



University of Applied Sciences

HOCHSCHULE
EMDEN • LEER

RFID-Workshop

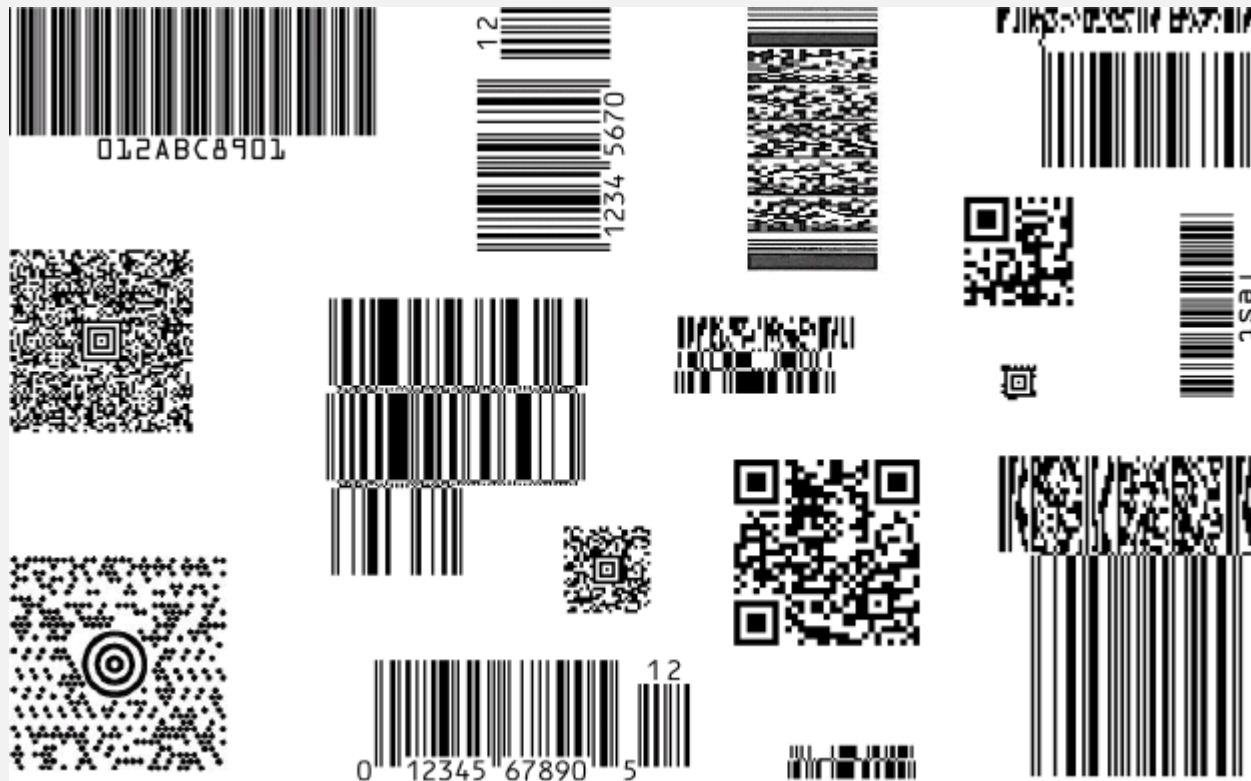
M. Eng. Rebecca Wolff

Agenda

- Informationslogistik
- Barcode
- RFID
- Anwendung Barcode/RFID
- Woraus besteht ein RFID-Gate?
- Praktische Beispiele
- Zeitersparnis RFID gegenüber Barcode
- RFID-Gate Anwendung in Intra- und Extralogistik
- Kosten RFID
- RFID/Internet of Things Anbieter
- Fazit/Rückblick und Feedback

- Um Prozesse in Unternehmen zu steuern, braucht es Informationen über Produkte und Produktion
- Hier setzen die Identifikationstechniken in der Logistik an
- Systeme: Autoidentifikationstechnik; Übertragung von Informationen und eindeutige Erkennung eines Artikels
- Verknüpfung von realer Welt und dem Internet der Dinge und Dienste
- Inhalt auf RFID-Transponder frei wählbar
- Barcode: umfasst Produktgruppenkennzeichnung; RFID: eindeutiger Objektcode
- Pulklesung mit RFID möglich, Barcode nicht, nur einzeln einlesbar

Barcodes



Bildquelle: <https://www.convert4print.de/barcode.php>

Wie funktionieren Barcodes?

- Es gibt viele unterschiedliche Barcodescanner
- Beispielscanner: Nordic ID Merlin UHF Cross Dipole (Barcode/RFID Scanner, Reichweite max. 5m, 150 Tags pro Sekunde; netto: 1.808 €/Stk.; einfache Scanner nur für Barcode wie am Pick-by-Light Regal 108€/Stk. (Datalogic) (Sinkender Preis = sinkende Reichweite und Lesefähigkeit)
- Barcodes können von allen Seiten gelesen werden



Bild: Nordic ID Merlin

Bildquelle: www.thebarcodewarehouse.co.uk



Bildquelle: <https://elkherba.de/ean-13-barcode-gtin/>

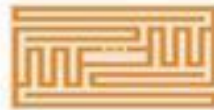
Vor-/Nachteile Barcode

Vorteile	Nachteile
Hohe Standardisierung	Direkte Sichtverbindung nötig
Geringe Kosten	Anfällig gegen Verschmutzung
Hohe Akzeptanz	Geringe Entfernung zwischen dem Barcode und dem Lesegerät nötig
Gute Integration	Keine Änderungsmöglichkeiten
Informationen unmittelbar vor Ort	Keine Möglichkeit, mehrere Barcodes gleichzeitig einzulesen
	Für komplexe Logistikprozesse zu unsicher und zu langsam wegen zu geringem Datendurchsatz

RFID-Tags



Paper Tag



EPC Tag



Inlay Tag



Button Tag



Metal Tag



Glue Tag



Key Tag



Glass Tube Tag



Ear Tag



Ceramic Tag



Disc Tag

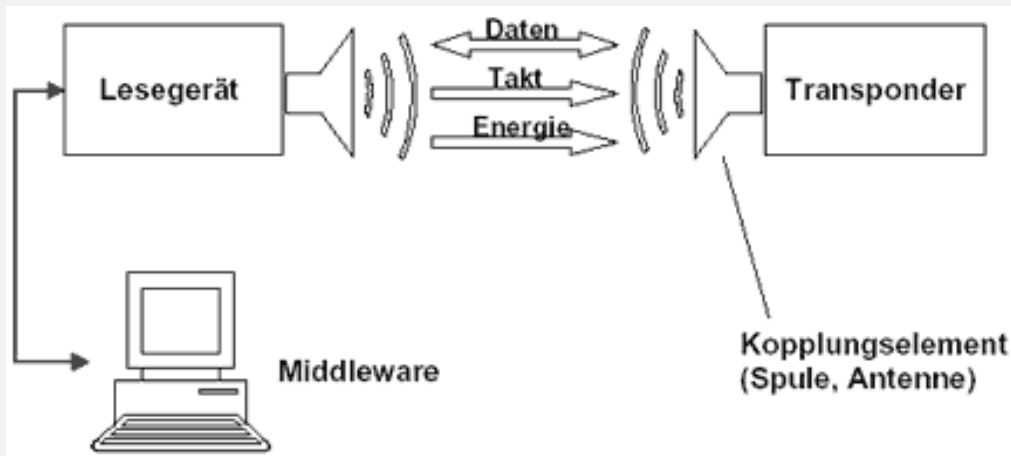


Pocket Tag

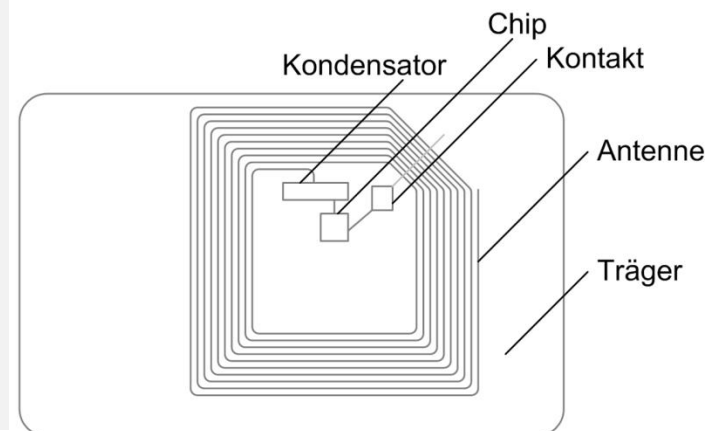
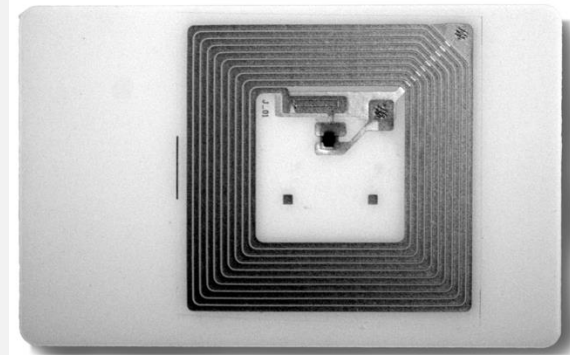
Bildquelle: https://www.researchgate.net/figure/Type-of-an-RFID-tags_fig2_324696289

Wie funktioniert RFID? (1/2)

- RFID (**R**adio **F**requency **I**dentification)
- Daten werden über elektromagnetische Wellen gesendet



Bildquelle: <http://www.rfid-basis.de/funktionsweise.html>



Bildquelle: logipedia.de

Wie funktioniert RFID? (2/2)

- Transponder unterschieden in:
 - Passive RFID-Transponder: Einspeisung über Feldenergie des Lesegeräts (keine eigene Stromquelle)
 - Aktive-RFID-Transponder: eigene Batterie zur Versorgung des Chips
- Fehlerrate beim Einlesen in Pulkform liegt bei etwa 0,02%; Anti-Kollisionstechnik sorgt für eindeutige Zuordnung der Transponder

Vgl.: Westphal, 2015, S. 4

Frequenz	Bereich	Typische max. Reichweite für Tags	Typische Anwendungen
Langwellen-Frequenz (LF)	30...300 kHz	0,5m (passiv)	Tier- Identifizierung und Lesen von Gegenständen mit hohem Wasseranteil
Kurzwellen-Frequenz (HF)	3...30 MHz	0,5m (passiv)	Zugangskontrolle
Dezimeterwellen (UHF)	0,3...3, GHz	3-6 m (passiv)	Lager und Logistikbereich (Paletten)
Mikrowellen	>3 GHz	ca. 10m (aktiv)	Fahrzeug-Identifizierung

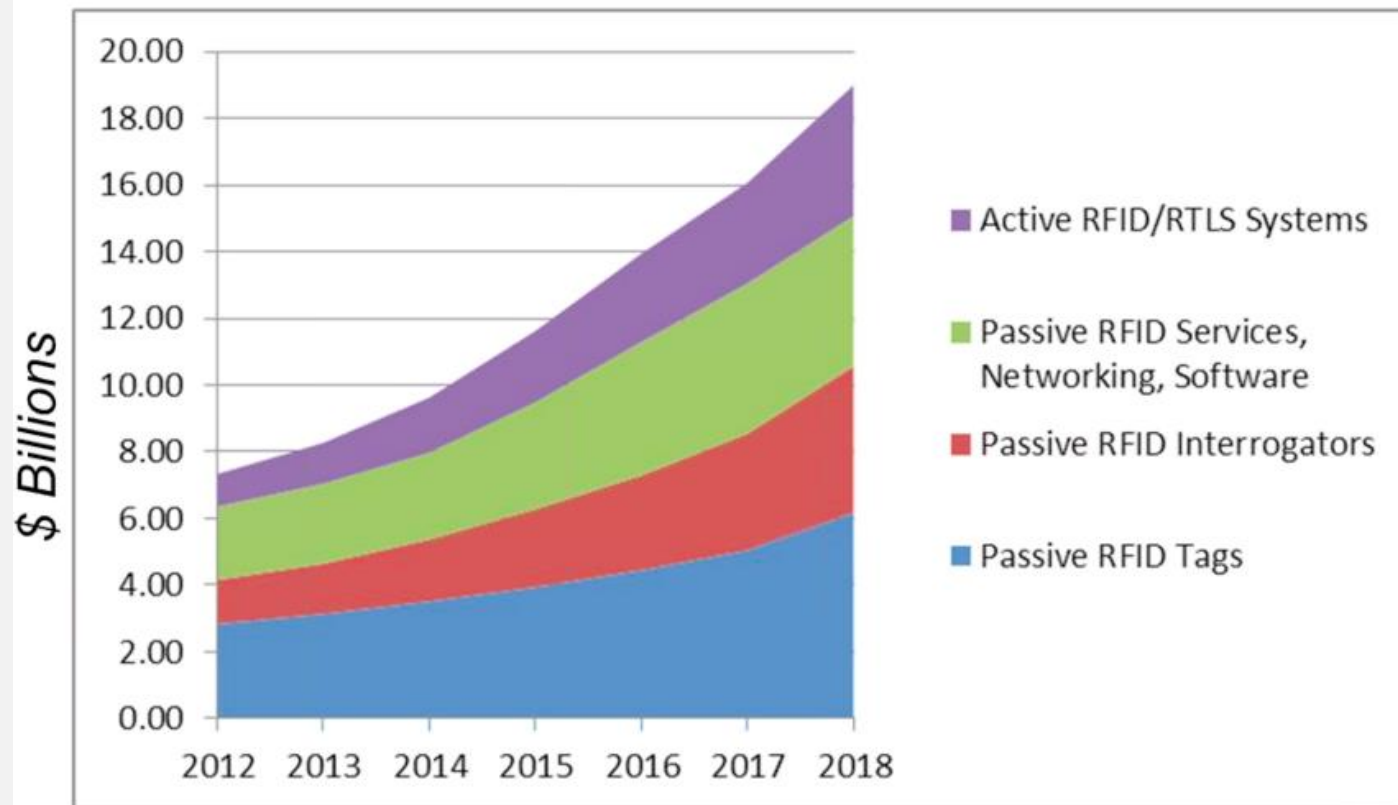
Vgl.: Martin, H., 2016, S. 529

Tabelle: <https://ddrm.de/wp-content/uploads/RFID-Betriebsfrequenzen.pdf>

RFID ist ein wachsender Markt!

Total RFID Market Size and Outlook

2014 - \$9.20 Billion (2013 - \$7.88 Billion; 2012 - \$6.98 Billion)



Bildquelle: <http://rfid24-7.com/2014/03/13/rfid-market-exceeds-9b-in-2014-retail-drives-strong-growth/>

Wo können Barcodes/RFID angewendet werden?

- In der Extra- und Intralogistik:
 - Zur Artikelsteuerung
 - Warenein- und -ausgang
 - Standortbestimmung
 - Lagerverwaltung
 - Zur Inventur



Woraus besteht ein RFID-Gate?

- Gate-Gehäuse aus Metall (anpassbar in Höhe und Breite)
- Rammschutz
- Elektronische Schalteinheit
- RFID-Reader
- Antennen
- Sensor
- Buzzer
- LED-Anzeigepanel
- RFID-Labelprinter
- RFID-Etiketten und -Tags
- Touchscreen Terminal für visuelle Kontrolle und Eingaben in Klarschrift (auf Wunsch)
- Software



Vgl.: Acteos.de

Weitere Praxisbeispiele



Weitere Praxisbeispiele



RFID-Gate Beispiel

- Pulklesung einer „Palettengruppe Getränke“ mit einem Fehler

Gruppe 1

Reads zurücksetzen

Zurücksetzen

Stop

Details

14 / 13

	TagID	Zeit ▲	Bezeichnung	Gruppe
1	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650005	15:04:44	Vittel	Gruppe 1
3	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650007	13:50:17	Vittel	Gruppe 1
3	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650008	13:56:51	Cola	Gruppe 1
2	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650009	13:56:51	Cola	Gruppe 1
1	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650010	15:04:42	Cola	Gruppe 1
1	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650011	15:04:44	Cola	Gruppe 1
3	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650013	13:56:51	Fanta	Gruppe 1
4	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650014	15:04:44	Fanta	Gruppe 1
2	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650015	15:04:44	Fanta	Gruppe 1
2	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650016	15:04:42	Sprite	Gruppe 1
2	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650017	15:04:44	Sprite	Gruppe 1
4	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650018	13:56:52	Sprite	Gruppe 1
1	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650021	15:04:44	Vittel	Gruppe 1
4	urn:epc:raw:96.x00000000000000987650012	15:04:44	Schraubendreher	Gruppe 2

Praktisches Beispiel Barcode/RFID anhand von RFID-Gate

Zeitersparnis RFID gegenüber Barcode

- LKW (18t) 17 Europalettenstellplätze (Industriestellplätze 14, 10t Nutzlast)

	Barcode	RFID
Zeit eine Palette		
Zeit 17 Paletten		

Videoquelle: <https://www.youtube.com/watch?v=rCDCvDVJQcU>

Palettenquelle: <https://www.transpack-krumbach.de/unternehmen/hilfe/produkt-faq/wie-viele-paletten-passen-in-einen-lkw>

Vor-/Nachteile RFID

Vorteile	Nachteile
Auslesen von Daten ohne Sichtkontakt	Transponder teurer als Barcodes
Einlesung möglich, auch wenn der Artikel verpackt ist	Aufwändigere Hardware nötig
Anti-Kollisionstechnik: mehrere Transponder können gleichzeitig gelesen werden	
Wesentlich schneller als Barcodeeinlesung	
Sicheres, vollständiges Einlesen	

Manuelles Einlesen von Barcodes entfällt!

Vgl.: Martin, H., 2016, S. 529

Kosten RFID

- Eigenes System (von Balluff):

- Lesegerät (1x): 2.703€
- Antennen (4x): 282€/Stk
- Kabel: 8,20€/m
- Netzgerät (1x): 195€/Stk.

- Weitere Kosten:

- Gategestell
- Anpassungskosten
- Softwarekosten
- Integrationskosten
- Instandhaltungskosten
- Schulungskosten

Anzahl Tags	Kosten pro pas. Tag in Euro
100	0,479 €
1.000	0,211 €
5.000	0,107 €
10.000	0,104 €
20.000	0,101 €

Kosten für Transponder sinken stetig



SMARTRAC DogBone RFID Wet Inlay (Monza 4D)

Vgl.: <https://www.atlasrfidstore.com/smartrac-dogbone-rfid-wet-inlay-monza-4d/>

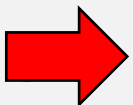
Zeitersparnis RFID gegenüber Barcode



RFID Technology Developed by JD Group Total Logistics.mp4

- LKW (18t) 17 Europalettenstellplätze (Industriestellplätze 14, 10t Nutzlast)
- Beispielvideo:

	Barcode	RFID
Zeit eine Palette	105 sec (1.45min)	9 sec
Zeit 17 Paletten	1785 sec (29.45min)	153 sec (2.33min)



Mehr als 12x schneller mit RFID!

Videoquelle: <https://www.youtube.com/watch?v=rCDCvDVJQcU>

Palettenquelle: <https://www.transpack-krumbach.de/unternehmen/hilfe/produkt-faq/wie-viele-paletten-passen-in-einen-lkw>

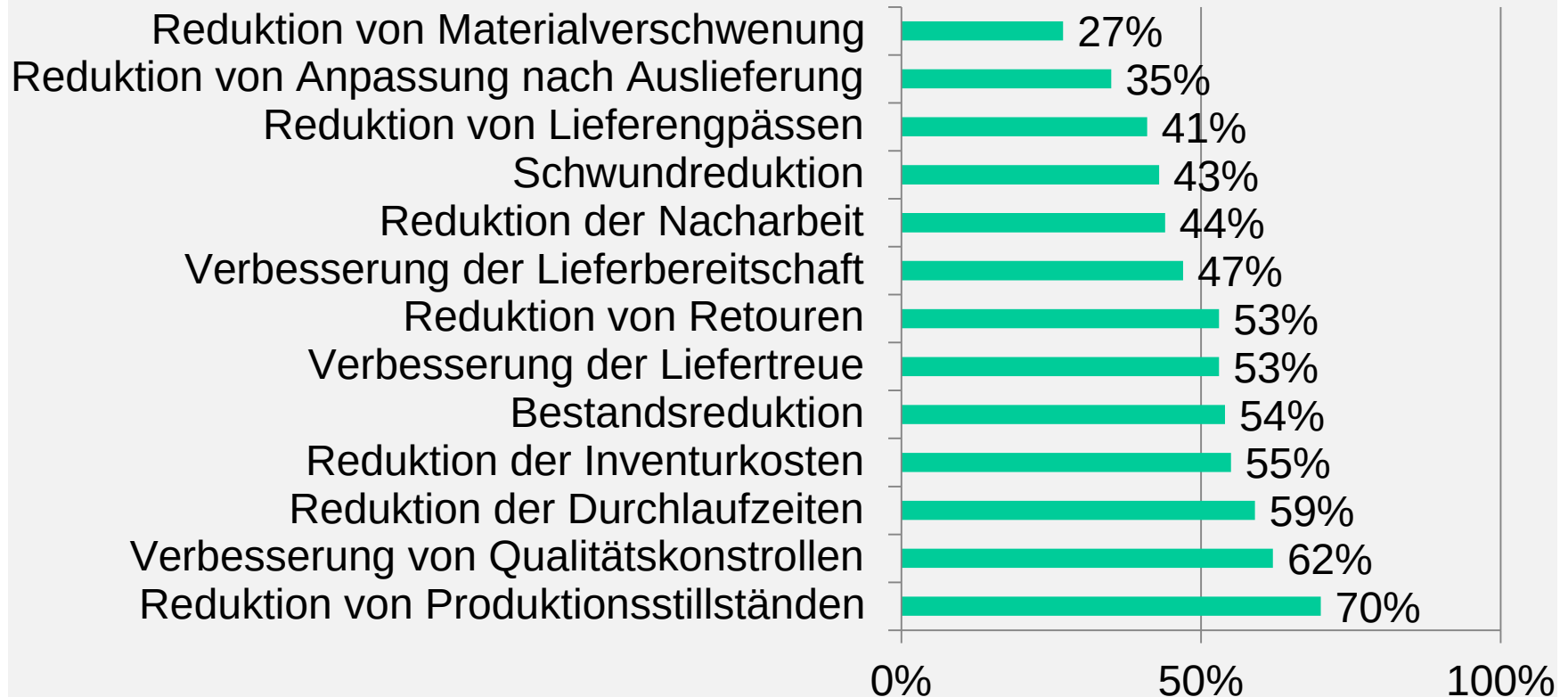
HS Emden/Leer

Faktoren, die bei der Betrachtung der RFID-Technik beachtet werden müssen

- Kostenersparnis durch Zeitersparnis
- Reduktion der Durchlaufzeiten
- Reduktion von Inventurkosten
- Verbesserung der Prozessqualität (Verbesserung von Kontrollen und Liefertreue, Reduktion von Retouren und Nacharbeit)
- Liefertreue
- Reduktion von Produktionsstillständen
- Verbesserte Informationsbasis

Faktoren, die bei der Betrachtung der RFID-Technik beachtet werden müssen

Realisierte angestrebte Optimierungsziele des RFID-Einsatzes



Quelle: Gille, Daniel, 2010, S. 39

Beispieldaten für Excel-Tool

Allgemein		Vergleich Barcode		RFID	
Branche	Wohnmöbel	Handscanner	10	Gates	5
Umsatz	500-1.250 €	Drucker	2	Drucker	2
Ver- und Endladeteile	1.500	Schulung	700 €	Infrastruktur	3.000 €
Mitarbeiter	30	Sonstige Anschaffungskosten	0 €	Handscanner	10
Kosten	30.000 €	Sonstige variable Kosten	0 €	Schulung	700 €
Derzeitiges System	Liste			Sonstige Anschaffungskosten	0 €
Drucker	2.000 €			Sonstige variable Kosten	0 €
Sonstige Anschaffungskosten	500 €				
Sonstige variable Kosten	200 €				

10 Fehler pro Woche

Excel-Tool Nutzwertanalyse im Rahmen eines Projektes an der HS Emden/Leer entwickelt, siehe auch Quellenverzeichnis

Beispieldaten für Excel-Tool

Paarweiser Vergleich

Alle Merkmale sind in gleicher Reihenfolge sowohl senkrecht als auch waagrecht angeordnet. Sie müssen entscheiden ob ein Merkmal aus der senkrechten Spalte (links) weniger wichtig (0,5), gleichwichtig (1) oder wichtiger (1,5) als die anderen Merkmale aus der waagerechten Spalte (oben) ist. Die Merkmale mit den höchsten Bewertungssummen werden als die wichtigsten eingestuft, was sich auf die Gewichtung in der anschließenden Nutzwertanalyse auswirkt.

	WICHTIGER	A L S	Beständigkeit gegen Störeinflüsse	Pulkerfassung	Automatische Datenverarbeitung	Statusmeldung abrufbar	Automatische Datenauswertung	Minderung erforderlicher Erfahrungswerte	Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit (Imagegewinn)
Erklärung	Beständigkeit gegen Störeinflüsse			1,5	1	1	0,5	0,5	1
Erklärung	Pulkerfassung				0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Erklärung	Automatische Datenverarbeitung					1,5	1	1,5	0,5
Erklärung	Statusmeldung abrufbar						0,5	1	0,5
Erklärung	Automatische Datenauswertung							1,5	0,5
Erklärung	Minderung erforderlicher Erfahrungswerte								0,5
Erklärung	Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit (Imagegewinn)								

[Zurück](#)
[Nutzwertanalyse](#)

Beispieldaten für Excel-Tool

Nutzwertanalyse RFID

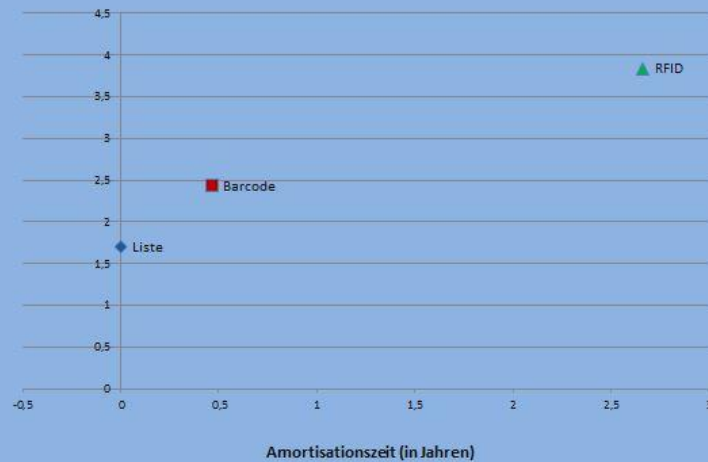
Bitte bewerten Sie die aufgeführten Kriterien mithilfe der "Drop-Down" Menüs. Bewertung: 0-5 (0=ungenügend 5=sehr gut)

		Gewichtung	Liste	Barcode	RFID
Beständigkeit gegen Störeinflüsse	Erklärung	13,10 %	5	3	4
Pulkerfassung	Erklärung	7,14 %	5	0	3
Automatische Datenverarbeitung	Erklärung	16,67 %	0	2	4
Statusmeldung abrufbar	Erklärung	11,90 %	1	2	3
Automatische Datenauswertung	Erklärung	17,86 %	1	3	3
Minderung erforderlicher Erfahrungswerte	Erklärung	13,10 %	3	4	4
Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit (Imagegewinn)	Erklärung	20,24 %	0	2	5

Zurück Grafik

Ergebnisse aus der Nutzwertanalyse

N
u
t
z
w
e
r
t



Zurück zum Start

Auswertung	Liste	Barcode	RFID
Einsparung an MA Kosten p.a.	0,00 €	-1.562,50 €	3.750,00 €
Ersparnis durch Reduktion von Fehlteilen p.a.	0,00 €	72.000,00 €	120.000,00 €
Amortisationszeit in Jahren	0,00	0,47	2,66

LISTE

Anschaffungskosten	
Drucker	2.000,00 €
Sonstige Anschaffungskosten	500,00 €
Variable Kosten	
Trolley Zettel (pro Stück)	0,01 €
sonstige variable Kosten	200,00 €

BARCODE

Anschaffungskosten	
Drucker	5.000,00 €
Handscanner inkl. Software	13.000,00 €
Server	325,00 €
Implementierung/Consulting	5.000,00 €
Allgemeine Software	675,00 €
Schulung	700,00 €
Sonstige Anschaffungskosten	0,00 €
Variable Kosten	
Wartung	112,50 €
Barcode-Etiketten (pro Stück)	0,06 €
Sonstige variable Kosten	0,00 €

RFID

Anschaffungskosten	
Gate inkl. Software, Rechner und Monitor	35.000,00 €
Drucker	16.000,00 €
infrastrukturelle Maßnahmen	3.000,00 €
SQL Server	7.000,00 €
Server	5.000,00 €
Implementierung/Consulting	30.000,00 €
Allgemeine Software	5.000,00 €
GS1 (nach Umsatz)	4.000,00 €
Schulung	700,00 €
Sonstige Anschaffungskosten	0,00 €
Handscanner inkl. Software	35.000,00 €
Variable Kosten	
Wartung p.a.	225,00 €
Smart Label (RFID Tag inkl. Trolley Zettel)	0,25 €
Sonstige variable Kosten	0,00 €

Fehlteile

Wieviele Fehlteile haben Sie pro Jahr in %	
Wieviele Fehlteile haben Sie im Durchschnitt pro Woche?	10,00
Durchschnittlicher Wert dieser Fehlteile?	250,00 €

ÜBERSICHT

Möbelart	Küchenmöbel
Teile pro Tag	1500
Anzahl Mitarbeiter	30
Personalkosten	30.000,00 €

Auswahl Einzel- oder Pulklesung

Auswahl Barcode/ Liste

Paarweiser Vergleich

Nutzwertanalyse

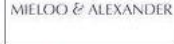
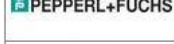
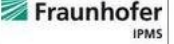
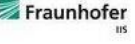
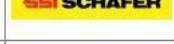
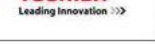
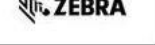
Werte ändern Fehlteile

RFID-Gate Anwendung in Intra- und Extralogistik



RFID High Rack Warehouse.mp4

RFID/Internet of Things Anbieter

- Eigene Verwendete Systeme: Technik von ABACO Informationssysteme GmbH; Balluff, Smartrac (Tags)

Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!

Quellenverzeichnis

- Franken, Rolf; Franken, Swetlana; Integriertes Wissens- und Innovationsmanagement, Mit Fallstudien und Beispielen aus der Unternehmenspraxis, 1. Auflage, 2011, Gabler Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ISBN 978-3-8349-2599-2
- Martin, Heinrich; Transport- und Lagerlogistik, Systematik, Planung, Einsatz und Wirtschaftlichkeit, 10. Auflage, 2016, Springer Vieweg, Wiesbaden, ISBN 978-3-658-14552-1 (ebook)
- XTremeGN UG, RFID Basis, Das RFID-Informations-Portal, Was ist RFID, Rfid-basis.de, <http://www.rfid-basis.de/funktionsweise.html> (Aufgerufen am 25.02.2018)
- Logipedia.de, Radio Frequency Identifikation, ten Hompel, Michael; Heidenblut, Volker; <http://www.logipedia.de/lexikon/Radio%20Frequency%20Identification> (Aufgerufen am 25.02.2018)
- Westphal, M. Funkfrequenztechnik (RFID) wird Kostenseite her attraktiv, Immer mehr Unternehmen planen konkrete Einsatzszenarien, GENIOS Wirtschaftswissen, 2015, ISBN 978-3-7379-0296-0
- Betriebsfrequenz, <https://ddrm.de/wp-content/uploads/RFID-Betriebsfrequenzen.pdf> (Aufgerufen am 25.02.2018)
- Acteos.de, Lösungen, RFID-Gate, <http://www.acteos.de/losungen/rfid-gate> (24.10.2018)
- Rfid-basis.de, Kosten, <http://www.rfid-basis.de/kosten.html> (Aufgerufen am 26.01.2018)
- TransPack Krumbach, Zur Übersicht, Startseite, Unternehmen, Hilfe, Produkt FAQ, Wie viele Paletten passen in einen LKW?, <https://www.transpack-krumbach.de/unternehmen/hilfe/produkt-faq/wie-viele-paletten-passen-in-einen-lkw> (Aufgerufen am 09.03.2018)
- Gille, Daniel; Wirtschaftlichkeit von RFID-Systemen in der Logistik, Ex-Ante-Qualifizierung der ökonomischen Effekte allgegenwärtiger Informationsverarbeitung, Markt- und Unternehmensentwicklung/Markets and Organisations, Hrsg.: Picot, Arnold; Reichwald, Ralf; Franck, Egon; Möslin, Kathrin, 1. Auflage, 2010, Gabler Verlag/Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, ISBN 978-3-8349-2558-9
- Excel-Tool Nutzwertanalyse: Dieses wurde im Rahmen eines Projektes an der Hochschule Emden/Leer/ dem ANWI – Institut, Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung und Regionalanalyse, Projekt „WIRD“, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der RFID-Technologie, Projekt betreut durch Schleuter, Dirk; Ermlich, Andrej; Zeitraum 19.03.2014-31.08.2014

Video- und Bildquellen

- Conert4print, Barcode/Unicode, <https://www.convert4print.de/barcode.php> (Aufgerufen am 09.03.2018)
- The barcodewarehouse.co.uk, Shop, Nordic ID RFID and Barcode Reader Merlin, <https://www.thebarcodewarehouse.co.uk/shop/nordic-id/nordic-id-rfid-and-barcode-readers/merlin/> (Aufgerufen am 02.03.2018)
- ELKHERBA, Hauptseite, EAN Barcode, oder GTIN, Veröffentlicht in: EAN Barcode, Veröffentlicht von Mohamed ELKHERBA Sonntag 24, 2014, <https://elkherba.de/ean-13-barcode-gtin/> (Aufgerufen am 09.03.2018)
- Research Gate, https://www.researchgate.net/figure/Type-of-an-RFID-tags_fig2_324696289 (Aufgerufen am 02.03.2018)
- RFID 24-7m Your source for news, and trends from RFID and auto-ID industry, RFID Talk Blog, RFID Market exceeds \$9B in 2014; retail drives strong growth, March 13, 2014, <http://rfid24-7.com/2014/03/13/rfid-market-exceeds-9b-in-2014-retail-drives-strong-growth/>, original Source: IdTechEx RFID report, "RFID Forecasts, Players & Opportunities 2014-2024" (Aufgerufen am 09.03.2018)
- Pressebox.de, Pressemitteilungen, Deister-Electronic GmbH, <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/deister-electronic-gmbh/Das-RFID-Hautnah-Forum-bei-deister-electronic/boxid/289051> (24.10.2018)
- Integer-solutions.com, Product, Barcodescanner, Barcodescanner-Lager, <https://www.integer-solutions.com/product/barcodescanner/barcodescanner-lager> (Aufgerufen am 24.02.2018)
- Acteos.de, Lösungen, RFID-Gate, <http://www.acteos.de/losungen/rfid-gate> (24.10.2018)
- Youtube.com, RFID Technology Developed by JD Group Total Logistics, veröffentlicht am 13.10.2016, <https://www.youtube.com/watch?v=rCDCvDVJQcU> (Aufgerufen am 09.03.2018)
- Transpack-krumbach.de, Unternehmen, Hilfe, Produkt –FAQ, Wie viele Paletten passen in einen LKW, <https://www.transpack-krumbach.de/unternehmen/hilfe/produkt-faq/wie-viele-paletten-passen-in-einen-lkw>
- atlasrfidstore.co, Smartrac Dogbone RFID wet inlay monza 4d, <https://www.atlasrfidstore.com/smartrac-dogbone-rfid-wet-inlay-monza-4d/> (Aufgerufen am 07.03.2018)
- youtube.de, RFID Highrack Warehouse, Turck TV, veröffentlicht am 21.02.2018 https://www.youtube.com/watch?v=i_y5spiptdY (Aufgerufen am 09.03.2018)
- RFID im Blick, Home, Anbieter, RFID & Wireless IoT Anbieter, <https://www.rfid-im-blick.de/de/rfid-wireless-iot-anbieter.html> (Aufgerufen am 09.03.2018)