

Daniel Gille
Jens Strüker

RFID Report 2007: Die KMU-Perspektive



Institut für Informatik und Gesellschaft
Abteilung Telematik
Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg im Breisgau

Stiftung 
Industrieforschung

Mehr als 99 Prozent aller deutschen Unternehmen gehören dem Mittelstand an. Obwohl ihre wirtschaftliche Bedeutung und strukturellen Charakteristika allseits bekannt sind, haben bislang die spezifischen Anforderungen und Potenziale Kleiner und Mittlerer Unternehmen (KMU) bei der Nutzung der RFID-Technologie weder im akademischen noch im politischen Diskurs breitere Aufmerksamkeit erfahren. Konsequenterweise stehen derzeit mittelständischen Unternehmen, die eine Einführung der RFID-Technologie erwägen, kaum Orientierungshilfen zur Verfügung, welche KMU-spezifische Möglichkeiten und Risiken berücksichtigen. Mit vorliegender Untersuchung versucht das Institut für Informatik und Gesellschaft (Abt. Telematik) der Universität Freiburg, diese Lücke zu schließen. Im Mittelpunkt der Studie „RFID Report 2007“ stehen die *Erfahrungen* von deutschen KMU und Großunternehmen mit der Einführung und Nutzung der RFID-Technologie. Ein zentrales Ergebnis ist, dass KMU die technischen Vorteile der RFID-Technologie auf andere Art und Weise in wirtschaftlichen Nutzen umsetzen als Großunternehmen. Auch realisieren KMU über alle Branchen und Anwendungsbereiche hinweg in größerem Ausmaß Nutzeneffekte der RFID-Technologie als Großunternehmen. Und schließlich werden viele der mit einem RFID-Einsatz verbundenen Hindernisse von mittelständischen Unterneh-

men als signifikant unbedeutender eingeschätzt.

Angesichts in naher Zukunft zu erwartender RFID-Mandate in den unterschiedlichsten Branchen stimmen die vorliegenden Ergebnisse zuversichtlich: KMU sind nicht darauf beschränkt, die Rolle des „Erfüllungsgehilfen“ für ihre größeren Zulieferer und Abnehmer einzunehmen. Vielmehr können KMU, insbesondere beim innerbetrieblichen RFID-Einsatz, eine aktive Rolle einnehmen und durchaus strategische Vorteile realisieren – nicht zuletzt aufgrund einer im Vergleich zu Großunternehmen größeren organisationellen Flexibilität.

Unser Dank gilt neben den Teilnehmern der Umfrage in besonderem Maße der Stiftung Industrieforschung für die finanzielle Unterstützung der Studie als zentraler Bestandteil des Forschungsprojekts WIRELESS. Darüber hinaus möchten wir uns bei Freiburgs „Leading Hotel“ Colombi für das unter den Umfrageteilnehmern verlorene Wochenende in Freiburg bedanken.

Für die nähere Zukunft sind weitere Veröffentlichungen geplant, in denen ausgewählte Einzelaspekte der Studie wissenschaftlich aufgearbeitet werden. Hierzu möchten wir Sie gerne auf unsere Webseiten verweisen, die Sie unter <http://www.telematik.uni-freiburg.de> erreichen können. Natürlich freuen wir uns auch über Ihre persönliche Kontaktaufnahme. Wir wünschen Ihnen in jedem Falle eine aufschlussreiche Lektüre!

Freiburg, im Oktober 2007

Dr. Jens Strüker
Universität Freiburg
Institut für Informatik und Gesellschaft
Abteilung Telematik

Friedrichstr. 50
D – 79098 Freiburg
Tel.: +49 (0) 761 203 4963
<http://www.telematik.uni-freiburg.de>

strueker@iig.uni-freiburg.de

Diplom-Volkswirt Daniel Gille
Universität Freiburg
Institut für Informatik und Gesellschaft
Abteilung Telematik

Friedrichstr. 50
D – 79098 Freiburg
Tel.: +49 (0) 761 203 4930
<http://www.telematik.uni-freiburg.de>

gille@iig.uni-freiburg.de

Inhaltsverzeichnis

Editorial.....	2
Inhaltsverzeichnis	3
Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick.....	4
Strategie-Empfehlungen	4
Basisdaten der Studie.....	5
Sind KMU anders?.....	6
RFID ist eine Erfolgsgeschichte – gerade auch für KMU	7
(Noch) Geringere Verbreitung von RFID unter KMU	8
Reife von RFID-Anwendungen	9
Ähnliche Anwendungsfelder für RFID bei KMU und Großunternehmen	10
KMU profitieren stärker von Vorteilen der RFID-Technologie	12
KMU sehen weniger Probleme beim RFID-Einsatz.....	16
Strategie-Empfehlungen	18
Dank	19
Impressum	20

Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick

RFID ist eine branchenübergreifende Erfolgsgeschichte.

Nur eines der 48 befragten Unternehmen will seinen RFID-Einsatz wieder einstellen!

KMU und Großunternehmen nutzen RFID für die gleichen Anwendungen.

Zugangskontrolle, Logistik und Dienststahlschutz sind Hauptanwendungsbereiche des RFID-Einsatzes. Dabei sind kaum systematische, von der Unternehmensgröße abhängige Unterschiede auszumachen – auch nicht hinsichtlich geschlossener und offener bzw. unternehmensinterner und übergreifender Anwendungen.

RFID ist eine Technologie für den Mittelstand.

KMU können mit RFID von veränderten bzw. neuen Prozessen sowie verbesserten Informationen über betriebliche Ressourcen *stärker* profitieren als Großunternehmen. Insbesondere *korrektere* und *aktuellere* Bestands- und Bewegungsdaten sind für KMU von großer Bedeutung. Allerdings ist der *Bedarf* an verbesserten Informationen unabhängig von der Unternehmensgröße gegeben. Darüber hinaus gibt es Anzeichen dafür, dass KMU häufiger Prozesse umgestellt bzw. vollständig neue Prozesse etabliert haben und auf diese Weise Nutzenpotenziale der RFID-Technologie erschließen.

KMU sehen systematisch weniger Probleme beim RFID-Einsatz.

Am deutlichsten treten die Unterschiede zwischen KMU und Großunternehmen bei der Bewertung von Hindernissen hervor. Einerseits differiert die *relative Bedeutung* einzelner Hürden stark – z.B. ist Datenschutz für KMU die drittbedeutendste Hürde, bei Großunternehmen steht sie nur an Position 8. Andererseits messen KMU den meisten Hürden eine geringere *absolute Bedeutung* bei. Die beobachteten Differenzen sind bei 6 dieser 8 Hürden so groß, dass ein zufälliges Zustandekommen ausgeschlossen ist und vielmehr davon ausgegangen werden muss, dass für KMU die mit RFID verbundenen Probleme tendenziell von geringerer Bedeutung sind.

Strategie-Empfehlungen

Früh beginnen und Erfahrungen sammeln.

Mit zunehmender Dauer des RFID-Einsatzes (Erfahrungen) lernen die befragten RFID-Anwender, von verbesserter Informationsqualität und veränderten Prozessen zu profitieren. Dabei hilft KMU auch eine im Vergleich zu Großunternehmen größere „organisationelle Flexibilität“, die sich in systematisch niedrigeren Bewertungen zahlreicher Hürden des RFID-Einsatzes niederschlägt. Als Resultat können die befragten KMU häufiger von verbesserter Informationsqualität und veränderten Prozessen profitieren als Großunternehmen.

Nicht ausschließlich Nutzen in der Automatisierung suchen.

Alleinige Automatisierung bietet für KMU nur geringe Chancen, ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis für ihr RFID-Projekt zu realisieren. Grund hierfür sind fehlende Skaleneffekte – geringere Output-Mengen bieten in der Regel für KMU auch weniger Möglichkeiten, manuelle Datenerfassung durch RFID zu ersetzen. Automatisierung ist auch der einzige RFID-Performance-Effekt, von dem KMU nicht systematisch stärker profitieren.

Kosten- und Nutzenziele festlegen und diese auch messen.

Performance-Messung stellt einen zentralen Erfolgsfaktor hinsichtlich der Erreichung betriebswirtschaftlicher Ziele dar. Effektive Unternehmen, die ihre Ziele bzgl. maßgeblicher Logistik-Zielgrößen erreicht haben, wenden systematisch häufiger Verfahren zur Messung und Bewertung der ökonomischen Auswirkungen ihres RFID-Einsatzes an.

Basisdaten der Studie

Das Institut für Informatik und Gesellschaft (Abt. Telematik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg führte von Anfang April bis Mitte Juni 2007 die Umfrage „RFID Report 2007“ im Rahmen des von der Stiftung Industrieforschung geförderten **Projekts WIRELESS** durch. Ziel des Projekts war die empirische Evaluierung von Chancen und Risiken der Anwendung von RFID-Technologie in der Logistik und Produktionssteuerung von Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMU). Im Mittelpunkt der Online-Erhebung stand die Analyse spezifischer Unterschiede zwischen KMU und Großunternehmen bei der Wahrnehmung und Realisierung von RFID-Anwendungspotenzialen und deren Risiken. Die maßgeblichen Hypothesen und Fragestellungen wurden in Kooperation mit dem am Forschungsprojekt WIRELESS beteiligten Unternehmen erarbeitet, auf Praxisrelevanz überprüft und in Form von Pretests evaluiert. Darüber hinaus stützt sich die Studie auf Erfahrungen der Umfrage „RFID in Deutschland 2006“, deren Ergebnisse in den folgenden Abschnitten vereinzelt zum Aufzeigen von Trends durch Zeitreihenvergleich herangezogen werden.

Die Auswahl der Stichprobenteilnehmer erfolgte in drei Schritten. Erstens wurden Unternehmen mit geplanten oder bereits realisierten RFID-Anwendungen gezielt per Telefon und E-Mail kontaktiert. Darüber hinaus wurden Aufforderungen zur Teilnahme in branchenrelevanten Print-

publikationen (*vdi nachrichten, RFID im Blick etc.*) und Webseiten (z.B. *gs1-germany.de*) platziert. Drittens erfolgte ein breit angelegter Massenversand von Einladungen zur Teilnahme per E-Mail auf Grundlage der Hoppenstedt-Datenbanken für KMU und Großunternehmen. Der aus **201 Einzelfragen** bestehende Fragebogen wurde von **153 Geschäftsführern und IT-/Logistik-Verantwortlichen** ausgefüllt. Damit konnte mehr als eine Verdopplung des Stichprobenumfangs der Vorgängerstudie „RFID in Deutschland“ aus dem Jahre 2006 erreicht werden.

Hinsichtlich der beabsichtigten Erfassung unterschiedlicher Potenziale und Risiken von RFID-Anwendungen in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße konnte die angestrebte Gleichverteilung erreicht werden: 54% der antwortenden Unternehmen sind dem **Mittelstand** zuzurechnen. Mit 46% sind Großunternehmen im Vergleich zur Gesamtheit aller deutschen Unternehmen zwar stark überrepräsentiert, was jedoch im Sinne einer Analyse systematischer Unterschiede durchaus wünschenswert ist. Auch hinsichtlich der adressierten Branchen konnte die gewünschte Verteilung erreicht werden. So gehören 42% der Befragten dem **Verarbeitenden Gewerbe** an, 34% dem **Dienstleistungssektor** und 9% dem Handel (n = 151). Lediglich 15% konnten keinem dieser drei Bereiche zugeordnet werden.

Forschungsansatz	Explorative Studie Quantitative Erhebung
Erhebungsmethode	Online-Fragebogen
Erhebungszeitraum	01. April – 15. Juni 2007
Stichprobenauswahl	Kombination aus zufälliger und gezielter Ansprache
Zielgruppe	CEOs, CIOs, Logistikleiter
Stichprobengröße	N = 153

Im Ergebnis gingen 48 Unternehmen in die Auswertung ein, die RFID-Technologie bereits einsetzen, und zusätzliche 25 Firmen, die dies in den kommenden zwei Jahren beabsichtigen. Diese Zahl erscheint im Verhältnis zum Umfang des Teilnahmeaufrufs gering. Angesichts der bislang relativ geringen Verbreitung von RFID-Technologie kann jedoch davon ausgegan-

gen werden, dass ein nicht unwesentlicher Anteil der deutschen RFID-Anwender erfasst wurde. Zur Einordnung sei darauf verwiesen, dass erst kürzlich die Organisation GS1 Germany, die in Deutschland die Verbreitung des weltweit prominentesten RFID-Standards betreibt, ihr 100. Vollmitglied aufnahm.

Sind KMU anders?

Die folgenden Analysen basieren auf einer von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Separation von KMU und Großunternehmen auf Grundlage **struktureller Eigenschaften**. Demzufolge erfüllen Unternehmen die KMU-Kriterien, wenn sie weniger als 250 fest angestellte Mitarbeiter beschäftigen und entweder weniger als € 50 Mio. Jahresumsatz oder eine Bilanzsumme von weniger als € 43 Mio. aufweisen. Somit können 99,6% aller deutschen Unternehmen als KMU klassifiziert werden (Quelle: Institut für Mittelstandsforschung, Bonn). Darüber hinaus ist es für KMU auf qualitativer Ebene typisch, dass Kapital und Unternehmensführung in den Händen der Unternehmenseigentümer vereinigt sind. Zwar sind oftmals Mechanismen der Planung und Kontrolle nicht vorhanden, aber aufgrund der zentralen Position der Eigentümer weisen KMU im Verhältnis zu Großunternehmen oftmals eine ausgeprägte Entscheidungsflexibilität auf.

Die besonderen strukturellen Charakteristika von KMU wirken sich auf eine geringere **Nutzung von Informations- und Vernetzungstechnologien** aus, wie zahlreiche empirische Studien belegen. Auch die KMU des vorliegenden Datensatzes weisen eine signifikant geringere Nutzung von betrieblichen Informationssystemen (z.B. ERP) und Vernetzungstechnologien (z.B. EDI) auf. Es ist zu vermuten, dass KMU auch bei der Einführung von RFID-Technologie hinsichtlich Anwendungsfelder, ökonomischen Zielen und Einschätzung von Problemen Unterschiede zu Großunternehmen vorweisen werden.

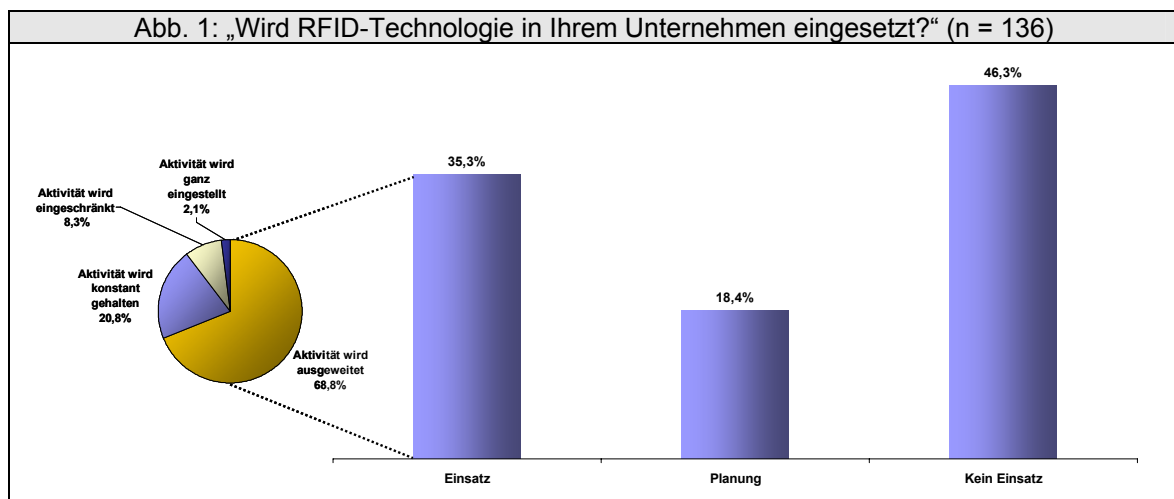
Allerdings gibt es zu diesem Thema bislang kaum fundierte empirische und theoretische Studien. Die wenigen **existierenden Arbeiten** zeichnen ein unklares, wenn nicht sogar verwirrendes Bild: So sollen in unternehmensübergreifenden Szenarien, beispielsweise eine Kooperation zwischen einem Handelsunternehmen und seinen Zulieferern, vor allem große Unternehmen vom RFID-Einsatz profitieren, während KMU Gefahr laufen, einen negativen Kapitalwert der Investition zu realisieren. Darüber hinaus wird KMU eine geringere wahrgenommene strategische Bedeutung der RFID-Technologie attestiert. Andere Quellen wiederum betonen, dass RFID für KMU strategische Vorteile ermöglicht, da erstmals eine Warenverfolgung realisiert werden kann, die nicht jenseits aller Budget-Grenzen liegt.

Trotz aller Widersprüchlichkeiten kann festgehalten werden, dass die Unternehmensgröße als durchaus wichtiger Faktor bei der RFID-Einführung angesehen wird. Allerdings ist es kaum möglich, aus bestehenden Studien systematische Aussagen abzuleiten, ob und wie RFID zum Unternehmenserfolg von KMU beitragen kann. Diese Lücke versucht vorliegende Studie erstmals zu schließen, indem die tatsächlichen **Erfahrungen von RFID-Anwendern** aus Mittelstand und Großindustrie **gegenübergestellt** und die ermittelten Unterschiede auf ihre statistische Signifikanz untersucht werden. Im Folgenden werden die Unterschiede von KMU und Großunternehmen bezüglich ihrer **RFID-Historie** vorgestellt.

RFID ist eine Erfolgsgeschichte – gerade auch für KMU

Die **Mehrheit der befragten Unternehmen** hat bereits entweder RFID-Anwendungen **realisiert** (35%; n = 136) oder **plant** dies innerhalb der kommenden zwei Jahre (18%). Dass die Anwendung in den meisten Fällen bereits erste Erfolge hervorgebracht hat, belegt der Anteil derjenigen Firmen, die eine **Ausweitung des Einsatzes** planen: Abbildung 1 zeigt, dass dies bei 69% aller RFID-Anwender der Fall ist (2006 traf dies auf 60% der RFID-Anwender zu). Ein weiterer Erfolgsindikator ist die Tatsache, dass nur eines der befragten Unternehmen seinen RFID-Einsatz wieder einstellen wird.

Die große Mehrheit der RFID bereits anwendenden Unternehmen zeigt sich darüber hinaus optimistisch hinsichtlich der ökonomischen Vorteilhaftigkeit ihrer Technologieinvestitionen. So erwarten 89% aller RFID-Anwender eine Amortisation ihrer Investitionen innerhalb von sechs Jahren und weniger. Die wenigen Unternehmen, die nicht davon ausgehen, dass ihre RFID-Investitionen jemals einen positiven Netto-Nutzen stiften werden, sind ausschließlich Großunternehmen.

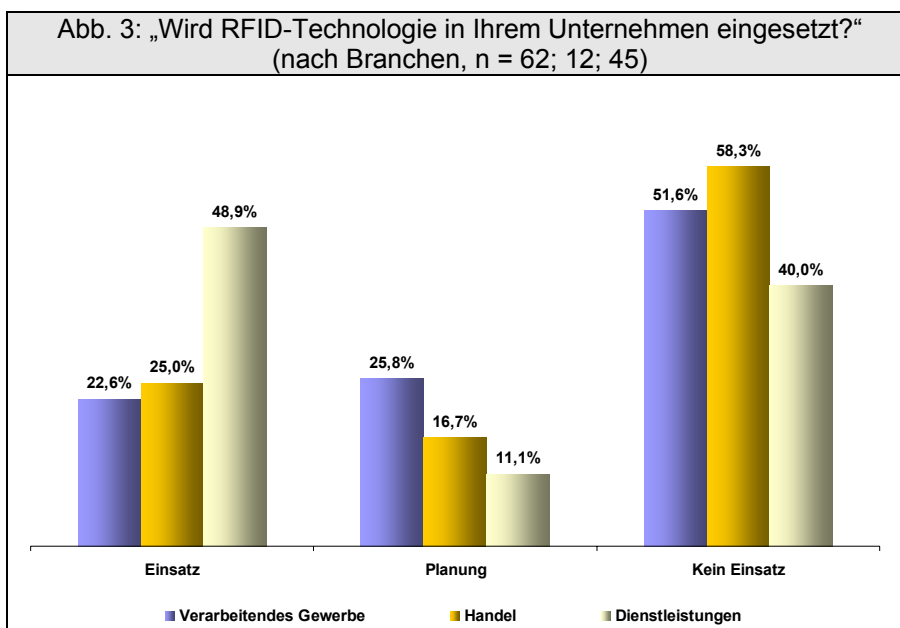
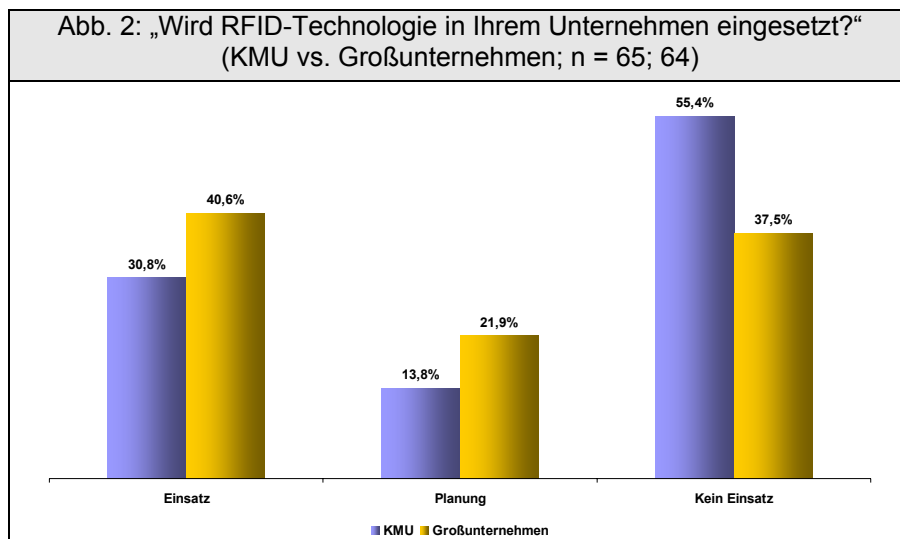


(Noch) Geringere Verbreitung von RFID unter KMU

Unter deutschen Mittelständlern ist die Planung und der Einsatz von RFID-Technologie bislang nicht so stark ausgeprägt wie unter Großunternehmen (s. Abb. 2). Dies entspricht dem Verlauf „typischer“ IT-Einführungen und ist keine ungewöhnliche Beobachtung, insbesondere angesichts des frühen Stadiums der RFID-Anwendung. So sind es zumeist Großunternehmen, die über ausreichend Innovations- und Finanzkraft verfügen, um neue informationstechnische Entwicklungen durch frühe Adaption voranzutreiben. Dementsprechend setzt die absolute Mehrheit aller befragten KMU RFID-Technologie noch nicht ein und plant dies auch nicht in den kommenden zwei Jahren. Aller-

dings strebt die Mehrheit (55%; n = 71) derjenigen Unternehmen, die innerhalb der kommenden zwei Jahre den RFID-Einsatz nicht planen, in den darauffolgenden zwei Jahren den Einsatz an. Dies gilt in nahezu identischem Ausmaß für KMU (53%; n = 36) wie Großunternehmen (58%; n = 33).

Hinsichtlich der Branchenzugehörigkeit ist festzuhalten, dass RFID-Technologie die größte Verbreitung im Bereich Dienstleistungen aufweist (s. Abb. 3). Allerdings ist in den nächsten 2 Jahren mit einem Aufholprozess des Verarbeitenden Gewerbes sowie (in etwas geringerem Umfang) des Handels zu rechnen.



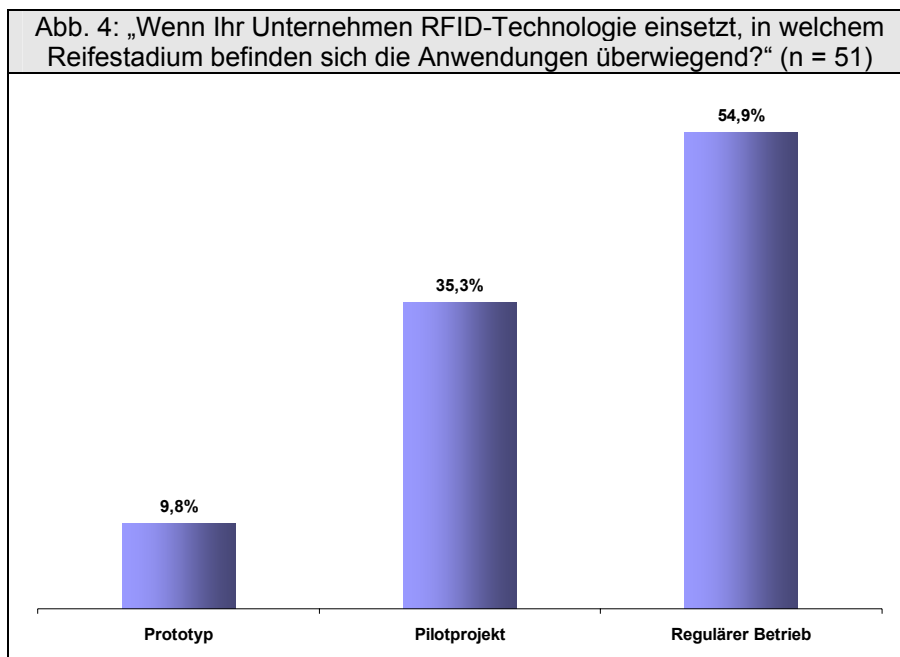
Reife von RFID-Anwendungen

Bezüglich ihres **Reifestadiums** sind die RFID-Anwendungen bereits relativ **weit fortgeschritten**. So haben 10% der RFID-anwendenden Unternehmen derzeit erst einen Prototypen realisiert, 35% erproben die Technologie in einem Pilotprojekt und 55% haben die Technologie bereits in den regulären Betrieb integriert (s. Abb. 4). Die Hälfte der Unternehmen in letztgenannter Kategorie setzt RFID bereits seit mehr als zwei Jahren ein.

Unternehmensgrößen-spezifische Unterschiede sind hinsichtlich des Reifestadiums nicht zu erkennen. Zwar hat ein größerer Anteil der mittelständischen RFID-Anwender in der Stichprobe bereits das Stadium des regulären Betriebs erreicht, allerdings sind diese Unterschiede nicht signifikant, d.h. es muss von einem nicht-systematischen, auf Zufall beruhenden

Zusammenhang ausgegangen werden (Mann-Whitney U = 267.0; p = 0.758).

Ähnliches gilt für die Erfahrungen, die KMU und Großunternehmen bereits mit dem RFID-Einsatz sammeln konnten. So beträgt die mittlere Dauer des RFID-Einsatzes im regulären Betrieb bei Großunternehmen 1,5 Jahre und bei KMU 2 Jahre. Auch dieser Unterschied ist als nicht systematisch anzusehen (s. Tab. 1). Zusammenfassend kann also davon ausgegangen werden, dass die Mehrheit aller Anwender das Stadium des regulären Betriebs erreicht hat (und zwar bereits seit durchschnittlich 1,5 Jahren) und diese Werte in gleichem Ausmaß für Mittelständler wie Großkonzerne zutreffend sind. Allerdings ist, wie im vorhergehenden Abschnitt aufgezeigt, die Verbreitung von RFID unter KMU geringer.



Tab. 1: „Wenn Ihr Unternehmen RFID-Technologie im regulären Betrieb einsetzt, seit wann ist dies der Fall?“ (Median)	
KMU (n = 18)	seit 2 Jahren
Großunternehmen(n = 23)	seit 1,5 Jahren
Mann-Whitney-U (Signifikanz)	197.0 (0.789)

Ähnliche Anwendungsfelder für RFID bei KMU und Großunternehmen

Die Vielzahl möglicher Anwendungen, für die RFID-Technologie eingesetzt werden kann, wurde in einem Referenzmodell von der EU-Koordinierungsgruppe „CE RFID“ erarbeitet (<http://www.rfid-in-action.eu>). In vorliegender Studie wird dieses Referenzmodell erstmals empirisch evaluiert.

Auf oberster Ebene wird zwischen dem RFID-Einsatz mit Objekt- und Personenbezug unterschieden (Objekt- vs. Personenbezogenes Tagging). Da der Schwerpunkt des Forschungsprojekts WIRELESS sowie der entsprechenden Umfrage in der Logistik und im Produktionsmanagement angesiedelt ist, wurde vor allem der erste Bereich (objektbezogenes Tagging) detailliert erfasst. Hier wird gemäß CE RFID wiederum zwischen den Unterbereichen „Logistik“, „Produktion, Überwachung und Wartung“ sowie „Produktsicherheit, -Qualität und -Informationen“ unterschieden, innerhalb derer die einzelnen Anwendungen, z.B. Inventarisierung, angesiedelt sind.

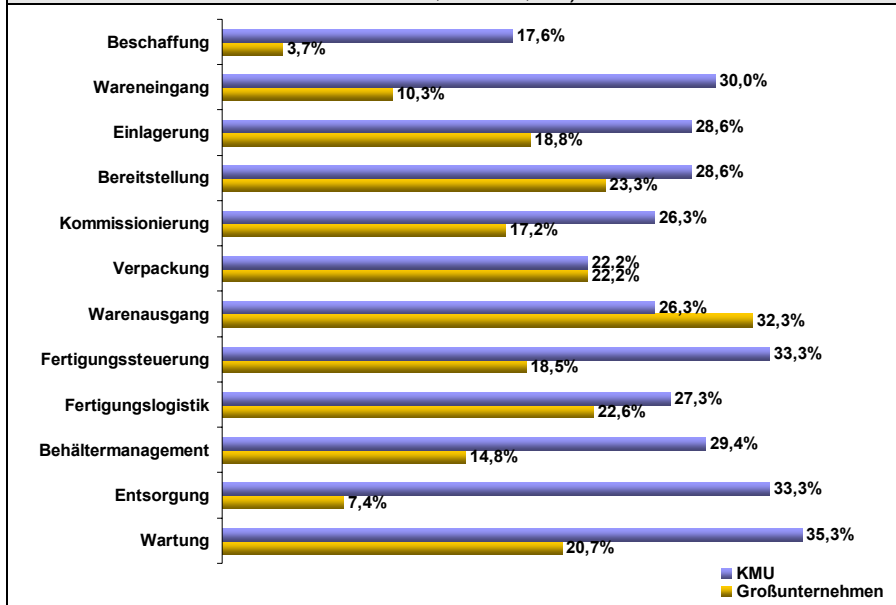
Es zeigt sich, dass insbesondere die unternehmensinterne Logistik in geschlossenem Kreislauf („closed loop“), der Diebstahlschutz, die Inventarisierung, die Automatisierung und Prozesskontrolle sowie die Zugangskontrolle zu den oft realisierten Anwendungen zählen (s. Tab. 2). Dabei sind kaum Unterschiede zwischen KMU und Großunternehmen auszumachen.

Darüber hinaus zeigt der detaillierte Blick auf einzelne Teilprozesse der Logistik, in welchen RFID-Technologie zum Einsatz kommen kann, so z.B. in der Kommissionierung zur automatisierten Entnahmequittierung, einen fast durchgängig höheren Anteil an Anwendern unter KMU (s. Abb. 5). Die geringe Fallzahl lässt allerdings keine sicheren Schlüsse zu, ob es sich dabei um eine systematische oder eine zufällige Beobachtung handelt.

Tab. 2: „Welche der folgenden RFID-Anwendungen kommen in Ihrem Unternehmen zum Einsatz?“ (KMU vs. Großunternehmen; n = 29; 40)

Anwendungsfeld		Anwendungen	KMU	Großunternehmen
Objektbezogenes Tagging	Logistik (Tracking & Tracing)	Unternehmensinterne Logistik in geschlossenem Kreislauf	35%	28%
		Unternehmensinterne Logistik in offenem Kreislauf	10%	8%
		Unternehmensübergreifende Logistik in geschlossenem Kreislauf	14%	13%
		Unternehmensübergreifende Logistik in offenem Kreislauf	7%	8%
	Produktion, Überwachung & Wartung	Inventarisierung	28%	33%
		Automatisierung & Prozesskontrolle	31%	30%
		Wartung	21%	15%
		Facility Management	17%	10%
	Produktsicherheit, -qualität und -informationen	Diebstahlschutz	38%	48%
		Fälschungsschutz	10%	20%
		Warenverfügbarkeit	17%	15%
		Produktzustandsinformationen	0%	3%
		Produktinformationen für Kunden	24%	40%
Personenbezogenes Tagging	Zugangskontrolle und Tracking/Tracing von Individuen		52%	53%
	Kundenkarten, Mitgliedsausweise und Bezahlung		17%	15%
	Gesundheitswesen (eHealth)		10%	0%
	Sport, Freizeit und Haushalt		14%	15%
	Öffentlicher Dienst		14%	5%

Abb. 5: „Setzt Ihr Unternehmen RFID-Technologie in einem oder mehreren der folgenden Teilprozesse der Logistik ein?“ (KMU vs. Großunternehmen; n = 22; 32)



KMU profitieren stärker von Vorteilen der RFID-Technologie

Der ökonomische Nutzen eines RFID-Einsatzes kann viele Formen annehmen. Beispielhaft seien hier die Einsparung von Personalkosten sowie eine verbesserte Produktverfügbarkeit genannt. Im Rahmen der durchgeführten Studie wurden die verschiedenen ökonomischen Vorteile der RFID-Technologie, unabhängig von der konkreten Anwendung, drei aufeinander aufbauenden Kategorien zugeordnet.

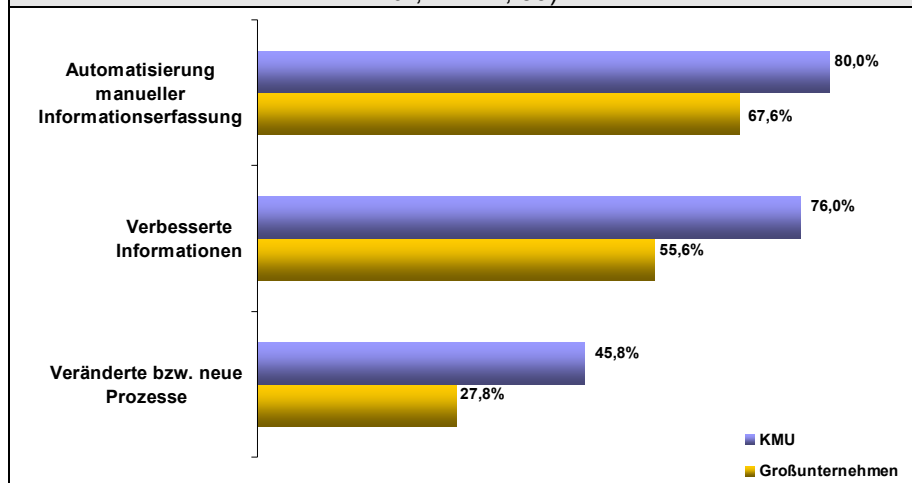
Zunächst können vormals manuelle Tätigkeiten der Informationserfassung und –weiterleitung mit RFID automatisiert werden (**Automatisierungseffekt**). Beispielsweise kann das Erfassen einer Palettennummer am Wareneingang durch einen Mitarbeiter mit einem mobilen Barcodescanner durch Installation eines RFID-Gates entfallen. Nutzensteigerungen in Form *sinkender Personalkosten* werden durch eine kostengünstigere Gewinnung objektbezogener Informationen ermöglicht.

Darauf aufbauend ermöglicht RFID eine Erhebung zusätzlicher bzw. qualitativ besserer, d.h. korrekter, aktueller, vollständiger und objektiver Objektinformationen (**Informationseffekt**). Beispielsweise können in Kommissionierprozessen durch Echtzeit-Abgleich von auf der elektronischen Pickliste enthaltenen und tatsächlich entnommenen Positionen

verbesserte Entscheidungen getroffen werden, z.B. hinsichtlich der Initiierung von Nacharbeit im Falle einer Aufdeckung von Kommissionierfehlern. Daraus resultierende Verbesserungen prozessbasierter Zielgrößen wie *Liefertreue* oder *Produktverfügbarkeit* ermöglichen letztendlich in finanzieller Hinsicht sinkende interne und externe *Fehlerkosten* sowie *Umsatzsteigerungen* als Folge gesteigerter Kundenzufriedenheit.

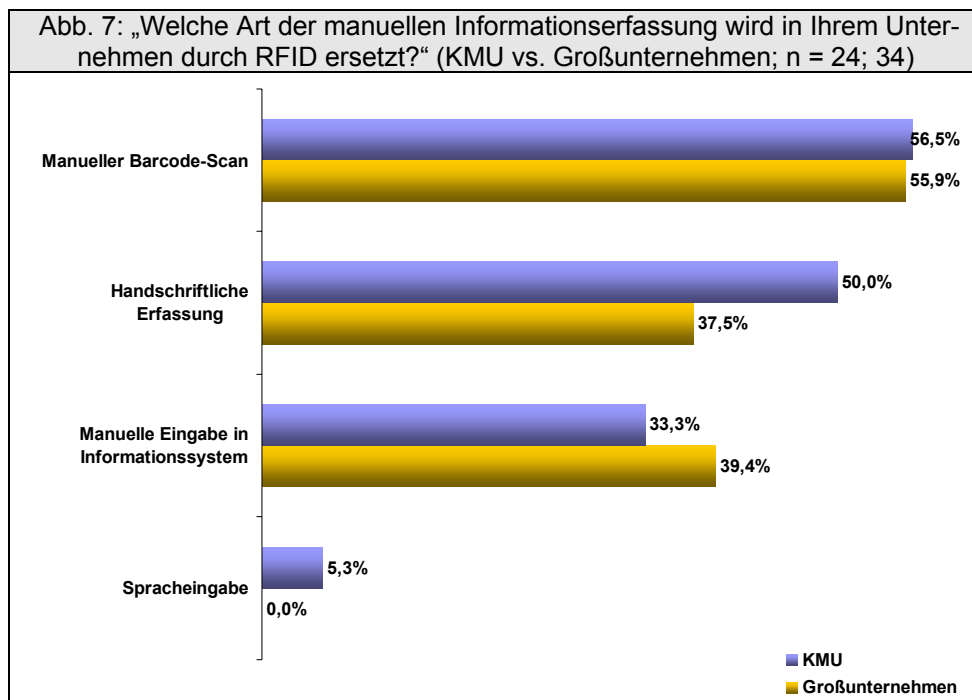
Aufgrund verbesserter Informationen können schließlich *bestehende Unternehmensprozesse um- oder neugestaltet* werden (**Transformationseffekt**). So kann bspw. in Distributionszentren des Einzelhandels durch eine verbesserte Absatzplanung die herkömmliche Kommissionierung teilweise durch die Bereitstellung und Umverteilung filialgerecht vorkommissionierter Paletten an der Verloaderampe ersetzt werden (*Cross-Docking*). Ökonomische Vorteile entstehen z.B. in Form von Bestandsreduktionen (einmalige Kapitalfreisetzung und permanente Kapitalkostenreduktion). Erste Studien deuten darauf hin, dass der volle Nutzen und damit in vielen Fällen die Generierung eines positiven Kapitalwerts der RFID-Investition nicht alleine durch Automatisierung, sondern erst mit Hilfe zusätzlicher Prozessumgestaltungen erreicht wird.

Abb. 6: „Von welchen Vorteilen profitiert Ihr Unternehmen beim RFID-Einsatz?“ (KMU vs. Großunternehmen; Summe „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“; n = 27; 39)



Die Analyse der Stichprobe offenbart zunächst, dass relativ hohe Anteile der befragten RFID-Anwender von den Vorteilen „Automatisierung“ und/oder „verbesserte Informationen“ profitieren. Hingegen realisiert nur eine Minderheit der Befragten die aus veränderten bzw. neuen Prozessen erzielbaren Nutzensteigerungen (s. Abb. 6). Darüber hinaus ist zu beobachten, dass KMU in allen drei Nutzenkategorien mit höheren Anteilen vertreten sind. Insbesondere im Falle verbesserter Informationen und veränderter Prozesse muss davon ausgegangen werden, dass die beobachte-

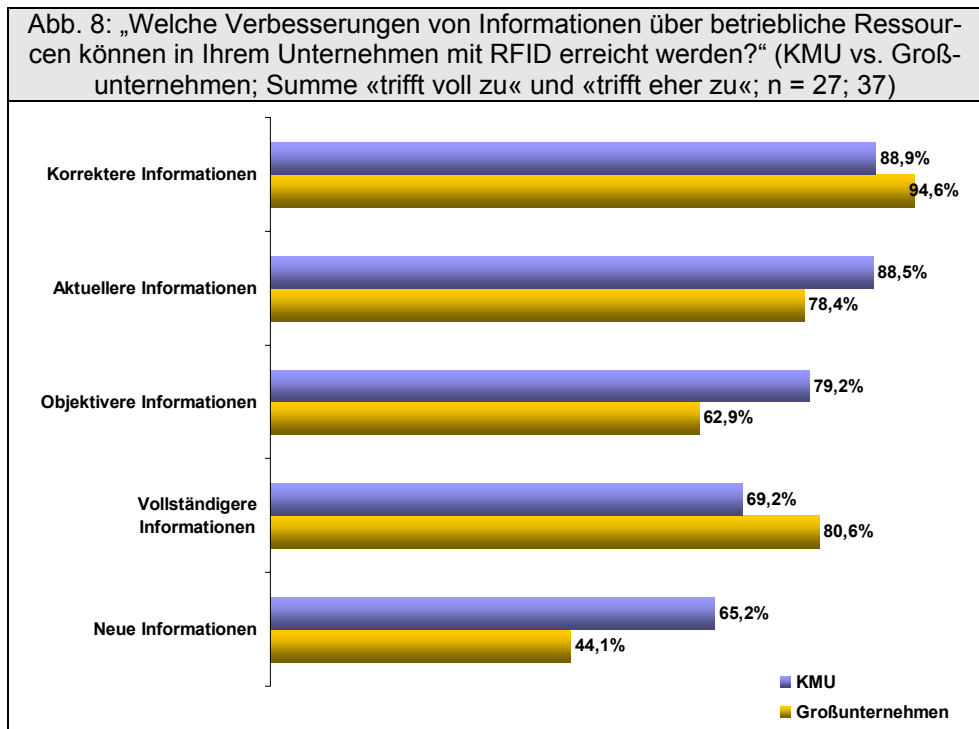
ten Unterschiede keinen zufälligen, sondern vielmehr einen systematischen Hintergrund haben (signifikant nach Mann-Whitney-U-Test für zwei unabhängige Stichproben; $\alpha = 0.10$). Hieraus kann gefolgert werden, dass mittelständische Unternehmen RFID-Technologie systematisch häufiger für Anwendungen nutzen, die über eine reine Automatisierung manueller Informationserfassung hinausgehen. Somit erfüllen KMU in höherem Maße die Grundvoraussetzungen für eine weitreichende Ausschöpfung der mit RFID verbundenen Nutzenpotenziale.



Im Falle einer **Automatisierung** manueller Informationserfassung werden von den Befragten mehrheitlich vormals händisch durchgeführte Barcode-Scans ersetzt (s. Abb. 7). Zudem ist RFID für die Hälfte aller mittelständischen Anwender ein Ersatz für die handschriftliche Erfassung von Informationen über betriebliche Ressourcen. Hingegen wird RFID kaum genutzt, um Spracheingabe, z.B. im Rahmen eines Pick-by-Voice-Systems, zu ersetzen. Insgesamt muss konstatiert werden, dass trotz zu beobachtender Trends keine systematischen größenbedingten Unterschiede hinsichtlich verschiedener Arten von Automatisierung festzustellen sind (Chi-Quadrat-Test, $\alpha = 0.10$).

Für RFID-Anwender, die mit Hilfe der Technologie nicht nur Erfassungsaktivitäten einsparen, sondern zusätzlich von qualitativ **verbesserten Informationen über be-**

triebliche Ressourcen profitieren wollen, ist in erster Linie eine Verbesserung der Korrektheit und Aktualität von Informationen von Bedeutung (s. Abb. 8). Allerdings legt die Mehrheit der Befragten ebenso Wert auf objektivere (z.B. fälschungssichere), vollständigere (z.B. Daten über einzelne Produkte statt über Kartons) und/oder neue Informationen. Letzteres ist beispielsweise dann der Fall, wenn Auto-ID-Daten mit bislang nicht verfügbaren Sensordaten verknüpft werden, um die Einhaltung der Kühlkette bei Lebensmitteln zu dokumentieren. Obwohl Objektivität und neue Informationen für KMU verhältnismäßig weniger wichtig sind, profitieren sie doch in systematisch stärkerem Ausmaß von diesen Qualitätsattributen als Großunternehmen (Mann-Whitney-U, $\alpha = 0.10$), während die übrigen beobachteten Unterschiede als zufällig angesehen werden müssen.



In letzter Konsequenz resultieren aus nicht korrekten, aktuellen, vollständigen und/oder objektiven Daten fehlerbehaftete und ineffiziente Prozesse der Leistungserstellung. Die Hauptursache hierfür ist in **Abweichungen** zwischen den in einem Betrieb tatsächlich vorhandenen Beständen und den korrespondierenden Bestandsdaten zu finden, die beispielsweise in ERP- oder Warehouse Management-Systemen zur Planung, Steuerung und Kontrolle betrieblicher Leistungsprozesse herangezogen werden. Die große Mehrheit der Befragten schätzt, dass diese Abweichungen 0-10% aller Bestände betreffen (s. Abb. 9). Wenngleich dieser Wert verhältnismäßig niedrig erscheint, muss doch angemerkt werden, dass lediglich 14% aller Befragten keine Verbesserungspotenziale, also keine Abweichungen, sehen. Systematische Unterschiede zwischen mittelständischen und Großunternehmen sind dabei nicht auszumachen (Mann-Whitney U, $\alpha = 0.10$).

Die Realisierung **veränderter bzw. neuer Prozesse** ist bislang erst für eine Minderheit der befragten RFID-Anwender von Bedeutung (s. Abb. 10). Aufgrund der geringen Anzahl an Unternehmen, die bislang Prozessveränderungen realisiert haben, können keine Ergebnisse von statistischer Aussagekraft gewonnen werden, wenngleich hinsichtlich der Häufigkeit verschie-

dener Formen der Prozessveränderung leichte Tendenzen zugunsten mittelständischer Unternehmen zu beobachten sind. Generell werden bislang in erster Linie Tracking-und-Tracing-Dienste genutzt bzw. angeboten.

Die **Quantifizierung des ökonomischen Nutzens** von RFID-Anwendungen wird bislang erst von ungefähr der Hälfte aller Anwender betrieben. Hierfür kommen vor allem Scoringverfahren (25%; n = 63) sowie die isolierte Analyse einzelner Prozesskennzahlen (31%; n = 72) zum Einsatz. Die Bewertung des **Kosten-Nutzen-Verhältnisses** wird am häufigsten durch die Kapitalwertmethode vorgenommen (24%; n = 59). Systematische Unterschiede zwischen KMU und Großunternehmen sind hierbei nicht zu beobachten. Allerdings lässt sich eine Verbindung zwischen Nutzenmessung und Erfolg der RFID-Anwendung herstellen: Unternehmen, die ihre Ziele hinsichtlich spezifischer Zielgrößen mit RFID erreicht haben (z.B. Bestandsoptimierung, Reduktion von Durchlaufzeiten), wenden systematisch häufiger Verfahren zur Messung und Bewertung der ökonomischen Auswirkungen ihres RFID-Einsatzes an als ihre weniger erfolgreichen Wettbewerber (insbesondere die Verfahren *Total Cost of Ownership*, *Kennzahlenanalyse* und *Prozesskostenrechnung*).

Abb. 9: „Wie groß schätzen Sie die durchschnittliche Abweichung Ihrer tatsächlichen Bestände von den in der EDV geführten Daten ein?“ (KMU vs. Großunternehmen; n = 57; 54)

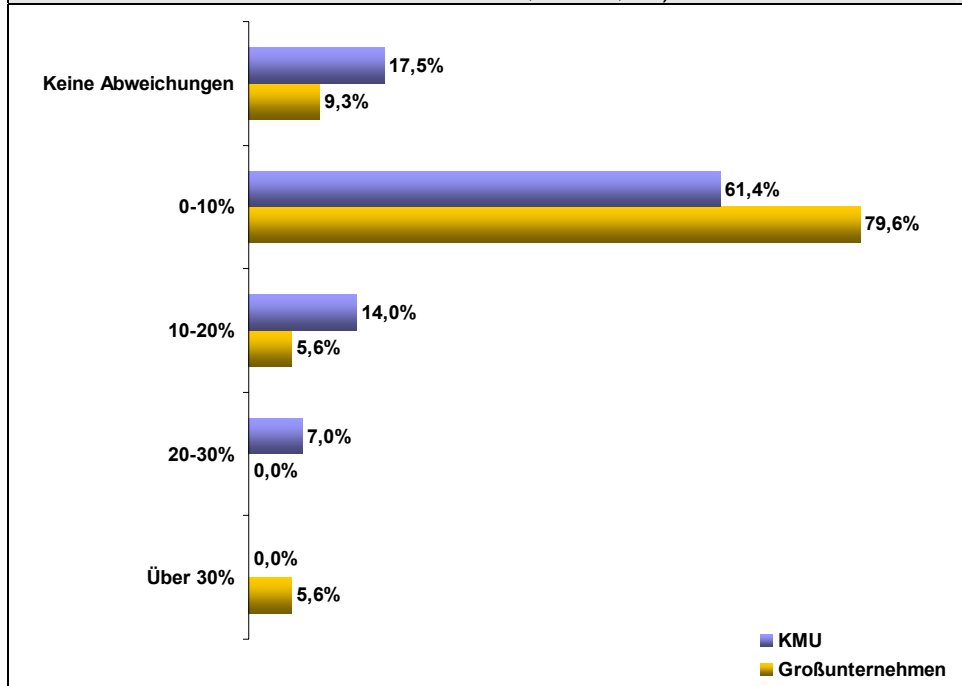
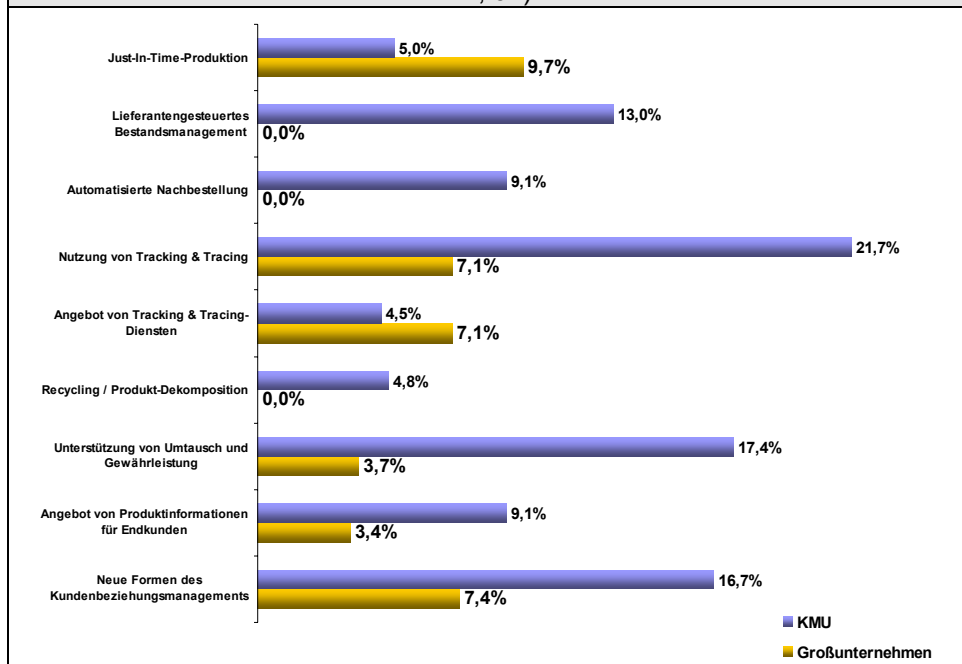


Abb. 10: „Hat Ihr Unternehmen mit Hilfe von RFID bestehende Verfahren verändert oder neue Anwendungen realisiert?“ (KMU vs. Großunternehmen; n = 24; 31)



KMU sehen weniger Probleme beim RFID-Einsatz

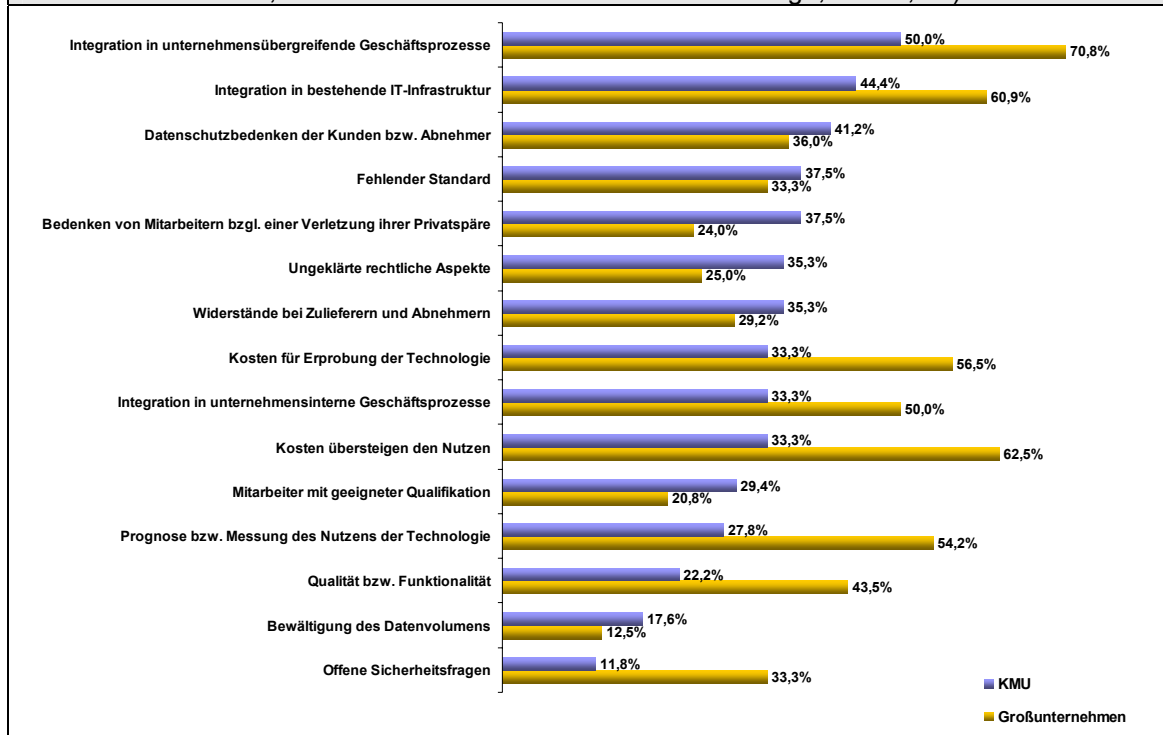
Potenzielle **Hindernisse** wie eine mangelhafte technische Ausgereiftheit oder zu hohe Kosten nehmen seit geraumer Zeit eine zentrale Position in der Diskussion um die Vor- und Nachteile der RFID-Technologie ein. Im Vergleich zur Studie „RFID in Deutschland“ aus dem Jahre 2006 ist an erster Stelle ein Absinken der erfassten Hürden in ihrer absoluten Bedeutung aus Unternehmenssicht festzuhalten. Während 2006 neun von 14 Hürden von jeweils über 50% der Befragten in ihrer Bedeutung als „hoch“ oder „eher hoch“ eingestuft wurden, ist dies nunmehr bei nur noch drei der 15 erfassten Hürden der Fall. Zudem wird deutlich, dass die von den befragten Unternehmen als Top-Hindernisse eingestuft Hürden das Problem der **Integration von RFID-Technologie** in unternehmensübergreifende **Geschäftsprozesse** und die **IT-Infrastruktur** adressieren.

Die nach Unternehmensgröße differenzierte Analyse zeigt, dass **fundamentale Unterschiede** in der Bewertung einzelner Hürden zwischen Großunternehmen und KMU bestehen (s. Abb. 11). So messen mittelständische Unternehmen den meisten Hürden eine geringere Bedeutung bei, wobei diese Unterschiede in sechs von acht Fällen so groß sind, dass von einem systematischen Zusammenhang ausgegangen werden

muss (Mann-Whitney-U-Test, $\alpha = 0.10$). Dies trifft insbesondere zu auf Fragen der *Qualität bzw. Funktionalität* von RFID-Systemen ($p = 0.01$) sowie der *Sicherheit* ($p = 0.04$), aber auch auf die *Integration* in unternehmensinterne Geschäftsprozesse ($p = 0.06$) sowie Aspekte der *Wirtschaftlichkeit* von RFID-Anwendungen. So sind den Nutzen übersteigende Kosten ($p = 0.06$) für KMU ebenso ein geringeres Problem wie die Kosten für die Erprobung der Technologie ($p = 0.08$) und die Prognose bzw. Messung des ökonomischen Nutzens ($p = 0.08$). Für Hindernisse, die von Großunternehmen als unbedeutender eingeschätzt wurden, konnte indes ein solcher Zusammenhang nicht festgestellt werden. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass für KMU die mit RFID verbundenen Hürden tendenziell von geringerer Bedeutung sind.

Darüber hinaus unterscheiden sich die Hürden auch in ihrer *relativen Bedeutung* fundamental. So stellen Datenschutzbedenken der Kunden für KMU die drittbedeutendste Hürde dar, während sie bei Großunternehmen an Position acht stehen. Andererseits ist ein negatives Kosten-Nutzen-Verhältnis für KMU eher von untergeordneter Bedeutung (Rang 8), für Großunternehmen stellt es indes die zweitwichtigste Hürde dar.

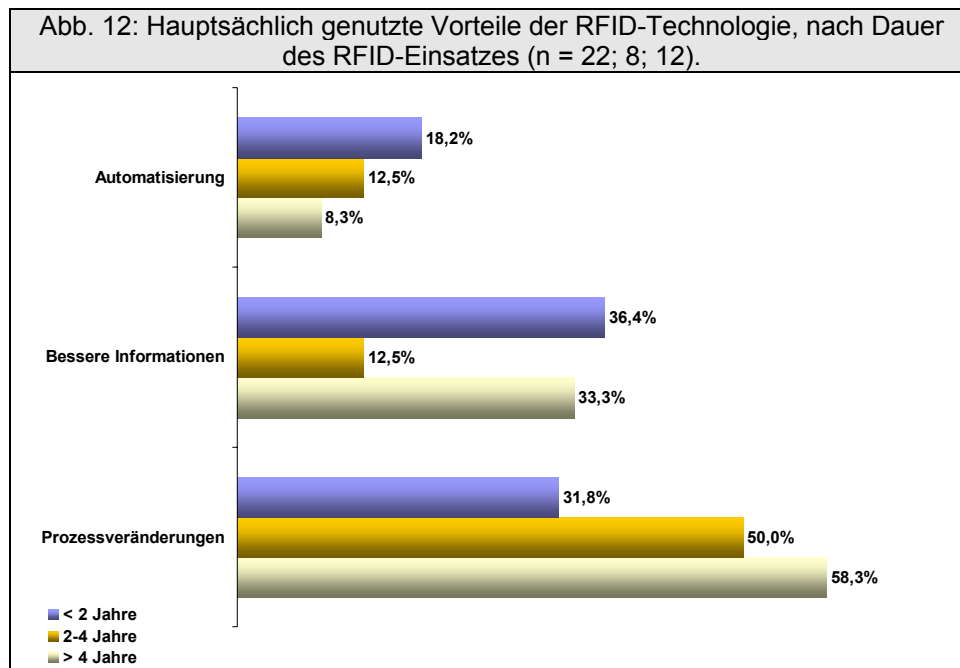
Abb. 11: „Welche Bedeutung messen Sie den folgenden Hürden bezüglich des Einsatzes von RFID-Technologie in Ihrem Unternehmen bei?“ (nur RFID-Anwender; KMU vs. Großunternehmen; Summe «hohe» und «eher hohe Bedeutung»; n = 18; 25)



Strategie-Empfehlungen

1. Früh beginnen und Erfahrungen sammeln.

Mit zunehmender Dauer des RFID-Einsatzes (Erfahrungen) lernen die befragten RFID-Anwender, von verbesserter Informationsqualität und veränderten Prozessen zu profitieren (s. Abb. 12). Dabei hilft KMU auch eine im Vergleich zu Großunternehmen größere „organisationelle Flexibilität“, die sich in systematisch niedrigeren Bewertungen zahlreicher Hürden des RFID-Einsatzes niederschlägt. Als Resultat können die befragten KMU häufiger von verbesserter Informationsqualität und veränderten Prozessen profitieren als Großunternehmen.



2. Nicht ausschließlich Nutzen in der Automatisierung suchen.

Alleinige Automatisierung bietet für KMU nur geringe Chancen, ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis für ihr RFID-Projekt zu realisieren. Grund hierfür sind fehlende Skaleneffekte – geringere Output-Mengen bieten in der Regel für KMU auch weniger Möglichkeiten, manuelle Datenerfassung durch RFID zu ersetzen. Während Großkonzerne wie Wal-Mart oder Metro alleine durch eine automatisierte Erfassung von Paletten und Kartons substanzielle Kostenreduktionen realisieren können, trifft dies auf KMU zumeist nicht zu. Automatisierung ist auch der einzige RFID-Performance-Effekt, von dem KMU nicht systematisch stärker profitieren!

3. Kosten- und Nutzenziele festlegen und diese auch messen.

Performance-Messung stellt einen zentralen Erfolgsfaktor hinsichtlich der Erreichung betriebswirtschaftlicher Ziele dar. Effektive Unternehmen, die ihre Ziele bzgl. maßgeblicher Logistik-Zielgrößen erreicht haben (Bestandsoptimierung, Reduktion von Durchlaufzeiten, Erhöhung von Liefertreue), wenden systematisch häufiger Verfahren zur Messung und Bewertung der ökonomischen Auswirkungen ihres RFID-Einsatzes an. So wird zur Bewertung der mit einem RFID-Einsatz verbundenen *Kosten* von effektiven RFID-Anwendern am häufigsten das TCO-Verfahren (Total Cost of Ownership) angewendet. Zur Quantifizierung des *Nutzens* einer RFID-Anwendung kommen vor allem Scoringverfahren (z.B. Nutzwertanalyse) sowie die isolierte Analyse einzelner Prozesskennzahlen (z.B. Liefertermintreue) zum Einsatz. Die Bewertung des *Kosten-Nutzen-Verhältnisses* schließlich wird am häufigsten durch die Kapitalwertmethode vorgenommen. Auch neuere, umfassende Bewertungs- und Steuerungskonzepte wie das Balanced Scorecard-Verfahren werden bereits von RFID-Anwendern eingesetzt.

Dank

Unser Dank gilt insbesondere den folgenden Personen und Institutionen, ohne die die Studie „RFID Report 2007“ in dieser Form nicht möglich gewesen wäre:

Der *Stiftung Industrieforschung* für die Förderung des Projektes WIRELESS.



Der Zeitung *vdi nachrichten*, die in einem Artikel unsere Umfrage vorstellte und zur Teilnahme aufrief.

vdi nachrichten

Dem *Hotel Colombi*, das einen Hotelgutschein zur Verlosung spendete.



Der *EU-Koordinationsgruppe CE-RFID*, die uns bei der Evaluation des RFID-Referenzmodells unterstützte und auf ihrer Homepage zur Teilnahme an unserer Umfrage aufrief.



Den zahlreichen *Zeitschriften und Online-Publikationen*, die geholfen haben, unseren Teilnahmeaufruf publik zu machen.

Den *Experten aus Wissenschaft und Praxis*, insbesondere den Vertretern der am Projekt WIRELESS beteiligten Unternehmen, die zur Entwicklung des Fragebogens beigetragen haben und für Pre-Tests zur Verfügung standen.

Den *Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern* der Abteilung Telematik des Instituts für Informatik und Gesellschaft der Universität Freiburg für die Unterstützung bei der Fragebogenerstellung, Erhebung und Auswertung, insbesondere Titus Faupel, Lutz Lowis, Philipp Haspel, Harry Wahler und Felix Dörner.

Impressum

V.i.S.d.P.

Dipl.-Vw. Daniel Gille
Dr. Jens Strüker
Albert-Ludwigs-Universität
Institut für Informatik und Gesellschaft
Abteilung Telematik

Friedrichstr. 50
79098 Freiburg im Breisgau
Tel.: +49 (0)761 203 4964
Mail: gille | strueker@iig.uni-freiburg.de
Web: <http://www.telematik.uni-freiburg.de/>

Herausgegeben in der Berichtreihe des Instituts für Informatik und Gesellschaft (IIG)
Verantwortlicher Herausgeber dieses Bandes: Prof. Dr. Günter Müller

IIG-Berichte 2/2007

ISSN 0945 800X