

1 Einführung

„Exciting times await those of us committed to the pursuit of advancements in RFID.“ (Landt 2005, S. 6)

In den folgenden Abschnitten werden die Problemstellung der vorliegenden Arbeit und der daraus folgende Handlungsbedarf dargestellt (Kapitel 1.1), die Zielsetzung und Forschungskonzeption formuliert (1.2) sowie abschließend der Gang der Untersuchung skizziert (1.3).

1.1 Problemstellung und Handlungsbedarf

Die Bedeutung, die der Radiofrequenztechnologie (RFID) in der Wirtschaft und in den Medien beigemessen wird, ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Dies belegt neben der steigenden Anzahl von (populär-)wissenschaftlichen Beiträgen und RFID-Projekten auch die Anzahl der im Internet zu findenden Seiten zu diesem Thema.¹ Schätzungen des BMBF² zufolge werden im Jahr 2010 acht Prozent der Bruttowertschöpfung in Deutschland durch RFID beeinflusst (im Jahr 2004 waren es noch 0,5 Prozent, vgl. BMBF 2007, S. 83). Bis 2016 wird ein Anstieg der weltweit verwendeten Transponder um das 450fache der heute eingesetzten Menge sowie eine Verzehnfachung des RFID-Gesamtmarkts auf ca. 20 Milliarden Euro prognostiziert (vgl. BMBF, S. 73).

Die RFID-Technologie gilt als eine „*typische Querschnittstechnologie*“ (BSI 2004, S. 66), deren Anwendungsgebiete theoretisch unbegrenzt sind. Sie ist bei Wegfahrsperren, Mautgebühren-, Zugangskontroll- und Ticketinglösungen bereits seit Jahren etabliert. Aktuell wird die größte wirtschaftliche Bedeutung dem Einsatz von RFID in der Logistik, im Handel und in der Produktionssteuerung beigemessen.

Bisher wurde RFID insbesondere aufgrund der hohen Kosten und der geringen Standardisierung vorwiegend in unternehmensinternen Applikationen („closed loop“) eingesetzt. Da jedoch sowohl die Technologiepreise sinken (vgl. Niemayer et al. 2003, S. 7), als auch eine weltweite Standardisierung fortschreitet (vgl. Clasen 2006, S. 8), wird die Technologie zunehmend für unternehmensübergreifende Anwendungen („open loop“) interessant. Zukünftig wird deshalb ein großer Einsatzbereich in der Verfolgung von logistischen Objekten vom Hersteller zum Endkunden gesehen (vgl. Gaukler/Seifert 2007).

¹ Im April 2004 liefert Google auf das Suchwort RFID knapp 1,7 Millionen Treffer, ein Jahr später sind es schon 7,3 Millionen (vgl. Hiemsch 2005, S. 14). Im Mai 2009 werden bereits fast 22 Millionen Ergebnisse generiert. LAMMERT und GRAUER (2006) fügen hinzu, dass „*sich die Qualität der betrachteten Angebote überwiegend auf einem hohen Niveau [bewegt], was vor allem auf Seiten der kommerziellen Anbieter nicht weiter verwundert, da es sich bei RFID doch um einen zunehmend stärker umkämpften Markt handelt, auf dem es heißt, potenzielle Kunden für sich zu akquirieren*“.

² Bundesministerium für Bildung und Forschung (www.bmbf.de).

An die RFID-Technologie wurde in der jüngeren Vergangenheit jedoch bisweilen eine zu hohe Erwartungshaltung gelegt.³ Abbildung 1-1 verdeutlicht anhand des *Hype Cycle*⁴ von Gartner, dass RFID eine Entwicklung vom „Hype“ hin zu einer realistisch eingeschätzten Technologie nimmt. RFID befindet sich derzeit in einer Phase, bei der die überzogenen Erwartungen relativiert werden und eine „nüchterne“ Auseinandersetzung mit den Nutzenpotenzialen und Grenzen dieser Technologie ermöglicht wird (sog. „Tal der Desillusion“). Es wird prognostiziert, dass sich RFID in etwa fünf bis zehn Jahren sowohl auf der Ladungsträger- (Paletten, Boxen) als auch auf der Produktebene etablieren wird.

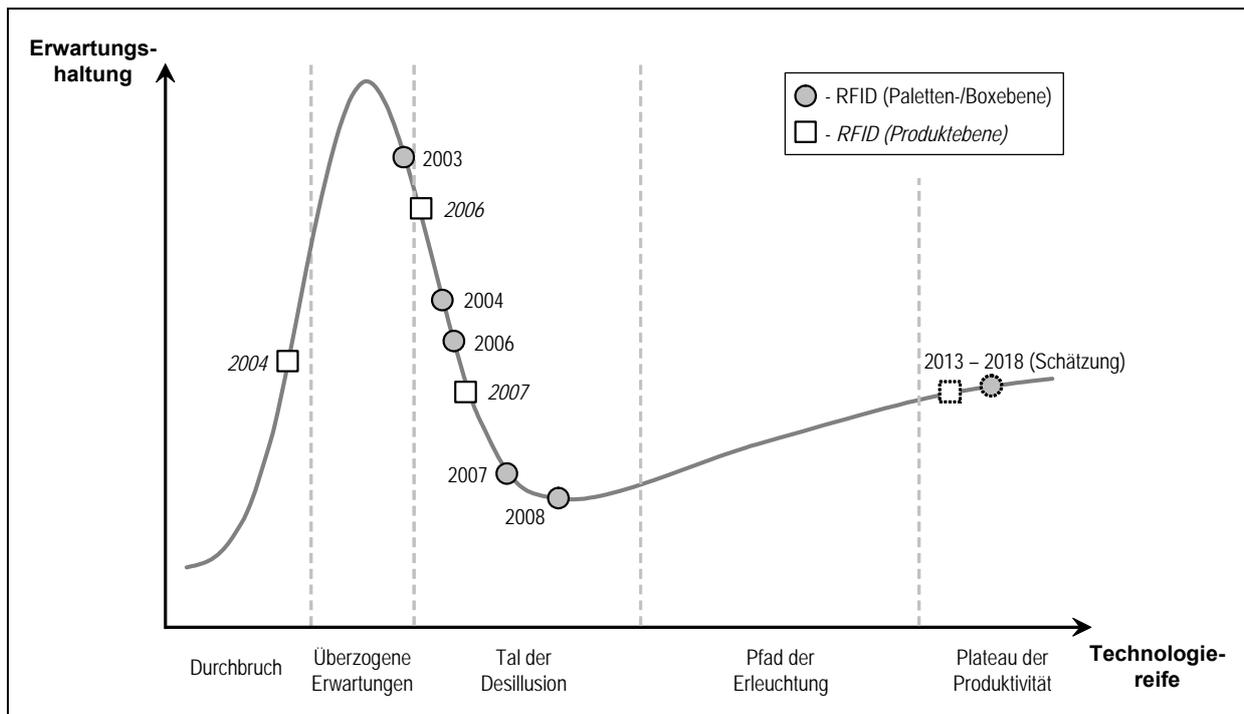


Abbildung 1-1: Entwicklung der Erwartungshaltung und Technologiereife im RFID-Umfeld⁵

Die realistische Einschätzung der RFID-Technologie führt insbesondere dazu, dass die Herausforderungen in den Mittelpunkt der Betrachtungen aktueller Praxisprojekte rücken. Neuesten Umfragen nach werden von den RFID-Anwendern neben den bereits genannten Herausforderungen der hohen Investitionskosten und der noch relativ geringen Standardisierung Hemmnisse hauptsächlich im Bereich des Datenmanagements (dabei auch der Datensicherheit) identifiziert (vgl. Strüker et al. 2008, S. 26). IT-

³ Die Überschätzung des Nutzens und Unterschätzung der Risiken ist typisch für die Einführung neuer Technologien (vgl. Kern 2006, S. 3). ALLEN (2006, S. 364) konstatiert in Bezug auf die RFID-Technologie: „*Talk of the practicality of the widespread acceptance of implanting chips in people, of orbiting satellites that can read tags from space, and of a world where everything, and perhaps everyone, is connected by RFID creates a sense that this technology may reach into our lives in ways that are understandably inappropriate and intrusive.*“

⁴ Der Hype Cycle wird seit 1995 von Gartner-Analysten (www.gartner.com) einmal jährlich veröffentlicht. Mit diesem Instrument wird verdeutlicht, wie sich ausgewählte Technologien auf dem Markt behaupten und wie sich ihr Einfluss sowie ihre Verbreitung voraussichtlich entwickeln werden (vgl. Jarvenpaa/Makinen 2008, S. 12).

⁵ Abgetragen ist die jeweilige Position der Technologie (separat für Produkt- und Ladungsträgerkennzeichnung) in den letzten sechs Jahren (vor 2003 wurde RFID von Gartner nicht berücksichtigt). Für 2005 und 2008 haben die Gartner-Analysten keine Einschätzung der RFID-Technologie auf Produktebene vorgenommen.

Verantwortliche von Unternehmen, die RFID bereits nutzen, messen daher dem Datenmanagement einen hohen Stellenwert bei (vgl. O'Connor 2004). Anhand des folgenden Praxisbeispiels soll eine wesentliche Problemstellung des RFID-Datenmanagements verdeutlicht werden.

Motivierendes Beispiel 1: RFID-Einsatz bei der Metro Group

Die Metro Group⁶ setzt seit 2004 RFID in ihren logistischen Prozessen ein, wobei das Unternehmen Automatisierungseffekte vor allem bei der Erfassung im Wareneingang und -ausgang, bei der Ein- und Auslagerung sowie bei Inventurvorgängen realisieren konnte (vgl. Metro Group 2008). Die RFID-Transponder werden bereits durch Lieferanten an Paletten – und in einigen Fällen auch an Verpackungen – angebracht. Darüber hinaus experimentiert die Metro Group im sog. Future Store (Rheinberg)⁷ mit dem RFID-Einsatz auf Produktebene. In dem futuristischen Supermarkt sind Einkaufswagen mit einem persönlichen Einkaufsberater (Personal Shopping Assistant) ausgestattet. Hierbei handelt es sich um einen kleinen Computer mit einem Touchscreen-Display und integriertem RFID-Lesegerät. Der Kunde kann sich nicht nur Produktinformationen und Preise anzeigen lassen sowie den Gesamtpreis des Einkaufs ermitteln, sondern wird in Verbindung mit einer Kundenkarte individuell erkannt und mit einer persönlichen Einkaufsliste, die seinen Präferenzen entspricht, versehen. Zudem wird der Kassiervorgang beschleunigt, weil der Kunde die Produkte nicht mehr aus dem Einkaufswagen herausnehmen muss.

Das dargestellte Beispiel lenkt die Aufmerksamkeit auf eine wesentliche Herausforderungen des RFID-Einsatzes im Bereich des Datenmanagements: Insbesondere bei einem RFID-Einsatz auf der Produktebene kommt es zur **Generierung von großen Datenmengen**.⁸ Dabei handelt es sich vor allem aufgrund der physikalischen Eigenschaften der RFID-Technologie häufig um fehlerhafte Daten, die im Vorfeld der Weiterleitung an angeschlossene Systeme bereinigt werden müssen. Zudem besitzen diese Daten allein wenig Aussagekraft und sind deshalb adäquat zu entscheidungsrelevanten Informationen aufzubereiten.

Auf der anderen Seite bieten sich durch den RFID-Einsatz neue Möglichkeiten. So wird das Management von Logistiknetzwerken agiler, da **genauere und echtzeitnahe Daten** zur Verfügung stehen. Bei einer durchgängigen RFID-Infrastruktur können alle relevanten logistischen Objekte jederzeit identifiziert und lokalisiert werden. Auch der Zustand des Objektes kann ermittelt werden, wenn die RFID-Transponder zusätzlich mit Sensoren ausgestattet werden. Wie das folgende Praxisbeispiel verdeutlicht, ist es hierzu notwendig, Daten am Objekt zu speichern.

⁶ www.metrogroup.de

⁷ www.future-store.org

⁸ "Successful RFID applications will potentially create terabytes of data. Quantitative changes of this magnitude invariably produce qualitative changes as well. In the case of RFID, such data volumes will impose severe strains on existing data management and storage structures and strategies. [...] Envisioning new ways to manage, use, and control RFID generated data could provide a new role for IS researchers" (Asif/Mandviwalla 2005, S. 34).

Motivierendes Beispiel 2: RFID-Einsatz bei Hewlett-Packard

Der Elektronik-Hersteller Hewlett-Packard⁹ stattet Drucker und Tintenstrahlpatronen in seinem Werk in Sao Paolo (Brasilien) in der Produktion mit RFID-Transpondern aus (vgl. Lohringer 2008). Die Drucker werden von dem Vertragshersteller Flextronics montiert und vom Logistik-Dienstleister DHL distribuiert (im vergangenen Jahr belief sich das Volumen auf 3 Millionen Drucker). Neben den Automatisierungspotenzialen – Identifikationsvorgänge konnten von 90 Sek. (mit Barcodes) auf 10 Sek. verkürzt werden (vgl. Hewlett-Packard 2007) – wurde der Lagerbestand um 17 Prozent und die Auslieferungszeit um 12 Prozent verringert, was insbesondere auf die genaueren Informationen über den Aufenthaltsort und Zustand der Produkte zurückzuführen ist. Auf dem Transponder werden neben der eindeutigen Seriennummer auch individuelle Produktinformationen, wie etwa Testergebnisse und Installationsdaten, während der Herstellung der Drucker gespeichert. Die jederzeitige Verfügbarkeit dieser Daten führt zu einer effizienteren Abwicklung von Retouren und damit zur Steigerung der Kundenzufriedenheit.

Dieses Praxisbeispiel stellt das wesentliche Differenzierungsmerkmal von RFID zu anderen Technologien der automatischen Identifikation dar: Das Innovative an RFID äußert sich vor allem in der Möglichkeit, **Informationen direkt am Objekt zu speichern**, wobei mit der objektbegleitenden Datenspeicherung neue Anwendungsgebiete erschlossen werden können (bspw. in Verbindung mit dem Einsatz von Sensorik kann die Einhaltung vorgegebener Temperaturen während des Transports überwacht werden).

Der verstärkte Einsatz von RFID in Logistiknetzwerken und die daraus entstehenden Auswirkungen auf das Datenmanagement bilden die zentrale Motivation dieser Arbeit. Die konkrete Zielsetzung sowie die Forschungskonzeption werden in dem nachfolgenden Abschnitt behandelt.

1.2 Zielsetzung und Forschungskonzeption

Die Wirtschaftsinformatik (WI) als „eine sehr junge Disziplin“ (Braun 2007, S. 61) weist mehreren Studien zufolge noch relativ wenig Struktur auf (vgl. bspw. Becker et al. 2003; Palvia et al. 2003; Braun/Esswein 2006). Deshalb muss der Beschreibung des Forschungsdesigns auf dem Gebiet der WI besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden (vgl. Heinrich 2005c). Nachfolgend werden die Zielsetzung der Arbeit und erwartete Ergebnisse, die wissenschaftstheoretische Positionierung sowie das methodische Vorgehen der Arbeit dargestellt.

Zielsetzung der Arbeit und erwartete Ergebnisse

Die Arbeit setzt sich zum Ziel, das Datenmanagement in RFID-gestützten Logistiknetzwerken zu untersuchen und Handlungsempfehlungen zu generieren. Zur Erreichung des formulierten Ziels werden die folgenden vier Forschungsfragen adressiert:

⁹ <http://welcome.hp.com/gms/de/de/companyinfo/index.html>

Forschungsfrage 1: Wie wirkt sich der Einsatz von RFID auf das Datenmanagement aus?

Zunächst sind die allgemeinen Auswirkungen des RFID-Einsatzes auf das Datenmanagement zu analysieren. Daraus sind Ziele und Fragestellungen an das RFID-Datenmanagement abzuleiten. Entsprechend den identifizierten Forschungslücken gilt es anschließend relevante Fragestellungen anhand der nachfolgenden drei Forschungsfragen zu vertiefen.

Forschungsfrage 2: Wann ist eine objektbegleitende Datenspeicherung in RFID-gestützten Logistiknetzwerken sinnvoll?

Im Rahmen dieser Forschungsfrage ist zu klären, wann eine Speicherung zusätzlicher Daten am Objekt sinnvoll erscheint. Hierzu ist zunächst die Abgrenzung dieser Datenorganisationsform zu anderen Formen der Datenspeicherung in Logistiknetzwerken vorzunehmen. Anschließend gilt es, Einflussfaktoren für die Entscheidung, Daten objektbegleitend zu speichern, zu analysieren. Daneben sind auch Fragen der Ausgestaltung dieser Datenorganisationsform (etwa die Frage, welche Daten am Objekt vorgehalten werden sollten) sowie der daraus entstehenden Nutzenpotenziale zu klären.

Forschungsfrage 3: Wie können RFID-Daten in Logistiknetzwerken effizient aufbereitet und verwertet werden?

Zur Beantwortung dieser Frage sollen Konzepte aus der Forschung und Praxis zu einem integrierten Vorgehensmodell der RFID-Datenaufbereitung zusammengefasst werden. Ferner soll gezeigt werden, wie die Daten in den angeschlossenen Systemen verwendet werden können.

Forschungsfrage 4: Welchen Beitrag können RFID-Daten zur Erhöhung der Visibilität in Logistiknetzwerken leisten?

Die Beantwortung dieser Frage zielt darauf ab, die Nutzenpotenziale einer erhöhten Visibilität, die auf feingranularen RFID-Daten beruht, zu bewerten. Es sollen also der wirtschaftliche Nutzen einer umfassenden Datenerfassung analysiert und Handlungsempfehlungen bezüglich der optimalen RFID-induzierten Visibilitätsstufe abgeleitet werden.

Die vorliegende Arbeit richtet sich zum einen an Wissenschaftler, die sich in ihrer Forschung generell mit der RFID-Technologie und speziell mit dem RFID-Datenmanagement auseinandersetzen. Zum anderen gehören auch Personen aus der Praxis, die an RFID-Projekten beteiligt sind oder mehr über diese Technologie aus der Perspektive des Datenmanagements erfahren wollen, zum Adressatenkreis dieses Werkes. Die Ergebnisse leisten folgenden **Beitrag für die Wissenschaft**:

- Obwohl mittlerweile eine Vielzahl von Publikationen zu unterschiedlichen Facetten des RFID-Datenmanagements existiert, fehlt bisher eine einheitliche Systematik, die der Erforschung dieses RFID-Teilgebiets mehr Struktur verleihen würde. Der aktuelle Forschungsstand wird daher zusammengefasst und systematisiert.
- Die Möglichkeit, zusätzliche Daten am Objekt zu speichern, unterscheidet die RFID-Technologie von den übrigen Auto-ID-Systemen. Unklar ist jedoch, wann eine solche objektbegleitende Datenspeicherung aufgrund der höheren Kosten zu der Alternative, lediglich eine ID am Objekt zu hinterlegen,

sinnvoll erscheint. In der vorliegenden Arbeit wird daher ein Bezugsrahmen konzipiert, der die relevanten Faktoren bezüglich der Wahl der Datenorganisationsform beinhaltet.

- Es wird ein analytisches Modell entwickelt, um den Beitrag von RFID-Daten zur Visibilitätserhöhung in Logistiknetzwerken im Hinblick auf Kosten-Nutzen-Aspekte zu untersuchen.
- Die Erforschung des RFID-Datenmanagements befindet sich noch in einer relativ frühen Phase. Die Arbeit besitzt deshalb auch einen explorativen Charakter, der die Ableitung neuer Forschungsfragen ermöglicht.

Der **Beitrag für die Praxis** stellt sich folgendermaßen dar:

- Anhand der identifizierten Herausforderungen können Anforderungen an das Management von RFID-Daten abgeleitet werden. Diese gilt es im Rahmen der Planung eines RFID-Projektes zu berücksichtigen.
- Es werden Handlungsempfehlungen für den Einsatz der objektbegleitenden Datenspeicherung formuliert. Insbesondere wird geklärt, unter welchen Umständen diese Form der Datenorganisation der netzwerkbasierenden Datenspeicherung vorzuziehen ist und welche Nutzenpotenziale damit realisiert werden können.
- Im Rahmen der Untersuchung der Datenaufbereitung wird ein Vorgehensmodell zur sinnvollen Filterung, Aggregation und Verdichtung sowie Auswertung von RFID-Daten in Logistiknetzwerken präsentiert.
- Es werden Potenziale der RFID-Technologie zur Visibilitätserhöhung auf Grundlagen einer erhöhten Datengranularität identifiziert. Anhand einer Kosten-Nutzen-Betrachtung werden für unterschiedliche Stufen des Logistiknetzwerks konkrete Handlungsempfehlungen, welche Visibilitätsstufe anzustreben ist, abgegeben.

Die erwarteten Ergebnisse für die Wissenschaft und Praxis sind abschließend in der nachfolgenden Tabelle 1-1 dargestellt.

Wissenschaft	Praxis
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusammenfassung des Forschungsstands zum RFID-Datenmanagement und Systematisierung der bisherigen Forschungsarbeiten ▪ Entwicklung eines Bezugsrahmens zur objektbegleitenden Datenspeicherung in RFID-gestützten Logistiknetzwerken ▪ Erklärung des Beitrags von RFID-Daten zur Visibilität in Logistiknetzwerken anhand eines analytischen Modells ▪ Ableitung neuer Forschungsfragen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anforderungen an das Datenmanagement, die bei der Planung des RFID-Einsatzes Berücksichtigung finden sollten ▪ Handlungsempfehlungen für den Einsatz der objektbegleitenden Datenspeicherung ▪ Vorgehensmodell zur Aufbereitung von RFID-Daten und Auswertungsmöglichkeiten in Logistiknetzwerken ▪ Darstellung des Potenzials von RFID zur Visibilitätserhöhung in Logistiknetzwerken auf Basis der erhöhten Datengranularität

Tabelle 1-1: Beitrag der Arbeit für die Wissenschaft und Praxis

Wissenschaftstheoretische Positionierung

Das Thema der vorliegenden Arbeit ist den Wissensgebieten Wirtschaftsinformatik und Logistik zuzuordnen. Entsprechend dem Verständnis der Betriebswirtschaftslehre als angewandte Wissenschaft, deren primäres Ziel die Vermittlung von Wissen für praktisches Handeln darstellt (vgl. Ulrich 1981), sollen mit dieser Arbeit Unternehmen bei Fragen des RFID-Datenmanagements unterstützt werden. Die Forschungsziele verfolgen dabei in Anlehnung an die Systematisierung von BECKER ET AL. (2003) einen **inhaltlich-funktionalen Auftrag** auf **Theorie-** (Forschungsfragen 1, 2 und 4) und **Technologieebene** (Forschungsfrage 3) (vgl. Abbildung 1-2).

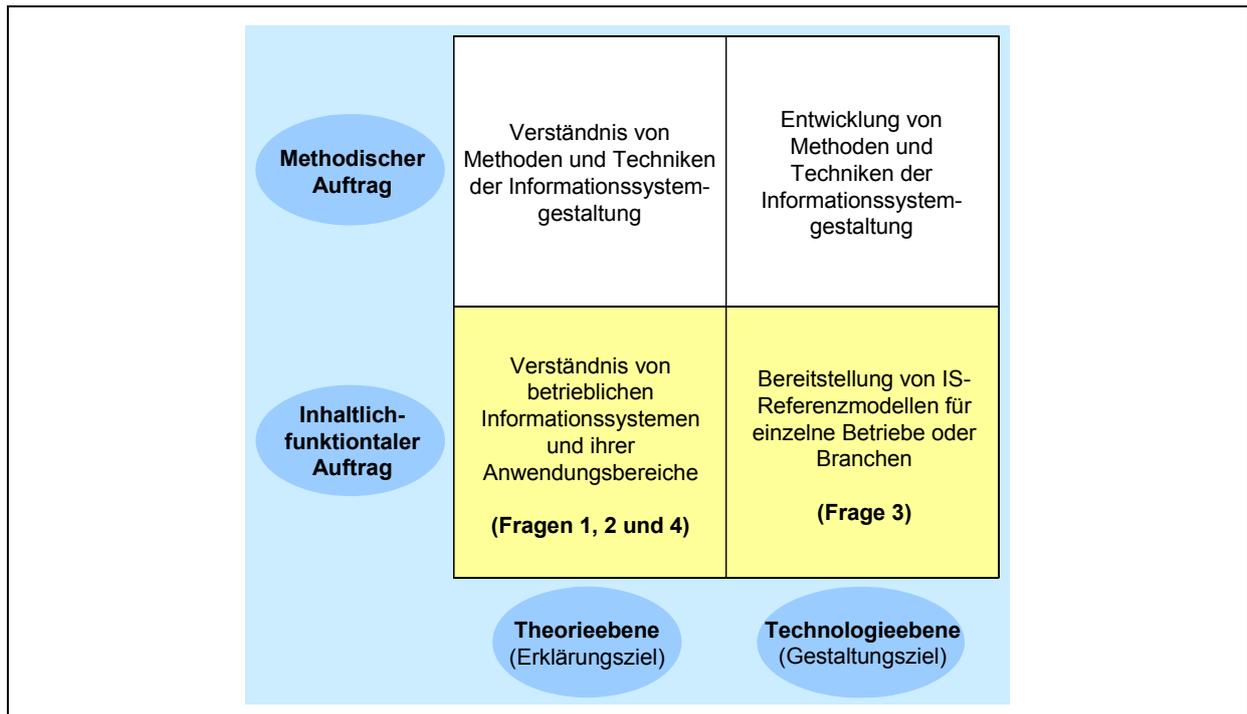


Abbildung 1-2: Einordnung der Forschungsziele anhand der Theorie- und Technologieebene

Die Positionierung der Arbeit erfolgt anhand des epistemologischen Ordnungsrahmens nach BECKER und NIEHAVES (2007, S. 202 ff.). Der Ordnungsrahmen beinhaltet fünf Dimensionen, denen epistemologische Fragen unterliegen (siehe Tabelle 1-2). Diese besitzen eine hohe Relevanz für die Forschung auf dem Gebiet der WI, werden in der Literatur jedoch häufig separat adressiert (vgl. Becker/Niehaves 2007, S. 201).

Epistemologische Fragen	Ausprägungen		
Was bildet den Gegenstand des Erkenntnisses? (<i>Ontologischer Aspekt</i>)	Ontologischer Realismus	Ontologischer Idealismus	Kantianismus
Welches Verhältnis besteht zwischen der Erkenntnis und dem Erkenntnisgegenstand?	Epistemologischer Realismus		Konstruktivismus
Was ist das Wesen der wahren Erkenntnis? (<i>Wahrheitsbegriff</i>)	Korrespondenztheorie der Wahrheit	Konsenstheorie der Wahrheit	Semantische Theorie der Wahrheit
Was ist die Quelle der Erkenntnis?	Empirismus	Rationalismus	Kantianismus
Auf welche Art und Weise entsteht die Erkenntnis? (<i>Methodologischer Aspekt</i>)	Induktivismus	Deduktivismus	Hermeneutik

 - wissenschaftstheoretische Position der Arbeit

Tabelle 1-2: Wissenschaftstheoretische Positionierung anhand des epistemologischen Ordnungsrahmens

Bezüglich des Erkenntnisgegenstands (ontologischer Aspekt) wird in der vorliegenden Arbeit der *ontologische Realismus* vertreten, d. h. es wird von einer Realwelt ausgegangen, die unabhängig vom menschlichen Bewusstsein existiert.¹⁰ Hinsichtlich des Verhältnisses zwischen der Erkenntnis und dem Erkenntnisgegenstand entspricht die Positionierung dem *Konstruktivismus*, bei dem die Beziehung Erkenntnis-Erkenntnisgegenstand von der Interpretation des Autors entscheidend beeinflusst wird.¹¹ In Bezug auf den Wahrheitsbegriff wird die *Konsenstheorie der Wahrheit* vertreten, nach welcher Aussagen dann wahr sind, wenn sie innerhalb einer Gruppe akzeptiert werden. Die Quelle der Erkenntnis bilden in der vorliegenden Arbeit entsprechend dem *Kantianismus* sowohl praktische Erfahrungen als auch der menschliche Intellekt („*experience and intellect as sources of cognition*“, Becker/Niehaves 2007, S. 205).¹² Schließlich bedient sich die Arbeit hinsichtlich des methodologischen Aspekts des *Induktivismus* und des *Deduktivismus*. Das methodische Vorgehen wird nachfolgend detailliert erläutert.

¹⁰ “A world exists independently of human cognition, for instance, independent of thought and speech processes” (Becker/Niehaves 2007, S. 202). Dagegen stellt im ontologischen Idealismus die Welt ein Konstrukt dar, welches vom menschlichen Bewusstsein abhängig ist.

¹¹ Der epistemologische Realismus geht dagegen von der Annahme aus, dass die objektive Erkenntnis einer vom Subjekt unabhängigen Realität möglich ist.

¹² Der Empirismus baut ausschließlich auf praktischen Erfahrungen (empirischem Wissen bzw. *a posteriori knowledge*) auf. Dagegen vertritt der Rationalismus die Position, dass Erkenntnisse nur auf Basis des Intellekts (*a priori knowledge*) möglich sind.

Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird im Sinne des für die betriebswirtschaftliche Forschung charakteristischen Methodenpluralismus (vgl. Schweitzer/Bea 2000, S. 66; WKWI 1994, S. 81)¹³ auf unterschiedliche Forschungsmethoden zurückgegriffen. Dabei können grundsätzlich theoretisch-deduktive Methoden, bei denen etablierte Theorien den Ausgangspunkt für die Erkenntnisgewinnung darstellen, und empirisch-induktive Vorgehen, die von empirischen Einzelbeobachtungen auf allgemeine Zusammenhänge schließen, unterschieden werden (vgl. Bortz/Döring 2003, S. 299 f.).

In der Arbeit wird weitestgehend ein *theoretisch-deduktives* Vorgehen angewendet. Erkenntnisse werden dabei sowohl mittels rein sprachlicher Deduktion (argumentativ-deduktive Analyse) als auch basierend auf mathematisch-formalen Modellen (formal-deduktive Analyse) gewonnen. Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage werden die verhaltenswissenschaftlichen Methoden der *Fallstudienanalyse*¹⁴ und *quantitativen Querschnittsanalyse* (empirische Befragung mittels Fragebögen) angewendet. Im Rahmen der dritten Forschungsfrage wird mittels der Methode der *Referenzmodellierung* ein „Idealkonzept“¹⁵ zur Aufbereitung von RFID-Daten erstellt. Bei der Untersuchung der vierten Forschungsfrage wird neben der schon erwähnten formal-deduktiven Analyse auf die Methode der *Simulation*¹⁶ zurückgegriffen.

Abbildung 1-3 ordnet die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Forschungsmethoden (im Bild schwarz hinterlegt) dem Methodenprofil der Wirtschaftsinformatik zu (vgl. Wilde/Hess 2007, S. 284). Die Dimension „Formalisierungsgrad“ ordnet die Methoden der quantitativen (vorwiegend numerisch repräsentierbar) und qualitativen (vorwiegend sprachlich repräsentierbar) Forschung zu. Die Dimension „Paradigma“ nimmt eine Zuordnung der Methoden zur jeweiligen erkenntnistheoretischen Position (verhaltenswissenschaftlich vs. konstruktiv) vor (vgl. Wilde/Hess 2007, S. 282 f.).

¹³ „Die Wirtschaftsinformatik (WI) versteht sich als Wissenschaft mit einer methodenpluralistischen Erkenntnisstrategie, die sich Instrumenten aus Real-, Formal- und Ingenieurwissenschaften bedient“ (Wilde/Hess 2007, S. 280). BECKER und NIEHAVES (2007, S. 198) konstatieren: „Thus, IS research can be seen as a rich tapestry of diverse research methods, paradigms and approaches.“

¹⁴ „Case study research figures among those methods that have been recognized as having gained increasing acceptance over the past decades in IS“ (Dubé/Paré 2001, S. 4). „Case study research is becoming one of the most popular methodologies in IS research“ (Shakir 2002, S. 191).

¹⁵ Referenzmodellen liegen grundsätzlich drei Anforderungen zugrunde: Allgemeingültigkeit, Anpassbarkeit und Anwendbarkeit (vgl. Hars 1994, S. 15 ff.). In diesem Sinne repräsentieren Referenzmodelle Idealkonzepte, die als eine Empfehlung bei der Gestaltung von Informationssystemen fungieren (vgl. Schütte 1998, S. 37 ff.).

¹⁶ „Die Simulation bildet das Verhalten des zu untersuchenden Systems formal in einem Modell ab und stellt Umweltzustände durch bestimmte Bedingungen der Modellparameter nach“ (Wilde/Hess 2007, S. 282).

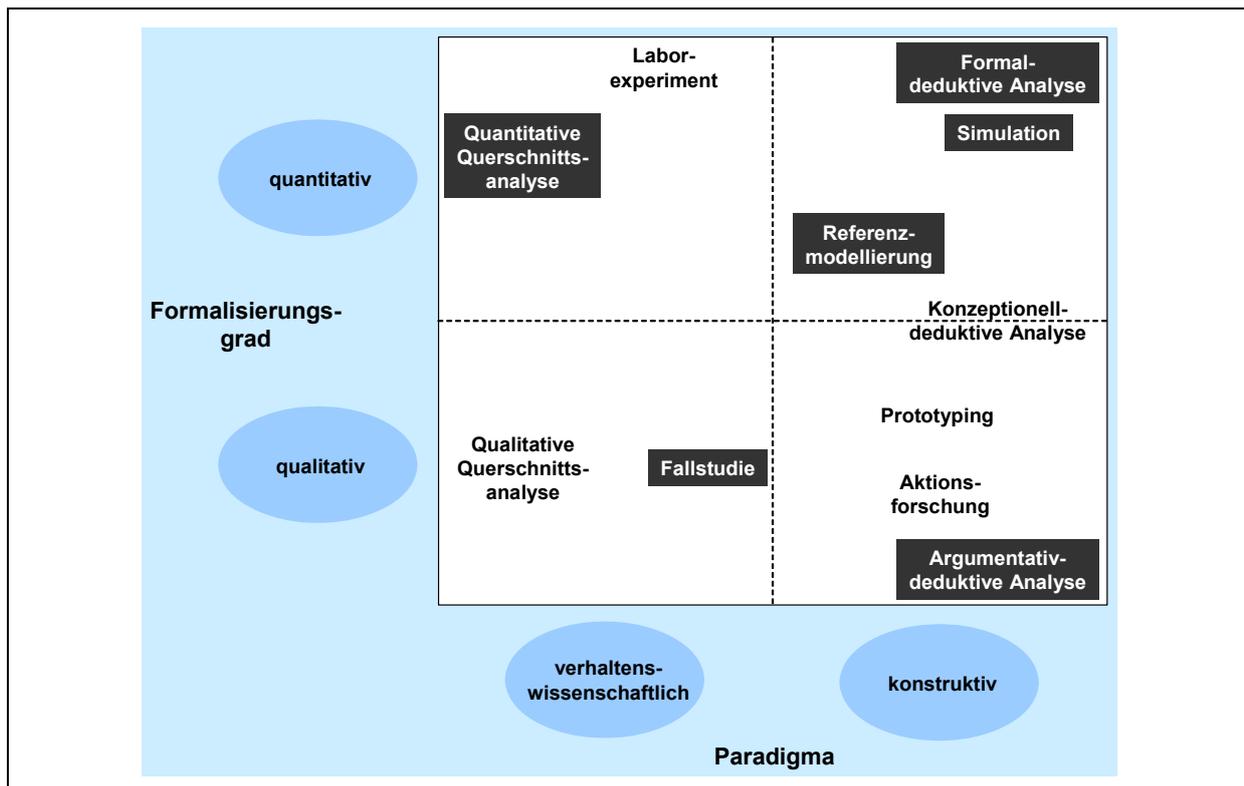


Abbildung 1-3: Einordnung der verwendeten Methoden anhand des Methodenprofils der Wirtschaftsinformatik

1.3 Gang der Untersuchung

Aus der eingangs geschilderten Problemstellung, den daraus abgeleiteten Forschungsfragen und der zur Beantwortung dieser Fragen konzipierten Forschungsmethodik ergibt sich der nachfolgende Aufbau der Arbeit, die in sechs Hauptabschnitte gegliedert ist.

Im Anschluss an das einführende erste Kapitel werden in **Kapitel 2** wesentliche Begriffe und Konzepte erläutert, die für das grundsätzliche Verständnis der Arbeit notwendig sind. Zunächst wird dabei auf die RFID-Technologie eingegangen, bevor die Begriffe Logistiknetzwerk und Datenmanagement definiert und abgegrenzt sowie wesentliche Konzepte in den beiden Bereichen dargestellt werden.

Kapitel 3 beschreibt Herausforderungen und Chancen, die sich aus dem RFID-Einsatz für das Datenmanagement ergeben. Daraus werden anschließend Ziele und Fragestellungen abgeleitet sowie ein Überblick zum Forschungsstand gegeben. Damit sollen zum einen Forschungslücken aufgezeigt werden, um die Relevanz der vorliegenden Arbeit zu verdeutlichen. Zum anderen sollen erste Hinweise für die nachfolgenden Untersuchungen gewonnen werden.

In **Kapitel 4** wird die objektbegleitende Datenspeicherung untersucht. Hierzu wird zunächst ein konzeptuelles Modell auf Basis theoretischer (Literaturrecherche) und praktischer (Fallstudienanalyse) Bezugspunkte entwickelt. Das Modell stellt den Ausgangspunkt für eine empirische Erhebung dar, die die Einflussfaktoren, die konkrete Ausgestaltung sowie die Nutzenpotenziale der objektbegleitenden Da-

tenspeicherung untersucht. Das Kapitel schließt mit der Analyse der Beziehungen zwischen den Variablen des konzeptuellen Modells. Zu diesem Zweck wird auf die Methode des Interpretative Structural Modeling zurückgegriffen.

Untersuchungen zur Datenaufbereitung und -verwendung sind Gegenstand des **Kapitels 5**. Dabei wird zunächst ein Modell einer dreistufigen Logistikkette erstellt, um die Analysen an einem konkreten Beispielszenario durchführen zu können. Das weitere Kapitel teilt sich anschließend in zwei Bereiche auf: Im ersten Teil wird die Aufbereitung von RFID-Daten thematisiert. Die Ergebnisse münden in die Konzeption eines Vorgehensmodells, das in drei Phasen aus Rohdaten entscheidungsrelevante Informationen generiert. Im zweiten Teil erfolgt die Analyse der Datenverwendung. Es wird konkret der Beitrag von RFID-basierten Informationen zur Visibilitätserhöhung in Logistiknetzwerken anhand eines Kosten-Nutzen-Modells untersucht.

Das abschließende **Kapitel 6** fasst die gewonnenen Ergebnisse zusammen und leitet Implikationen für die betriebswirtschaftliche Forschung und die Unternehmenspraxis ab. Abbildung 1-4 stellt den Aufbau der Arbeit grafisch dar.

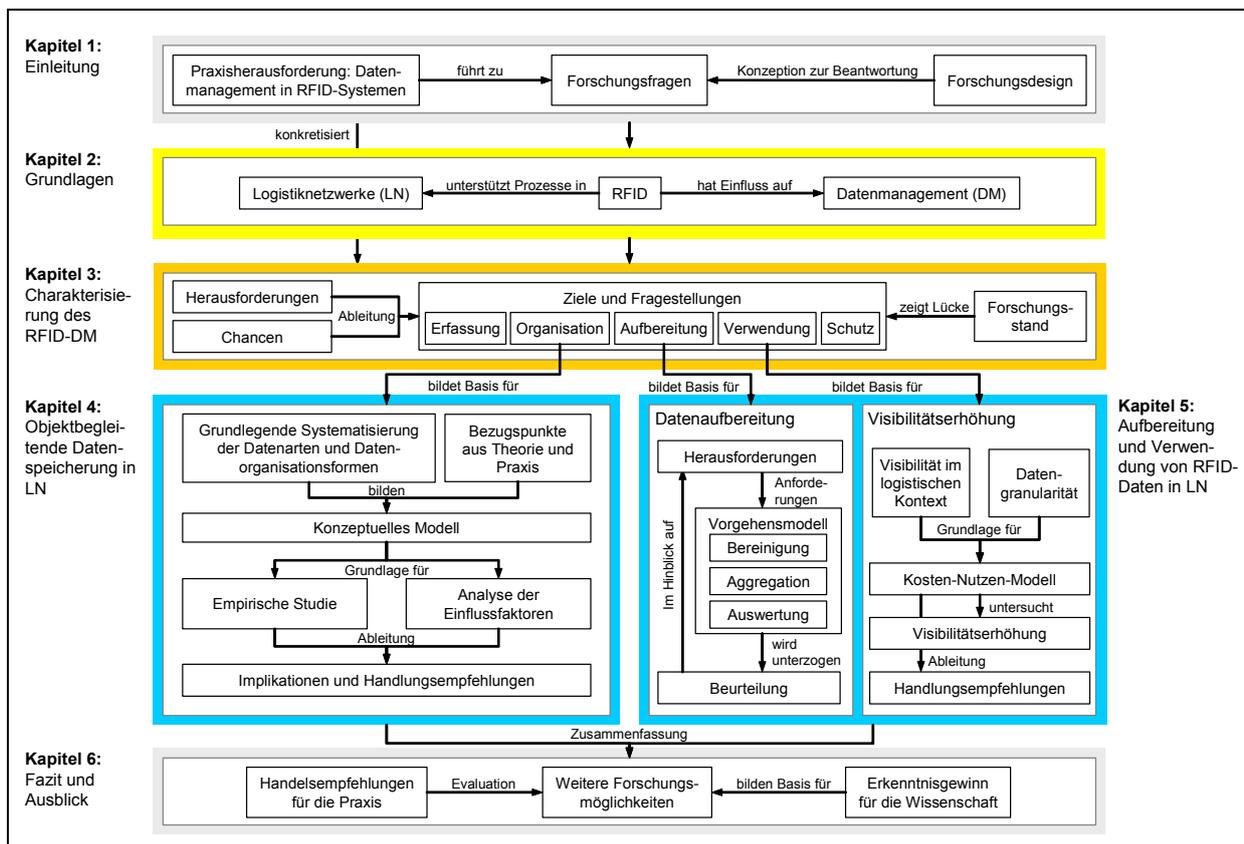


Abbildung 1-4: Aufbau der Arbeit