

*Optimierung integrierter,
RFID-gestützter Prozesse und Services
für Office-Solutions*

D i p l o m a r b e i t

zur Erlangung des Grades eines Diplom-Ökonomen
der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von:

Marc Klages



Erstprüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner

Hannover, den 27.08.2007

Kurzfassung

Gegenstand der hier vorgestellten Arbeit ist eine Abhandlung über die betriebswirtschaftlichen Chancen und Risiken sowie technischen Zusammenhänge beim Einsatz der RFID-Technologie im Rahmen einer später noch zu nennenden Unternehmung im Branchenumfeld der Bürokommunikation. Die Arbeit basiert auf den Erkenntnissen und Erfahrungswerten aus einschlägiger Literatur und höchstaktuellen Internetquellen sowie gegenwärtigen Studien zum Umgang mit dieser Technologie. Darüber hinaus greift sie nachhaltig auf zahlreiche – vom Diplomanden im Unternehmen selbst – ermittelte Erkenntnisse zurück, die jedoch stets sehr vertraulich behandelt werden sollten. Die vorliegende Arbeit dient vor allem als Wegweiser eben jener spezifischen Unternehmung, ist aber ohne weiteres über den gewählten Fokus hinaus innerhalb und außerhalb der Bürokommunikations-Branche nutzbar. Dies wird durch eine zunächst globale Betrachtungsweise ermöglicht, die anschließend ins Detail heruntergebrochen wird. Als Folge kann die Arbeit für eine Vielzahl betriebswirtschaftlich, aber auch wissenschaftlich interessanter Anregungen sorgen. Sie stellt dabei ein Angebot dar, welches über eine einfache Wirtschaftlichkeitsanalyse hinausgeht und von den Entscheidungsträgern eines Unternehmens genutzt werden kann, dessen Verwendung aber nicht verpflichtend ist. Im Rahmen dieser Arbeit finden neben empirisch untermauerten Fakten und hypothetischen Annahmen auch Visionen ihre Berücksichtigung. So versucht sie in einem weiteren Kernpunkt zahlreiche, vorausschauende Anwendungsfelder der RFID-Technik, auch im Rahmen möglicher Dienstleistungen, zu erschließen. Eine so moderne, in der Theorie durchdringende und zugleich in der Praxis noch ausgesprochen stiefmütterlich behandelte Technologie, die bisher nur wenig ökonomischen Nutzen anhand geeigneter Beispiele nachweisen kann, lebt ein Stück weit auch durch realistische Eingebungen einiger Unternehmensvisionäre, die zum rechten Zeitpunkt geeignete Wege einschlagen. Die Arbeit versucht, Visionen und aktuelle Fakten zu fusionieren und empfiehlt sich somit als Entscheidungskriterium bei der aktuellen bzw. zukünftigen Frage nach dem Nutzen und der Umsetzung der RFID-Technologie im eigenen Unternehmen und zeigt neuartige Anwendungsbeispiele auf.

Schlagwörter: Diplomarbeit, RFID, Technik, Bürokommunikation, Betriebswirtschaft, Empirie, Visionen, Anwendungsfelder, Dienstleistungen, Wirtschaftlichkeitsanalyse, Empfehlungen

Abstract

The diploma thesis presented here is mainly concerned with the following topic: the economic chances and risks as well as the technical interrelationships when using RFID-technology in the context of office communication. The paper is based on findings and empirical values of relevant literature and current internet sources as well as present studies in dealing with this technology. In addition, this paper incorporates empirical data which were collected by the author within a specific company/business. These data should be treated with great confidentiality. The present paper mainly serves as a guide for that specific company/business. However, it can easily be used beyond the chosen focus within and outside the office communication industry. This is made possible by the paper's global approach, which is then broken down into (more) detail. Consequently, this thesis may hopefully provide many interesting stimuli not only for the economic but also for the academic/scientific field. The paper represents a proposal which goes beyond a simple profitability analysis and can easily be used by the decision-makers of a company. Its use, however, is not mandatory.

Within the context of this work, empirically supported facts and hypothetical assumptions as well as visions are considered. Thus, this paper tries to foresee future applications for the RFID-technology, including possibilities within the service sector. Such a modern technology, which permeates the theoretical field but has been neglected in practice and has so far proven its economic usefulness only in a few relevant cases, partially depends on realistic intuitions of business visionaries, who are willing to tread new paths at the right time. This thesis tries to combine visions and current facts and thus recommends itself as a decision criterion concerning the current and future question of the usefulness and implementation of RFID-technology in one's own business. Furthermore, this paper points out novel examples of how to use RFID-technology.

Keywords: RFID, diploma, university, visions, empirical data, technology, services, recommendation.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	I
Abstract	II
Inhaltsüberblick	III
Abbildungsverzeichnis.....	IX
Tabellenverzeichnis.....	XI
Abkürzungsverzeichnis.....	XII
Vorwort.....	1
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung.....	3
1.2 Motivation	5
1.3 Methodik zur Gewinnung der Ergebnisse	6
1.4 Struktur der Arbeit	7
2 (Terminologische) Grundlagen der Untersuchung.....	8
2.1 Ubiquitous Computing, Internet der Dinge und andere Ausdrücke	8
2.2 Automatische Identifikationsmechanismen.....	11
2.2.1 Radio Frequency Identification (RFID).....	12
2.2.2 Disposition von RFID in Technologiereifegrade	13
2.3 Betriebswirtschaftliche Korrelationen	14
2.3.1 (Geschäfts-)Prozesse	14
2.3.2 Dienstleistung, Servicemanagement und Service Engineering	17
2.3.3 Office Solutions und Office Consulting.....	21
2.4 Logistische Begriffsdefinitionen und Zusammenhänge	22
2.4.1 Wertschöpfungskette und Supply Chain Management	22
2.4.2 Visibilität und Datengranularität.....	24
2.5 Moderne Informationskonzepte der Wirtschaftsinformatik.....	25
2.5.1 Wissensmanagement und Business Intelligence	25

2.5.2	Warenwirtschaftssystem, Enterprise Resource Planning und Electronic Data Interchange	26
2.5.3	Data Mining und Data Warehouse	27
2.5.4	Autonome Agenten und Entitäten	30
2.6	<i>Privacy und Datenschutz</i>	31
3	Technische und anwendungsrelevante Grundlagen	34
3.1	<i>Ein kurzer historischer Rückblick und darüber hinaus</i>	34
3.2	<i>RFID: Heutiger Stand der Technik</i>	36
3.2.1	Bestandteile, Struktur und Merkmale eines RFID-Systems.....	37
3.2.1.1	Aufbau eines Transponders	37
3.2.1.2	Energieversorgung von Transpondern	38
3.2.1.3	Bauform, Lebensdauer und Kosten des Transponders.....	39
3.2.1.4	Beschreib- und Lesbarkeit von Transpondern	40
3.2.1.5	Speicherstruktur marktreifer Transponder	40
3.2.1.6	Datenmenge eines Transponders	41
3.2.1.7	Betriebsart und Datenübertragungstechniken zwischen RFID-System und Tag ..	42
3.2.1.8	Betriebsfrequenz von RFID-Systemen	42
3.2.1.9	Reichweite, Lesegeschwindigkeit und Lesequalität eines RFID-Systems.....	45
3.2.1.10	Lesegeräte (Reader).....	47
3.2.1.11	Antikollisionsverfahren	48
3.3	<i>Standardisierung</i>	49
3.3.1	ISO-Standards.....	51
3.4	<i>RFID versus Barcode und Merkmale der RFID-Technik</i>	51
3.5	<i>Anforderungen beim Einsatz von RFID</i>	54
3.5.1	Umgebungsprämissen	55
3.5.2	Ansprüche an die bestehende IT-Landschaft	55
3.5.3	Sicherheitsrelevante Aspekte.....	58
3.5.3.1	Integrierte Sicherheitsverfahren eines RFID-Tags	58
3.6	<i>Klassifizierung und Praxisbeispiele von RFID-Anwendungen</i>	59
3.6.1	Klassifizierung von RFID-Anwendungen	59
3.6.2	Konkrete Anwendungsbeispiele.....	61
3.6.3	Technische Trends.....	62
3.6.4	Barrieren bei der Einführung und Verwendung von RFID	64
3.6.4.1	Technische Grenzen von RFID	64

3.6.4.2	Barrieren durch Privacy, Datenschutz und die allgemeine Akzeptanz	64
3.7	Zwischenfazit	66
4	Betriebswirtschaftliche Reflexion von RFID.....	69
4.1	Einordnung von RFID in aktuelle wirtschaftliche Überlegungen.....	69
4.1.1	Strategie und RFID als innovativer Treiber.....	72
4.1.2	Aktuelle Studien zur Marktentwicklung von RFID.....	75
4.2	Aufbau eines konzeptionellen Bezugsrahmens.....	78
4.2.1	Allgemeine betriebswirtschaftliche Effekte des RFID-Einsatzes vor dem Hintergrund des konzeptionellen Bezugsrahmens	81
4.3	Ansätze zur Analyse RFID-gestützter Prozess- und Servicepotenziale	82
4.3.1	Optimierung von (Geschäfts-)Prozessen.....	82
4.3.1.1	Business Process Reengineering	85
4.3.2	Vorgehenskonzept zur Erhebung von Optimierungspotenzialen RFID-gestützter Prozesse und Services.....	86
4.4	Methoden zur ökonomischen Beurteilung eines RFID-Einsatzes	89
4.4.1	Statische Berechnungsmethodik der Kapitalrendite (ROI).....	90
4.4.1.1	Erkenntnisse bestehender Studien zum ROI	91
4.4.2	Dynamische Barwertmethode (Net Present Value)	93
4.5	Zwischenfazit	94
5	95
5.1	Ein Unternehmen stellt sich vor	95
5.1.1	96
5.1.2	Aktuelle Entwicklungen im Unternehmen	96
5.2	Leitlinien und Mission des Unternehmens	97
5.2.1	Mission und Vision des Unternehmens.....	97
5.2.2	Unternehmensphilosophie.....	97
5.2.3	Total Quality und Umwelt Management bei	98
5.3	Struktur von	99
5.3.1	Prozessmanagement des Unternehmens	99
5.3.2	Value Chain des Unternehmens.....	101
5.3.3	Supply Chain.....	104
5.4	Strategische Ausrichtung der Unternehmung.....	105

5.5	<i>IT-Infrastruktur des Unternehmens</i>	106
5.5.1	IT-Landschaft	106
5.5.1.1	Mobile Engineering	106
5.5.1.2	Mobile Logistics	107
5.5.1.3	Weitere Softwarelösungen von Drittanbietern	108
6	Optimierung RFID-gestützter Prozesse und Services in Office Solutions	109
6.1	<i>Vorgehensweise</i>	109
6.2	<i>Generelle Motivation für den Einsatz von RFID in Office Solutions</i>	110
6.2.1	Allgemeine Erfolgsfaktoren des RFID-Einsatzes in Office Solutions	115
6.3	<i>Anwendungsszenarien bei Nashuatec bzw. Ricoh</i>	119
6.3.1	Vorabüberlegungen und Zielsetzungen der Firma im Hinblick auf RFID	119
6.3.2	Charakterisierung von RFID-Systemen	121
6.3.3	Denkbare Strategien einer RFID-Einführung	122
6.4	<i>Prozessverbesserung innerhalb der Value Chain von [REDACTED]</i>	126
6.4.1	Teilprozess Logistik Systeme in HV	126
6.4.1.1	Ist-Zustand	126
6.4.1.2	Zielsetzung	132
6.4.1.3	Soll-Konzeptionierung	133
6.4.1.4	Nutzen- bzw. Optimierungspotenziale der konzipierten Lösung	140
6.4.1.5	Herausforderungen bzw. kritische Erfolgsfaktoren	142
6.4.1.6	Auswirkungen auf Unterstützungs- und Managementprozesse	143
6.5	<i>Erweiterte Anwendungsszenarien in Office Solutions</i>	143
6.6	<i>Ein kurzer visionärer Ausblick</i>	150
6.7	<i>Kritische Diskussion möglicher RFID-Einsatzgebiete</i>	153
7	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Gestaltungsempfehlungen	155
7.1	<i>Ausschlussgründe für einen erweiterten Business Case</i>	155
7.2	<i>Nutzwertanalyse</i>	156
7.2.1	Aufstellung und Gewichtung der Kriterien	157
7.2.2	Punktbewertung der Systeme	158
7.3	<i>Investitionsrechnung</i>	160
7.3.1	Ermittlung der Investitionskosten	161
7.3.2	Ermittlung der laufenden Kosten	166
7.3.3	Schätzung der Einsparpotenziale	168

7.3.4	Kosten-Nutzen-Analyse	170
7.3.5	Risiken beim Einsatz von RFID	171
7.4	<i>RFID-Einführung: Auswirkungen auf die Organisationsstruktur</i>	174
7.5	<i>Empfehlungen zur RFID-Einführung</i>	175
7.5.1.1	Basic Multi-Layer RFID Business Process Model	177
7.5.2	Empfehlungen für den Betrieb	178
7.5.2.1	Adaptive Multi-Layer RFID Business Process Model	179
7.6	<i>Zwischenfazit</i>	180
8	Fazit	182
8.1	<i>Ausblick</i>	185
	Anhang	XIII
	Literaturverzeichnis	XVII

Vorwort

Die hier vorgestellte Arbeit ist an der Leibniz Universität Hannover, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, im Rahmen meiner praktischen Diplomarbeit am Institut für Wirtschaftsinformatik und in Zusammenarbeit mit der [REDACTED] im Sommersemester 2007 entstanden.

Ein Ansporn zur Bereitstellung des vorliegenden Werkes war selbstverständlich der pflichtgemäße Abschluss meines Studiums der Wirtschaftswissenschaften. Diese Aussage allein würde dem Gesamtwerk jedoch nicht gerecht werden, denn darüber hinausgehend lag ein erhebliches Maß an Eigeninteresse vor, so dass sich ein schnelles Einarbeiten in dieses doch sehr komplexe Thema recht unproblematisch gestaltete. Hier und da ergaben sich zwar Inkonsistenzen, doch stellt dieses beileibe kein Novum im Rahmen einer solch langfristigen Arbeit dar. Die persönliche Bedeutung dieser Arbeit ging somit weit über den Charakter einer Prüfungsarbeit bzw. letzten Hürde hinaus. Ich habe sie als erstes größeres individuelles Projekt, als eigenen Anteil zur wissenschaftlichen Forschung oder als Basis für das Doktoratsstudium gesehen. Darüber hinaus bietet sie meines Erachtens die Chance zur fachlichen Spezialisierung oder zur generellen Berufsvorbereitung.

Die Ergebnisse der Arbeit werden, so hoffe ich, sowohl dem Unternehmen als auch dem Institut zu Gute kommen, welche mich nach bestem Wissen bei der Bearbeitung unterstützt haben. Ihnen ist die vorliegende Diplomarbeit somit primär gewidmet. Aber auch allen anderen Menschen in meiner Umgebung, im Besonderen meiner Familie und den Herren Prof. Dr. Breitner, Dr. Wohlers, Kursawe, Neumann, Finke sei hiermit herzlichst gedankt, denn sie haben das Ergebnis direkt oder indirekt positiv beeinflusst. Letztlich habe ich die Aufgabe, eine adäquate Abschlussarbeit mit einem zu erzielenden Nutzen für das Unternehmen, das Institut und die Wissenschaft zu schreiben, immer sehr ernst genommen. Darum hoffe ich, zahlt sich meine Arbeit schlussendlich für alle Beteiligten aus.

Vorbemerkung zum Sprachgebrauch:

Nach Art. 3 Abs. 2 des Grundgesetzes sind Frauen und Männer gleichberechtigt. Alle nachfolgenden Personen- und Funktionsbezeichnungen gelten daher für Frauen und Männer in gleicher Weise. In der Regel werden die Begriffe in männlicher Form, wie z. B. „Anwender“ oder „Benutzer“, verwendet. Diese Begriffe sollen geschlechtsun-
spezifisch aufgefasst werden und dienen lediglich dem verbesserten Lesefluss.

1 Einleitung

„RFID² steht für ein Gebiet technologischer Innovation und wird aus heutiger Sicht spätestens bei ausreichender Marktpenetration für immense Veränderungen im Hinblick auf die Struktur von Unternehmensprozessen sorgen. Sie gilt durch ihren ambivalenten Charakter als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts.“³

In dieser Hypothese spiegelt sich die mehrheitliche Meinung derjenigen Wirtschaftsakteure wider, die im kommenden Jahrzehnt mit einer schnellen Verbreitung eben jener Technologie rechnen. Tatsächlich führte in den letzten Jahren die mediale Berichterstattung über die Potentiale der RFID-Technologie zu einem regelrechten Hype rund um diese Materie. Seither sind in direktem sowie indirektem Zusammenhang Begriffe wie „Ubiquitous Computing“, „Pervasive Computing“, „Monitoring“, „Screening“, „Self-Scanning“, „Permanente Inventur“ sowie „Plagiat- und Diebstahlschutz“ als auch „Internet der Dinge“⁴ in aller Munde und die Liste ließe sich ohne weiteres fortführen. Experten sind sich dabei längst einig, dass die RFID-Technologie die Basis kommender Entwicklungen sein wird. So sieht auch die Bundesregierung in der RFID-Technik einen Wegweiser für Innovation sowie langfristige nationale Standortvorteile und ließ in einem Memorandum auf dem IT-Gipfel **„Potsdamer Initiative“** verlauten, dass es sich dabei um eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien der nächsten Jahrzehnte handle.⁵ Aus Unternehmensperspektive sind die sich hinter den genannten Begriffen verbergenden Ideen auf den ersten Blick dementsprechend verlockend, denn sie propagieren in den meisten Fällen positive Aspekte.

Im Vergleich zu den letzten Jahren ist derweil jedoch eine auffallende Verminderung des Medieninteresses zu konstatieren, wenngleich das Thema nachwievor allgegenwärtig auf Messen, Konferenzen sowie in Diskussionen und in den Fachmedien zu

² Kurzfassung für „Radio Frequency Identification“. Zur näheren Bedeutung bitte Kapitel 2 und 3 beachten.

³ Die aufgestellte Hypothese ist Gegenstand eigenständiger Überlegungen, basiert jedoch auf unzähligen Expertenaussagen und resümiert diese. Vgl. (auch) Fleisch, E. [2002, S. 129], Jarosch, I. [2007], Bündler, H. [2007].

⁴ Auf eine genaue Beschreibung der genannten Begriffe wird noch im Rahmen der Kapitel 2 und 3 eingegangen.

⁵ Vgl. Kuri, J. [2006, o. S.], vgl. (auch) Krempf, S. [2006a, o. S.].

finden ist. Dies bestätigt auch das Konzept des Hype Cycles von der Beratungsgesellschaft Gartner, hier im Vergleich der Jahre 2004 bis 2006:

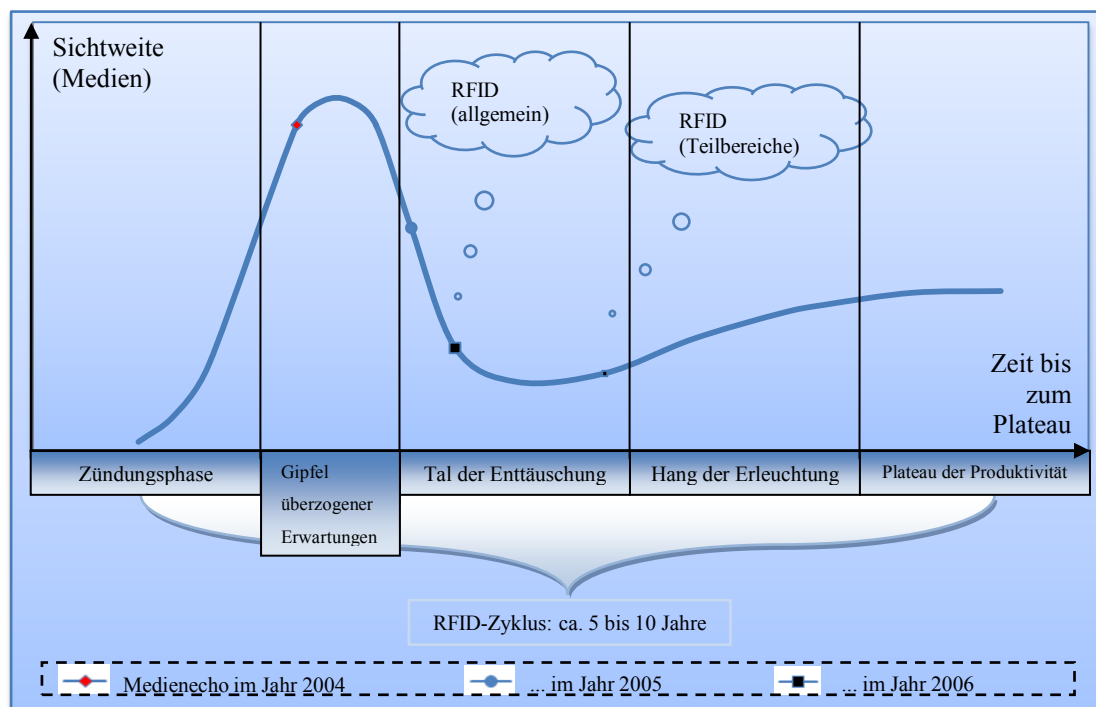


Abbildung 1: RFID Hype Cycle im Vergleich (2004 bis 2006)⁶

Verantwortlich dafür zeichnet u. a. die Meinung vieler Skeptiker, welche die Technik im umfassenden praktischen Einsatz noch immer mit zu vielen Problemen⁷ behaftet sehen und unter dem Aspekt der Kosten-Nutzen-Abwägung lieber altbewährte Pfade⁸ beschreiten. Hinzu kommen Datenschützer, die ebenfalls Alarm schlagen bezüglich der Dinge, die da kommen mögen.⁹

Fakt ist, dass die bereits seit Anfang des 20. Jahrhunderts bekannte Technik die geeignete Reife sowie die „kritische Masse“ zum flächendeckenden Einsatz bisher nicht erreicht hat und derzeit nur in ausgewählten Branchen genutzt wird. Dennoch ist zu erkennen, dass die weitere Entwicklung und damit auch die Expansion von RFID ausgesprochen schnell voranschreiten und momentan im umfassenden Maße

⁶ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: Gartner [2006, o. S.]. Siehe Anhang zu Vergleichszwecken und zur Erläuterung der Grafik.

⁷ Auf die Vor- sowie Nachteile der RFID-Technologie wird in späteren Kapiteln detaillierter eingegangen.

⁸ Gemeint ist hier vor allem die Barcode-Technik.

⁹ RFID vollführt zur Zeit einen Drahtseilakt zwischen Technologie-Hoffnungsträger der Industrie, Horrorszenerario von Datenschützern und Hype in den Medien.

Studien sowie Pilotprojekte zur Bestimmung der Rentabilität etc. von diversen Firmen und Institutionen durchgeführt werden.¹⁰ Vor allem Deutschland nimmt hier eine erhebliche Vorreiterstellung bei der Forschung und Entwicklung von Auto-ID, Smart-Tags usw. ein und es ist mit einem baldigen Durchbruch der Technologie, nicht zuletzt aufgrund jährlich erheblich sinkender Produktionskosten für die RFID-Chips, zu rechnen. Dementsprechend hoch sind die Erwartungen.

1.1 Problemstellung

Kommt es zu einem massenmarktauglichen Einsatz von RFID-Chips, werden erhebliche Anpassungen der konzernweiten Wertschöpfungskette an aktuelle sowie zukünftige technologische Trends vonnöten sein. Die Wertschöpfungskette wird sozusagen einer verfahrenstechnischen Evolution unterzogen und sich wandeln. Einzelne Arbeitsschritte bestehender Unternehmensprozesse werden komplett entfallen, andere werden automatisiert. Ebenso bedarf es einer nachhaltigen Überarbeitung bestehender Informationstechniken und Geschäftsmodelle, um auch langfristig auf moderne Business Cases adäquat reagieren zu können. Dabei werden die Veränderungen nicht schlagartig ablaufen, sondern in Teilbereichen ihren Anfang finden, bis sie konzernübergreifend zum Einsatz kommen. Und selbst diese recht umfassende Formulierung kann dem revolutionären Umbruch, auf den sich Unternehmen gefasst machen sollten, kaum gerecht werden.

Die RFID-Technologie stellt damit einen langfristigen Paradigmenwechsel sowohl im Value- als auch Supply Chain Management dar, in welchem das Unternehmen im Idealfall von überall und zu jeder Zeit auf Daten sowie Informationen über das eigene Produktportfolio vom Entstehungsprozess über die Endkundenbelieferung bis hin zum Recycling zurückgreifen kann. Dies betrifft aber nicht nur materielle Produkte, sondern auch in direktem Kontext damit stehende Services. So ist absehbar, dass in Echtzeit gewünschte Soll- sowie Ist-Werte miteinander verglichen werden können, Stichworte wie „stets aktuelles Umlaufvermögen“¹¹ bzw. „Benchmarking in Echt-

¹⁰ Laut IDTechEX und RFIDbase.com werden derzeit 2872 registrierte Studien und Pilotprojekte in 98 Staaten zum Thema RFID-Technik durchgeführt. Die USA, England und Deutschland sind hierbei die wichtigsten Länder, gefolgt von Japan und Frankreich. Vgl. (auch) IDTechEx [2007].

¹¹ Für Logistikakteure ist dies von besonderer Bedeutung, denn wer möglichst aktuelle Zahlen hat, kann dementsprechend schnell reagieren. Somit können Fehler zeitnah identifiziert und infolgedessen Problemquellen ausgeschaltet werden.

zeit“¹² werden Realität. Dies wiederum setzt eine geeignete Basis voraus und wird gravierende Auswirkungen auf andere weite Teilbereiche einer Unternehmung induzieren. Hierzu zählen die bestehende IT-Landschaft, die Logistik als solche, das Consulting, aber auch das Controlling sowie das strategische bzw. operative Management. Darüber hinaus wird in anderen Branchen mit einer beträchtlichen Anpassung bestehender Dienstleistungsangebote bzw. mit der Kreation neuer Dienstleistungsarten zu rechnen sein. Weitere Grundvoraussetzungen dieser Entwicklungen bilden technische Standards und stabile Rahmenbedingungen.¹³

Über diese Vision hinaus stellt sich jedoch bereits heute die Frage nach der betriebswirtschaftlichen Eignung von RFID-Chips in spezifischen Branchenbereichen wie beispielsweise dem der Office Solutions. Hier kommen u.a. vor allem die Frage nach der Wirtschaftlichkeit und des ROIs (Return on Investment) zum Tragen.¹⁴ Vor diesem Hintergrund, aus dem Diplomarbeitsthema und der eingangs genannten Hypothese lassen sich schlussendlich diverse Fragestellungen ableiten, deren Bearbeitung und Beantwortung im weiteren Verlauf der Arbeit den Schwerpunkt bilden:

- *„Wie lassen sich bestehende Prozesse und Services identifizieren und wie können sie mit einer integrierten RFID-Lösung optimiert werden?“*
- *„Ist die Technologie bereits jetzt in Teilbereichen des Unternehmens amortisierend oder gar gewinnmaximierend einsetzbar und kann sie für weitere Wettbewerbsvorteile sorgen?“*
- *„Welche kritischen Erfolgsfaktoren (Investitionskosten, Wirtschaftlichkeit, Personalaufwand etc.) sollten bei der technischen Realisierung einer unternehmensweiten oder teilbereichsweisen Einführung Berücksichtigung finden?“*

¹² Im Controlling wird darunter der direkte Vergleich zweier Unternehmen im Hinblick auf einheitliche Kennzahlen innerhalb des Unternehmens, außerhalb derselben Branche oder im Vergleich zur direkten Konkurrenz verstanden. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf dem Best Practice Ansatz von David T. Kearns (Chief Executive Officer, Xerox Corporation). RFID könnte nach erfolgreicher Verbreitung und unter Voraussetzung geeigneter Middleware, Schnittstellen und Informationsquellen Vergleiche in Echtzeit ermöglichen. Vgl. (auch) Gabler [2007, o. S.], Wikipedia [2007a, o. S.].

¹³ Vgl. Walk, E. [2007, S. 52].

¹⁴ Eine amerikanische Studie der Aberdeen Group zum Thema „ROI in RFID“ kommt zu dem Schluss, dass der erwartete positive ROI das wichtigste Entscheidungskriterium für 76% der Unternehmen war, welche die Einführung von RFID bereits gewagt haben. Vgl. Klein, R. [2006, S. 16].

- *„Führen Akzeptanzprobleme und Datenschutzkriterien möglicherweise zu firmeninternen sowie externen Interessenskonflikten, auch im Hinblick auf das Customer Relationship?“*
- *„Wann besteht der richtige Zeitpunkt, sich mit dem Thema effektiv, also möglicherweise innerhalb eines eigenen Pilotprojekts, auseinanderzusetzen?“*

Um diese Fragen zu beantworten, bedarf es vorab einer Analyse und Bewertung von Nutzenpotenzialen der Technik, heruntergebrochen auf die eigene Unternehmung. Nicht selten ist die Einführung neuer Technologien nämlich oft technikgetrieben und nicht nachfrageorientiert und dies gilt es zu vermeiden, soll doch ein langfristiger Wettbewerbsvorteil erzielt werden. Ziel eines jeden Unternehmens ist es somit, frühzeitig geeignete Wege zu beschreiten, um in Knowhow-Fragen nicht ins Hintertreffen zu geraten und später proprietäre Lösungen von B2B¹⁵ Integrationsanbietern teuer einkaufen zu müssen.

Zusammenfassend bleibt zu erwähnen, dass die einstige Euphorie einer nüchternen, realistischen Einschätzung gewichen ist, die aber dazu geführt hat, dass sich die Akteure durch kleine Teilerfolge Schritt für Schritt dem Gesamtkonstrukt „Pervasive Computing“ auf wirklichkeitsgetreuerer Art und Weise nähern. Denn nur wer sich mit der Technik praxisnah beschäftigt und die Risiken kennenlernt, kann die Chancen nutzen.

1.2 Motivation

Der Ansporn zur Schöpfung und Verfeinerung einer Diplomarbeit fußt auf multiplen Motiven. Zum einen ist es de facto eine Pflichtkür zum erfolgreichen Abschluss des häufig langwierigen und dennoch oft angenehmen Studiums. Zum anderen ist es ein unausweichlicher Wegbereiter von der Theorie in die Praxis. Plötzlich wird nicht mehr rezeptiv gelernt, sondern das eigene produktive Schreiben und die Erstellung selbst gewählter Strukturen stehen im Vordergrund. Unterstützend für mich war dabei die Auswahl des Themas, welches die persönlichen Interessen wecken und nicht nur von theoretischem Umfang sein sollte. Die Entscheidung hin zu einem praktischen Thema war dementsprechend von besonderer Güte. Sich der Herausforderung einer praktischen, komplexen Thematik zu stellen, in der eine Prozess- sowie Be-

¹⁵ Hinweis: Business to Business Anbieter

darfsanalyse auf Unternehmensebene stattfindet und deren Ergebnisse sich in einer Art Machbarkeitsstudie widerspiegeln, hatte etwas Verlockendes.

1.3 Methodik zur Gewinnung der Ergebnisse

Die Arbeit wurde zunächst einer Themeneingrenzung unterzogen, die darauf abzielte, klare Forschungsfragen zu entwickeln. Solche zentralen Fragen zu formulieren, half, zu einer transparenteren Ausrichtung zu gelangen, denn das Thema als solches hätte den Rahmen einer Diplomabschlussarbeit bei weitem gesprengt. Schließlich verlangten die gezielten Fragen nach Beantwortung und halfen, den roten Faden durch die Arbeit zu ziehen und so den Leser nicht zu verwirren.

Als Grundlage des vorliegenden Werkes dienten zahlreiche Literaturquellen, die selektiert und bearbeitet wurden. Es folgte eine systematische Auswertung bestehender Quellen in der Fachliteratur, in diversen Studien, in verfügbaren Umfragen und zu guter Letzt im Internet. Dabei wurde schwerpunktmäßig auf potenzielle Erfolgsfaktoren für den Einsatz von RFID-Systemen innerhalb von Unternehmen im Officesektor geachtet. Ebenso wichtig war die Identifizierung geeigneter Anwendungsszenarien hinsichtlich der Firma Nashuatec. Schnell wurde jedoch klar, dass die durchforstete Lektüre nur in sehr allgemeinem und damit recht begrenzendem Umfang bei der spezifischen Machbarkeitsanalyse förderlich war.¹⁶ Darum wurde neben einer im erheblichen Zeitumfang theoretischen Einarbeitung an einem halbjährlichen Praktikum bei der oben genannten Unternehmung teilgenommen, so dass auf eigene Datenerhebungen samt Bewertung und individueller Überlegungen zurückgegriffen werden konnte. Aus den gesammelten Informationen, Daten, Fakten, Interviews sowie Konversationen konnten letztlich erfolgsversprechende Szenarien für das betreffende Unternehmen entwickelt werden.

¹⁶ Zwar ist die Technologie hinreichend bekannt, doch die Potenziale im Hinblick auf konkrete Einsatzgebiete vor ökonomischem Hintergrund werden literarisch erst seit einigen Jahren erkannt und analysiert. Dazu zählen auch mögliche Einsatzszenarien im Supply Chain und im Dienstleistungsbereich. Die Auswirkungen auf Unternehmen, möglicherweise auch auf die Gesellschaft insgesamt, wurden lange Zeit unterschätzt. Dies und der Entwicklungsstand erschweren die Beurteilung von Nutzenpotenzialen. In der Vergangenheit gab es darum oft Fehlprognosen. Dennoch: Mit einer weiteren Verbesserung der Technologie (Kostensenkung etc.) und stetigen Pilotversuchen werden zunehmend auch ökonomische Daten und Fakten bekannt. Dies schafft langfristig einen unverzichtbaren Erfahrungspool und führt zu überzeugenderen Vorhersagen. Diese können dann besser auf andere Branchen angewandt werden. Vgl. (auch) Wikipedia [2007b, o. S.].

1.4 Struktur der Arbeit

Die vorliegende Arbeit differenziert sich in insgesamt acht Kapitel. Aufgrund der Komplexität des Themas war eine stärkere Differenzierung vonnöten. Eine Einführung in das Thema und die Darstellung der zugrunde liegenden Fragestellungen erfolgt in Kapitel 1. In Kapitel 2 werden zunächst theoretische Grundlagen erläutert, die zum Verständnis dieser Arbeit unentbehrlich sind. Dazu gehören sowohl die Aspekte der RFID-Technik als auch grundlegende Begrifflichkeiten zum eigentlichen Thema. In Kapitel 3 folgt eine stark auf die Technologie fokussierte, selektive Ausarbeitung mit Berücksichtigung auf die grundsätzliche Fragestellung. Ferner werden in Kapitel 4 das Forschungsdesign sowie ökonomische Konzepte abstrahiert. Kapitel 5 und 6 bilden den Schwerpunkt der Arbeit. Sie stellen das eigentliche Unternehmen vor und binden vorangegangene Abschnitte in themenspezifische Überlegungen ein. Zu guter Letzt folgt in Kapitel 7 und 8 eine ergebnisorientierte Interpretation.

Abbildung 2 zeigt die ganzheitliche Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit:

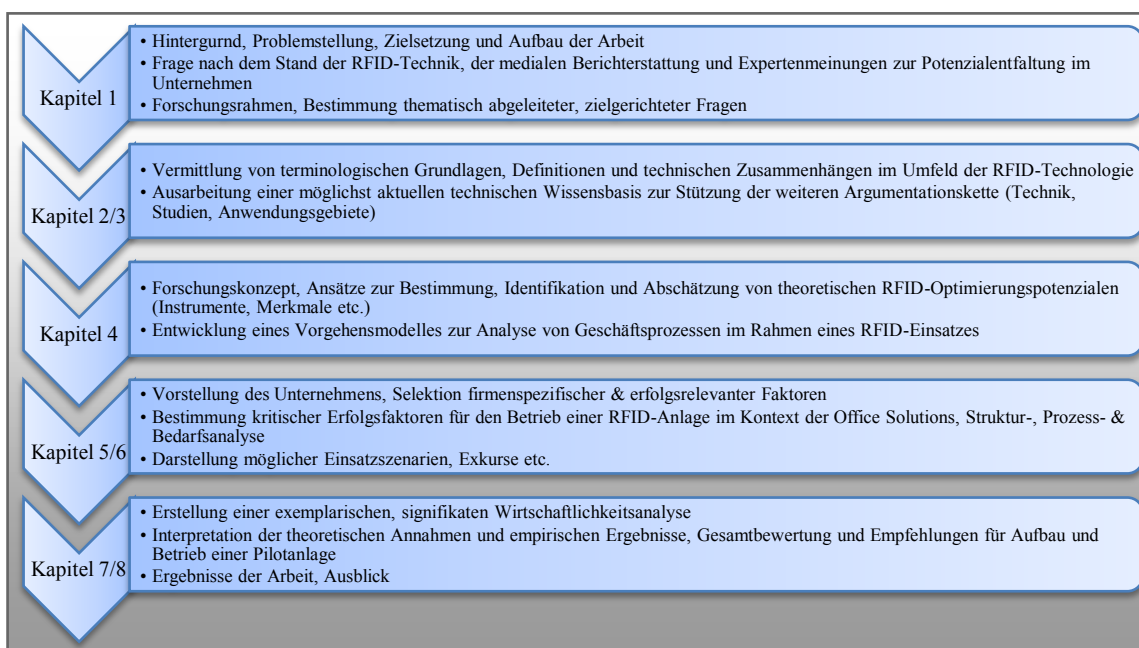


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Arbeit¹⁷

Am Ende der hier vorgestellten Arbeit sollen die Leser, Unternehmensgestalter und anderweitige Akteure in der Lage sein, potentielle Einsatzgebiete in ihren Wirkungsbereichen sowie neuartige Dienstleistungsszenarien zu identifizieren und die Chancen eines erfolgreichen RFID-Projektes grob beurteilen können.

¹⁷ Quelle: Eigene Darstellung.

8 Fazit

In der augenblicklichen Situation sollte RFID differenziert betrachtet werden. Zum einen kann die Technik bereits heute Verwendung finden und einen Return-on-Investment erzeugen, wie beispielsweise der Fall von Bosch bewiesen hat. Zum anderen kann sich die nicht unerhebliche Investition aber auch in Luft auflösen, wenn heikle Fehler bei der Wahl der Technik, der Einsatzszenarien und der Ausgestaltung begangen werden. RFID-Systeme haben zwar einen einsatzfähigen Zustand erreicht, in dem viele Anwendungsbereiche denkbar und durchführbar erscheinen. Doch längst nicht jeder Geschäftsprozess sollte bzw. kann heute schon einer Optimierung durch RFID unterzogen werden. Dies liegt vor allem an mehreren ineinandergreifenden Aspekten. Zum einen sind die wirtschaftlichen Erwartungen an die Technik zu hoch und basieren auf Annahmen, die vielfach mit heutigem Technikstand nicht realisierbar sind. Hier bedarf es weiterer technologischer Forschung und Entwicklung, um technische Kinderkrankheiten auszumerzen, welche den sorglosen Umgang mit der Technik bisher vereiteln. Zum anderen ist die Technik erst dann dazu in der Lage, ihr volles Potenzial zu entfalten, wenn sie nachhaltig in bestehende Prozesse bzw. ganze Unternehmensstrukturen integriert wurde. Dazu zählt vor allem eine Umstrukturierung der verwendeten Informationstechnologie, um Echtzeitdaten zu gewinnen. Dies kann ein erheblicher Kostentreiber sein. In der Praxis existieren darum mannigfaltige Aussagen, die von überzogener Befürwortung bis hin zur Resignation im Umgang mit RFID reichen. Es ist darum sehr schwer, in der Theorie die ökonomische Eignung einer so komplexen Technik vorherzusagen, die so vielen Wechselwirkungen unterliegt. Dennoch existieren zunehmend Erfahrungswerte von Early Adopters, denen zufolge der Erfolg vor allem mit dem jeweiligen Einsatzgebiet, den Umgebungsprämissen und der Fähigkeit des Unternehmens, die Möglichkeiten der Technologie sinnvoll zu nutzen, steht oder fällt. Denn nicht nur die eigentliche Anwendung der Technik generiert den Mehrwert, sondern die nachhaltige Umstrukturierung bestehender Prozesse. Dies bedarf jedoch einer Expertise, die häufig erst selbst akquiriert werden muss oder von externen Firmen eingekauft wird. Hier muss sehr selektiv und ehrlich mit den bestehenden Möglichkeiten umgegangen werden.

Natürlich wird die Technologie mangels Standards und technischer Unwägbarkeiten dabei zur Zeit massiv ausgebremst. Hier sollten sich Manager keinerlei Illusionen

hingeben. Aber, und das hat auch die vorliegende Arbeit gezeigt, sind durchaus mögliche Anwendungsszenarien mit Optimierungspotenzialen bereits heute erkennbar und mit dem nötigen Knowhow sowie einer geeigneten Infrastruktur auch nutzbar. Gerade im Hinblick auf geschlossene Systeme im Bereich der Value Chain, also primär in der Produktions- und Lagerlogistik, sind konkrete Anwendungsszenarien zu nennen. Die Realisierung eines solchen Pilotprojekts setzt mit Sicherheit eine gewisse Risikobereitschaft voraus, doch der Zugewinn an Prestige, Wissen und Wertschöpfung wirkt diesem deutlich entgegen, wenngleich davon auszugehen ist, dass ein Return-on-Investment nicht sofort eintreten wird.

Vor diesem Hintergrund ist im Rahmen von [REDACTED] ein Einsatz in der Produktionslogistik innerhalb eines zunächst geschlossenen bzw. hybriden Kreislaufs durchaus denkbar. Ein parallel zum bestehenden Lagerablauf zu betreibendes Pilotprojekt wäre hier am sinnvollsten. Die Optimierung in diesem Sektor könnte zur Reduktion der Kosten, Steigerung der Qualität, Beschleunigung der Arbeitsabläufe und Imageverbesserung durch Marketing führen. Da viele Arbeitsschritte im Lager noch manuell erfolgen, besteht hier deutliches Verbesserungspotenzial durch den parallelen Einsatz von Auto-ID-Systemen (Barcodes und RFID).

Eine sehr viel spätere Erweiterung auf große Teile des Value Chains und kleine Teilbereiche des Supply Chains (Logistikdrittanbieter) ist nach erfolgreicher Integration im Lager anschließend unverzichtbar, um die Potenziale der Technik auf horizontaler Geschäftsprozessebene voll ausschöpfen zu können. Dies setzt jedoch effektive Planungen und Unterstützung seitens der Verantwortlichen sowie der Mitarbeiter voraus und erfordert Durchhaltevermögen. Es reicht nicht, nur die Kernprozesse des Unternehmens zu optimieren. Dies würde, so zeigen praktische Versuche, kaum einen Mehrwert generieren. Vielmehr müssen parallel zwangsläufig auch die Unterstützungsprozesse wie z. B. die IT, das Controlling und der Service sukzessive mit eingebunden werden. Abschließend werden auch die Managementprozesse aufgrund von Echtzeitinformationen eine Wandlung erleben.

Erst durch eine starke Implementation der Technologie innerhalb des Value Chains kann mit einer vollständigen Ausdehnung auf die Supply Chain (z. B. den Mutterkonzern in Japan) begonnen werden. Die Unternehmensstruktur von [REDACTED] erscheint dabei bereits heute ideale Voraussetzungen zu bieten. Der Aufbau des Lagers ist für RFID-Schleusen oder Handreader geeignet. Die IT-Struktur, vorbereitet auf

Barcodetechnik dank Mobile Logistics, kann im Rahmen der AS400 relativ simpel umgestellt werden. Sollte die IT-Landschaft in Richtung eines ERP-Systems von Oracle umstrukturiert werden, kann die RFID-Integration durch das Modul Sensor-Based Services sogar noch besser vollzogen werden. Anschließend ist die Einbindung des Gesamtunternehmens, vor allem aber der prestige- und geschäftsträchtige Bereich des Office Consultings, After Sales und Services von besonderer Bedeutung. Hier können den Kunden in Sachen Office Solutions und Instandhaltung durch Einbindung neuer Ideen in den Business Case des Unternehmens besondere Anwendungsszenarien geboten werden. Gemeint sind hier die in Kapitel 6 vorgestellten Möglichkeiten wie z. B. RFID-basierte Archivierungssysteme von wichtigen Dokumenten, automatische Fehlermeldungen eingesetzter Geräte oder die beschleunigte technische Wartung in Verbindung eines Blackberrys mit RFID-Unterstützung (Mobile Engineering-Erweiterung). Der bereits akquirierte Kundenstamm sorgt unterdessen für die notwendigen Abnehmer neuer Dienstleistungen.

Geschlossene bzw. hybride Kreisläufe sind dabei kurzfristig zu erreichen. Die in der Arbeit vorgestellten Visionen zur kompletten Ausnutzung der Potenziale sind hingegen langfristig zu betrachten. Diese wären nur mit einem kompletten Reengineering des gesamten Betriebsprozesses, viel Zeit und mit erheblichen Investitionen zu erreichen, die sich innerhalb eines überschaubaren hybriden Kreislaufs jedoch in engen Grenzen hielten. Die Vorteile bei erfolgreicher Integration liegen dabei auf der Hand. Neben der genaueren Verfolgung von Unternehmenswerten und Schlüsselindikatoren ermöglicht die Technik das Treffen von Entscheidungen anhand von Realzeitinformationen, beschleunigte Prozesse und neuartige Kontrollinstanzen. Ob sich die theoretischen Vorteile in der Praxis jedoch umsetzen lassen, kann letztlich nur ein Pilotprojekt in Erfahrung bringen, in dem unternehmensspezifisch geplant und realisiert wird.

Die Arbeit war schließlich nur dazu in der Lage, die Technik vorzustellen, wirtschaftliche Potenziale aufzuzeigen, Ideen zur Optimierung von bestehenden Prozessen zu vermitteln, eine exemplarische Wirtschaftlichkeitsanalyse zu präsentieren, neue Servicebereiche darzulegen und als Hilfestellung zu fungieren. Konkretes Schritt-für-Schritt-Handeln wird hingegen unverzichtbare Informationen und Erkenntnisse preisgeben, die das Für und Wider eindeutiger schildern können. Grund-

sätzlich sollte der Einsatz von RFID dabei nicht auf ein reines Kostenspiel reduziert, sondern als Quelle für nachhaltige Wettbewerbsvorteile betrachtet werden.

8.1 Ausblick

Vor diesem Kontext darf die ausgesprochen rasante technische Entwicklung nicht außer Acht gelassen werden. Denn je weiter wir in die Zukunft schauen, desto ersichtlicher erscheint, dass uns RFID als Querschnittstechnologie begleiten wird. Wirtschaftsakteure von morgen werden es darum nicht vermeiden können, auf diesen Zug mit aufspringen zu müssen. Früher oder später holt sie die Wirklichkeit ein. Ähnlich wie die Informationstechnologie vor 20 Jahren, wird sich auch die RFID-Technik zu einer „**must have**“-Applikation entwickeln. Dabei ist abzusehen, dass Unternehmen, die den zügigen Wechsel verschlafen, erhebliche Wettbewerbsnachteile in Kauf nehmen müssen. RFID ist nämlich nicht nur eine Technik, um Daten zu speichern bzw. zu transferieren. Sie ist vielmehr die Basis kommender Entwicklungen, denn Gegenstände werden dazu in der Lage sein, Daten selbst zu verarbeiten und Informationen weiterzugeben. Natürlich sind auch andere Szenarien denkbar. Sollte sich RFID jedoch zu der vielzitierten Querschnittstechnologie entwickeln, wie die Experten anpreisen, dann resultiert daraus die recht naheliegende Vermutung, dass sich RFID zu einer neuen Infrastrukturtechnologie ähnlich wie zuvor die Energieversorgung in Form des Stromnetzes, die IuK-Technologie in Form der EDV wie auch die Verbreitung des E-Commerce in Form des Internets entfalten wird. Erst, wenn dies geschieht, wird RFID in der kompletten Supply Chain einsetzbar sein und das volle Potenzial entfalten. Doch wird die Technik dann noch Wettbewerbsvorteile bieten?

Im Jahr 2003 schrieb Nicholas G. Carr einen vielzitierten Artikel im Harvard Business Review, in dem er resümiert, dass die IT am Ende ihres Wachstumszyklus angekommen sei. IT übe keinerlei Wettbewerbsvorteile mehr aus, da sie heute von allen Firmen beherrschbar, nutzbar und notfalls über proprietäre Wege verhältnismäßig günstig einzukaufen sei. IT sei zu einem notwendigen, jederzeit verfügbaren Werkzeug geworden und habe sich darum zu einer Infrastruktur- bzw. Basistechnologie entwickelt.⁴²⁶ Die Mobilisierung von Informationstechnologien für sich genommen böte darum keinen zusätzlichen Mehrwert in einem Unternehmen.

⁴²⁶ Vgl. Carr, N.-G. [2003, S. 42ff.].

RFID hat diesen Status hingegen längst nicht erreicht und kann im Value Chain- bzw. Supply Chain-Einsatz getrost als Schlüsseltechnologie bezeichnet werden, die sich noch am Beginn ihres Wachstumszyklus befindet und die einem Pionier bzw. „**First-Mover**“ deutliche Wettbewerbsvorteile ermöglichen kann.⁴²⁷ Unternehmen, die heute RFID einsetzen und denen es gelingt, ihre Prozesse damit zu optimieren, können sich auf absehbare Zeit klar von ihrer Konkurrenz lösen. Am Ende des Entwicklungspfades von RFID hin zur Infrastrukturtechnologie werden möglicherweise genau diese Firmen auf Basis langjähriger Erfahrungen zusätzlich ein umsatzstarkes Geschäftsfeld erschließen können. Eigens entwickelte Lösungen könnten dann nicht nur im B2B Sektor für erhebliche monetäre Erträge sorgen. Zwar werden externe Integrationsanbieter in Zukunft am meisten Knowhow durch die Federführung zahlreicher Pilotprojekte anhäufen, doch der Beitrag, den eine Unternehmung wie ■■■■■ bereits heute für sich selbst leisten kann, um ihre Prozesse zu optimieren und neue Dienstleistungsgebiete zu erschließen, sind durchaus erheblich.

Darüber hinaus wird RFID die Zusammenarbeit von Unternehmen in der vertikalen Wertkette erheblich forcieren. Auf Kurz oder Lang werden Unternehmen zwangsläufig zusammenwachsen, vor allem im Rahmen der Logistik. Fraglich ist nur, wann und ob Unternehmen dazu bereit sind, ihre liebgewonnene Autonomie sukzessive aufzugeben. Vor dem Kontext der Gefahr, Kundenbeziehungen mangels Innovationsfähigkeit zu verlieren, ist dies jedoch sehr wahrscheinlich. Denn nur der ständige Wandel und das unablässliche Streben nach Spitzenleistung werden Unternehmen im internationalen Wettbewerb den Erfolg sichern. Dabei sollten Unternehmen so gestaltet werden, dass sie mit der Situation, die ihnen die Gegenwart bietet, zurechtkommen und durch strategische Innovationen einzigartig werden. Technologische Neuerungen wie RFID tragen letztlich als Basis für Business Innovationen dazu bei.

Darum schließen wir an dieser Stelle mit den sinngehaltvollen Worten:

„Es sind nicht die stärksten der Spezies, die überleben, nicht die intelligentesten, sondern die, die am schnellsten auf Veränderungen reagieren können.“

Charles Darwin

⁴²⁷ Vgl. Dittmann, L. [2006, S. 179].