlling, München 2002.
- Burghardt, M.* (2000): Projektmanagement, 6. Aufl., Erlangen 2000.
- Burghardt, P./Gliesche, M./Wolz, M.* (2006): Formulierung von Grundsätzen ordnungsgemäßer RFID-gestützter Inventur, in: Der Betrieb, 42/2006, S. 2245-2247.
- Buser, D.* (2009): RFID-basierte Kundeninformations- und Empfehlungssysteme, Berlin 2009.
- Capgemini* (2005): RFID and Consumers: What European consumers think about Radio Frequency Identification and the Implications for Business, abrufbar unter: http://www.ro.capgemini.com/m/ro/tl/RFID_and_Consumers.pdf (02.03.2012).
- Capgemini* (2004): RFID and Consumers: Understanding their mindset. A U.S. study examining consumer awareness and perceptions of Radio Frequency Identifica-

tion Technology, abrufbar unter: http://www.epcglobalsp.org/cases/Cap/NewRFID_NRF_FINAL.pdf (02.03.2012).

Castelluccio, M. (2004): Real-Time. Really?, in: *Strategic Finance*, 01/2004, S. 55-56.

Cata, T./Martz Jr., B. (2008): The current status and potential use of silent technology – RFID to enhance customer relationship, in: *International Journal of Technology Marketing*, 03/2008, S. 276-292.

Chamoni, P. (2003): Analytische Informationssysteme für das Controlling – Stand und Entwicklungsperspektiven, in: *Zeitschrift für Controlling & Management*, Sonderheft 02/2003, S. 4-13.

Chamoni, P./Gluchowski, P. (2004): Integrationstrends bei Business-Intelligence-Systemen: Empirische Untersuchung auf Basis des Business Intelligence Maturity model, in: *Wirtschaftsinformatik*, 02/2004, S. 119-128.

Chamoni, P./Gluchowski, P. (1998): Analytische Informationssysteme – Einordnung und Überblick, in: *Chamoni, P./Gluchowski, P.* (Hrsg.), *Analytische Informationssysteme*, Berlin [u. a.] 1998, S. 3-25.

Chappell, G./Durdan, D./Gilbert, G./Ginsburg, L./Smith, J./Tobolski, J. (2003): *Auto-ID in the Box: The value of Auto-ID Technology in Retail Stores*, Auto-ID Center, Cambridge 2003.

Chawathe, S. S./Krishnamurthy, V./Ramachandran, S./Sarma, S. (2004): Managing RFID Data, in: *Proceedings of the 30th VLDB Conference*, Toronto 2004, S. 1189-1195.

Christ, O./Fleisch, E. (2003): Identifikation in der Supply Chain, in: *Boutellier, R./Wagner, S. M./Wehrli, H. P.* (Hrsg.), *Handbuch Beschaffung. Strategie – Methoden – Umsetzung*, München [u. a.] 2003, S. 45-61.

Chwolka, A. (2002): Informationsbedarf, in: *Küpper, H.-U./Wagenhofer, A.* (Hrsg.), *Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling*, 4. Aufl., Stuttgart 2002, Sp. 723-731.

- Cinicioglu, E. N./Shenoy, P. P./Kocabasoglu, C.* (2007): Use of Radio Frequency Identification for targeted advertising: A collaborative filtering Approach using Bayesian network, in: Mellouli, K. (Hrsg.), ECSQARU 2007, Berlin/Heidelberg 2007, S. 889-900.
- Cleff, T.* (2011): Deskriptive Statistik und moderne Datenanalyse, 2. Aufl., Wiesbaden 2011.
- Clemens, W.* (2009): Einleitung, in: Leimeister, J. M./Krcmar, H. (Hrsg.), Gedruckte Polymer-RFID-Transponder, Lohmer-Köln 2009, S. 1-7.
- Clemens, W./Mildner, W./Bergbauer, B.* (2007): New high volume applications with printed RFID and more, in: International magazin on smart systems technologies (MST-News), 05/2007, S. 10-12.
- Cocca, A./Schoch, Th.* (2005): RFID-Anwendungen bei der Volkswagen AG – Herausforderungen einer modernen Ersatzteillistik, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S 197-208.
- Cordes, M.* (2007): Anwendungsbereiche, Zukunftsperspektiven und Herausforderungen der RFID-Technologie, in: Gleich, R./Russo, P. (Hrsg.), Perspektiven des Innovationsmanagements 2007, Berlin 2007, S. 49-72.
- Corsten, H./Gössinger, R.* (2001): Einführung in das Supply-Chain-Management, München 2001.
- Coulon, C.-H./Decker, J.* (2005): Generelle Übersicht und Auswertung der RFID-Anwendungsfälle, in: Seifert, W./Decker, J. (Hrsg.), RFID in der Logistik. Erfolgsfaktoren für die Praxis, Bobingen 2005, S. 99-105.
- Coyle, J. J./Bardi, E. J.* (1996): Management of Business Logistics, New York [u. a.] 1996.
- Coyne, K. P.* (1988): Die Struktur dauerhafter Wettbewerbsvorteile, in: Simon, H. (Hrsg.), Wettbewerbsvorteile und Wettbewerbsfähigkeit, Stuttgart 1988, S. 18-29.

- Darkow, I.-L./Decker, J.* (2006): Technologie und Anwendungsfelder von RFID, in: Engelhardt-Nowitzki, C./Lackner, E. (Hrsg.), Chargenverfolgung, Wiesbaden 2006, S. 39-57.
- Dawidczak, S.* (1966): Messwertverarbeitung und Prozesssteuerung mit Digitalrechnern, Berlin 1966.
- Dearden, J.* (1966): Myth of Real-Time Management Information, in: Harvard Business Review, 03/1966, S. 123-132.
- Decker, R.* (1997): Quantitative Entscheidungsunterstützung im Einzelhandelsmarketing auf der Basis von POS-Scannerdaten, Karlsruhe 1997.
- Delfmann, W./Darr, W./Simon, R.-P.* (1992): Marketing-Logistik (Distributionslogistik, physische Distribution), in: Diller, H. (Hrsg.), Vahlens Großes Marketinglexikon, München 1992, S. 673-679.
- Derakhshan, R./Orlowska, M. E./Li, X.* (2007): RFID Data Management: Challenges and Opportunities, in: IEEE 1st International Conference on RFID, Grapevine 2007, S. 175-182.
- Diamantopoulos, A./Schlegelmilch, B. B.* (1996): Determinants of industrial mail survey response: A survey-on-survey analysis of researchers' and managers' view, in: Journal of marketing management, 06/1996, S. 505-550.
- Diebold, J.* (1954): Die automatische Fabrik, Nürnberg 1954.
- Diekmann, A.* (2005): Empirische Sozialforschung, 14. Aufl., Reinbek bei Hamburg.
- Diekmann, A./Jann, B.* (2001): Anreizformen und Ausschöpfungsquoten bei postalischen Befragungen. Eine Prüfung der Reziprozitätshypothese, in: ZUMA-Nachrichten, Mai 2001, S. 18-27.
- Diekmann, Th.* (2007): Ubiquitous-Technologien im betrieblichen Umfeld, Göttingen 2007.
- Diekmann, Th./Hagenhoff, S.* (2006): Einsatzgebiete von Ubiquitous Computing-Technologien entlang der betrieblichen Wertschöpfungskette, in: Schumann, M. (Hrsg.), Arbeitsbericht Nr. 02/2006 vom Institut der Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen 2006.

- Diekmann, Th./Hagenhoff, S.* (2003): Ubiquitous Computing: State of the Art, in: Schumann, M. (Hrsg.), Arbeitsbericht Nr. 24/2003 vom Institut der Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen 2003.
- Diekmann, Th./Melski, A./Schumann, M.* (2007): Data-on-Network vs. Data-on-Tag: Managing Data in Complex RFID Environments, in: Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07), 2007.
- Dillerup, R./Stoi, R.* (2011): Unternehmensführung, 3. Aufl., München 2011.
- DIN 6763* (1985): Nummerung – Grundbegriffe, Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.), Deutsche Norm, Berlin 1985.
- Dittmann, L.* (2006): Der angemessene Grad an Visibilität in Logistik-Netzwerken: Die Auswirkungen von RFID, Wiesbaden 2006.
- Dreyer, J.* (2012): Radio Frequency Identification – friend or foe? Neue Einsatzgebiete des RFID und deren Beurteilung nach dem BDSG, in: Zeitschrift für Datenschutz (ZD), 01/2012, S. 20-23.
- Dworschak, M.* (2003): Verräterische Etiketten, in: Der Spiegel, 31/2003, S. 146.
- Ehrmann, H.* (2004): Marketingcontrolling, 4. Aufl., Ludwigshafen 2004.
- Erdmann, L./Hilty, L.* (2009): Einfluss von RFID-Tags auf die Abfallentsorgung (Text 27/2009), Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau-Rößlau 2009.
- Eschenbach, R./Niedermayr, R.* (1996): Controlling in der Literatur, in: Eschenbacher, R. (Hrsg.), Controlling, 2. Aufl., Stuttgart 1996, S. 49-64.
- Eschenbach, R./Niedermayr, R.* (1995): Die Konzeption des Controlling, in: Eschenbacher, R. (Hrsg.), Controlling, Stuttgart 1995, S. 50-131.
- Eschenröder, G.* (1985): Planungsaspekte einer ressourcenorientierten Informationswirtschaft, Bergisch Gladbach 1985.
- EU 2003*: Richtlinie 2002/96/EG des europäischen Parlaments und dessen Rat vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte.

- Ewert, R./Wagenhofer, A.* (2003): *Interne Unternehmensrechnung*, 5. Aufl., Berlin 2003.
- Farooq, F./Sarwar, S. M.* (2010): Real-time data warehousing for business intelligence, in: *Proceedings of the 8th International Conference on Frontiers of Information Technology*, New York 2010, o. S.
- Fickert, J.* (2004): RFID – kleiner Chip, große Wirkung!, in: *Computer-Fachwissen*, 04/2004, S. 9-12.
- Finkenzeller, K.* (2006): *RFID-Handbuch*, 4. Aufl., München/Wien 2006.
- Fischer, J./Städler, M.* (1998): Efficient Consumer Response und zwischenbetriebliche Integration, in: *Hippner, H./Meyer, M./Wilde, K. D. (Hrsg.), Computer Based Marketing*, Braunschweig/Wiesbaden 1998, S. 349-356.
- Fleisch, E.* (2006): RFID als erster Schritt der Integration von realer und virtueller Welt, in: *Eberspächer, J./Reden, W. v. (Hrsg.), Umhegt oder abhängig? Der Mensch in einer digitalen Umgebung*, Berlin/Heidelberg 2006, S. 73-78.
- Fleisch, E./Christ, O./Dierkes, M.* (2005): Die betriebswirtschaftliche Vision des Internets der Dinge, in: *Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge*, Berlin/Heidelberg 2005, S. 3-37.
- Fleisch, E./Dierkes, M.* (2003a): Ubiquitous Computing aus betriebswirtschaftlicher Sicht, in: *Wirtschaftsinformatik*, 06/2003, S. 611-620.
- Fleisch, E./Dierkes, M.* (2003b): Ubiquitous Computing aus betriebswirtschaftlicher Sicht, Report Nr. 25, M-Lab – The Mobile and Ubiquitous Computing Lab, St. Gallen 2003.
- Fleisch, E./Gross S.* (2002): Prozessinnovation mit smarten Dingen, in: *Information Management & Consulting*, Sonderausgabe 2002, S. 87-91.
- Fleisch, E./Mattern, F.* (Hrsg.): *Das Internet der Dinge. Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis*, Berlin/Heidelberg 2005.
- Fleisch, E./Mattern, F./Billinger, S.* (2003): Betriebswirtschaftliche Applikationen des Ubiquitous Computing, in: *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 02/2003, S. 5-15.

- Fleisch, E./Müller-Stewens, G. (2009):* Der Einfluss der RFID-Technologie auf die Unternehmensführung, in: Hünenberg, R./Mann, A. (Hrsg.), Ganzheitliche Unternehmensführung in dynamischen Märkten, Wiesbaden 2009, S. 69-91.
- Fleisch, E./Müller-Stewens, G. (2008):* High-Resolution-Management: Konsequenzen des „Internet der Dinge“ auf die Unternehmensführung, in: Führung und Organisation (zfo), 05/2008, S. 272-281.
- Fleisch, E./Österle, H. (2004):* Auf dem Weg zum Echtzeit-Unternehmen, in: Alt, R./Österle, H. (Hrsg.), Real-time Business, Berlin/Heidelberg 2004, S. 3-17.
- Fleisch, E./Ringbeck, J./Stroh, S./Plenge, Chr./Strassner, M. (2005):* From Operations to Strategy: The Potential of RFID for the Automotive Industry, Auto-ID Labs, St. Gallen 2005.
- Flieder, K. (2010):* Mit RFID und BPM zum ereignisgesteuerten Unternehmen, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 05/2010, S. 494-502.
- Franke, W./Dangelmeier, W. (Hrsg.):* RFID – Leitfaden für die Logistik, Wiesbaden 2006.
- Franken, R. (2009):* High Resolution Management durch das Zusammenspiel von RFID und Multiagentensystemen, Forschungsbericht 2009 der Fachhochschule Köln, S. 148-151.
- Frese, E./Graumann, M./Theuvsen, L. (2012):* Grundlagen der Organisation, 10. Aufl., Wiesbaden 2012.
- Friedewald, M./Raabe, O./Georgieff, P./Koch, D. J./Neuhäusler, P. (2010):* Ubiquitäres Computing, Berlin 2010.
- Friedl, B. (2003):* Controlling, Stuttgart 2003.
- Füßler, A. (2003):* RFID – Zukunft will geformt sein, in: Coorganisation, 03/2003, S. 32-33.
- Füßler, A. (2002):* EAN-RFID – ein neuer Standard steht zur Wahl, in: Coorganisation, 03/2003, S. 38-49.

- Füßler, A.* (2001): Radiofrequenztechnik zu Identifikationszwecken (RFID) für die Automatisierung von Warenströmen, in: Buchholz, W./Werner, H. (Hrsg.), Supply Chain Solutions: Best Practices in e-Business, Stuttgart 2001, S. 87-104.
- Gabriel, R./Chamoni, P./Gluchowski, P.* (2000): Data Warehouse und OLAP – Analyseorientierte Informationssysteme für das Management, in: zfbf, 02/2000, S. 74-93.
- Gabriel, R./Röhrs, H.-P.* (2003): Gestaltung und Einsatz von Datenbanksystemen, Berlin [u. a.] 2003.
- Gabriel, P./Schließer, R.* (2004): RFID: Technologien und logistische Anwendung, in: Industrie Management, 03/2004, S. 29-31.
- Gälweiler, A.* (1981): Strategische Unternehmensplanung, in: Steinmann, H. (Hrsg.), Planung und Kontrolle, München 1981, S. 84-101.
- Gambier, A.* (2004): Real-time Control Systems: A Tutorial, in: Proceedings of the 5th Asian Control Conference (ASCC), Melbourne 2004, o. S.
- Garber, Th.* (2005): RFID-Technologie: Goldene Zukunft oder nur ein Marketing-Hype?, in: absatzwirtschaft, 02/2005, S. 30-33.
- Garfinkel, S./Holtzman, H.* (2006): Understanding RFID Technology, in: Garfinkel, S./Rosenberg, B. (Hrsg.), RFID: applications, security, and privacy, Upper Saddle River, NJ [u. a.], 2006, S. 15-36.
- Garfinkel, S./Rosenberg, B.* (2006) (Hrsg.): RFID: applications, security, and privacy, Upper Saddle River, NJ [u. a.], 2006.
- Garstka, J.* (2006): Datenschutz bei RFID und Ubiquitous Computing, in: Klumpp, D./Kubicek, H./Rossnagel, A./Schulz, W. (Hrsg.), Medien, Ordnung und Innovation, Berlin/Heidelberg [u. a.] 2006, S. 323-329.
- Gartner* (2004): Gartner Updates its Definition of Real-Time Enterprise, Beitrag von McGee, März 2004, S. 1-3.
- Gary, A.* (2012): Konzeptionelle Grundlagen eines marktorientierten strategischen Krankenhauscontrollings – eine theoretische und empirische Untersuchung, Kassel 2012 (in Vorbereitung).

- Gedenk, K./Rühle, A./Knaf, M.* (2007a): Akzeptanz von RFID bei Shoppnern im Lebensmitteleinzelhandel, in: Schuckel, M./Toporowski, W. (Hrsg.), Theoretische Fundierung und praktische Relevanz der Handelsforschung, Wiesbaden 2007, S. 596-616.
- Gedenk, K./Rühle, A./Knaf, M.* (2007b): Nicht alle Käufer akzeptieren RFID, in: Fleischwirtschaft, 05/2007, S. 62-67.
- Gehlich, D./Luft, A./Libert, S.* (2010): Ein dezentral gesteuertes Kommissionierlager, in: Günther, W./ten Hompel, M. (Hrsg.), Internet der Dinge in der Intralogistik, Berlin/Heidelberg 2010, S. 295-311.
- Gehra, B.* (2005): Früherkennung mit Business-Intelligence-Technologien, Wiesbaden 2005.
- Gemünden, H.-G.* (1993): Information: Bedarf, Analyse und Verhalten, in: Wittmann, W./Kern, W./Köhler, R./Küpper, H.-U./Wysocki, K. v. (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Bd. 2, 5. Aufl., Stuttgart 1993, Sp. 1725-1735.
- Gerhäuser, H./Pflaum, A.* (2004): RFID verändert die Architektur logistischer Informationssysteme – vom Informationsmedium zum selbststeuernden Transportobjekt, in: Prockl, G./Bauer, A./Pflaum, A./Müller-Steinfahrt, U. (Hrsg.), Entwicklungspfade und Meilensteine moderner Logistik, Wiesbaden 2004, S. 267-294.
- Gerling, M.* (1992): Scanning weiter auf dem Vormarsch: Voraussetzungen für den Scannereinsatz werden immer besser, in: Dynamik im Handel, 07/1992, S. 20-25.
- Germer, A.* (2001): Konzeption und Zieldefinition eines Projekts, in: Projektmanagement, 04/2001, S. 16-24.
- Gilberg, J.* (2009): Technische Ausgestaltung und wirtschaftliche Beurteilung des überbetrieblichen RFID-Einsatzes, Lohmar-Köln 2009.
- Gille, D.* (2010): Wirtschaftlichkeit von RFID-Systemen in der Logistik, Wiesbaden 2010.
- Gille, D./Strüker, J.* (2008): Into the Unknown – Measuring the Business Performance of RFID Applications, in: Golden, W./Acton, T./Conboy, K./v. d. Heijden,

- H./Tuunainen, V. (Hrsg.), 16th European Conference on Information Systems (ECIS 2008), Galway (Ireland) 2008, S. 1-12.
- Gillert, F./Hansen, W.-R.* (2007): RFID für die Optimierung von Geschäftsprozessen, München/Wien 2007.
- Gladen, W.* (2011): Performance Measurement. Controlling mit Kennzahlen, 5. Aufl., Wiesbaden 2011.
- Glasmacher, A.* (2005): Grundlagen der Radio Frequenz Identifikation (RFID), in: Seifert, W./Decker, J. (Hrsg.), RFID in der Logistik – Erfolgsfaktoren für die Praxis, Bobingen 2005, S. 23-31.
- Glatz, H.* (1992): Zeit und Management, in: Kautschuk + Gummi/Kunststoffe (KGK), 1992, S. 232 ff.
- Gleißner, W.* (2000): Aufbau einer Balanced Scorecard in der Unternehmenspraxis, in: Bilanzbuchhalter und Controller (BC), 06/2000, S. 129-134.
- Gluchowski, P.* (2001): Business Intelligence, in: HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik, 12/2001, S. 5-15.
- Gluchowski, P./Gabriel, R./Dittmar, C.* (2008): Management Support Systeme und Business Intelligence, 2. Aufl., Berlin/Heidelberg 2008.
- Gonzalez, H./Han, J./Li, X./Klabjan, D.* (2006): Warehousing and Analyzing Massive RFID Data Sets, in: Proceedings of the International Conference on Data Engineering, Atlanta 2006, o. S.
- Graef, M./Greiller, R./Hecht, G.* (1972): Datenverarbeitung im Realzeitbetrieb, 2. Aufl., München 1972.
- Grandjot, Th.* (2006): Mobile Scorecard – Entwicklung einer Balanced Scorecard für das mobile Customer Relationship Management (eCRM), München/Mering 2006.
- Greving, B.* (2006): Skalieren von Sachverhalten, in: Albers, S./Klapper, D./Konradt, U./Walter, A./Wolf, J. (Hrsg.), Methodik der empirischen Forschung, Wiesbaden 2006, S. 73-88.

- Griemert, S.* (2010): Entscheidungsmodell für den wirtschaftlichen RFID-Einsatz, in: Wissenschaftliche Schriften Fachhochschule Koblenz, Fachbereich Betriebswirtschaft, Nr. 02/2010, Koblenz 2010.
- Grieser, L./Wilde, K. D.* (2011): Adaptivität und Echtzeit in CRM-Prozessen, in: Hippner, H./Hubrich, B./Wilde, K. D. (Hrsg.), Grundlagen des CRM, 3. Aufl., Wiesbaden 2011, S. 811-849.
- Grochla, E.* (1964): Zum Wesen der Automation, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), 10/1964, S. 660 ff.
- Gronau, N./Lindemann, M.* (2007): RFID: Innovative industrielle Anwendungen, in: Industrie Management, 04/2007, S. 9-12.
- Gross, S.* (2005): Implementierung und Betrieb von integrierten RFID-Systemen, M-Lab Arbeitsbericht Nr. 28, St. Gallen 2005.
- Gross, S./Lampe, M./Müller, R.* (2005): Zahlungsverfahren mit Ubiquitous Computing, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 279-289.
- Gross, S./Thiesse, F.* (2005): RFID-Systemeinführung – Ein Leitfaden für Projektleiter, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 303-313.
- Gruen, T. W./Corsten, D. S./Bharadwaj, S.* (2002): Retail Out-of-Stocks: A Worldwide Examination of Extent, Causes and Consumer Response, Grocery Manufacturers in America, The Food Marketing Institute and CIES – The Food Business Forum, Washington 2002.
- Grünblatt, M.* (2004): Warengruppenanalyse mit POS-Scanningdaten, Lohmar-Köln 2004.
- Grünblatt, M.* (2001): Verfahren zur Analyse von Scanningdaten – Nutzenpotentiale, praktische Probleme und Entwicklungsperspektiven, in: Olbrich, R. (Hrsg.), Forschungsberichte des Lehrstuhls für BWL, insb. Marketing, Forschungsbericht Nr. 5, Fernuniversität Hagen, Hagen 2001.

- GS1 Germany GmbH* (2009): EPC/RFID und Sensorik – Grundlageninformationen, online verfügbar unter: http://www.gs1-germany.de/common/downloads/epc_rfid/3031_sensorik.pdf (letzter Zugriff am 12.09.2011).
- GS1 Germany GmbH* (2006): RFID: Daten- und Verbraucherschutz, Positionspapier der deutschen Wirtschaft, Köln 2006.
- Günther, O./Ivantysynova, L./Teltzrow, M./Ziekow, H.* (2006): Kooperation in RFID-gestützten Wertschöpfungsnetzwerken, in: *Industrie Management*, 03/2006, S. 41-44.
- Günther, O./Spiekermann, S.* (2005): RFID and the perception of control: the consumer's view, in: *Communication of the ACM*, 09/2005, S. 73-76.
- Günther, O./Spiekermann, S.* (2004): RFID vs. Privatsphäre – ein Widerspruch?, in: *Wirtschaftsinformatik*, 04/2004, S. 245-246.
- Gutenberg, E.* (1969): *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre*, Bd. 1, Die Produktion, 16. Aufl., Berlin [u. a.] 1969.
- Haasis, H.-D./Plöger, M.* (2007): Anwendung des Informationsintensitätsansatzes zur Realisierung einer RFID-gestützten Prozesskostenrechnung in Supply Chains, in: *Otto, A./Obermaier, R. (Hrsg.), Logistikmanagement: Analyse, Bewertung und Gestaltung logistischer Systeme*, Wiesbaden 2007, S. 1-22.
- Haberger, K.* (2004): Funktionsweise der RFID-Technologie allgemein, in: *Hompel, M. ten /Lange, V. (Hrsg.), Radio Frequenz Identifikation 2004 – Logistiktrends für Industrie und Handel*, Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund 2004, S. 12-19.
- Hackathorn, R.* (2004): The BI Watch: Real-Time to Real-Value, in: *DM Review*, 01/2004, S. 24.
- Hahn, D.* (1996): *PuK, Controllingkonzepte*, 5. Aufl., Wiesbaden 1996.
- Hahn, D./Hungenberg, H.* (2001): *Planung und Kontrolle, Planungs- und Kontrollsysteme, Planungs- und Kontrollrechnung. Wertorientierte Controllingkonzepte*, 6. Aufl., Wiesbaden 2001.

- Hahn, D./Krystek, U.* (2000): Früherkennungssysteme und KonTraG, in: Dörner, D./Horváth, P./Kagermann, H. (Hrsg.), Praxis des Risikomanagements, Stuttgart 2000, S. 73-97.
- Hahn, D./Krystek, U.* (1979): Betriebliche und überbetriebliche Frühwarnsysteme für die Industrie, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), 1979, S. 76-88.
- Hallay, H./Pfriem, R.* (1992): Öko-Controlling, Frankfurt a. M. [u. a.] 1992.
- Haller, M.* (2004): Je planmäßiger die Menschen vorgehen, desto wirksamer vermag sie der Zufall treffen, Abschiedsvorlesung Universität St. Gallen, 08.06.2004, o. S.
- Hammann, P./Erichson, B.* (2004): Marktforschung, 4. Aufl., Stuttgart 2004.
- Hanhart, D.* (2008): Mobile Computing und RFID im Facility Management, Berlin/Heidelberg 2008.
- Hansen, H. R./Neumann, G.* (2009): Wirtschaftsinformatik 1: Grundlagen und Anwendungen, 10. Aufl., Stuttgart 2009.
- Hansen, T.* (2008): RFID-gestützte Produktempfehlung im stationären Einzelhandel, Berlin 2008.
- Hansen, U.:* (2004): Entsorgung und Kreislaufwirtschaft, in: Arnold, D./Isermann, H./Kuhn, A./Tempelmeier, H. (Hrsg.), Handbuch Logistik, 2. Aufl., Berlin [u. a.] 2004, S. B 6-1-B 6-44.
- Harbert, L.* (1982): Controlling-Begriffe und Controlling-Konzeptionen, Bochum 1982.
- Hauff, S.* (2009): Konzeption der Früherkennung, Diskussionspapier Nr. 02/2009, Universität Hamburg 2009.
- Hauschildt, J.* (1977): Entscheidungsziele: Zielbildung in innovativen Entscheidungsprozessen, Tübingen 1977.
- Hauschildt, J./Salomo, S.* (2007): Innovationsmanagement, 4. Aufl., München 2007.

- Hausheer, M./Müller, Th./Oesch, P.* (2005): Ubiquitous Computing im Supply Chain Management, in: Baumöl, U./Österle, H./Winter, R. (Hrsg.), Business Engineering in der Praxis, Berlin [u. a.] 2005, S. 193-227.
- Hax, H.* (1989): Investitionsrechnung und Periodenerfolgsmessung, in: Delfmann, W. (Hrsg.), Der Integrationsgedanke in der Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 1989, S. 153-170.
- Heim, J.* (2008): RFID und Barcode: Gemeinsam stärker bei der automatischen Erkennung, in: Elektronikpraxis, 20/2008, S. 64-67.
- Heinen, E.* (1991): Industriebetriebslehre als entscheidungsorientierte Unternehmensführung, in: Heinen, E. (Hrsg.), Industriebetriebslehre, 9. Aufl., Wiesbaden 1991, S. 1-71.
- Heinen, E.* (1966): Das Zielsystem der Unternehmung. Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen, Wiesbaden 1966.
- Heinen, E./Fahn, E./Wegenast, C.* (1972): Informationswirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg.), Industriebetriebslehre, 2. Aufl., Wiesbaden 1972, S. 679-798.
- Heinrich, C. E.* (2006): Real World Awareness (RWA) – Nutzen von RFID und anderen RWA-Technologien, in: Karagiannis, D./Rieger, B. (Hrsg.), Herausforderungen in der Wirtschaftsinformatik, Berlin/Heidelberg 2006, S. 157-161.
- Heinrich, C. E.* (2005): RFID and Beyond: growing your business through real world awareness, Indianapolis 2005.
- Heinrich, L. J.* (2002): Informationsmanagement, 7. Aufl., München [u. a.] 2002.
- Helbig, K.* (2006): Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von RFID-Systemen – Anforderungen an das Controlling aus Anwendersicht, in: Winter, P./Nietzel, V./Otte, M. (Hrsg.), Controlling im Wandel der Zeit, Lohmar-Köln 2006, S. 373-388.
- Hess, Th.* (2006): IT-Basics für Controller, Stuttgart 2006.
- Hess, Th./Samtleben, M.* (2005): Was muss ein Controller über IT wissen?, in: Zeitschrift für Controlling und Management, 01/2005, S. 8-9.

- Hiemisch, C.* (2005): Radio Frequency Identification – Wo sich RFID heute schon lohnen kann, in: IT-Fokus, 03-04/2005, S. 14-17.
- Hildebrand, V. G.* (1997): Individualisierung als strategische Option der Marktbearbeitung, Wiesbaden 1997.
- Hippner, H./Wilde, K. D.* (2002): CRM – ein Überblick, in: Helmke, S./Uebel, M./Dangelmaier, W. (Hrsg.), Effektives Customer Relationship Management, Wiesbaden 2002, S. 3-37.
- Hirsch, B.* (2003): Zur Lehre im Fach Controlling – Eine empirische Bestandsaufnahme an deutschsprachigen Universitäten, in: Weber, J./Hirsch, B. (Hrsg.), Zur Zukunft der Controllingforschung, Wiesbaden 2003, S. 249-266.
- Höhmann, P./v. Koolwijk, J.* (1977): Deskriptive Methoden der quantitativen Sozialforschung, in: Koolwijk, J. v./Wieken-Mayser, M. (Hrsg.), Techniken der empirischen Sozialforschung: Datenanalyse, Bd. 7, München/Wien 1977, S. 9-44.
- Holland, H./Herrmann, J./Machenheimer, G.* (2001): Efficient Consumer Response, Frankfurt 2001.
- Holznapel, B./Bonnekoh, M.* (2006): Radio Frequency Identification – Innovation vs. Datenschutz?, in: MultiMedia und Recht (MMR), 01/2006, S. 17-23.
- Homburg, Chr./Krohmer, H.* (2009): Marketingmanagement, 3. Aufl., Wiesbaden 2011.
- Homburg, Chr./Krohmer, H.* (2006): Marketingmanagement, 2. Aufl., Wiesbaden 2006.
- Homburg, Chr./Stephan, J./Haupt, M.* (2005): Risikomanagement unter Nutzung der Balanced Scorecard, in: Der Betrieb, 20/2005, S. 1069-1076.
- Hompel, M. ten/Büchter, H./Franze, U.* (2008): Identifikationssysteme und Automatisierung, Berlin/Heidelberg 2008.
- Hompel, M. ten/Schmidt, T.* (2005): Warehouse Management, Berlin/Heidelberg 2005.
- Horváth, P.* (2009): Controlling, 11. Aufl., München 2009.

- Horváth, P.* (2004): Zukunftsperspektiven der koordinationsorientierten Controllingkonzeption, in: Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen, München 2004, S. 367-386.
- Horváth, P.* (1979): Controlling, München 1979.
- Horváth, P./Gleich, R./Voggenreiter, D.* (2001): Controlling umsetzen, 3. Aufl., Stuttgart 2002.
- Horváth, P./Gleich, R.* (2000): Controlling als Teil des Risikomanagements, in: Dörner, D./Horváth, P./Kagermann, H. (Hrsg.), Praxis des Risikomanagements, Stuttgart 2000, S. 99-126.
- Horváth, P./Isensee, J./Michel, U.* (2011): „Green Controlling“ – Bedarf einer Integration von ökologischen Aspekten in das Controlling, in: Tschandl, M./Posch, A. (Hrsg.), Integriertes Umweltcontrolling: Von der Stoffstromanalyse zum Bewertungs- und Informationssystem, 2. Aufl., Wiesbaden 2011, S. 41-50.
- Horváth, P./Kaufmann, L.* (2006): Beschleunigung und Ausgewogenheit im strategischen Managementprozess – Strategieumsetzung mit Balanced Scorecard, in: Hahn, D./Taylor, B. (Hrsg.), Strategische Unternehmensplanung – Strategische Unternehmensführung, 9. Aufl., Berlin/Heidelberg 2006, S. 137-150.
- Horváth, P. & Partners* (2004): Balanced Scorecard umsetzen, 3. Aufl., Stuttgart 2004.
- Huber, A.* (2006): Radiofrequenz-Identifikation – Die aktuelle Diskussion in Europa, in: MultiMedia und Recht (MMR), 11/2006, S. 728-734.
- Hudetz, K.* (2000): Prozessinnovationen im Großhandel, Stuttgart 2000.
- Humm, B./Wietek, F.* (2005): Architektur von Data Warehouses und Business Intelligence Systemen, in: Informatik Spektrum, 02/2005, S. 3-14.
- Hungenberg, H.* (2011): Strategisches Management in Unternehmen, 6. Aufl., Wiesbaden 2011.
- Huppert, E.* (1981): Scanning aus der Perspektive der Marktforschung, in: Marketing-ZFP, 03/1981, S. 153-160.

- IBM Deutschland/Metro Group* (2005): RFID – Motor für Innovationen, Düsseldorf 2005.
- Ilic, A./Andersen, Th./Michahelles, F.* (2009): EPCIS-based Supply Chain Visualization Tool, Auto-ID Labs White Paper, St. Gallen 03/2009.
- Ilic, A./Staaake, T./Fleisch, E.* (2009): Using sensor information to reduce the carbon footprint of perishable goods, in: IEEE pervasive computing, 08/2009, S. 22-29.
- Informationsforum RFID e. V.* (2007): Basiswissen RFID, Berlin 2007.
- Isensee, J./Zeibig, S./Seiter, M./Märtens, A./Elsweier, M.* (2007): Ganzheitliche Wirtschaftlichkeitsbewertung von RFID-Investitionen am Beispiel der dezentralen Produktionssteuerung, in: Information Management & Consulting, 04/2007, S. 57-63.
- Janak, C.* (1996): Möglichkeiten und Grenzen bei der Auswertung und Interpretation von Scannerdaten, in: Schnedlitz, P. (Hrsg.), Schriftenreihe Handel und Marketing, Band 7, Wien 1996.
- Jannasch, U./Spiekermann, S.* (2004): RFID-Technologie im Einzelhandel der Zukunft: Datenentstehung, Marketing Potentiale und Auswirkungen auf die Privatheit des Kunden, Working Paper 2004.
- Jansen, R./Hustadt, J.* (2008): Integration von RFID in Verpackungen, in: Ident Jahrbuch 2008, S. 82-87.
- Jansen, R./Mannel, A.* (2005): Wirtschaftlichkeit von RFID-Anwendungen, in: Seifert, W./Decker, J. (Hrsg.), RFID in der Logistik, Bobingen 2005, S. 86-97.
- Jansen, R./Müller, E.* (2004): Transpondertechnologie in der operativen Produktionssteuerung, in: Industrie Management, 03/2004, S. 33-36.
- Jesse, R./Rosenbaum, O.* (2000): Barcode: Theorie, Lexikon, Software, Berlin 2000.
- Jones, A. K./Dontharaju, S./Tung, S./Hawrylak, P. J./Mats, L./Hoare, R./Cain, J. T./Mickle, M. H.* (2006): Passive active radio frequency identification tags, in: International Journal of Radio Frequency Identification Technology and Applications, 01/2006, S. 52-73.

- Juban, R. L./Wyld, D. C.* (2004): Would you like chips with that?: consumer perspectives of RFID, in: Management Research News, 11/12 2004, S. 29-44.
- Jules, A.* (2005): RFID Security and Privacy: A research survey, RSA Laboratories 2005, abrufbar unter <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.5249&rep=rep1&type=pdf>. (letzter Zugriff am 10.08.2010).
- Kaapke, A./Bald, Chr.* (2005): Marketingpotenziale der Radio Frequency Identification (RFID) im Konsumgüter Einzelhandel, in: Thexis, 02/2005, S. 47-50.
- Kärkkäinen, M.* (2003): Increasing efficiency in the supply chain for short shelf life goods using RFID tagging, in: International Journal of Retail & Distribution Management, 10/2003, S. 529-536.
- Kaiser, K.* (1991): Kosten- und Leistungsrechnung bei automatisierter Produktion, Wiesbaden 1991.
- Kaplan, R. S./Norton, D. P.* (2001): Die Strategiefokussierte Organisation: Führen mit der Balanced Scorecard, Stuttgart 2001.
- Kaplan, R. S./Norton, D. P.* (1997): Balanced Scorecard: Strategien erfolgreich umsetzen, Stuttgart 1997.
- Kaplan, R. S./Norton, D. P.* (1996): Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System, in: Harvard Business Review, 01-02/1996, S. 75-85.
- Kaplan, R. S./Norton, D. P.* (1992): The Balanced Scorecard – Measures That Drive Performance, in: Harvard Business Review, 01-02/1992, S. 71-79.
- Kaya, M.* (2006): Verfahren der Datenerhebung, in: Albers, S./Klapper, D./Konradt, U./Walter, A./Wolf, J. (Hrsg.), Methodik der empirischen Forschung, Wiesbaden 2006, S. 55-72.
- Kaya, M./Himme, A.* (2006): Möglichkeiten der Stichprobenbildung, in: Albers, S./Klapper, D./Konradt, U./Walter, A./Wolf, J. (Hrsg.), Methodik der empirischen Forschung, Wiesbaden 2006, S. 89-98.
- Kehrwald, M.* (2004): RFID – Intelligenzzuwachs für die Supply Chain?, in: Information Management & Consulting, 04/2004, S. 16-19.

- Kemper, H.-G./Baars, H.* (2006): Business Intelligence und Competitive Intelligence, in: HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik, 02/2006, S. 7-20.
- Kemper, H.-G./Baars, H./Mehanna, W.* (2010): Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen, 3. Aufl., Wiesbaden 2010.
- Kern, Chr.* (2007): Anwendungen von RFID-Systemen, 2. Aufl., Berlin [u. a.] 2007.
- Kern, W./Lange, D.* (1975): Die informatorische Basis für betriebliche Planungen, in: Horváth, P./Kargl, H./Müller-Merbach, H. (Hrsg.), Controlling und automatisierte Datenverarbeitung, Wiesbaden 1975, S. 37-50.
- Kerzner, H.* (2003): Projektmanagement, Bonn 2003.
- Kesten, R./Schröder, H./Wozniak, A.* (2006): Konzept zur Nutzenbewertung von IT-Investitionen, Arbeitspapiere der Nordakademie – Hochschule der Wirtschaft, Nr. 2006-03, Elmshorn 2006.
- Khandwalla, P. N.* (1975): Uncertainty and the „Optimal“ Design of Organization, Working Paper, Texas [u. a.] 1975.
- Kienzle, O.* (1969): Austauschbarkeit als Grundlage der Automatisierung, in: Pentzlin, K./Kienzle, O. (Hrsg.), Fertigungstechnische Automatisierung, Berlin/Heidelberg 1969, S. 9-16.
- Kieser, A.* (2003): Ein kleiner Reisebericht aus einem benachbarten, aber doch fremden Gebiet, in: Weber, J./Hirsch, B. (Hrsg.), Zur Zukunft der Controllingforschung, Wiesbaden 2003, S. 11-26.
- Kieser, A./Kubicek, H.* (1992): Organisation, 3. Aufl., Berlin 1992.
- Kirschbaum, V.* (1995): Unternehmenserfolg durch Zeitwettbewerb, München 1995.
- Klaas, V.* (2008): Funkchips erobern die Produktionshallen, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 03/2008, S. 175-178.
- Kleinaltenkamp, M.* (2008): Kundenbindung durch Kundenintegration, in: Bruhn, M./Homburg, Chr. (Hrsg.), Handbuch Kundenbindungsmanagement, 6. Aufl., Wiesbaden 2008, S. 427-444.

- Knebel, U./Leimeister, J. M./Krcmar, H.* (2007): Wahrgenommene strategische Bedeutung von RFID aus Sicht von IT-Entscheidern in Deutschland – eine empirische Analyse, in: *Wirtschaftsinformatik*, 01/2007, S. 89-106.
- Köhler, R.* (2006): Marketingcontrolling: Konzepte und Methoden, in: *Reinecke, S./Tomczak, T.* (Hrsg.), *Handbuch Marketingcontrolling*, 2. Aufl., S. 39-61.
- König, W.* (2003): Lust und Last der Querschnittsfunktion „Informations- und Kommunikationstechnik“, in: *Wirtschaftsinformatik*, 01/2003, S. 1-2.
- Koh, R./Staake, Th.* (2005): Nutzen von RFID zur Sicherung der Supply Chain der Pharmaindustrie, in: *Fleisch, E./Mattern, F.* (Hrsg.), *Das Internet der Dinge*, Berlin/Heidelberg 2005, S 161-175.
- Koontz, H./O'Donnell, C.* (1972): *Principles of Management: An Analysis of Managerial Functions*, 5. Ed., Tokyo [u. a.] 1972.
- Koreimann, D. S.* (1976): *Methoden der Informationsbedarfsanalyse*, Berlin/New York 1976.
- Kortus-Schultes, D./Ferfer, U.* (2005): *Logistik und Marketing in der Supply Chain*, Wiesbaden 2005.
- Kosiol, E.* (1968): *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*, Wiesbaden 1968.
- Kotler, P./Keller, K. L./Bliemel, F.* (2007): *Marketing-Management*, 12. Aufl., München 2007.
- Kräuchi, P./Wäger, P. A./Eugster, M./Grossmann, G./Hilty, L.* (2005): End-of-Life Impacts of Pervasive Computing – Are RFID tags a threat to waste management processes?, in: *IEEE Technology and Society Magazine*, 01/2005, S. 45-53.
- Kramer, P./Baumgärtner, J.* (2005): RFID und CRM: Viele offene rechtliche Fragen, in: *absatzwirtschaft*, 02/2005, S. 44-45.
- Krcmar, H.* (2005): *Informationsmanagement*, 4. Aufl., Berlin [u. a.] 2005.
- Krupp, M./Precht, P.* (2009): RFID Nutzen Eisberg – Eine Methodik zur Strukturierung von RFID-Nutzenpotenzialen, in: *Information Management und Consulting*, 04/2009, S. 77-84.

- Krystek, U.* (2007): Strategische Früherkennung, in: Zeitschrift für Controlling und Management (ZfCM), Sonderheft 02/2007, S. 50-69.
- Krystek, U./Müller, M.* (1999): Frühaufklärungssysteme: Spezielle Informationssysteme zur Erfüllung der Risikopflicht nach KonTraG, in: Controlling, 04/1999, S. 177-183.
- Kubicek, H./Thom, N.* (1976): Betriebliches Umsystem, in: Grochla, E./Wittmann, W. (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl., Stuttgart 1976, Sp. 3977-4017.
- Küpper, H.-U.* (2008): Controlling, 5. Aufl., Stuttgart 2008.
- Küpper, H.-U./Weber, J./Zünd, A.* (1990): Zum Verständnis und Selbstverständnis des Controlling, in: ZfB, 03/1990, S. 281-293.
- Kütz, M.* (2000): Lebenszyklussteuerung von IV-Anwendungen, in: Dobschütz, v. L./Barth, M./Jäger-Goy, H./Kütz, M./Möller, H.-P. (Hrsg.), IV-Controlling, Wiesbaden 2000, S. 231-280.
- Kuhlin, B./Thielmann, H.* (Hrsg.): Real-Time Enterprise in der Praxis, Berlin/Heidelberg 2005.
- Kuhlin, B./Thielmann, H.* (2005): Das Real-Time Enterprise. Fakten, Praxis und Ausblick, in: Kuhlin, B./Thielmann, H. (Hrsg.), Real-Time Enterprise in der Praxis, Berlin/Heidelberg 2005, S. 1-10.
- Kull, S.* (2006): RFID: Chancen und Risiken von Funkchip-basierter Kennzeichnung entlang der Wertschöpfungskette in der Konsumgüterbranche, in: GfK-Nürnberg, Gesellschaft für Konsum-, Markt- und Absatzforschung e.V. (Hrsg.), Jahrbuch der Absatz- und Verbraucherforschung, Berlin 01/2006, S. 65-85.
- Kull, S./Kamieth, W.* (2004): RFID, Segen oder Fluch? Funkchip-basierte Kennzeichnung entlang der Wertschöpfungskette, in: Kull, S. (Hrsg.), Arbeitspapier Nr. 2, Wilhelmshaven 2004.
- Kummer, S./Einbock, M./Westerheide, Chr.* (2005): RFID in der Logistik: Handbuch für die Praxis, Horn 2005.

- Kunz, A. H./Pfeiffer, Th.* (2002): Balanced Scorecard, in: Küpper, H.-U./Wagenhofer, A. (Hrsg.), Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, Bd. 3, 4. Aufl., Stuttgart 2002, Sp. 101-109.
- Kupsch, P. U./Marr, R.* (1991): Personalwirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg.), Industriebetriebslehre, 9. Aufl., Wiesbaden 1991, S. 729-896.
- Kurzlechner, W.* (2007): Vielversprechendes Potential, hohe Einführungsbarrieren. Bei RFID kommt es aufs Projektdesign an, in: CIO online, 29.05.2007, online abrufbar unter: <http://www.cio.de/strategien/methoden/835654/index.html> (letzter Zugriff am 10.08.2010).
- Kuß, A.* (2007): Marktforschung: Grundlagen der Datenerhebung und Datenanalyse, 2. Aufl., Wiesbaden 2007.
- Lackner, U./Riedel, U.* (2004): RFID und die (R)Evolution in der Supply Chain, in: Information Management & Consulting, 04/2004, S. 12-15.
- Lahner, C. M.* (2004): Anwendung des § 6 c BDSG auf RFID, in: Datenschutz und Datensicherheit (DuD), 12/2004, S. 723-727.
- Landt, J.* (2005): The history of RFID, in: IEEE Potentials, 04/2005, S. 8-11.
- Landt, J.* (2001): Shrouds of time: The history of RFID, AIM Publication, Pittsburgh 2001.
- Lange, V.* (2005): RFID: Anspruch und Wirklichkeit, in: Ident Jahrbuch 2005, S. 64-67.
- Lange, V.* (2004): Perspektiven für die Nutzung der RFID-Technologie in Supply Chain Management und Logistik, in: Information Management & Consulting, 04/2004, S. 20-26.
- Lange, V./Lammers, W./Meiß, Chr.* (2005): Anwendungsfelder der RFID-Technologie, in: Seifert, W./Decker, J. (Hrsg.), RFID in der Logistik – Erfolgsfaktoren für die Praxis, Bobingen 2005, S. 32-60.
- Lampe, M./Flörkemeier, Chr./Haller, S.* (2005): Einführung in die RFID-Technologie, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 69-86.

- Lassmann, W.* (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik*, Wiesbaden 2006.
- Laudon, K. C./Laudon, J. P./Schoder, D.* (2006): *Wirtschaftsinformatik*, München 2006.
- Laux, H./Liermann, F.* (2003): *Grundlagen der Organisation*, 5. Aufl., Berlin [u. a.] 2003.
- Lee, K. J./Seo, Y. H.* (2006): Design of a RFID-Based Ubiquitous Comparison Shopping System, in: Gabrys, B./Howlett, R. J./Jain, L. C. (Hrsg.), *KES 2006 (10th International Conference on Knowledge-Based & Intelligent Information & Engineering System)*, Berlin/Heidelberg 2006, S. 1267-1283.
- Leimeister, J. M./Knebel, U./Sandner, U./Kern, E.-M./Krcmar, H.* (2007): Strategic Importance of RFID – Empirical and Conceptual Insights, in: Blecker, T./Huang, G. (Hrsg.), *Handbook of Radio Frequency Identification (RFID) – Technologies in Operations and Supply Chain Management*, Hamburg 2007, S. 413-432.
- Leimeister, J. M./Krcmar, H.* (Hrsg.): *Gedruckte Polymer-RFID-Transponder: Erste Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt PRISMA*, Lohmar-Köln 2009.
- Leimeister, J. M./Krcmar, H.* (2002): Ubiquitous Computing, in: *Das Wirtschaftsstudium*, 10/2002, S. 1284-1294.
- Leußner, W./Hippner, H./Wilde, K. D.* (2011a): CRM – Grundlagen, Konzepte und Prozesse, in: Hippner, H./Hubrich, B./Wilde, K. D. (Hrsg.), *Grundlagen des CRM*, 3. Aufl., Wiesbaden 2011, S. 15-55.
- Leußner, W./Hippner, H./Wilde, K. D.* (2011b): Kundeninformationen als Basis des CRM, in: Hippner, H./Hubrich, B./Wilde, K. D. (Hrsg.), *Grundlagen des CRM*, 3. Aufl., Wiesbaden 2011, S. 731-755.
- Lietke, B./Boslau, M./Kraus, S.* (2006): RFID-Technologie in der Wertschöpfungskette, in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt)*, 12/2006, S. 690-692.
- Lietke, B./Toporowski, W./Döring, M.* (2006): Barrieren der RFID-Einführung im Mittelstand: theoretische Vermutungen, empirische Ergebnisse und Implikatio-

- nen, in: Siegener Mittelstandstagung (SiMi) 2006, Zukunftstechnologien im Mittelstand, Präsentation, o. S.
- Lin, D./Elmongui, H. G./Bertino, E./Ooi, B. C. (2007): Data Management in RFID Applications, in: Wagner, R./Revell, N./Pernul, G. (Hrsg.), Database and Expert Systems Applications, Berlin [u. a.] 2007, S. 434-444.*
- Lin, H.-T./Lo, W.-S./Chiang, C.-L. (2006): Using RFID in Supply Chain Management for Customer Service, in: International Conference on System, Man, and Cybernetics, Taiwan 2006, S. 1377-1381.*
- Lingnau, V. (1998): Geschichte des Controllings, in: WiSt, 06/1998, S. 274-281.*
- Link, J. (2011): Führungssysteme, 6. Aufl., München 2011.*
- Link, J. (2010): Führungssysteme, 5. Aufl., München 2010.*
- Link, J. (2009): Die Konzeption eines Feedforward-Controlling als Grundlage für die Früherkennung und Prävention von Kundenabwanderungen, in: Link, J./Seidl, F. (Hrsg.), Kundenabwanderung – Früherkennung, Prävention, Kundenrückgewinnung, Wiesbaden 2009, S. 35-58.*
- Link, J. (2004): Präzisierung und Ergänzung der Koordinationsorientierung: Der contributionsorientierte Ansatz, in: Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen, München 2004, S. 409-431.*
- Link, J. (2002a): Controlling in der Defensive? Die Zuständigkeiten für Informationssysteme im Widerstreit, in: Weber, J./Hirsch, B. (Hrsg.), Controlling als akademische Disziplin, Wiesbaden 2002, S. 39-48.*
- Link, J. (2002b): CRM – neue Perspektiven für das Marketing-Controlling, in: Controlling, 10/2002, S. 541-554.*
- Link, J. (2001): Grundlagen und Perspektiven des Customer Relationship Management, in: Link, J. (Hrsg.), Customer Relationship Management, Berlin [u. a.] 2001, S. 1-34.*
- Link, J. (1993): Die Erringung strategischer Wettbewerbsvorteile durch Systeminnovationen, in: ZfB, 11/1993, S. 1117-1136.*

- Link, J.* (1985): Organisation der strategischen Planung, Heidelberg/Wien 1985.
- Link, J.* (1982): Die methodologischen, informationswirtschaftlichen und führungs-
politischen Aspekte des Controlling, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB),
03/1982, S. 261-280.
- Link, J.* (1978): Computergestützte Fertigungswirtschaft: Die Automatisierung ferti-
gungswirtschaftlicher Planungs- und Realisationsprozesse, Wiesbaden 1978.
- Link, J.* (1973): Zur Programmierung von Entscheidungen bei der Steuerung, Rege-
lung und Anpassung organisierter Systeme, in: Zeitschrift für Organisation,
06/1973, S. 338-345.
- Link, J./Beyer, H./Gary, A.* (2010): State of the Art des Marketingcontrollings, in:
Controlling, Sonderheft 08/09 2010, S. 430-437.
- Link, J./Gary, A.* (2012): So finden Sie die entscheidenden BSC-Kennzahlen, in:
Gleich, R. (Hrsg.), Der Controlling-Berater, Balanced Scorecard (Bd. 19), Frei-
burg [u. a.] 2012, S. 209-228.
- Link, J./Hildebrand, V.* (1997): Grundlagen des Database Marketing, in: Link,
J./Brändli, D./Schleuning, Chr./Kehl, R. E. (Hrsg.), Handbuch Database Marke-
ting, 2. Aufl., Ettligen 1997, S. 15-36.
- Link, J./Hildebrand, V.* (1995): EDV-gestütztes Marketing im Mittelstand: Wettbe-
werbsvorteile durch kundenorientierte Informationssysteme, in: Link,
J./Hildebrand, V. (Hrsg.), EDV-gestütztes Marketing im Mittelstand, München
1995, S. 1-21.
- Link, J./Hildebrand, V.* (1994): Verbreitung und Einsatz des Database Marketing und
CAS, München 1994.
- Link, J./Hildebrand, V.* (1993): Database Marketing und Computer Aided Selling,
München 1993.
- Link, J./Kramm, F.* (2006): Direktmarketing und Controlling, in: Reinecke,
S./Tomczak, T. (Hrsg.), Handbuch Marketingcontrolling, 2. Aufl., Wiesbaden
2006, S. 550-572.

- Link, J./Münster, J.* (2007): Modellierungsaufgaben in der marktorientierten Planungsrechnung, in: Seicht, G. (Hrsg.), Jahrbuch für Controlling und Rechnungswesen 2007, Wien 2007, S. 135-153.
- Link, J./Münster, J./Gary, A.* (2011): CRM-Controlling, in: Hippner, H./Hubrich, B./Wilde, K. D. (Hrsg.), Grundlagen des CRM, 3. Aufl., Wiesbaden 2011, S. 157-181.
- Link, J./Schleuning, Chr.* (1999): Das neue interaktive Direktmarketing, Ettligen 1999.
- Link, J./Weiser, C.* (2011): Marketing-Controlling, 3. Aufl., München 2011.
- Link, J./Weiser, C.* (2006): Marketing-Controlling, 2. Aufl., München 2006.
- Liu, L./Chi, L. N.* (2002): Evolutional Data Quality: A Theory-Specific View, Cambridge, MA, 2002.
- Loderhose, B.* (2009): RFID-Etiketten stören Recycling, in: Lebensmittel-Zeitung, 40/2009, S. 38.
- Löhle, S./Groh, H./Urban, A. I.* (2009): RFID als Medium einer innovativen Kreislaufwirtschaft, in: Urban, A. I./Halm, G. (Hrsg.), Mit RFID zur innovativen Kreislaufwirtschaft, Kassel 2009, S. 59-74.
- Luhmer, A.* (2002): Koordination, in: Küpper, H.-U./Wagenhofer, A. (Hrsg.), Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, 4. Aufl., Stuttgart 2002, Sp. 1033-1041.
- Lyle, D.* (2004): Understanding and Solving the RFID Data Dilemma, online verfügbar unter: <http://www.cioupdate.com/trends/print.php/3391791> (zuletzt abgerufen am 01.03.2011).
- Macharzina, K./Wolf, J.* (2010): Unternehmensführung, 7. Aufl., Wiesbaden 2010.
- Mackenzie, R. A.* (1969): The management process 3-D, in: Harvard Business Review, 06/1969, S. 81-86.
- Märtens, A./Elsweier, M./Isensee, J.* (2007): Adaptive, dezentrale Produktionssteuerung, in: PPS Management, 03/2007, S. 47-50.

- Mann, A.* (2004): Direktmarketing. Konzeption und empirische Befunde, Wiesbaden 2004.
- Marczinski, G.* (2011): RFID-Technik – ein Baustein für das Next Generation Toolmanagement, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 07-08/2011, S. 562-566.
- Matheus, D./Klumpp, M.* (2008): Radio Frequency Identification (RFID) in der Logistik, Arbeitspapier der Fachhochschule für Ökonomie und Management (FOM), ild Schriftenreihe Logistikforschung, Bd. 4., Essen 2008.
- Mattern, F.* (2008): Allgegenwärtige Datenverarbeitung – Trends, Visionen, Auswirkungen, in: Roßnagel, A./Sommerlatte, T./Winand, U. (Hrsg.), Digitale Visionen, Berlin [u. a.] 2008, S. 3-29.
- Mattern, F.* (2005): Die technische Basis für das Internet der Dinge, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 39-66.
- Mattern, F.* (2003): Vom Verschwinden des Computers – Die Vision des Ubiquitous Computing, in: Mattern, F. (Hrsg.), Total vernetzt: Szenarien einer informatisierten Welt, Berlin/Heidelberg [u. a.] 2003, S. 1-41.
- Mayer, J. H./Steinecke, N.* (2011): IS-gestützte Früherkennungssysteme, in: WISU, 04/2011, S. 504-511.
- McFarlane, D./Sheffi, Y.* (2003): The Impact of Automatic Identification on Supply Chain Operations, in: The international journal of logistics management, 01/2003, S. 1-18.
- Meffert, H.* (1998): Marketing, 8. Aufl., Wiesbaden 1998.
- Meffert, H./Bruhn, M.* (2009): Dienstleistungsmarketing, 6. Aufl., Wiesbaden 2009.
- Meffert, H./Burmans, Chr./Kirchgeorg, M.* (2012): Marketing, 11. Aufl., Wiesbaden 2012.
- Meier, A./Stormer, H.* (2007): Empfehlungssysteme, in: WISU, 11/2007, S. 1455-1462.

- Meinberg, U.* (2006): Objektgebundene Datenflüsse in der Logistik, in: ISIS – RFID Spezial, ISIS Medien (Hrsg.), 2006, S. 48-49.
- Meins-Becker, A./Laußat, L./Kelm, A.* (2009a): Auto-ID-Systeme neben RFID, in: Helmus, M./Meins-Becker, A./Laußat, L./Kelm, A. (Hrsg.), RFID in der Baulogistik, Forschungsbericht zum Projekt „Integriertes Wertschöpfungsmodell mit RFID in der Bau- und Immobilienwirtschaft“, Wiesbaden 2009, S. 199-220.
- Meins-Becker, A./Laußat, L./Kelm, A.* (2009b): Grundlagen zum elektronischen Datenaustausch, zur Warenwirtschaft, zur Identifizierung und Kennzeichnung sowie zu Ordnungs- und Klassifizierungssystemen und (Stamm-)Datenbanken, in: Helmus, M./Meins-Becker, A./Laußat, L./Kelm, A. (Hrsg.), RFID in der Baulogistik, Forschungsbericht zum Projekt „Integriertes Wertschöpfungsmodell mit RFID in der Bau- und Immobilienwirtschaft“, Wiesbaden 2009, S. 51-182.
- Meins-Becker, A./Laußat, L./Kelm, A.* (2009c): Vergleich von Auto-ID-Systemen: insbesondere Barcode vs. RFID, in: Helmus, M./Meins-Becker, A./Laußat, L./Kelm, A. (Hrsg.), RFID in der Baulogistik, Forschungsbericht zum Projekt „Integriertes Wertschöpfungsmodell mit RFID in der Bau- und Immobilienwirtschaft“, Wiesbaden 2009, S. 295-310.
- Melski, A.* (2009): Datenmanagement in RFID-gestützten Logistiknetzwerken, Göttingen 2009.
- Melski, A.* (2006): Grundlagen und betriebswirtschaftliche Anwendung von RFID, in: Schumann, M. (Hrsg.), Arbeitsbericht Nr. 11/2006 vom Institut der Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen 2006.
- Melski, A./Schumann, M.* (2008a): Von Rohdaten zu entscheidungsrelevanten Informationen – Datenaufbereitung und -auswertung in RFID-gestützten Supply Chains, in: Proceedings zur 3. Konferenz Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme (MMS 2008), München 2008, S. 150-163.
- Melski, A./Schumann, M.* (2008b): Konzeptuelles Modell zur objektbegleitenden Datenspeicherung in RFID-gestützten Logistiknetzwerken, in: Schumann, M. (Hrsg.), Arbeitsbericht Nr. 03/2008 vom Institut der Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen 2008.

- Melski, A./Schumann, M.* (2007): Management von RFID-Daten, in: Schumann, M. (Hrsg.), Arbeitsbericht Nr. 02/2007 vom Institut der Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen 2007.
- Melski, A./Thoroer, L./Schumann, M.* (2008): RFID – Radio Frequency Identification, in: Informatik-Spektrum, 05/2008, S. 469-473.
- Mennenöh, J./Kristes, S./Alt, F./Sahami, A./Schmidt, A./Schröder, H.* (2010): Customer Touchpoints im stationären Einzelhandel – Potenzial von Pervasive Computing, in: Marketing Review St. Gallen, 02/2010, S. 37-42.
- Mertens, P.* (2010): Führungsinformationssysteme für Kontrollorgane, in: Informatik Spektrum, 02/2010, S. 14-26.
- Mertens, P.* (2009): Integrierte Informationsverarbeitung 1, 17. Aufl., Wiesbaden 2009.
- Mertens, P.* (2002a): Business Intelligence – ein Überblick. Arbeitspapier Nr. 02/2002 der Universität Erlangen-Nürnberg (Bereich Wirtschaftsinformatik I), Nürnberg 2002.
- Mertens, P.* (2002b): Business Intelligence – ein Überblick, in: Information Management & Consulting, 2002, S. 65-73.
- Mertens, P./Bodendorf, F./König, W./Picot, A./Schumann, M./Hess, Th.* (2005): Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, 9. Aufl., Berlin/Heidelberg 2005.
- Mertens, P./Plattfaut, E.* (1988): Informationstechnik als strategische Waffe, in: Simon, H. (Hrsg.), Wettbewerbsvorteile und Wettbewerbsfähigkeit, Stuttgart 1988, S. 103-115.
- Metro Group* (2011): Metro-Handelslexikon 2011/2012, Neuss 2011.
- Metro Group* (2009): Metro-Handelslexikon 2009/2010, Neuss 2009.
- Metro Group* (2004): RFID: Uncovering the Value, Düsseldorf 2004.
- Meyer, A./Schüler, P.* (2004): Mitteilbare Etiketten, in: c't-Magazin für Computertechnik, 09/2004, S. 122-129.

- Meyer, C./Köhle, I.* (2000): Balanced Scorecard: Ein Führungsinstrument für Banken? Ein wertorientiertes Steuerungs- und Kommunikationsinstrument, in: Der Schweizer Treuhänder, 01-02/2000, S. 7-18.
- Meyer, J.* (2005): Wie RFID funktioniert – und wie nicht, in: Computerwoche, 25/2005, S. 22-23.
- Milde, H.* (1998): Category Management aus der Perspektive eines Marktforschungsinstitutes, in: Ahlert, D./Becker, J./Olbrich, R./Schütte, R. (Hrsg.), Informationssysteme für das Handelsmanagement, Berlin/Heidelberg 1998, S. 289-303.
- Milde, H.* (1997): Handelscontrolling auf der Basis von Scannerdaten – dargestellt auf der Grundlage von Fallbeispielen aus der Beratungspraxis der A.C. Nielsen GmbH, in: Ahlert, D./Olbrich, R. (Hrsg.), Integrierte Warenwirtschaft und Handelscontrolling, 3. Aufl., Stuttgart 1997, S. 431-451.
- Mirow, Chr./Hölzle, K./Gemünden, H. G.* (2007): Systematisierung, Erklärungsbeiträge und Effekte von Innovationsbarrieren, in: Journal für Betriebswirtschaft, 02/2007, S. 101-134.
- Möhlen, M./Zerres, M.* (2006): Einführung in das Marketing-Controlling, in: Zerres M. P./Zerres Chr. (Hrsg.), Handbuch Marketingcontrolling, 3. Aufl., Berlin 2006, S. 1-11.
- Möhlenbruch, D./Meier, C.* (1997): Defizite im Handelscontrolling, in: Controlling, 05/1997, S. 318-325.
- Möhrle, M. G./Specht, D.* (2011): Stichwort Innovation, in: Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, online im Internet unter: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54588/innovation-v7.html>, zuletzt abgerufen am 05.12.2011.
- Mollekopf, H.* (2009): Nutzen von Business Intelligence Systemen, in: ZWF, 05/2009, S. 411-414.
- Moore, G. E.* (1965): Cramming more components onto integrated circuits, in: Electronics, 08/1965, S. 114-117.
- Morganski, B.* (2003): Balanced Scorecard. Auf dem Weg zum Klassiker, 2. Aufl., München 2003.

- Morton, M. S. S.* (1983): State Of The Art of Research in Management Support Systems, Center for Information System Research, Massachusetts Institute of Technology (MIT), July 1983.
- Müller, A.* (2001): Systematische Gewinnung von Frühindikatoren für Frühaufklärungssysteme, in: Zeitschrift für Controlling & Management (ZfCM), 04/2001, S. 212-222.
- Müller, A.* (2000): Strategisches Management mit der Balanced Scorecard, Stuttgart 2000.
- Müller, E.* (2012): Magie der Maschinen, in: manager magazin, 01/2012, S. 80.
- Müller, J.* (2007): Datenschutzvorsorge gegenüber den Risiken der RFID-Technologie, in: Mattern, F. (Hrsg.), Die Informatisierung des Alltags, Berlin/Heidelberg [u. a.], S. 291-309.
- Müller, J./Handy, M.* (2004): RFID und Datenschutzrecht, in: Datenschutz und Datensicherheit (DuD), 11/2004, S. 655-659.
- Müller, W.* (1974): Die Koordination von Informationsbedarf und Informationsbeschaffung als zentrale Aufgabe des Controlling, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), 1974, S. 683-693.
- Müller-Stewens, G.* (2007): Früherkennungssysteme, in: Köhler, R./Küpper, H. U./Pfungsten, A. (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 6. Aufl., Stuttgart 2007, Sp. 558-570.
- Müller-Stewens, G./Lechner, Chr.* (2011): Strategisches Management, 4. Aufl., Stuttgart 2011.
- Mullen, D./Moore, B.* (2006): Automatic identification and data collecting: What the future holds, in: Garfinkel, S./Rosenberg, B. (Hrsg.), RFID: applications, security, and privacy, Upper Saddle River, NJ [u. a.], 2006, S. 3-13.
- Mußhoff, H.-J.* (1989): Decision Support Systems (DSS), in: Szyperski, N./Winand, U. (Hrsg.), Handwörterbuch der Planung (HWP), Stuttgart 1989, Sp. 255-262.
- Naisbitt, J./Aburdene, P.* (1991): Megatrends 2000, Düsseldorf [u. a.] 1991.

- Naumann, F.* (2007): Datenqualität, in: *Informatik Spektrum*, 01/2007, S. 27-31.
- Neuhaus, D.* (2008): Öko-Controlling – Umweltorientierte Unternehmensführung und ökologische Risikovorsorge, in: *Zeitschrift für Controlling und Management (ZfCM)*, 04/2008, S. 246-250.
- Ngai, E. W. T./Moon, K. K. L./Liu, J. N. K./Tsang, K. F./Law, R./Suk, F. F. C.* (2008): Extending CRM in the Retail Industry: An RFID-Based Personal Shopping Assistant System, in: *Communications of the Association for Information Systems (CAIS)*, 09/2008, S. 277-294.
- Niederman, F./Mathieu, R. G./Morley, R./Kwon, I.-W.* (2007): Examining RFID Applications in Supply Chain Management, in: *Communications of the ACM*, 07/2007, S. 93-103.
- Niemeier, J.* (1988): Konzepte der Wirtschaftlichkeitsberechnung bei integrierten Informationssystemen, in: *Horváth, P. (Hrsg.), Wirtschaftlichkeit neuer Produktions- und Informationstechnologien*, Stuttgart 1988, S. 15-34.
- Nieschlag, R./Dichtl, E./Hörschgen, H.* (1994): *Marketing*, 17. Aufl., Berlin 1994.
- Niven, P. R.* (2009): *Balanced Scorecard: Arbeitsbuch*, 2. Aufl., Weinheim 2009.
- Obersojer, Th.* (2009): *Efficient Consumer Response*, Wiesbaden 2009.
- Oberweis, A./Stucky, W.* (2003): Flexibilität in Betrieblichen Informationssystemen, in: *Geyer-Schulz, A./Taudes, A. (Hrsg.), Informationswirtschaft: Ein Sektor mit Zukunft*, Bonn 2003, S. 333-345.
- Oehlmann, H.* (1999): Barcode & RFID: Kompatibilität oder Wettbewerb?, in: *Kämer, K./Wölker, M./Jünemann, R. (Hrsg.), Basis der Unternehmensprozesse – Informationstechnik*, Frankfurt a.M. 1999, S. 129-134.
- Oepping, H./Siemes, A.* (2003): Strategisches Risikomanagement mit der Balanced Scorecard, in: *Controller Magazin (CM)*, 03/3003, S. 229-238.
- Oertel, B./Wölk, M./Hilty, L./Köhler, A./Ketler, H./Ulmann, M./Wittmann, S.* (2004): Risiken und Chancen des Einsatzes von RFID-Systemen, *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) (Hrsg.)*, Ingelheim 2004.

- Österle, H.* (2002): Echtzeitmanagement – ein neuer Hype?, in: CHEManager, 22/2002, S. 120-122.
- Österle, H./Senger, E.* (2003): Auf dem Weg zum Echtzeitunternehmen, in: Kunststoffe, 03/2003, S. A8-A13.
- Ohkubo, M./Suzuki, K./Kinoshita, S.* (2005): RFID privacy issues and technical challenges, in: Communication of the ACM, 09/2005, S. 66-71.
- Olbrich, R.* (Hrsg.): Marketing-Controlling mit POS-Daten, Frankfurt a. M. 2006.
- Olbrich, R.* (1993): Marketing-Controlling auf der Basis von Scanning-Daten, in: Zahn, E. (Hrsg.), Marketing- und Vertriebscontrolling, Landsberg am Lech 1993, II/5.1-5.4.
- Olbrich, R./Battenfeld, B./Grünblatt, M.* (2001): Die Analyse von Scanningdaten – Methodische Grundlagen und Stand der Unternehmenspraxis, demonstriert an einem Fallbeispiel, in: Olbrich, R. (Hrsg.), Forschungsberichte des Lehrstuhls für BWL, insb. Marketing, Forschungsbericht Nr. 2, Fernuniversität Hagen, Hagen 2001.
- Orr, K.* (1998): Data Quality and Systems Theory, in: Communications of the ACM, 02/1998, S. 66-71.
- Ossadnik, W.* (2003): Controlling, 3. Aufl., München/Wien 2003.
- Overmeyer, L./Höhn, R./Nyhuis, P./Fischer, A.* (2005): Controlling mithilfe intelligenter Identifikationstechnologie, in: Industrie Management, 5/2005, S. 17-20.
- Overmeyer, L./Vogeler, S.* (2005): RFID: Grundlagen und Potenziale, in: Logistics Journal, 2005, nicht referierte Veröffentlichung, S. 1-12.
- o. V.* (2005): Fraport spart 450.000 Euro pro Jahr. Interview mit Roland Krieg, CIO der Fraport AG, Frankfurt, in: Computerwoche, 25/2005, S. 24.
- Palloks, M.* (1991): Marketing-Controlling, Frankfurt 1991.
- Palloks-Kahlen, M.* (2006): Das Marketing-Controlling, in: Reichmann, Th./Richter, H. (Hrsg.), Controlling mit Kennzahlen und Management-Tools, 7. Aufl., München 2006, S. 441-524.

- Pardee, D. R.* (1961): Real-time management control at the Hughes Aircraft Company, in: Proceeding of the IRE-AIEE-ACM 1961, o. S.
- Pater, H.-G./Seidl, P.* (2007): Der RFID-Markt aus Sicht der Anwender und Anbieter, in: Bullinger, H.-J./Hompel, M. ten (Hrsg.), Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2007, S. 19-38.
- Peemöller, V. H.* (2002a): Controlling, 4. Aufl., Herne/Berlin 2002.
- Peemöller, V. H.* (2002b): Zielsystem, in: Küpper, H. U./Wagenhofer, A. (Hrsg.), Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, 4. Aufl., Bd. 3, Stuttgart 2002, Sp. 2168-2178.
- Perlitz, M.* (1988): Wettbewerbsvorteile durch Innovation, in: Simon, H. (Hrsg.), Wettbewerbsvorteile und Wettbewerbsfähigkeit, USW-Schriften für Führungskräfte, Bd. 16, Stuttgart 1988, S. 47-65.
- Peters, D.* (2008): Einsatz der Balanced Scorecard im Risikomanagement, Bremen 2008.
- Peters, G./Schulte-Middelich, P./Slezak, D.* (2009): Neue Business Intelligence-Konzepte für Data Warehouses, in: Information Management & Consulting, 03/2009, S. 82-86.
- Pezoldt, K./Gebert, R.* (2011): RFID im Handel – Vor- und Nachteile aus Unternehmens- und Kundensicht, in: Bach, N./Brähler, G./Brösel, G./Müller, D./Souren, R. (Hrsg.), Ilmenauer Schriften zur Betriebswirtschaftslehre 08/2011, Ilmenau 2011.
- Pfeiffer, W./Dögl, R.* (1997): Das Technologie-Portfolio-Konzept zur Beherrschung der Schnittstelle Technik und Unternehmensstrategie, in: Hahn, D./Taylor, B. (Hrsg.), Strategische Unternehmensplanung – Strategische Unternehmensführung, 7. Aufl., Heidelberg 1997, S. 407-435.
- Pflaum, A.* (2001): Transpondertechnologie und Supply Chain Management, Hamburg 2001.
- Pfohl, H.-C.* (2000): Logistiksysteme, 6. Aufl., Berlin [u. a.] 2000.

- Picot, A./Franck, E.* (1992): Informationsmanagement, in: Frese, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, Bd. 2, 3. Aufl., Stuttgart 1992, Sp. 886-900.
- Picot, A./Hess, Th.* (2005): Geschäftsprozessmanagement im Echtzeitunternehmen, in: Kuhlin, B./Thielmann, H. (Hrsg.), Real-Time Enterprise in der Praxis, Berlin/Heidelberg 2005, S. 31-48.
- Picot, A./Reichwald, R.* (1991): Informationswirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg.), Industriebetriebslehre, 9. Aufl., Wiesbaden 1991, S. 241-393.
- Pietsch, G.* (2003): Reflexionsorientiertes Controlling, Wiesbaden 2003.
- Pietsch, G./Scherer, E.* (2004): Reflexionsorientiertes Controlling, in: Schermer, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen, München 2004, S. 529-553.
- Pietsch, G./Schermer, E.* (2001a): Neue Controlling-Konzeptionen, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), 02/2002, S. 206-213.
- Pietsch, G./Schermer, E.* (2001b): Die Reflexionsaufgabe im Zentrum des Controlling, in: Kostenrechnungspraxis (krp), 05/2001, S. 307-313.
- Pietsch, G./Schermer, E.* (2000): Die Präzisierung des Controlling als Führungs- und Führungsunterstützungsfunktion, in: Die Unternehmung (DU), 05/2005, S. 395-411.
- Piontek, J.* (1996): Controlling, München [u. a.] 1996.
- Platz, J.* (2003): Projektstart, in: Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (Hrsg.), Projektmanagement Fachmann, 7. Aufl., Bd. 2, Eschborn 2003, S. 1060-1086.
- Pölzl, U.* (1992): Umwelt-Controlling für Industriebetriebe, Graz 1992.
- Polenz, S.* (2009): RFID-Techniken und Datenschutzrecht: Perspektiven der Regulierung, Chemnitz 2009.
- Porst, R.* (2011): Fragebogen: Ein Arbeitsbuch, 3. Aufl., Wiesbaden 2011.
- Porter, M. E.* (2010): Wettbewerbsvorteile, 7. Aufl., Frankfurt a. M. 2010.

- Porter, M. E.* (1985): *Competitive Advantage*, New York 1985.
- Porter, M. E.* (1980): *Competitive Strategy – Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York 1980.
- Poslad, S.* (2009): *Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions*, West Sussex (UK) 2009.
- Preißler, P. R.* (2009): *Controlling. Lehrbuch und Intensivkurs*, 13. Aufl., München/Wien 2009.
- Preißler, P. R.* (1997): *Controlling. Lehrbuch und Intensivkurs*, 9. Aufl., München/Wien 1997.
- Preißner, A.* (2002): *Balanced Scorecard in Vertrieb und Marketing: Planung und Kontrolle mit Kennzahlen*, 2. Aufl., München 2002.
- Preuschhoff, S.* (2002): *Business Intelligence – Gegenstand, Ansätze und Technologien*, Arbeitspapier Nr. 03/2002 der Fachhochschule Stuttgart (Hochschule der Medien), Stuttgart 2002.
- Probst, G./Raub, S./Romhardt, K.* (2010): *Wissen managen*, 6. Aufl., Wiesbaden 2006.
- Pütter, C.* (2008): *RFID – das neue Business Intelligence Tool?*, in: *CIO*, 02/2008, o. S. (online verfügbar unter: <http://www.cio.de/strategien/methoden/850151/>, zuletzt abgerufen am 05. Nov. 2012).
- Quanz, M.* (2011): *Preismodelle deutscher Banken im Privatkundengeschäft*, Wiesbaden 2011.
- Rafalski, L./Horn, K.* (2006): *Barcode und RFID – friedliche Koexistenz der Systeme?*, in: *ISIS Medien* 2006, abrufbar unter http://www.isis-specials.de/profile_pdf/1s060_ed_rfid0208.pdf (letzter Zugriff am 04.08.2010).
- Ramb, B.-Th./Wübbenhorst, K.* (2011): *Stichwort: Objektivität*, in: Gabler Verlag (Hrsg.), *Gabler Wirtschaftslexikon*, abrufbar unter: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/8649/objektivitaet-v6.html> (zuletzt zugegriffen am 23.09.2011).

- Reeh, M.-O./Schumacher, H.* (2006): Positionspapier zu RFID-Systemen im Marketing, in: Wiedmann, K.-P./Kaiser, Th. (Hrsg.), Schriftenreihe Marketing Management, nicht veröffentlicht, Hannover 2006.
- Rehäuser, J./Krcmar, H.* (1996): Wissensmanagement im Unternehmen, in: Schreyögg, G./Conrad, P. (Hrsg.), Wissensmanagement (Band 6), Berlin [u. a.] 1996, S. 1-40.
- Reichmann, Th.* (2011): Controlling mit Kennzahlen. Die systemgestützte Controlling-Konzeption mit Analyse- und Reportinginstrumenten, 8. Aufl., München 2011.
- Reichmann, Th.* (2006): Controlling mit Kennzahlen und Management-Tools. Die systemgestützte Controlling-Konzeption, 7. Aufl., München 2006.
- Reichmann, Th.* (2004): Kennzahlengestützte Controlling-Konzeption, in: Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen, München 2004, S. 83-101.
- Reichmann, Th./Form, S.* (2000): Balanced Chance- and Risk-Management, in: Controlling, 04-05/2000, S. 189-198.
- Reinecke, S.* (2005): Überblick über das Marketing- und Verkaufscontrolling, in: Schäffer, U./Weber, J. (Hrsg.), Bereichscontrolling, Stuttgart 2005, S. 129-160.
- Reinecke, S./Herzog, W.* (2006): Stand des Marketingcontrollings in der Praxis, in: Reinecke, S./Tomczak, T. (Hrsg.), Handbuch Marketing-Controlling, 2. Aufl., Wiesbaden 2006, S. 81-95.
- Reinecke, S./Janz, S.* (2007): Marketingcontrolling, Stuttgart 2007.
- Reinecke, S./Janz, S.* (2006): Organisation des Marketingcontrollings, in: Reinecke, S./Tomczak, T. (Hrsg.), Handbuch Marketing-Controlling, 2. Aufl., S. 915-932.
- Reinhart, G./Irrenhauser, Th./Reinhardt, S./Reisen, K.* (2012): Kriterien-basierte Nutzensauswahl in der Wirtschaftlichkeitsbewertung von RFID, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 03/2012, S. 182-186.
- Resatsch, F./Sandner, U./Leimeister, J. M./Krcmar, H.* (2008): Do point of sale RFID-based information services make a difference? Analyzing Consumer Per-

ceptions for designing smart product information services in retail business, in: electronic markets, 03/2008, S. 216-231.

Resl, B./Windischbauer, H. (2006): Warenflusssteuerung mit RFID, in: Engelhardt-Nowitzki, C./Lackner, E. (Hrsg.), Chargenverfolgung, Wiesbaden 2006, S. 59-72.

Rhensius, T./Deindl, M. (2010): Metastudie RFID – Eine umfassende Analyse von Anwendungen, Nutzen und Hindernissen der RFID-Implementierung, 3. Aufl., Aachen 2010.

Rhensius, T./Dünnebacke, D./Schittny, S. U. (2008): RFID Business Case – Kosten- und Nutzenbewertung von RFID-Anwendungen, in: Unternehmen der Zukunft, 03/2008, S. 25-27.

Rhensius, T./Quadt, A. (2006): RFID im After Sales und Service, in: ISIS – RFID Spezial, ISIS Medien (Hrsg.), 2006, o. S.

Richter, H. J. (1987): Theoretische Grundlagen des Controlling, Frankfurt a. M. 1987.

Rieback, M. R. (2008): Security and Privacy of Radio Frequency Identification, Amsterdam 2008.

Riesenhuber, F. (2006): Großzahlige empirische Forschung, in: Albers, S./Klapper, D./Konradt, U./Walter, A./Wolf, J. (Hrsg.), Methodik der empirischen Forschung, Wiesbaden 2006, S. 1-18.

Rohweder, J. P./Kasten G./Malzahn, D./Piro, A./Schmid, J. (2008): Informationsqualität – Definitionen, Dimensionen und Begriffe, in: Hildebrand, K./Gebauer, M./Hinrichs, H./Mielke, M. (Hrsg.), Daten- und Informationsqualität, Wiesbaden 2008, S. 25-45.

Romeike, F. (2005): Frühaufklärung als wesentliche Komponente eines proaktiven Risikomanagements, in: Controlling, 05/2005, S. 271-279.

Rüggeberg, C. (2003): Supply Chain Management als Herausforderung für die Zukunft – Prozessorientierte Materialwirtschaft in KMU, Wiesbaden 2003.

- Rundh, B.* (2007): Radio frequency identification (RFID). Invaluable technology or a new obstacle in the marketing process?, in: *Marketing Intelligence & Planning*, 01/2008, S. 97-114.
- Sabbaghi, A./Vaidyanathan, G.* (2008): Effectiveness and Efficiency of RFID technology in Supply Chain Management: Strategic values and Challenges, in: *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 02/2008, S. 71-81.
- Samtleben, M.* (2006): RFID im Controlling, in: *Zeitschrift für Controlling und Management*, 01/2006, S. 6-7.
- Samulowitz, M.* (2002): *Kontextadaptive Dienstnutzung in Ubiquitous-Computing-Umgebungen*, München 2002.
- Sandner, U./Leimeister, J. M./Kern, E.-M./Krcmar, H.* (2007): A framework for conceptual case studies for RFID-based B2C-solutions, in: *Blecker, T./Huang, G. (Hrsg.), Handbook of Radio Frequency Identification (RFID) – Technologies in Operations and Supply Chain Management*, Berlin 2007, S. 69-90.
- Sandu, D. I.* (2008): Operational and real-time Business Intelligence, in: *Revista Informatica Economică*, 03/2008, S. 33-36.
- Sarma, S.* (2006): A history of the EPC, in: *Garfinkel, S./Rosenberg, B. (Hrsg.), RFID: applications, security, and privacy*, Upper Saddle River, NJ [u. a.], 2006, S. 37-55.
- Sarma, S.* (2004): Integrating RFID, in: *QUEUE*, 07/2004, S. 50-57.
- Sarma, S.* (2001): *Towards the 5 Cent Tag*, Cambridge 2001.
- Schaefer, S./Lange, Chr.* (2004): Informationsorientierte Controllingkonzeptionen – Ein Überblick und Ansatzpunkte der Weiterentwicklung, in: *Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen*, München 2004, S. 103-123.
- Schäffer, U.* (2004): Rationalitätssicherung durch Kontrolle, in: *Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen*, München 2004, S. 487-500.

- Schäffer, U.* (2002): Rationalitätssicherung der Führung und Controlleraufgaben, in: Weber, J./Hirsch, B. (Hrsg.), *Controlling als akademische Disziplin*, Wiesbaden 2002, S. 99-111.
- Schäffer, U./Matlachowsky P.* (2008): Warum die Balanced Scorecard nur selten als strategisches Managementsystem genutzt wird. Eine fallstudienbasierte Analyse der Entwicklung von Balanced Scorecards in deutschen Unternehmen, in: *Zeitschrift für Planung und Unternehmenssteuerung*, 02/2008, S. 207-232.
- Schäffer, U./Weber, J.* (Hrsg.): *Bereichscontrolling*, Stuttgart 2005.
- Schäffer, U./Weber, J.* (2004): Thesen zum Controlling, in: Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), *Controlling – Theorien und Konzeptionen*, München 2004, S. 459-466.
- Scharfe, Chr./Fischer, D./Markscheffel, B./Stelzer, D./Somoza, R.* (2010a): Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie im technischen Außendienst. Eine Analyse am Beispiel der IBM Deutschland GmbH, in: Schumann, M./Kolbe, L. M./Breitner, M. H./Frerichs, A. (Hrsg.), *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010 (MKWI 2010)*, Göttingen 2010, S. 471-472.
- Scharfe, Chr./Pelzl, N./Fischer, D./Markscheffel, B./Stelzer, D.* (2010b): RFID-Technologie im Technischen Außendienst – Analyse und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten am Beispiel der IBM Deutschland GmbH, *Arbeitsbericht Nr. 2010-03*, in: Bankhofer, U./Nissen, V./Stelzer, D./Straßburger, S. (Hrsg.), *Ilmenauer Beiträge zur Wirtschaftsinformatik*, Ilmenau 2010.
- Scheer, A.-W./Abolhassan, F./Bosch, W.* (Hrsg.): *Real-Time Enterprise*, Berlin [u. a.] 2003.
- Scheffler, W.* (1984): Strategisches Controlling, in: *Der Betrieb*, 42/1984, S. 2149-2152.
- Schelp, J.* (2010): Near Real-Time Warehousing, in: Chamoni, P./Gluchowski, P. (Hrsg.), *Analytische Informationssysteme*, 4. Aufl., Heidelberg [u. a.], S. 463-480.
- Scherm, E./Pietsch, G.* (Hrsg.), *Controlling. Theorien und Konzeptionen*, München 2004a.

- Scherm, E./Pietsch, G.* (2004b): Theorie und Konzeption in der Controllingforschung, in: Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen, München 2004, S. 4-19.
- Scherm, E./Pietsch, G.* (2003): Die theoretische Fundierung des Controlling: Kann das Controlling von der Organisationstheorie lernen?, in: Weber, J./Hirsch, B. (Hrsg.), Zur Zukunft der Controllingforschung, Wiesbaden 2003, S. 27-62.
- Schildbach, Th.* (1992): Begriff und Grundproblem des Controlling aus betriebswirtschaftlicher Sicht, in: Spremann, K./Zur, E. (Hrsg.), Controlling, Wiesbaden 1992, S. 21-36.
- Schloter, P./Aghajan, H.* (2005): Wireless RFID Networks for Real-Time Customer Relationship Management, in: 1st Int. Workshop on RFID and Ubiquitous Sensor Networks (USN), Nagasaki 2005, o. S.
- Schmidt, D.* (2006): RFID im Mobile Supply Chain Event Management, Wiesbaden 2006.
- Schmitt, P.* (2008): Adoption und Diffusion neuer Technologien am Beispiel der Radiofrequenz-Identifikation (RFID), Zürich 2008.
- Schmitt, P./Michahelles, F.* (2005): Strategische Wettbewerbsvorteile, RFID in der Logistik, in: Management und Qualität, 11/2005, S. 8-10.
- Schneider, D.* (1991): Versagen des Controlling durch eine überholte Kostenrechnung, in: Der Betrieb, 15/1991, S. 765-772.
- Schnell, R./Hill, P. B./Esser, E.* (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung, 5. Aufl., München [u. a.] 1995.
- Schoch, Th.* (2005): Middleware für Ubiquitous-Computing-Anwendungen, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 119-140.
- Schoch, Th./Strassner, M.* (2003): Wie smarte Dinge Prozesse unterstützen, in: HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik, 02/2003, S. 23-31.
- Schoblick, R./Schoblick, G.* (2005): RFID – Radio Frequency Identification, Poing 2005.

- Schoetzke, F./Urban, F. K.* (2006): RFID – Nur eine Technologie?, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 04/2006, S. 222-225.
- Scholz-Reiter, B./Böse, F./Lampe, W./Virnich, A.* (2009): Auf dem Weg zur Selbststeuerung der Prozesse, in: Industrie Management, 06/2009, S. 21-26.
- Scholz-Reiter, B./Gorldt, Chr./Hinrichs, U./Tervo, J. T./Lewandowski, M.* (2007a): RFID: Einsatzmöglichkeiten und Potentiale in logistischen Prozessen, Bremen 2007.
- Scholz-Reiter, B./Gorldt, Chr./Hinrichs, U./Tervo, J. T./Krieg, G.* (2007b): RFID-gestützte Optimierung von Kanban-Prozessen, in: PPS Management, 01/2007, S. 55-57.
- Scholz-Reiter, B./Hinrichs, U./Gorldt, Chr./Tervo, J. T.* (2006): Konzeption einer modularen, prozessorientierten RFID-Qualifizierung, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 11/2006, S. 623-626.
- Schrade, A.* (1996): Die strategische Waffe für den Unternehmenserfolg, in: Office Management, 12/1996, S. 50-53.
- Schreckeneder, B. C.* (2005): Projektcontrolling, 2. Aufl., Freiburg i. Br. 2005.
- Schreyögg, G./Koch, J.* (2010): Grundlagen des Managements, 2. Aufl., Wiesbaden 2010.
- Schröder, H./Rödl, A.* (2006): Category-Management – Kooperative Sortimentspolitik, in: Zentes, J. (Hrsg.), Handbuch Handel, Wiesbaden 2006, S. 568-595.
- Schröder, H. H./Schiffer, G.* (2001a): Konzeptionelle Grundlagen der strategischen Frühinformation, in: WISU, 07/2001, S. 971-978.
- Schröder, H. H./Schiffer, G.* (2001b): Strategische Frühinformationssysteme – Nutzen und Erfolgsvoraussetzungen (I), in: WISU, 11/2001, S. 1506-1511.
- Schürmann, A./Wiechert, Th. J. P.* (2007): Reduktion von Out-of-Stock Situationen im Einzelhandel durch die Neugestaltung der Filialprozesse, M-Lab Arbeitsbericht Nr. 33/2007.

- Schuh, G./Gottschalk, S./Pulz, C.* (2007): Grenzen von RFID in der Produktion, in: *Industrie Management*, 05/2007, S. 27-30.
- Schwarz, R.* (1999): Mehr Technik beim Einkauf – Vom Konsumenten gewünscht?, in: *Dynamik im Handel*, 01/1999, S. 18-22.
- Schweitzer, M./Friedl, B.* (1992): Beitrag zu einer umfassenden Controlling-Konzeption, in: *Spremann, K./Zur, E. (Hrsg.), Controlling*, Wiesbaden 1992, S. 141-167.
- Schwickert, A. C.* (1995): *Speed Management durch IuK-Systeme*, München [u. a.] 1995.
- Segeroth, P.* (2008): Prozessgestaltung und Wirtschaftlichkeit, in: *Bartneck, N./Klaas, V./Schönherr, H. (Hrsg.), Prozesse optimieren mit RFID und Auto-ID*, Erlangen 2008, S. 104-114.
- Seidl, F.* (2010a): *Customer Recovery Controlling – Kennzahlenbasierte Erfolgsmo- dellierung im Rahmen der Kundenabwanderungsfrüherkennung, -prävention und Kundenrückgewinnung*, Dissertation, Kassel 2010.
- Seidl, F.* (2010b): *Customer Recovery Controlling – theoretische und empirische Erkenntnisse*, in: *Controlling, Sonderheft 08/09 2010*, S. 479-489.
- Seidl, F.* (2009): *Customer Recovery Management und Controlling*, in: *Link, J./Seidl, F. (Hrsg.), Kundenabwanderung*, Wiesbaden 2009, S. 3-34.
- Seifert, S.* (2006a): *Efficient Consumer Response. Supply Chain Management (SCM), Category Management (CM) und Radiofrequenz-Identifikation (RFID) als neue Strategieansätze*, 4. Aufl., München 2006.
- Seifert, S.* (2006b): *Efficient Consumer Response. Instrument des Marketing- Controlling zur Schaffung strategischer Wettbewerbsvorteile im Handel*, in: *Zerres, Chr./Zerres, M. (Hrsg.), Handbuch Marketing-Controlling*, 3. Aufl., Berlin [u. a.] 2006, S. 375-394.
- Seifert, W./Decker, J. (Hrsg.)*: *RFID in der Logistik*, Bobingen 2005.
- Sellschopf, C./Ehlers, M./Seyffert, S.* (2012): Ausbaustufen der Balanced Scorecard im Risikomanagement – am Beispiel der Projektentwicklung, in: *Gleich,*

- R./Klein, A. (Hrsg.), *Der Controlling-Berater* (Bd. 19), *Balanced Scorecard*, Freiburg [u. a.] 2012, S. 87-110.
- Senger, E./Österle, H.* (2004): Kooperationsprozesse und Echtzeitmanagement, in: Stanoevska-Slabeva, K. (Hrsg.), *The Digital Economy – Anspruch und Wirklichkeit*, Berlin/Heidelberg 2004, S. 215-228.
- Servatius, H. G.* (2004): Strategische Führungsprozesse im Real-Time Business, in: *Information Management & Consulting*, 02/2004, S. 25-31.
- Seufert, A./Lehmann, P.* (2006): Business Intelligence – Status quo und zukünftige Entwicklung, in: *HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 02/2006, S. 21-32.
- Sheffi, Y.* (2004): RFID and the Innovation Cycle, in: *The International Journal of Logistics Management*, 01/2004, S. 1-10.
- Shepard, S.* (2005): *Radio frequency identification*, New York [u. a.] 2005.
- Siegel, M.* (2008): *RFID-basierte BI-Analysen in der Supply Chain: Exemplarische Darstellung und Bewertung von Szenarien*, Stuttgart 2008.
- Sieewart, H./Mahari, J. I./Caytas, I. G./Sander, S.* (1990): *Controlling – Quo vadis?*, in: *Sieewart, H./Mahari, J. I./Caytas, I. G./Sander, S.* (Hrsg.), *Meilensteine im Management – Management u. Controlling*, Basel/Frankfurt a. M. 1990, S. 1-17.
- Siepenkort, A./Dukino, C.* (2009): *Potenziale von RFID in der Kommissionierung*, *Electronic Commerce Centrum Stuttgart-Heilbronn* (Hrsg.), Stuttgart-Heilbronn 2009.
- Siepermann, Chr./Vockeroth, J.* (2009): Empfehlungen zur Gestaltung einer Risiko-Balanced Scorecard für die Beschaffung, in: *Bogaschewsky, R./Essig, M./Lasch, R./Stölzle, W.* (Hrsg.), *Supply Management Research: Aktuelle Forschungsergebnisse 2008*, Wiesbaden 2009, S. 69-101.
- Simon, H.* (1989): Die Zeit als strategischer Erfolgsfaktor, in: *ZfB*, 01/1989, S. 70-93.
- Simon, H.* (1988a): Management strategischer Wettbewerbsvorteile, in: *ZfB*, 04/1988, S. 461-480.

- Simon, H.* (1988b): Management strategischer Wettbewerbsvorteile, in: Simon, H. (Hrsg.), Wettbewerbsvorteile und Wettbewerbsfähigkeit, Stuttgart 1988, S. 1-17.
- Simon, H.* (1987): Entscheidungsunterstützung mit Scanner-Daten, Erfstadt/Köln 1987.
- Simonovich, D./Malinkovich, V.* (2003): Ubiquität entlang der betrieblichen Wertschöpfungskette, in: HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik (HMD), 02/2003, S. 33-41.
- Slettemeas, D.* (2009): RFID – the „next Stepp“ in consumer-product relations or Orwellian nightmare? Challenges for research and policy, in: Journal of Consumer Policy, 03/2009, S. 219-244.
- Specht, G./Fritz, W.* (2005): Distributionsmanagement, 4. Aufl., Stuttgart 2005.
- Srivastava, B.* (2004): Radio frequency ID technology: The next revolution in SCM, in: Business Horizons, 06/2004, S. 60-68.
- Staehele, W. H.* (1999): Management, 8. Aufl., München 1999.
- Staehele, W. H.* (1991): Management, 6. Aufl., München 1991.
- Stalk, G./Hout, Th. M.* (1990): Zeitwettbewerb – Schnelligkeit entscheidet auf den Märkten der Zukunft, Frankfurt/New York 1990.
- Steinle, C.* (2004): Controlling: Von der erweiterten Koordinationsorientierung zur qualitätszentrierten Dienstleistung, in: Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling – Theorien und Konzeptionen, München 2004, S. 433-456.
- Steinmann, H.* (1981): Der Management-Prozess und seine Problemschwerpunkte, in: Steinmann, H. (Hrsg.), Planung und Kontrolle, München 1981, S. 1-19.
- Steinmann, H./Schreyögg, G.* (1997): Management, 4. Aufl., Wiesbaden 1997.
- Steven, M./Tengler, S./Krüger, R.* (2003a): Reverse Logistics (I), in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), 05/2003, S. 643-647.
- Steven, M./Tengler, S./Krüger, R.* (2003b): Reverse Logistics (II), in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), 06/2003, S. 779-784.

- Stier, W.* (1999): Empirische Forschungsmethoden, 2. Aufl., Berlin [u. a.] 1999.
- Stockman, H.* (1948): Communication by Means of Reflected Power, in: Proceedings of Institute of Radio Engineers (IRE), 10/1948, S. 1196-1204.
- Strassner, M.* (2005): RFID im Supply Chain Management, Wiesbaden 2005.
- Strassner, M./Eisen, S.* (2005): Tracking von Ladungsträgern in der Logistik – Pilotinstallation bei einem Güterverladeterminale, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 209-224.
- Strassner, M./Fleisch, E.* (2005): Innovationspotenzial von RFID für das Supply-Chain-Management, in: Wirtschaftsinformatik, 01/2005, S. 45-54.
- Strassner, M./Plenge, Chr./Stroh, S.* (2005): Potenziale der RFID-Technologie für das Supply Chain Management in der Automobilindustrie, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 177-196.
- Straube, F./Bensel, P./Fürstenberg, F.* (2009): Partnerintegration als Erfolgsfaktor der RFID-Einführung, in: Industrie Management, 05/2009, S. 18-22.
- Straube, F./Beyer, I./Richter, M.* (2006): Einsatz von RFID in Logistik-Netzwerken, in: PPS-Management, 01/2006, S. 30-32.
- Straube, F./Vogeler, S./Bensel, P./Spiegel, T.* (2007): Aktuelle Situation der RFID-Standardisierung, in: Straube, F. (Hrsg.), Digitale Schriftenreihe Logistik der Technischen Universität Berlin, Band 1, Berlin 2007.
- Subirana, B./Eckes, C./Herman, G./Sarma, S./Barrett, M.* (2003): Measuring the Impact of Information Technology on Value and Productivity using a Process-Based Approach: The case for RFID Technologies. Working Paper No. 223. Cambridge 2003.
- Subirana, B./Sarma, S./Fleisch, E.* (2006): High-Resolution Management, in: IESE Alumni Magazine, Juli-September 2006, S. 8-13.
- Sun, X./Baars, H.* (2010): Datengeneratoren für die Unterstützung von Design-Science-Projekten im Umfeld RFID-basierter Analyseanwendungen, in: Multi-

- konferenz Wirtschaftsinformatik – RFID, NFC, Ad Hoc Netze und Web 2.0, Göttingen 2010, S. 2375-2387.
- Szyperski, N.* (1990): Die Informationstechnik und unternehmensübergreifende Logistik, in: Adam, D./Backhaus, K./Meffert, H./Wagner, H. (Hrsg.), Integration und Flexibilität. Eine Herausforderung für die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 1990, S. 79-96.
- Szyperski, N.* (1980): Informationsbedarf, in: Grochla, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, Bd. 2, 2. Aufl., Stuttgart 1980, Sp. 904-913.
- Tajima, M.* (2007): Strategic value of RFID in supply chain management, in: Journal of Purchasing & Supply Management, 04/2007, S. 261-273.
- Tangens, R.* (2006): RFID in der Kritik, in: Eberspächer, J./v. Reden, W. (Hrsg.), Umhegt oder abhängig? Der Mensch in einer digitalen Umgebung, Berlin 2006, S. 93-109.
- Tellkamp, Chr.* (2006): The impact of Auto-ID technology on process performance – RFID in the FMCG supply chain, Bamberg 2006.
- Tellkamp, Chr./Haller S.* (2005): Automatische Produktidentifikation in der Supply Chain des Einzelhandels, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 225-249.
- Tellkamp, Chr./Quiede, U.* (2005): Einsatz von RFID in der Bekleidungsindustrie – Ergebnisse eines Pilotprojekts von Kaufhof und Gerry Weber, in: Fleisch, E./Mattern, F. (Hrsg.), Das Internet der Dinge, Berlin/Heidelberg 2005, S. 143-160.
- Thiesse F./Gross, S.* (2006): Integration von RFID in die betriebliche IT-Landschaft, in: Wirtschaftsinformatik, 03/2006, S. 178-187.
- Thomas, V./Neckel, W./Wagner, S.* (1999): Information Technology and Product Lifecycle Management, in: Proceedings of the 1999 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, S. 54-57.

- Thorndike, A./Kasch, L.* (2004): RFID in Handel und Konsumgüterindustrie: Potenziale, Herausforderungen, Chancen, in: *Information Management & Consulting*, 04/2004, S. 31-36.
- Thoroë, L.* (2007): Reverse Logistics – Herausforderungen und grundlegende Nutzenpotenziale von RFID, in: Schumann, M. (Hrsg.), *Arbeitsbericht Nr. 03/2007 vom Institut der Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen 2007.*
- Thoroë, L./Melski, A./Schumann, M.* (2009): Item-Level RFID: Curse or Blessing for Recycling and Waste Management?, in: *Proc. of the 42nd Hawaii International Conference on System Science (HICSS-42)*, Hawaii 2009.
- Thoroë, L./Schmidt, M./Schumann, M.* (2010): Green Ubiquitous Computing – Ökologische Aspekte des RFID-Einsatzes, in: *HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 08/2010, S. 56-64.
- Thuraisingham, B.* (Hrsg.): *Handbook of Data Management*, Boca Raton, Florida (USA) [u. a.] 1998.
- Timmermann, D./Beigl, M./Handy, M.* (2007): Prozessoren in Prozessen: Hardware und Dienste für allgegenwärtiges Rechnen, in: Mattern, F. (Hrsg.), *Die Informatisierung des Alltags*, Heidelberg 2007, S. 61-76.
- Tu, Y.-J./Piramuthu, S.* (2008): Reducing False Reads in RFID-Embedded Supply Chains, in: *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 02/2008, S. 60-70.
- Türk, K.* (1987): Entpersonalisierte Führung, in: Kieser, A./Reber, G./Wunderer, R. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Führung*, Stuttgart 1987, Sp. 232-241.
- Türk, K.* (1981): *Personalführung und soziale Kontrolle*, Stuttgart 1981.
- Uhrich, F.; Sandner, U.; Resatsch, F.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H.* (2008): RFID in Retailing and Customer Relationship Management, in: *Communications of the Association for Information Systems*, 09/2008, S. 219-234.
- Ulrich, H.* (1987): *Unternehmungspolitik*, 2. Aufl., Bern/Stuttgart 1987.

- Ulrich, H.* (1970): Die Unternehmung als produktives soziales System, 2. Aufl., Bern [u. a.] 1970.
- Ulrich, P./Fluri, E.* (1992): Management: Eine konzentrierte Einführung, 6. Aufl., Bern/Stuttgart 1992.
- Unger, S. J.* (2005): DaimlerChrysler – der Weg zum Echtzeitunternehmen, in: Kuhlmann, B./Thielmann, H. (Hrsg.), Real-Time Enterprise in der Praxis, Berlin/Heidelberg 2005, S. 81-89.
- Urban, A. I./Halm, G.* (Hrsg.): Mit RFID zur innovativen Kreislaufwirtschaft, Kassel 2009.
- Vahrenkamp, R.* (2005): Logistik, 5. Aufl., München/Wien 2005.
- Vahrenkamp, R.* (2003): Quantitative Logistik für das Supply Chain Management, München/Wien 2003.
- VDI-Richtlinie 3590 Blatt 1* (1994): Kommissioniersysteme, Verein deutscher Ingenieure (Hrsg.), VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss und Logistik, Düsseldorf 1994.
- VDI/VDE-Richtlinie 3694* (2008): Lastenheft/Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen, Verein deutscher Ingenieure (VDI) und Verband der Elektrotechnik, Elektronik u. Informationstechnik (VDE) (Hrsg.), VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA), Düsseldorf 2008.
- VDI-Richtlinie 4416* (1998): Betriebsdatenerfassung und Identifikation – Identifikationssysteme, Verein deutscher Ingenieure (Hrsg.), VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss und Logistik, Düsseldorf 1998.
- VDI-Richtlinie 4472, Blatt 1* (2006): Anforderungen an Transpondersysteme zum Einsatz in der Supply Chain – Allgemeiner Teil, Verein deutscher Ingenieure (Hrsg.), VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss und Logistik, Düsseldorf 2006.
- Vogeler, S./Truschkin, E.* (2009): Ziele, Hürden und Erfolgsmessung bei der RFID-Implementierung, in: Straube, F. (Hrsg.), RFID in der Logistik – Empfehlungen

für eine erfolgreiche Einführung, Digitale Schriftenreihe Logistik der Technischen Universität Berlin, Sonderband 2, Berlin 2009.

Voigt, J. F. (1988): Die vier Erfolgsfaktoren des Unternehmens: Adaption, Funktion, Kommunikation, Motivation, Wiesbaden 1988.

Vojdani, N./Spitznagel, J./Resch, S. (2006): RFID: Mit System und Methode zur idealen Anwendung, in: Information Management & Consulting, 02/2006, S. 61-64.

Von der Heydt, A. (1999): Efficient Consumer Response, in: von der Heydt, A. (Hrsg.), Handbuch Efficient Consumer Response, München 1999, S. 3-23.

Vossbein, U. (1993): Einsatzmöglichkeiten von Scannerdaten, in: Jahrbuch der Absatz- und Verbraucherforschung, 01/1993, S. 23-38.

Wagner, G. R. (1995): Ökologisches Controlling, in: Junkernheinrich, M./Klemmer, P./Wagner, G. R. (Hrsg.), Handbuch zur Umweltökonomie, Berlin 1995, S. 144-147.

Walk, E. (2009): RFID Standards 2009, in: Ident Jahrbuch 2009, S. 68-76.

Wall, F. (2008): Controlling zwischen Entscheidungs- und Verhaltenssteuerungsfunktion, in: Die Betriebswirtschaft (DBW), 04/2008, S. 463-482.

Wall, F. (2006): Informationsmanagement, München 2006.

Wall, F. (2004): Modifikation der Koordinationsfunktion des Controlling, in: Scherm, E./Pietsch, G. (Hrsg.), Controlling: Theorie und Konzeption, München 2004, S. 387-407.

Wall, F. (2002): Das Instrumentarium zur Koordination als Abgrenzungsmerkmal des Controlling?, in: Weber, J./Hirsch, B. (Hrsg.), Controlling als akademische Disziplin, Wiesbaden 2002, S. 67-90.

Wall, F. (2000): Koordinationsfunktion des Controlling und Organisation. Überlegungen zur Eigenständigkeit eines koordinationsorientierten Controlling, in: Kostenrechnungspraxis (krp), 05/2000, S. 295-304.

Wall, F. (1996): Organisation und betriebliche Informationssysteme, Wiesbaden 1996.

- Wand, Y./Wang, R. Y.* (1996): Anchoring Data Quality Dimensions in Ontological Foundations, in: *Communications of the ACM*, 11/1996, S. 86-95.
- Wang, F./Liu, P.* (2005): Temporal Management of RFID Data, in: *Proceedings of the 31st VLDB Conference, Trondheim 2005*, S. 1128-1139.
- Wang, R. Y./Strong, D. M.* (1996): Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers, in: *Journal of Management Information Systems*, 04/1996, S. 5-34.
- Watson, H. J.* (2009): Business Intelligence – Past, Present, and Future, in: *Communications of the Association for Information Systems (CAIS)*, 11/2009, S. 487-510.
- Watson, H. J./Wixom, B. H./Hoffer, J. A./Anderson-Lehman, R./Reynolds, A. M.* (2006): Real-Time Business Intelligence: Best Practise at Continental Airlines, in: *Information Systems Management*, 01/2006, S. 7-18.
- Weber, J.* (2002): *Einführung in das Controlling*, 9. Aufl., Stuttgart 2002.
- Weber, J.* (1999): Controlling – Entwicklungstendenzen und Zukunftsperspektiven, in: *Die Unternehmung*, 06/1999, S. 465-480.
- Weber, J.* (1995): *Einführung in das Controlling*, 6. Aufl., Stuttgart 1995.
- Weber, J./Hirsch, B.* (Hrsg.), *Controlling als akademische Disziplin*, Wiesbaden 2002.
- Weber, J./Hirsch, B./Rambusch, R./Schlüter, H./Sill, F./Spatz, A. C.* (2006): *Controlling 2006 – Stand und Perspektiven (IVC-Studie)*, Vallendar 2006.
- Weber, J./Schäffer, U.* (2011): *Einführung in das Controlling*, 13. Aufl., Stuttgart 2011.
- Weber, J./Schäffer, U.* (2008): *Einführung in das Controlling*, 12. Aufl., Stuttgart 2008.
- Weber, J./Schäffer, U.* (2001): Controlling als Rationalitätssicherung der Führung, in: *Die Unternehmung*, 01/2001, S. 75-79.

- Weber, J./Schäffer, U.* (2000a): *Balanced Scorecard & Controlling*, 3. Aufl., Wiesbaden 2000.
- Weber, J./Schäffer, U.* (2000b): *Marketing-Controlling in Theorie und Praxis*, in: *krp*, 03/2000, S. 5-14.
- Weber, J./Schäffer, U.* (2000c): *Controlling als Koordinationsfunktion?*, in: *Kostenrechnungspraxis*, 02/2000, S. 109-118.
- Weber, J./Schäffer, U.* (1999a): *Sicherstellung der Rationalität von Führung als Aufgabe des Controlling?*, in: *Die Betriebswirtschaft (DBW)*, 06/1999, S. 731-747.
- Weber, J./Schäffer, U.* (1999b): *Sicherung der Rationalität in der Willensbildung durch die Nutzung des fruchtbaren Spannungsverhältnisses von Reflexion und Intuition*, in: *Zeitschrift für Planung*, 02/1999, S. 205-224.
- Weber, J./Weißberger, B./Liekweg, A.* (1999): *Risk tracking und Reporting – Unternehmerisches Chancen- und Risikomanagement nach dem KonTraG*, Vallengard 1999.
- Weidenbach-Koschnike, K.* (2007): *Kann eine RFID-gestützte Inventur handelsrechtlich zulässig sein?*, in: *BC – Zeitschrift für Bilanzierung, Rechnungswesen und Controlling*, 11/2007, S. 303-305.
- Weiser, M.* (1991): *The computer for the 21st century*, in: *Scientific American*, 03/1991, S. 94-104.
- Weissenberger-Eibl, M./Koch, D. J.* (2005): *The internalization of technology related services*, in: *Global Business and Technology Association (Hrsg.), Global markets in dynamic environments: Making positive connections through strategy, technology and knowledge*, Lissabon 2005, S. 1258-1265.
- Welge, M. K.* (1988): *Unternehmensführung, Band 3: Controlling*, Stuttgart 1988.
- Westhaus, M./Seuring, S.* (2002): *Supply Chain Controlling, Ziel- und funktionsorientierte Konzeption*, SCMC-Diskussionspapier Nr. 04, Oldenburg 2002.
- White, C.* (2004): *Now is the Right Time for Real-Time BI*, in: *DM Review*, 09/2004, S. 47-54.

- Wieczorrek, H. W./Mertens, P.* (2008): Management von IT-Projekten, 3. Aufl., Berlin/Heidelberg 2008.
- Wiedmann, K.-P./Hennigs, N./Gaßmann, B./Conrad, A. Ch.* (2006): Akzeptanz als Herausforderung für RFID-basierte Anwendungen auf der Konsumentenebene, in: Lehrstuhl Marketing II (Hrsg.), Schriftenreihe Marketing und Management, Hannover 2006.
- Wiedmann, K.-P./Ludewig, D./Reeh, M.-O.* (2005): Potentiale des Einsatzes von RFID-Systemen für das Marketing im Einzelhandel, in: Lehrstuhl Marketing II (Hrsg.), Schriftenreihe Marketing und Management, Hannover 2005.
- Wiedmann, K.-P./Reeh, M.-O.* (2007): Einsatz und Potenziale von RFID-Systemen entlang der Wertschöpfungskette aus Marketingsicht, in: WiSt, 05/2007, S. 252-257.
- Wild, J.* (1982): Grundlagen der Unternehmungsplanung, 4. Aufl., Opladen 1982.
- Wilke, M.* (2006): RFID: Kleiner Chip – große Wirkung, in: Der Betriebsrat, 10/2006, S. 18-19.
- Winter, P.* (2008): Controlling-Konzeptionen revisted, (nicht veröffentlicht, abrufbar unter: http://mpra.ub.uni-muenchen.de/10503/1/PW_Controlling-Konzeptionen.pdf; letzter Stand: 10.02.2011).
- Winter, Y.* (2006): Automatisierte Verhaltensforschung mit RFID, in: Naguib, M. (Hrsg.), Methoden der Verhaltensbiologie, Berlin/Heidelberg 2006, S. 169-174.
- Wirtz, B. W.* (2001): Electronic Business, 2. Aufl., Wiesbaden 2001.
- Witte, E.* (1987): Effizienz der Führung, in: Kieser, A./Reber, G./Wunderer, R. (Hrsg.), Handwörterbuch der Führung, Stuttgart 1987, Sp. 163-175.
- Wittmann, W.* (1980): Information, in: Grochla, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, Bd. 2, 2. Aufl., Stuttgart 1980, Sp. 894-904.
- Wohlers, G./Breitner, M. H.* (Hrsg.), RFID-Anwendungen, Aachen 2008a.

- Wohlers, G./Breitner, M. H.* (2008b): RFID-Technologie: Grundlagen und Einsatzszenarien, in: Wohlers, G./Breitner, M. H. (Hrsg.), RFID-Anwendungen, Aachen 2008, S. 6-28.
- Wolfram, G.* (2008): Auf dem Weg zur Prozesskette der Zukunft – RFID in der Handelslogistik, in: Baumgarten, H. (Hrsg.), Das Beste der Logistik, Berlin/Heidelberg 2008, S. 113-119.
- Wolfram, G.* (2007): RFID – Schlüsseltechnologie für die Zukunft des Handels, in: Hompel, M. ten/Bullinger, H.-J. (Hrsg.), Internet der Dinge, Berlin [u. a.] 2007, S. 305-313.
- Wonnemann, C.* (2008): RFID – ist Sicherheit in offenen Anwendungen erreichbar?, in: Wirtschaftsinformatik, 05/2008, S. 392-399.
- Zäh, M. F./Wiesbeck, M./Rudolf, H./Vogl, W.* (2006): Digitale Werkzeuge zur Unterstützung der variantenreichen Montage, in: Wolf-Kluthausen, H. (Hrsg.), Jahrbuch Logistik 2006, S. 36-40.
- Zäh, M. F./Wiesbeck, M.* (2005): RFID-Einsatz in wandlungsfähigen Logistikketten, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 12/2005, S. 727-730.
- Zahn, E. O. K./Kapmeier, F.* (2002): Systemanalyse, in: Küpper, H. U./Wagenhofer, A. (Hrsg.), Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, 4. Aufl., Stuttgart 2002, Sp. 1919-1932.
- Zapp, W./Oswald, J.* (2009): Controlling-Instrumente für Krankenhäuser, Stuttgart 2009.
- Zeibig, S.* (2006): Radio Frequency Identification (RFID), in: Controlling, 01/2006, S. 51-52.
- Zentes, J.* (1996): Von Pull- und Push-Strategien zum kooperativen Wertschöpfungsmanagement, in: Markenartikel 04/1996, S. 162-165.
- Zenz, A.* (1999): Strategisches Qualitätscontrolling – Konzeption als Metaführungsfunktion, Wiesbaden 1999.

Zhang, Y./Jiang, P./Huang, G./Qu, T./Zhou, G./Hong, J. (2010): RFID-enabled real-time manufacturing information tracking infrastructure for extended enterprises, in: Journal of Intelligent Manufacturing, 11/2010, S. 1-10.

Internetquellen:

www.tradedimensions.de

www.rfidatlas.de

www.FoeBud.org

www.rfidjournal.com

„Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbstständig, ohne unerlaubte Hilfe Dritter angefertigt und andere als die in der Dissertation angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Dritte waren an der inhaltlich-materiellen Erstellung der Dissertation nicht beteiligt; insbesondere habe ich hierfür nicht die Hilfe eines Promotionsbe-raters in Anspruch genommen. Kein Teil dieser Arbeit ist in einem anderen Promoti- ons- oder Habilitationsverfahren verwendet worden.“

Heiko Beyer