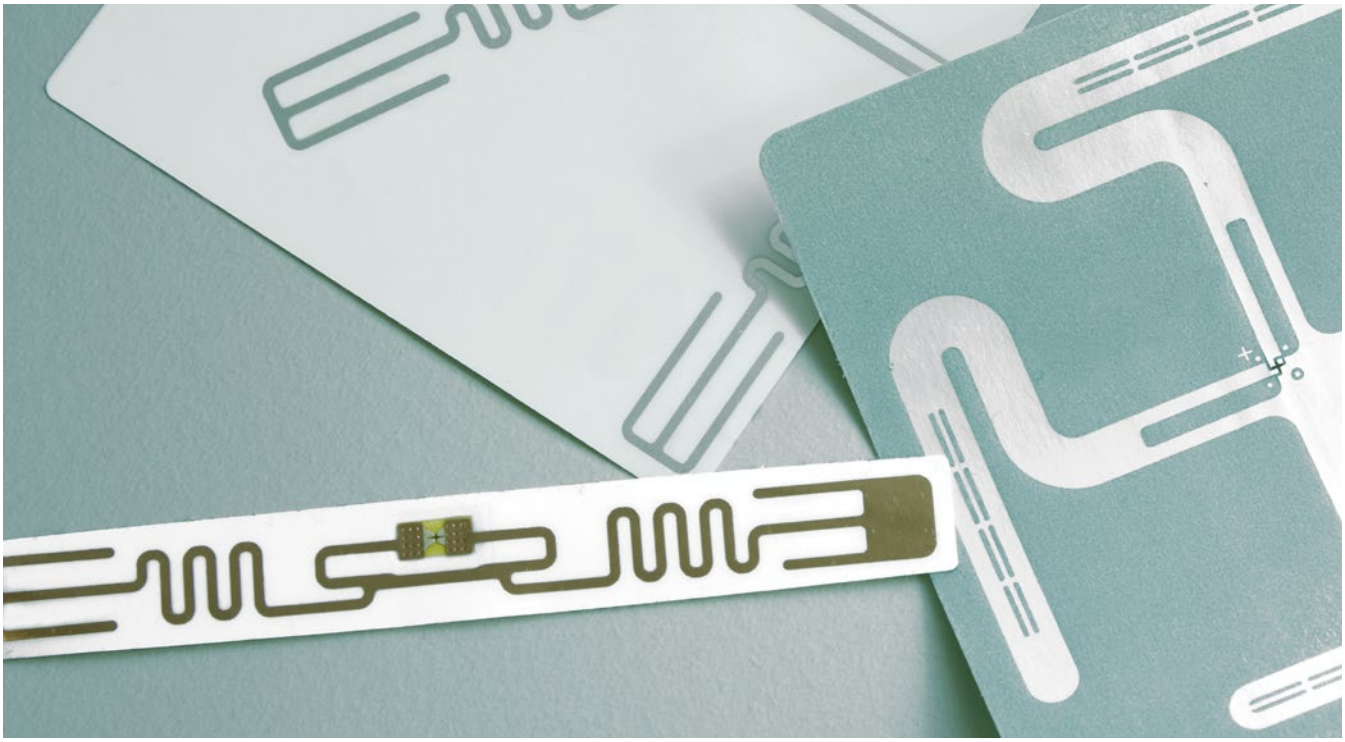
GS1 Germany

The Global Language of Business

GS1 Standards

EPC/RFID

Globale Standards zur Objektidentifikation, Radiofrequenztechnologie und Kommunikation



Handbuch

Haftungsfreistellung
Bei der Erstellung dieser Dokumente und der darin enthaltenen GS1 Standards wurde die größtmögliche Sorgfalt angewandt. GS1, GS1 Germany und alle Dritten, die an der Erarbeitung dieses Dokuments beteiligt waren, halten hierdurch fest, dass sie keinerlei Gewährleistung im Zusammenhang mit diesem Dokument und keinerlei Haftung für irgendeinen Schaden Dritter, einschließlich direkte und indirekte Schäden sowie entgangenen Gewinn im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Standards übernehmen. Dieses Dokument kann jederzeit abgeändert werden oder an neue Entwicklungen angepasst werden. Die in diesem Dokument dargestellten Standards können jederzeit neuen Anforderungen – insbesondere gesetzlichen Anforderungen – angepasst werden. Dieses Dokument kann geschützte Markenzeichen oder Logos enthalten, die Dritte nicht ohne Erlaubnis des Rechteinhabers reproduzieren dürfen.

GS1 Germany

GS1 Germany hilft Unternehmen aller Branchen dabei, moderne Kommunikations- und Prozess-Standards in der Praxis anzuwenden und damit die Effizienz ihrer Geschäftsabläufe zu verbessern. Unter anderem ist das Unternehmen in Deutschland für das weltweit überschneidungsfreie Artikelidentsystem GTIN zuständig – die Grundlage des Barcodes. Darüber hinaus fördert GS1 Germany die Anwendung neuer Technologien zur vollautomatischen Identifikation von Objekten (EPC/RFID) und zur standardisierten elektronischen Kommunikation (EDI). Im Fokus stehen außerdem Lösungen für mehr Kundenorientierung (ECR – Efficient Consumer Response) und die Berücksichtigung von Trends wie Mobile Commerce, Multichanneling sowie Nachhaltigkeit in der Entwicklungsarbeit.

Das privatwirtschaftlich organisierte Unternehmen mit Sitz in Köln gehört zum internationalen Netzwerk "Global Standards One" (GS1) und ist die zweitgrößte von mehr als 110 GS1 Länderorganisationen. Paritätische Gesellschafter von GS1 Germany sind der Markenverband und das EHI Retail Institute.

© GS1 Germany GmbH

Vorwort zur 13. Auflage

GS1 Germany (Global Standards One Germany) steht seit über 40 Jahren für die Standardisierung zwischenbetrieblicher Geschäftsprozesse und des Daten- und Warenaustauschs in Deutschland. Durch die Einbindung in die globale GS1 Organisation, unter deren Dach alle GS1 Standards entwickelt werden, sind die darauf aufbauenden Empfehlungen von GS1 Germany weltweit gültig und einsetzbar.

Die Datenerfassung per Radiofrequenztechnologie (RFID), ermöglicht das Erkennen und Zuordnen von Objekten und Personen ohne Sichtkontakt und Berührung. Bereits heute werden RFID-Systeme vielfältig eingesetzt, sie werden zum Beispiel zur Diebstahlsicherung, Zeiterfassung, für Zutrittskontrollen, bargeldloses Bezahlen, bei der Warenidentifikation und branchenübergreifend wie z. B. in der Textilbranche, im Gesundheitswesen, im Militär und der Landwirtschaft angewendet – überall dort, wo automatisch gekennzeichnet, erkannt, registriert, gelagert, überwacht oder transportiert werden muss.

Gemeinsam mit dem Elektronischen Produkt-Code (EPC), der eineindeutige Identifizierungsschemata auf Basis der GS1 Standards bietet, kann die RFID-Technologie große Vorteile schaffen; dazu gehören eine schnellere Datenerfassung, bedarfsgerechte Produktion, lückenlose Rückverfolgbarkeit, automatisierte Bestandskontrollen, optimale Warenverfügbarkeit und eine verbesserte Qualitäts- sowie Diebstahlsicherung. Durch diese Effizienzsteigerungen lassen sich enorme Effekte auf Kosten wie auch für die Prozessqualität erzielen: So sind 80% weniger Prozessaufwand und fünfstellige Kosteneinsparungen pro Jahr möglich.

GS1 Germany setzt sich für die breite Anwendung der Radiofrequenztechnologie ein, da sie trotz ihres großen Mehrwertes noch keine flächendeckende Verbreitung erfahren hat. Zusammen mit Industrie, Handel und Dienstleistern arbeiten wir an dem standardisierten Einsatz von RFID in unternehmensübergreifenden Prozessen und entsprechend kunden- und marktgerechten Anwendungen.

Das vorliegende Handbuch gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete der RFID-Technologie in der überbetrieblichen Warenversorgungskette, bietet praktische Einstiegshilfen und Empfehlungen für den Einsatz von RFID, ein breites technisches Basiswissen mit Fallbeispielen, Erläuterungen zum Verbraucher- und Datenschutz sowie einen Ausblick auf Einsatzgebiete. Das Handbuch richtet sich an Handel, Industrie, Logistik und IT-Dienstleister und eignet sich für RFID-Laien wie Experten gleichermaßen. Es wird regelmäßig überarbeitet und an aktuelle Entwicklungen angepasst.

Smarte Lösungen mit Mehrwert mithilfe von Radiofrequenztechnologie – dieses Handbuch bündelt für Sie das gesamte Wissen rund um das Thema EPC/RFID, sodass auch Ihr Unternehmen bald neue Maßstäbe hinsichtlich Effizienz und Transparenz seiner Geschäftsprozesse setzen kann.

Köln, 1. Juli 2018

Impressum:
Herausgeber und Verlag: GS1 Germany GmbH
Postfach 30 02 51, 50772 Köln; Maarweg 133, 50825 Köln
Telefon (0221) 94714-0, Fax (0221) 94714-990
eMail: info@gs1-germany.de, http://www.gs1-germany.de
© GS1 Germany GmbH, 13. Auflage, Köln, 2018, GTIN 40 00001 02352 3

Übersicht der aktuellen Änderungen

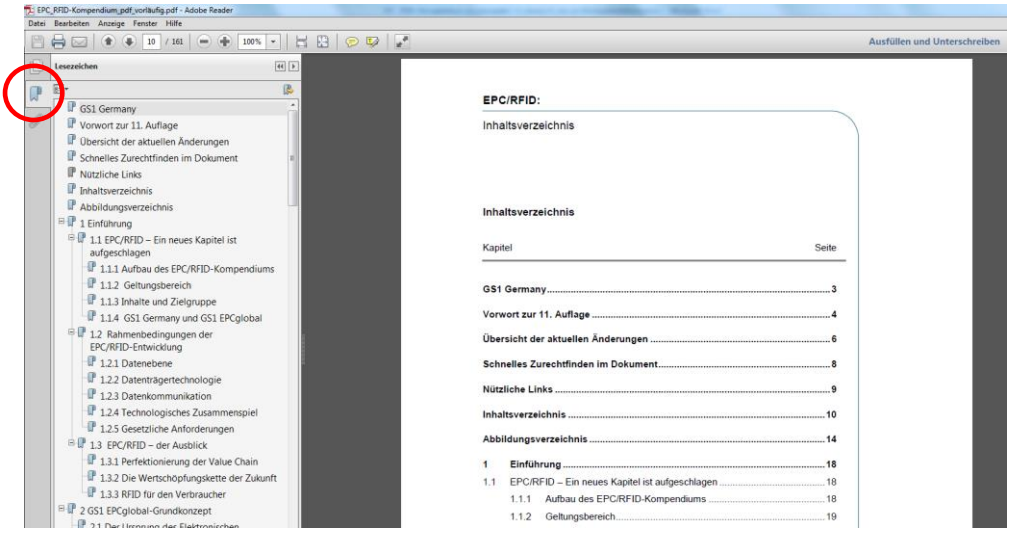
Versionenvergleich: Juli 2018 zu Juli 2017

Kapitel	Inhalt	Art der Änderung	Kommentar
2.2	EPC – die GS1 EPCglobal Identnummer	Ergänzung	Ergänzung eines neuen GS1 Idents als EPC (ITIP)
4.1	GS1 EPCglobal Standards im Überblick	Anpassung	Anpassung der Versionen referenzierter Standards
4.2.1	Einführung EPC und RFID	Ergänzung	Ergänzung der EPC Codierungsschemata um das neue GS1 Ident ITIP
4.2.3	EPC URI	Anpassung und Ergänzung	Ergänzung der EPC URI-Darstellung um das neue GS1 Ident ITIP
4.2.6	EPC Binärcode	Anpassung und Ergänzung	Ergänzung des neuen GS1 Idents ITIP
4.2.7	Kompatibilität des EPC-Tag-Daten-standards mit dem GS1 System	Anpassung und Ergänzung	Ergänzung des neuen GS1 Idents ITIP

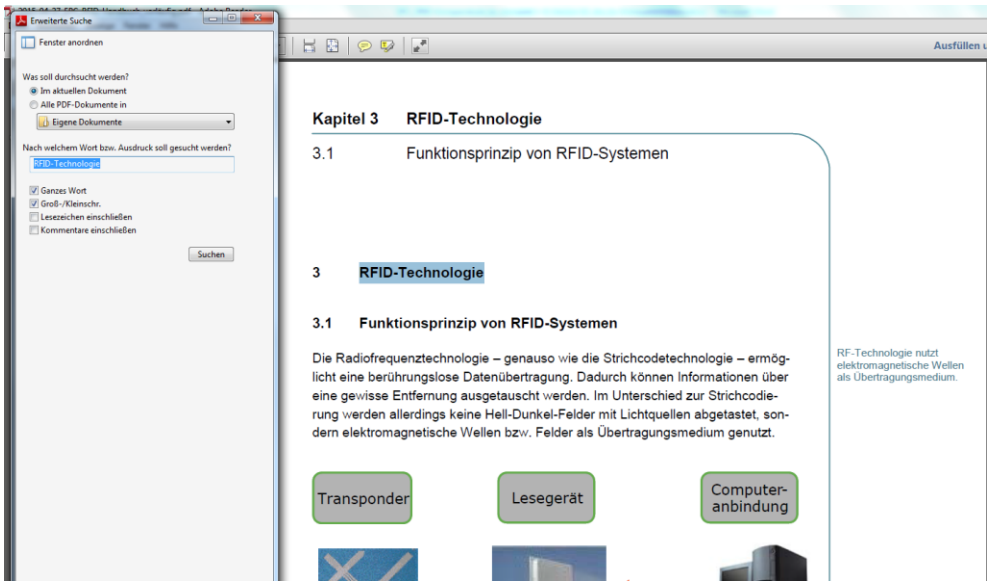
© GS1 Germany GmbH

Schnelles Zurechtfinden im Dokument

Mit dem "**Lesezeichen**" am linken Rand im Adobe Reader können Sie im Inhaltsverzeichnis auf Kapitelnummernebene navigieren.



Mit der "**Erweiterten Suche**" im Adobe Reader, den Sie unter dem Reiter "Bearbeiten" finden, können Sie komfortabel nach Begriffen im Handbuch suchen.



Nützliche Links

- GS1 Tag Data Standard
  http://www.gs1.org/epc-rfid/latest
- GS1-128 Handbuch
  https://www.gs1-germany.de/gs1-consult/fachpublikationen/
- GTIN/GLN Handbuch
  https://www.gs1-germany.de/gs1-consult/fachpublikationen/
- EPCIS Standard
  http://www.gs1.org/epcis/latest
- Core Business Vocabulary (CBV):
  http://www.gs1.org/epcis/latest
- GS1 General Specifications
  http://www.gs1.org/genspecs

© GS1 Germany GmbH

Inhaltsverzeichnis

Kapitel Seite

GS1 Germany **3**

Vorwort zur 13. Auflage **4**

Übersicht der aktuellen Änderungen **5**

Schnelles Zurechtfinden im Dokument **6**

Nützliche Links **7**

Inhaltsverzeichnis **8**

Abbildungsverzeichnis **12**

1 Einführung **16**

1.1 EPC/RFID – Ein neues Kapitel ist aufgeschlagen 16

1.1.1 Aufbau des EPC/RFID-Handbuchs 16

1.1.2 Geltungsbereich 17

1.1.3 Inhalte und Zielgruppe 17

1.1.4 GS1 Germany und GS1 EPCglobal 18

1.2 Rahmenbedingungen der EPC/RFID-Entwicklung 19

1.2.1 Datenebene 19

1.2.2 Datenträgertechnologie 19

1.2.3 Datenkommunikation 20

1.2.4 Technologisches Zusammenspiel 21

1.2.5 Gesetzliche Anforderungen 21

1.3 EPC/RFID – der Ausblick 22

1.3.1 Perfektionierung der Value Chain 22

1.3.2 Die Wertschöpfungskette der Zukunft 23

1.3.3 RFID für den Verbraucher 26

2 GS1 EPCglobal-Grundkonzept **28**

2.1 Der Ursprung des Elektronischen Produkt-Codes (EPC) 28

2.2 EPC – die GS1 EPCglobal-Identnummer 28

2.3 RFID-Transponder als GS1 EPCglobal-Datenträger 30

2.4 Die GS1 EPCglobal-Architektur 30

 © GS1 Germany GmbH

Inhaltsverzeichnis

Kapitel Seite

3 RFID-Technologie 32
3.1 Funktionsprinzip von RFID-Systemen 32
3.1.1 Ausprägungsarten der RFID-Technologie 33
3.1.2 Merkmale der Transpondertechnologie 34
3.2 Der RF-Transponder 39
3.2.1 Energieversorgung der Transponder (aktiv/passiv) 39
3.2.2 Anzahl möglicher Schreibvorgänge auf Transpondern 40
3.2.3 Speicherzuordnung im Transponder 41
3.2.4 Polymertechnologie 42
3.3 RF-Schreib-/Lesegerät 43
3.4 Frequenz 44
3.4.1 Datenübertragungsrate 44
3.4.2 Auswirkungen von Umwelteinflüssen 45
3.4.3 Wahl der geeigneten Frequenz 46
3.4.4 Festlegung auf ein Frequenzband 48
3.4.5 Funkstandards 49
3.5 Technische Anforderungen des GS1 EPCglobal-Konzepts 56
3.5.1 Anforderungen an den Transponder 56
3.5.2 Anforderungen an die Sicherheit 58
3.5.3 Anforderungen an die Kennzeichnung von Objekten (z. B. Ware) 59
3.5.4 Anforderungen an weitere Eigenschaften 59

4 GS1 EPCglobal-Standards 62
4.1 GS1 EPCglobal-Standards im Überblick 62
4.2 EPC-Tag-Datenstandard 66
4.2.1 Einführung: EPC und RFID 66
4.2.2 Formen des EPCs 69
4.2.3 EPC URI 69
4.2.4 EPC URI-Muster 84
4.2.5 EPC Tag URI 84
4.2.6 EPC-Binärcode 86
4.2.7 Kompatibilität des EPC-Tag-Datenstandards mit dem GS1 System 115
4.3 EPC-gestützte Infrastruktur 118
4.3.1 EPC Information Services (EPCIS) 118

 © GS1 Germany GmbH

Inhaltsverzeichnis

Kapitel Seite

4.3.2 Object Name Service (ONS) 120
4.3.3 Discovery Services 122

5 EPC/RFID-Anwendungsbereiche 123
5.1 Potenziale und Herausforderungen von EPC/RFID 123
5.2 Potenziale und Herausforderungen beim Lieferanten 125
5.3 Potenziale und Herausforderungen im Distributionszentrum 126
5.4 Potenziale und Herausforderungen in der Filiale 127
5.5 Potenziale und Herausforderungen beim Endverbraucher 128
5.6 Potenziale und Herausforderungen in der Verwertung und Rückführung 129

6 Ergänzungen zu bestehenden Empfehlungen 130
6.1 EPC-Vergaberegeln 130
6.2 Visuelle Information auf EPC-gekennzeichneter Ware ("EPC-Warenlogo") 130
6.2.1 Nutzung des EPC-Warenlogos auf getaggter Ware 130
6.2.2 Aufbau des EPC-Warenlogos 131
6.2.3 Platzierung des EPC-Warenlogos 134
6.3 Bedeutung von Verbraucher- und Datenschutz bei EPC/RFID-Anwendungen 135
6.3.1 Datenschutz nach den GS1 EPCglobal-Richtlinien 135
6.3.2 Datenschutz gem. den Forderungen der Europäischen Kommission 137

7 Empfehlungen 140
7.1 EPC/RFID-Transportetikett 140
7.1.1 Hintergrund 140
7.1.2 Umfang und Rahmenbedingungen 141
7.1.3 Etikettenlayout und -aufbau 142
7.1.4 Platzierung des Transportetiketts 146
7.1.5 Dateninhalte 147
7.1.6 Datenformate 147
7.1.7 Musteretiketten 148
7.2 EPC-Empfehlung (DESADV) 150
7.2.1 Implementierung 151
7.2.2 Unterschiede: EANCOM® 2002 und EANCOM® 1997 158

8 Einstiegs- und Umsetzungshilfen 159

Kapitel Seite

Inhaltsverzeichnis

8.1 Einsatz der GS1 EPCglobal-Standards und Lizenzierung 159
8.1.1 Die Entwicklung von Standards: Ihr Know-how ist gefragt 159
8.1.2 Ihr Zugang zum GS1 System 160
8.2 Ihr Beratungsbedarf steht bei uns im Fokus! 161
8.3 Unsere Produkte für die praktische EPC/RFID-Umsetzung 162
8.3.1 Der interaktive EPC/RFID-Konverter 162
8.3.2 RFID Content Check 162
8.3.3 EPCIS Hands-On Tool 163
8.3.4 Das GS1 EPC/RFID-PIA-Tool 163
8.3.5 European EPC Competence Center (EECC) – Das Kompetenzzentrum für EPC/RFID 164

 © GS1 Germany GmbH

Abbildungsverzeichnis

Abbildung		Seite
Abbildung 1:	Techniken der automatischen Datenerfassung	19
Abbildung 2:	Standardisierungsbereiche der GS1 EPCglobal-Architektur	31
Abbildung 3:	Komponenten und Funktionsweise eines RFID-Systems	32
Abbildung 4:	Position und Ausrichtung der Transponder	36
Abbildung 5:	Transponderaufbau und Beispiele für Bauformen	39
Abbildung 6:	Speicherebenen des EPC-Transponders der Generation 2	41
Abbildung 7:	Komponenten und Funktionsweise eines RFID-Systems	43
Abbildung 8:	Tendenzieller Zusammenhang Frequenz – Datenübertragungsrate	44
Abbildung 9:	Qualitative physikalische Eigenschaften von Metall	45
Abbildung 10:	Zusammenhang Frequenz – Absorption durch Wasser	46
Abbildung 11:	Geschlossene und offene Anwendungsumgebung	47
Abbildung 12:	Allgemeine Einteilung des Frequenzspektrums 860 – 960 MHz	50
Abbildung 13:	Funkregulatoren	50
Abbildung 14:	Regionen nach ITU	51
Abbildung 15:	max. Leistung im Bereich 865 – 868 MHz	52
Abbildung 16:	Umwandlung CEPT-Empfehlung in nationales Recht	52
Abbildung 17:	Festlegung zur Nutzung des UHF-Bandes 865–868 MHz	53
Abbildung 18:	Weltweite Kompatibilität	55
Abbildung 19:	EPC-Würfel	59
Abbildung 20:	Standardisierungsbereiche der GS1 EPCglobal-Architektur	62
Abbildung 21:	GS1 EPCglobal-Standards und ihre Vernetzung	63
Abbildung 22:	Speicherebenen des EPC-Transponders der Generation 2	68

© GS1 Germany GmbH

Abbildungsverzeichnis

Abbildung		Seite
Abbildung 23:	Umwandlung einer serialisierten GTIN in eine EPC-SGTIN	73
Abbildung 24:	Umwandlung einer SSCC in eine EPC-SSCC	74
Abbildung 25:	Umwandlung einer GLN in eine EPC-SGLN	75
Abbildung 26:	Umwandlung einer GRAI in eine EPC-GRAI	76
Abbildung 27:	Umwandlung einer GIAI in eine EPC-GIAI	77
Abbildung 28:	Allgemeine Struktur der EPC-Codierungen auf einem Tag	86
Abbildung 29:	EPC-Header mit GS1 Bezug	87
Abbildung 30:	Beispiel für die Darstellungsart	88
Abbildung 31:	Bit-Zuordnung, Header und Kapazität von EPC-SGTIN-96	89
Abbildung 32:	SGTIN-Filterwerte	90
Abbildung 33:	SGTIN-Partitionen	91
Abbildung 34:	Bit-Zuordnung, Header und Kapazität von EPC-SGTIN-198	92
Abbildung 35:	Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-SSCC-96	92
Abbildung 36:	SSCC-Filterwerte	93
Abbildung 37:	SSCC-Partitionen	93
Abbildung 38:	Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-SGLN-96	94
Abbildung 39:	SGLN-Filterwerte	95
Abbildung 40:	SGLN-Partitionen	95
Abbildung 41:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-SGLN-195	96
Abbildung 42:	Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-GRAI-96	97
Abbildung 43:	GRAI-Filterwerte	97
Abbildung 44:	GRAI-Partitionen	98
Abbildung 45:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GRAI-170	99

© GS1 Germany GmbH

Abbildungsverzeichnis

Abbildung		Seite
Abbildung 46:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GIAI-96	99
Abbildung 47:	GIAI-Filterwerte	100
Abbildung 48:	GIAI-96-Partitionen	100
Abbildung 49:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GIAI-202	101
Abbildung 50:	GIAI-202-Partitionen	101
Abbildung 51:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GSRN-96	102
Abbildung 52:	GSRN-Filterwerte	102
Abbildung 53:	GSRN-96- und GSRNP-96-Partitionen	103
Abbildung 54:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GSRNP-96	103
Abbildung 55:	Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-GDTI-96	104
Abbildung 56:	GDTI-Filterwerte	105
Abbildung 57:	GDTI-Partitionen	106
Abbildung 58:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GDTI-113	107
Abbildung 59:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GDTI-174	108
Abbildung 60:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-CPI-96	108
Abbildung 61:	CPI-Filterwerte	109
Abbildung 62:	CPI-96 Partitionen	109
Abbildung 63:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-CPI-var	110
Abbildung 64:	CPI-96 Partitionen	110
Abbildung 65:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-SGCN-96	111
Abbildung 66:	SGCN-96 Filterwerte	112
Abbildung 67:	SGCN-96 Partitionen	112

© GS1 Germany GmbH

Abbildungsverzeichnis

Abbildung		Seite
Abbildung 68:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-ITIP-110	113
Abbildung 69:	ITIP-110 Filterwerte	113
Abbildung 70:	ITIP-110 Partitionen	114
Abbildung 71:	Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-ITIP-212	115
Abbildung 72:	Erfassung EPCIS-Event	118
Abbildung 73:	Funktionsweise ONS	121
Abbildung 74:	Anwendungsbereiche von EPC/RFID auf der Zeitachse	123
Abbildung 75:	Anwendungsbereiche von EPC/RFID über die Supply Chain	124
Abbildung 76:	GS1 EPCglobal Tag Notification Brand-Guidelines	132
Abbildung 77:	Anbringung des EPC-Warenlogos	133
Abbildung 78:	Alternativen für unebenes Verpackungsmaterial	134
Abbildung 79:	Vorderseite EPC/RFID –Transportetikett mit Back-up Teil	143
Abbildung 80:	Rückseite (Etikettenklebefläche) EPC/RFID-Transportetikett mit integriertem Transponder	143
Abbildung 81:	Abmessungen	144
Abbildung 82:	Etikett mit einem flexiblen Transponderteil	145
Abbildung 83:	Transponderteil und EPC-Logo ergänzend zum Transportetikett	145
Abbildung 84:	Platzierung des EPC/RFID-Transportetiketts (beispielhafte Platzierung auf der Längsseite bzw. Stirnseite)	146
Abbildung 85:	Datenformate	148
Abbildung 86:	Muss-Informationen des EPC/RFID-Transportetiketts	148
Abbildung 87:	EPC/RFID-Transportetikett, inklusive Kann-Informationen	149
Abbildung 88:	EPC/RFID-Transportetikett mit Transponder auf der Rückseite	149

© GS1 Germany GmbH

1 Einführung

1.1 EPC/RFID – Ein neues Kapitel ist aufgeschlagen

RFID wird zukünftig den etablierten Strichcode ergänzen und neue Wirtschaftszweige in das GS1 System einbinden. Der Elektronische Produkt-Code (EPC) bildet hierzu die Basis.

Die Radiofrequenztechnik für Identifikationszwecke (RFID) steht vor der Herausforderung, in offenen Systemen – also unternehmensübergreifenden Prozessen – neue Maßstäbe hinsichtlich Effizienz und Transparenz von Geschäftsprozessen zu setzen. Als weitere AutoID-Technologie ergänzt sie den etablierten Strichcode[1] und bindet darüber hinaus Wirtschaftszweige wie zum Beispiel die Technischen Industrien oder den Pharmabereich in das GS1 System mit ein. Grundlage dieser Technologie ist ein weltweit einheitlicher Standard für RFID-Anwendungen entsprechend den GS1 Standards für die Strichcodetechnologie. Einen solchen Standard hat GS1 EPCglobal als Forschungs- und Entwicklungszentrum bereits 2003 entwickelt. Bis heute wird dieser Elektronische Produkt-Code (EPC) ausgebaut und in Zusammenarbeit mit Anwendern auf die Bedürfnisse des Marktes zugeschnitten. Dies ist ein Prozess, der im Vergleich zur Einführung anderer Auto-ID-Technologien mit immensem Wachstum voranschreitet.

1.1.1 Aufbau des EPC/RFID-Handbuchs

Das Handbuch fasst die Entwicklung von RFID und deren Standardisierung zusammen und ist als Nachschlagewerk konzipiert.

Das EPC/RFID-Handbuch fasst die Entwicklung von RFID und deren Standardisierung für den Einsatz in offenen Systemen zusammen und bietet einen Ausblick auf die kommenden Aufgaben, die sich durch einen weiten Einsatz zukünftig noch stellen werden. GS1 Germany erhebt als Herausgeber der Materialsammlung keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da die Entwicklungen rasant verlaufen und die Geschwindigkeit in einem solchen Medium nur schwer abbildbar ist. Vielmehr wird der Status quo der Entwicklungen dargestellt und die Chancen und Grenzen aus heutiger Sicht bewertet. Der EPC/RFID-Teil wird der Entwicklung entsprechend regelmäßig aktualisiert; mit dieser Fassung legen Sie die Basis für Ihr laufendes RFID-Wissen.

[1] Die Begriffe "Strichcode" und "Barcode" werden in dieser Publikation synonym verwandt.

© GS1 Germany GmbH

1.1.2 Geltungsbereich

Die enge wirtschaftliche Verzahnung und internationale Verflechtung im Rahmen der logistischen Versorgungskette erfordert global abgestimmte, einheitliche Lösungen für den schnittstellenübergreifenden Einsatz von RFID zur Warenidentifikation. Der GS1 EPCglobal-Standard ist global angelegt und wird in den internationalen Gremien von GS1 EPCglobal weiterentwickelt.

Der GS1 EPCglobal-Standard ist für den internationalen Einsatz entwickelt.

Über den GS1 EPCglobal-Standard hinausgehende Empfehlungen, die ebenfalls Teil des Handbuchs sind, wurden für den deutschen Markt geschrieben. Dabei nutzten die Autoren ihre Mitarbeit in den internationalen Gremien von GS1 EPCglobal und ließen für die nationale Anwenderschaft relevante internationale Aspekte mit einfließen.

Über den GS1 EPCglobal-Standard hinausgehende Empfehlungen wurden primär für den deutschen Markt geschrieben, werden aber auch international platziert.

Diejenigen Inhalte des Handbuchs, die bislang nur nationalen Empfehlungscharakter haben, sind als solche gekennzeichnet. GS1 Germany ist bestrebt, sie künftig auch international über die Gremien von GS1 EPCglobal zu etablieren. Dabei lässt sich nicht ausschließen, dass diese Leitlinien im Rahmen eines internationalen Harmonisierungsprozesses Anpassungen und Änderungen erfahren können.

1.1.3 Inhalte und Zielgruppe

Mit dem EPC/RFID-Handbuch bietet GS1 Germany ein umfassendes Informationsangebot für Unternehmen verschiedenster Bereiche. Sowohl Handel, Industrie und Logistik als auch IT-Dienstleister finden hier ihre Anforderungen an die RFID-Technologie berücksichtigt. Betrachtet wird das EPC/RFID-Anwendungsspektrum in der überbetrieblichen Warenversorgungskette. Ausgeklammert sind alle sonstigen Einsatzgebiete der RFID-Technologie wie z. B. die zur Personenidentifikation in Reisepässen oder als Zugangskontrollmedium.

Ein multifunktional und branchenübergreifend ausgerichtetes Team von GS1 Germany, bestehend aus Wissenschaftlern, IT- und Prozess-Beratern, hat die Inhalte erarbeitet und garantiert eine ganzheitliche Betrachtung des Themas. Praktiker aus den Fachgremien von GS1 Germany haben in einem zweiten Arbeitsschritt die Praxistauglichkeit für die jeweiligen Branchen überprüft. Das Ergebnis ist ein fundiertes Themenspektrum von pragmatischen Einstiegshilfen und Empfehlungen über ein breites technisches Basiswissen mit Fallbeispielen bis hin zu EPC/RFID-Prozessbeschreibungen. Aufeinander aufbauende Informationstiefen innerhalb der einzelnen Kapitel bedienen die Ansprüche des RFID-Laien genauso wie die des RFID-Experten.

Das Handbuch bietet pragmatische Einstiegshilfen, Empfehlungen und technisches Basiswissen.

© GS1 Germany GmbH

1.1.4 GS1 Germany und GS1 EPCglobal

GS1 Germany hat mit ihrer kontinuierlichen Arbeit in den letzten zehn Jahren die organisatorischen Rahmenbedingungen geschaffen, um die RFID-Technik im Interesse von Herstellern, Handelsunternehmen und Verbrauchern möglichst schnell und sicher in die Praxis einzuführen. Durch einheitliche Anwendungsempfehlungen und branchenübergreifende innovative Logistiklösungen treibt sie die Implementierung voran. Auch das Engagement von GS1 Germany als deutscher Repräsentant von GS1 EPCglobal trägt hierzu bei: GS1 EPCglobal wurde 2003 als 100%ige Tochter von GS1 und Non-for-Profit-Organisation gegründet, um die wirtschaftlichen sowie technischen Standards des EPC zu entwickeln.

GS1 Germany treibt durch einheitliche Anwendungsempfehlungen sowie innovative Logistiklösungen die Implementierung voran.

GS1 Germany begleitet aktiv die Entwicklung und vertritt in internationalen Gremien die Interessen der deutschen Wirtschaft. Neben GS1 Germany-Mitarbeitern sind Vertreter deutscher Firmen in den Arbeitsgruppen von GS1 EPCglobal involviert. Hierzu zählen branchenspezifische Anwendergruppen, die Anwenderanforderungen formulieren. Auf Basis dieser Anforderungen werden die notwendigen technischen Spezifikationen entwickelt. So wird gewährleistet, dass sich die verabschiedeten Lösungen in hohem Maße am Markt orientieren.

Sie begleitet aktiv die Entwicklung des Standards in nationalen sowie internationalen Gremien.

Ergänzt werden die Aktivitäten durch zusätzliche nationale Fachgruppen und Expertenrunden: Interessierte Unternehmen können in Form einer Mitgliedschaft an dem Know-how von GS1 EPCglobal partizipieren sowie eigenes Wissen einbringen. Dabei zählt GS1 Germany nach den USA die zweithöchste Mitgliederzahl innerhalb der globalen Anwenderschaft der GS1 EPCglobal-Standards.

Engagieren Sie sich bei der Entwicklung der GS1 EPCglobal-Standards.

© GS1 Germany GmbH

1.2 Rahmenbedingungen der EPC/RFID-Entwicklung

1.2.1 Datenebene

Bei der Einführung einer neuen Technologie müssen bestehende, meist jahrelang gewachsene Umgebungen berücksichtigt werden. In Bezug auf die Identifikation von Waren sind dies insbesondere die GS1 Identifikationsnummern, wie beispielsweise die Global Trade Item Number (GTIN), früher EAN, die branchenübergreifend weit verbreitet sind und einen global akzeptierten Standard darstellen. Branchen- oder industrieintern finden sich darüber hinaus weitere Identifikationssysteme.

Für RFID sind ebenfalls global gültige Identifikationssysteme gefragt. Die GS1 Nummernstrukturen sind unabhängig vom Datenträger und somit auch auf RFID übertragbar. Dadurch reduzieren sie Investitionskosten bei der Einführung von RFID.

Für RFID sind global gültige Identifikationssysteme gefragt; die GS1 Nummernstrukturen sind auf RFID übertragbar und reduzieren dadurch Investitionskosten.

1.2.2 Datenträgertechnologie

Identifikationsnummern und weitere identifizierende Daten können auf verschiedene Weise auf der Ware angebracht werden, um sie möglichst schnell und fehlerfrei, d. h. automatisiert, für die weitere Verarbeitung erfassen zu können. Beispiele für Datenträger sind der Strichcode, die Magnetkarte oder RFID (siehe Abbildung 1).

RFID ergänzt die Datenträgertechnologien.

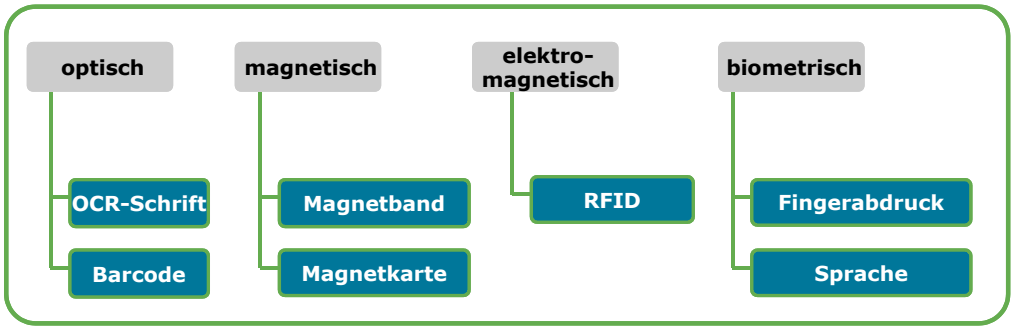


Abbildung 1: Techniken der automatischen Datenerfassung

Der Strichcode hat sich dank einfacher Struktur und geringer Kosten im Vergleich zu anderen Datenträgertechniken durchgesetzt und ist heute am weitesten verbreitet.

Der Strichcode hat sich gegenüber anderen Datenträgertechniken durchgesetzt, weist jedoch weniger Funktionen als RFID auf.

Seit Entwicklung von RFID in den 1940er Jahren hat sich die eingesetzte Technik jedoch verfeinert, sodass die zusätzlichen Funktionen im Vergleich zum Strichcode in einigen geschlossenen Einsatzgebieten bereits in der Vergangenheit einen hö-

 © GS1 Germany GmbH

heren Preis rechtfertigten. Die Weiterentwicklung führt nun auf manchen Ebenen auch in übergreifenden Umgebungen zum parallelen Einsatz mit Strichcodelösungen bzw. zu dessen Ablösung.

Um die kritische Masse bei der breiten Einführung einer neuen Technologie zu erreichen, müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:

Eine neue Technologie muss einfach anwendbar sein, niedrige Investitionskosten verursachen und offen zugänglich sein.

- einfache Anwendbarkeit der Technologie
- gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- stabile Funktionsweise
- global gültige Standards

Alle diese Faktoren wurden bei der Entwicklung des GS1 EPCglobal-Konzeptes berücksichtigt: Die Daten auf dem EPC-Transponder basieren auf dem bestehenden GS1 System, die Technik wurde zunächst einfach (passive Transponder, siehe Kapitel 3.2.1) und kostengünstig (wenig Speicherplatz, keine Zusatzfunktionen) gehalten. Die Spezifikationen sind allen GS1 EPCglobal-Mitgliedern frei zugänglich.

All dies wurde beim GS1 EPCglobal-Konzept berücksichtigt. Dazu baut es auf dem bestehenden GS1 System auf.

1.2.3 Datenkommunikation

Daten auf der Ware stellen entlang der Lieferkette nur einen kleinen Teil der Kommunikation zwischen Geschäftspartnern dar. Durch die begrenzte Kapazität der Datenträger und die Anforderungen an Effizienz, Fehlerfreiheit und Schnelligkeit werden im Idealfall nur wenige Schlüsseldaten an der Ware mitgegeben. Massendaten werden auf anderem Wege kommuniziert. Heute läuft die Kommunikation hoher Datenvolumina im Idealfall über elektronischen Datenaustausch auf Basis von Standardnachrichten, wie EANCOM® oder GS1 XML ab.

Im Idealfall werden nur wenige Schlüsseldaten an der Ware mitgegeben; Massendaten werden über elektronischen Datentransfer übermittelt.

Für die Einführung einer neuen Technologie oder eines neuen Konzepts gilt auch hier die Devise: so wenig Investitionskosten wie nötig, so viel Effizienzsteigerung wie möglich. Dabei sollten bestehende Implementierungen und noch in der Umsetzung befindliche Konzepte ausreichend berücksichtigt werden.

Das bedeutet für das GS1 EPCglobal-Konzept: RFID wird zunächst im Zusammenspiel mit der herkömmlichen Massendatenkommunikation eingesetzt. Wo es sinnvoll ist, werden dann benötigte Bausteine der EPCglobal-Architektur, wie beispielsweise die EPC Information Services (EPCIS) genutzt. Unabhängig davon, ob die Daten nun per Internet oder auf anderem Wege ausgetauscht werden, sollen die Datenstrukturen so weit wie möglich beibehalten werden; denn jede Änderung bedeutet Konvertierungsaufwand für unternehmensinterne Anwendungen.

Die Kommunikation mit Bausteinen aus der EPCglobal-Architektur soll nach und nach die herkömmliche Datenkommunikation ergänzen – und zwar unter Beibehaltung der Datenstrukturen.

 © GS1 Germany GmbH

1.2.4 Technologisches Zusammenspiel

Selbst wenn RFID den Strichcode heute bereits in manchen Prozessen ablöst und vielleicht in ferner Zukunft sogar vollständig ersetzt, wird es eine lange Übergangsphase geben, in der beide Technologien parallel zum Einsatz gelangen. Auch die GS1 EPCglobal-Architektur und das dazu notwendige Netzwerk wird nicht von heute auf morgen auf der ganzen Welt vorhanden sein; der Einsatz herkömmlicher Nachrichten bleibt also ebenfalls zunächst bestehen.

Aufgrund der Tatsache, dass "alte" und "neue" Technologien im GS1 EPCglobal-Konzept auf denselben Datenstrukturen basieren, ist der parallele Einsatz möglich und gleichzeitig ein Migrationspfad vorgezeichnet.

Da gleiche Datenstrukturen zugrunde liegen, ist der parallele Einsatz "alter" und "neuer" Technologien möglich und die Migration einfach.

Es gilt, Akzeptanz zu schaffen, indem Anwender bei allen Entwicklungsschritten mitarbeiten und die Entscheidungen maßgeblich nach ihren Bedürfnissen beeinflussen. So können verschiedene bestehende und zukünftige Technologien sowie ein realistischer Umsetzungsweg gewährleistet werden.

1.2.5 Gesetzliche Anforderungen

Neben den Anforderungen aus Technik- und Anwendersicht sind auch gesetzliche Rahmenbedingungen zu beachten. Diese betreffen die Technik an sich, z. B. Funkregularien bei RFID, Gesundheitsschutz durch radiofrequente Strahlung oder Datenschutz durch die Möglichkeit der kontaktlosen Datenübertragung. Auch hierzu gibt das Handbuch wichtige Hinweise (siehe Kapitel 3 und 6).

Gesetzliche Rahmenbedingungen betreffen z. B. Technik, Gesundheitsschutz oder Datenschutz und werden in Kapitel 3, 6 und im Anhang näher erläutert.

© GS1 Germany GmbH

1.3 EPC/RFID – der Ausblick

1.3.1 Perfektionierung der Value Chain

Die Radiofrequenztechnik für Identifikationszwecke (RFID) ermöglicht eine neue Qualität der Steuerung, Verfolgung und Kontrolle von Waren und Objekten in der Wertschöpfungskette. Aufgrund ihrer spezifischen physikalischen Eigenschaften gestattet sie einen automatischen, berührungslosen Informationsaustausch ohne Sichtkontakt.

RFID ermöglicht einen automatischen, berührungslosen Informationsaustausch ohne Sichtkontakt.

Dadurch ist RFID für unterschiedlichste Anwendungsbereiche interessant und hat sich zum Beispiel bei Sportveranstaltungen als Möglichkeit einer individuellen Zeiterfassung oder als Zugangskontrolle in Betrieben oder bei Skilift-Anlagen längst etabliert. Die genannten Einsatzbereiche haben eines gemeinsam: Es handelt sich um so genannte geschlossene Systeme. Die realisierten Lösungen können nicht ohne Absprachen bzw. Anpassungen bei weiteren Geschäftspartnern oder in anderen Ländern genutzt werden.

Handels- und Industrieunternehmen erwarten jedoch, dass der Einsatz von RFID über Unternehmens- und Landesgrenzen hinweg ermöglicht wird. Internationale Standards, die Frequenzen, Dateninhalte, Leseverfahren und Ähnliches regeln, sind hierfür unabdingbar. Durch die effizienzsteigernde Wirkung einer standardisierten Anwendung von RFID lassen sich enorme Nutzenpotenziale erschließen.

Internationale RFID-Standards, die Frequenzen, Dateninhalte und Leseverfahren regeln, sind unabdingbar.

Vor diesem Hintergrund wurde in den letzten Jahren ein global gültiges Set an Standards entwickelt, das alle relevanten Fragestellungen beantwortet: Der Elektronische Produkt-Code (EPC) ermöglicht eine eindeutige und überschneidungsfreie Identifikation jedes einzelnen Produkts, Packstücks oder Ladungsträgers an jedem Ort der Welt.

Der EPC ist die Identifikationsnummer in der GS1 EPCglobal-Architektur. Diese wiederum ist ein internetbasiertes Gesamtkonzept, bestehend aus Identifikations- und Schnittstellenstandards und ermöglicht eine globale Sicht auf Warenströme. Auf diese Weise sind der Aufenthaltsort von Warensendungen und Einzelprodukten sowie Informationen über deren Herstellungsort, -zeitpunkt und Eigenschaften überall dort verfügbar, wo diese Kenngrößen benötigt werden. Autorisierte Geschäftspartner erhalten somit unmittelbare Zugriffsmöglichkeiten auf prozessrelevante Informationen.

Die GS1 EPCglobal-Architektur basiert auf folgender Idee: Eine Information, die innerhalb der Wertschöpfungskette erzeugt wird (zum Beispiel eine Warenausgangsbuchung bei einem Lagerhalter), muss nicht aktiv kommuniziert werden, sondern wird auf einem Server zur Verfügung gestellt. Dies führt zu einem Paradigmenwechsel bei der Datenhaltung und dem Datenaustausch: Relevante

Die GS1 EPCglobal-Architektur basiert auf der Idee, dass eine Information nicht aktiv kommuniziert werden muss, sondern auf einem Server zur Verfügung gestellt wird.

Informationen zu einem Objekt werden dort vorgehalten, wo sie entstehen und können bedarfsorientiert durch zugriffsberechtigte Geschäftspartner abgerufen werden.

Eine Schlüsselkomponente eines solchen Netzwerks ist der so genannte Objektnamenservice (ONS). Dieser internetbasierte Service funktioniert wie ein zentrales Register und gibt Auskunft darüber, wo relevante Informationen zu einer EPC-Nummer gespeichert sind. Die Abfrage erfolgt automatisiert und setzt eine Authentifizierung und Autorisierung des Nutzers voraus.

Der internetbasierte ONS gibt Auskunft, wo Informationen zu einer EPC-Nummer gespeichert sind.

RFID und die GS1 EPCglobal-Architektur mit dem EPC sind eingebunden in ein gesamtes Netzwerk und bilden somit die Grundlage für eine zukunftsweisende Weiterentwicklung und Gestaltung unterschiedlichster Anwendungsbereiche. Sie werden sowohl die Abläufe in der Wertschöpfungskette zwischen Unternehmen als auch das allgemeine Lebensumfeld der Konsumenten nachhaltig beeinflussen.

1.3.2 Die Wertschöpfungskette der Zukunft

Die Möglichkeiten, die sich aus einer konsequenten unternehmensübergreifenden Nutzung dieser Technologie in der Wertschöpfungskette ergeben, sind enorm. Hier einige Beispiele:

Die Möglichkeiten der Zukunft:

Produktion

Unmittelbar nach ihrer Fertigstellung werden die Produkte mit einem Transponder versehen, auf dem der EPC hinterlegt ist. Damit kann jedes einzelne Produkt an jedem Punkt der Lieferkette eindeutig identifiziert werden.

Jedes einzelne Produkt kann eindeutig identifiziert werden.

Die Produkte werden einzeln oder in Gebinden verpackt und auf Paletten gestapelt. Die Verpackungen und Ladungsträger werden ebenfalls mit Transpondern versehen. Die hinterlegten EPC beinhalten je Verpackung eine serielle globale Artikelnummer (SGTIN) und je Ladungsträger eine Nummer der Versandeinheit (NVE/SSCC), welche die zusammengestellte Warensendung eindeutig identifiziert. Darüber hinaus sollte die Mehrweg-Transportverpackung (MTV) selbst dauerhaft durch eine eigene EPC-Nummer (GRAI) gekennzeichnet sein, damit sie jederzeit von anderen Ladungsträgern unterschieden werden kann (siehe Kapitel 2.3).

Auch zusammengestellte Warensendungen und Ladungsträger können jederzeit von anderen unterschieden werden.

Warenausgang Produktion

Beim Verlassen der Produktionsstätte können sämtliche Transponderdaten während der Bewegung in einem Erfassungsvorgang gelesen werden – sowohl auf den Paletten/Gebinden als auch auf den einzelnen Produkten. Je nach Bedarf werden bestimmte Informationen gezielt erfasst, während andere Informationen ausgefiltert werden. So ist es zum Beispiel möglich, nur die EPC der Gebinde zu

Sämtliche Transponderdaten werden in einem Erfassungsvorgang gelesen und nach Bedarf gefiltert – ohne Sichtkontakt oder aufwändiges Umpacken.

erfassen. Dank RFID ist hierfür weder ein Sichtkontakt noch ein aufwändiges Umpacken notwendig.

Wareneingang Distributionszentrum

Alle angelieferten Artikel und Gebinde werden mittels RFID-Schreib-/Lesegeräten vollautomatisch identifiziert und mengenmäßig erfasst. Ebenfalls automatisch erfolgen ein quantitativer und inhaltlicher Abgleich mit bereits hinterlegten oder just in time zur Verfügung gestellten Bestell- und Lieferavisdaten, eine artikelgenaue Wareneingangsbuchung sowie eine elektronische Wareneingangsbestätigung an den Absender.

RFID-Lesegeräte erfassen Artikel und Gebinde. Es erfolgt ein automatischer Abgleich mit Bestell- und Lieferavisdaten.

Hochregallager

Beim Einlagern werden die mit Transpondern versehenen Regallagerplätze durch ein am Förderfahrzeug angebrachtes RFID-Schreib-/Lesegerät identifiziert. Der EPC des Lagerplatzes in Form einer Lokationsnummer wird mit den EPC des Ladungsträgers oder der Gebinde systemseitig verknüpft. Die Daten werden im Lagerverwaltungssystem automatisch aktualisiert.

Daten im Lagerverwaltungssystem werden automatisch aktualisiert.

Kommissionierung

Die Lieferungen werden nach Eingang der Bestellungen zusammengestellt. Hierbei handelt es sich um artikelreine Gebinde oder Mischpaletten. Die Kommissionierung wird auf Basis des Lagerverwaltungssystems gesteuert. Durch ein Auslesen der seriellen Lokationsnummer wird vollautomatisch geprüft, ob der richtige Lagerplatz angefahren wurde. Die Ware wird absortiert und im gleichen Vorgang in Bezug auf Inhalte und Mengen kontrolliert. Durch Auslesen der Transponder auf Gebinde- und Artikelebene kann sofort festgestellt werden, ob falsche Ware oder falsche Mengen aufgenommen wurden. Alle Prozesse laufen im Hintergrund. Beim Erkennen einer Abweichung erfolgt eine Alarmmeldung mit konkreten Handlungsanweisungen.

Es kann sofort festgestellt werden, ob falsche Ware oder falsche Mengen aufgenommen wurden. Bei Abweichungen erfolgt eine Alarmmeldung.

Warenausgang Distributionszentrum

Beim Verladen der Warensendungen auf Transportmittel werden die bereitgestellten Ladungsträger und Gebinde nochmals erfasst. Ein automatischer Abgleich mit den Kommissionierdaten stellt sicher, dass an der Ware keine Manipulationen vorgenommen wurden und sie auf das richtige Transportmittel verladen wird. Sogar das Warenausgangstor und das Transportmittel sind mithilfe der GS1 EPCglobal-Standards eindeutig identifizierbar.

Es wird sichergestellt, dass die Ware nicht manipuliert ist und auf das richtige Transportmittel verladen wird.

 © GS1 Germany GmbH

Wareneingang Verkaufsfiliale

Die einzelnen eingehenden Lieferungen werden am Wareneingang in Bewegung erfasst und in das interne Warenwirtschaftssystem eingebucht. Die gelesenen EPC-Nummern werden mit Bestell- und Lieferavisdaten abgeglichen. Inhaltliche oder mengenmäßige Abweichungen werden sofort erkannt. Die gesamte Warensendung wird vollautomatisch und artikelgenau verbucht. Filialinterne Umlagerungen und die Verräumung von Artikeln werden an ausgewählten Punkten erfasst und verbucht.

Die gesamte Warensendung wird vollautomatisch im Pulk erfasst, mit Bestell- und Lieferavisdaten abgeglichen und artikelgenau zugebucht.

Verkaufsregal

RFID-Schreib-/Lesegeräte, die in Warenträgern und Verkaufsregalen integriert sind, registrieren automatisch und ohne Sichtkontakt jede Artikelbewegung. Bestands- und Lokationsdaten werden systemseitig regelmäßig aktualisiert. Unterschreitet ein Bestand vorgegebene Werte, wird automatisch ein Nachfüllauftrag oder ein Bestellvorschlag für die Nachdisposition generiert. Auch falsch verräumte Ware oder vom Kunden verlegte Ware wird erkannt. Nachfüll- und Verräumaufträge werden ereignisgesteuert an Mitarbeiter mit einem kleinen, tragbaren Computer (z. B. einem Wireless-LAN-fähigen PDA) gesendet. Die Umsetzung des Auftrages wird auf dem PDA bestätigt. Die Artikelbewegung wird durch die Lesegeräte erfasst und mit dem Auftrag abgeglichen. Der Bestand wird aktualisiert. Wurde der Auftrag falsch ausgeführt, wird der Mitarbeiter über das PDA automatisch kontaktiert und auf den Fehler hingewiesen.

RFID-Schreib-/Lesegeräte im Regal registrieren jede Artikelbewegung; automatische Nachfüllaufträge werden generiert, falsch verräumte Ware wird erkannt.

Informationen für den Kunden

Kunden können sich über Displays, Informationsterminals oder in speziell ausgestatteten Anproben im Textilbereich über Produkteigenschaften, Promotions, Warenbestände, Bestellmöglichkeiten und ergänzende Produkte informieren. Dank EPC/RFID erfolgt der Abruf von Zusatzinformationen vollautomatisch, berührungslos und kann quasi in Echtzeit verarbeitet werden.

Kunden erhalten Informationen über Displays und Infoterminals.

Kaufabschluss/Bezahlung

Im Kassenbereich werden sämtliche im Einkaufskorb befindlichen Waren per RFID erfasst. Mittels EPC werden die gekauften Artikel identifiziert und für den Kunden zu Kontrollzwecken aufgelistet. Die Bezahlung erfolgt wahlweise mit Bargeld oder mit einem bargeldlosen Zahlungsverfahren (Kundenkarte, Kreditkarte, Scheckkarte).

Sämtliche im Einkaufskorb befindlichen Artikel werden in einem Vorgang identifiziert und für den Kunden aufgelistet.

Warensicherung

Der EPC erlaubt eine durchgängige Warensicherung über die gesamte logistische Kette. Durch Einbezug aller logistischen Ebenen wird sofort erkannt, wenn Ware entwendet oder manipuliert wird.

Der EPC erlaubt eine durchgängige Warensicherung über die gesamte logistische Kette.

© GS1 Germany GmbH

Plagiatschutz

Über die Einmaligkeit der EPC-Nummer besteht bereits ein gewisser Fälschungsschutz: Markenpiraterie mit kopierten EPC fällt auf, da eine Nummer mehrfach vorkommt. Über die Transparenz der Lieferkette kann nachvollzogen werden, ob eine Ware tatsächlich vom Markeninhaber stammt. Die Transpondertechnologie bietet zudem Voraussetzungen für weitergehenden Schutz durch Verschlüsselungstechniken oder über die Verknüpfung mit Hologrammen, die bei Entfernen des Transponders zerstört werden.

Retourenhandling

Mittels EPC ist sichergestellt, dass zurückkommende Ware original ist und ein Garantie-/Gewährleistungs-Management ermöglicht wird.

Der EPC stellt sicher, dass zurückkommende Ware auch Originalware ist.

Recycling

Werden zukünftig RFID-Tags auf der Palette, an den Umkartons und über die Zeit auch in zunehmendem Maße auf Verpackungen von Verbrauchereinheiten eingesetzt, liegt die Frage nach der Umweltverträglichkeit bei Recyclingprozessen von Verpackungsmaterialien nahe. Schließlich beeinträchtigt derzeit das Silizium des Transponderchips und das Kupfer der Antenne bei einigen Waren die für die Entsorgbarkeit wichtige Sortenreinheit der Verpackung. Hierbei ist die zeitliche Entwicklung der Umsetzung von RFID von zentraler Bedeutung. Denn findet der Masseneinsatz von RFID auf Konsumenteneinheit vielleicht erst in zehn Jahren statt, könnte bereits die nächste Transpondergeneration auf Polymerbasis serienreif sein. Da Kunststoffe aus Recyclingsicht weitaus unkritischer sind als die heutigen (halb-)metallischen Stoffe, ist die Umweltverträglichkeit langfristig gewährleistet.

Technologische Entwicklungen werden langfristig die Umweltverträglichkeit der Tags durch entsprechendes Recycling gewährleisten.

Werden dem Transponder zugleich Materialinformationen mitgegeben oder sind diese über den EPC abrufbar, so können Sortierverfahren bei Recyclingprozessen über diese Daten automatisiert werden.

Rückführlogistik

Durch die Pulkerfassung wird es möglich, gestapelte Ladungsträger in Poolsystemen schnell und zuverlässig zu erfassen. Dies erleichtert die Rückführung und trägt dazu bei, Bestände an Ladungsträgern zu verringern.

Die Pulkerfassung ermöglicht eine schnelle und zuverlässige Erfassung von Ladungsträgern.

1.3.3 RFID für den Verbraucher

Nicht nur für die Beteiligten in der Wertschöpfungskette – wie Industrie, Handel und Logistikdienstleister – bietet RFID Vorteile und neue Möglichkeiten. Auch der Verbraucher kann sein alltägliches Leben mithilfe der RFID-Technologie und der GS1 EPCglobal-Standards komfortabler gestalten. Durch die fortschreitende Ver-

 © GS1 Germany GmbH

netzung und Digitalisierung ergeben sich Synergien und neue Anwendungsfelder auch im privaten Lebensumfeld. Die folgenden Beispiele sollen diese Entwicklung verdeutlichen:

Bevorratung und deren Sicherstellung

Auch der Verbraucher profitiert durch EPC/RFID.

In der Regel agiert jeder Verbraucher wie ein Unternehmen: Er versucht bedarfsorientiert – seinen Wünschen und Vorlieben entsprechend – Ware zu angemessenen Preisen zu erwerben und zu bevorraten. Zwar möchte er im Allgemeinen nicht die erworbenen Produkte weiterveräußern, dennoch hat auch er das Ziel, dass zum Zeitpunkt des Bedarfs Produkte in der erwarteten Qualität und ausreichender Menge verfügbar sind oder schnell beschafft werden können.

Die Kontrolle der privaten Lebensmittelbestände wird zu einem Leichten. Das Abrufen einer auf aktuellen Verbrauchsgewohnheiten basierenden Einkaufsliste ist kein Problem.

In Verbindung mit Internet, Funknetzen, Softwarelösungen und Gegenständen des täglichen Gebrauchs bieten EPC und RFID hier bedienerfreundliche Hilfestellungen. So wird die Sicherstellung der privaten Lebensmittelbestände mittels intelligenter Kühlschränke, Gefriertruhen und Vorratsregalen in Verbindung mit modernen Kommunikationsmitteln erleichtert. Warum soll es in der Zukunft nicht möglich sein, beim Einkauf kurz seinen eigenen Kühlschrank per Mobiltelefon anzurufen, um sich die aktuellen Bestände anzeigen zu lassen oder eine auf aktuellen Verbrauchsgewohnheiten basierende Einkaufsliste abzurufen? Die Anzeige zusätzlicher einkaufsrelevanter Informationen, wie der Restlaufzeit des Mindesthaltbarkeitsdatums bei Lebensmitteln, wäre zudem möglich. Durch die Verknüpfung mit Online-Shopping-Anwendungen könnten Einkäufe von unterwegs oder von zu Hause bequem und schnell erfolgen, eine zeitnahe Zustellung durch Frischedienste vorausgesetzt.

Beleglose Reklamationsabwicklung

Mittels EPC bieten sich neue, kundenfreundliche Möglichkeiten der Reklamation und des Warenumtausches. Ein Kaufnachweis mittels Beleg wird überflüssig.

Durch die Möglichkeit, jedes Einzelprodukt durch seine eindeutige EPC-Nummer identifizieren zu können, bieten sich neue und kundenfreundliche Möglichkeiten der Reklamation und des Warenumtausches. Soweit die EPC-Daten auf dem Transponder noch lesbar sind, kann über einen Zugriff auf die Warenwirtschaft des betreffenden Handelsunternehmens problemlos und schnell geprüft werden, ob das Produkt bei dem Unternehmen gekauft wurde und, wenn ja, wann. Auf diese Weise ist es nicht mehr notwendig, dass ein Kaufbeleg vorgelegt werden muss – eine wesentliche Erleichterung insbesondere für den Konsumenten.

 © GS1 Germany GmbH

2 GS1 EPCglobal-Grundkonzept

2.1 Der Ursprung des Elektronischen Produkt-Codes (EPC)

Mit Gründung des AutoID-Centers an der Universität Boston wurde der Grundstein für das EPCglobal™-Netzwerk gelegt. Ergebnis: der EPC.

Mit Gründung des Auto-ID-Centers am Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) an der Universität Boston wurde der wissenschaftliche Grundstein für das EPCglobal-Netzwerk gelegt. Hier forschte man intensiv an einem Konzept zum praktikablen Einsatz der Radiofrequenztechnologie zu Identifikationszwecken (RFID). Das Ergebnis ist der Elektronische Produkt-Code (EPC). Das Projekt, das neben den beteiligten Universitäten in Cambridge, Adelaide, Keio und St. Gallen von etwa 100 namhaften Unternehmen aus der Technologiebranche sowie Industrie- und Handelsunternehmen aus dem Bereich der Konsumgüterwirtschaft unterstützt wurde, fand 2003 mit der Gründung von GS1 EPCglobal seinen Abschluss. Die Aktivitäten der Laboratorien des Auto-ID-Centers gingen in den Auto-ID-Labs von GS1 EPCglobal auf.

2.2 EPC – die GS1 EPCglobal-Identnummer

Oberste Maßgabe bei der Entwicklung des GS1 EPCglobal-Konzepts war die vollständige Integration der bereits etablierten GS1 Nummerierungsstandards zur Kennzeichnung von Objekten und Gütern, um die anwenderseitig getätigten Investitionen der Vergangenheit zu sichern. Dazu zählen im Wesentlichen die im folgenden Abschnitt und in Kapitel 4.2 unter dem "EPC-Tag-Datenstandard" detailliert erläuterten Identifikationslösungen:

Im GS1 EPCglobal-Konzept sind die weltweit verbreiteten Nummerierungsstandards von GS1 vollständig integriert.

- Die Global Trade Item Number (GTIN) zur Kennzeichnung von Artikeln und Dienstleistungen. Sie ist im EPC um eine Seriennummer ergänzt (SGTIN).
- Die Nummer der Versandeinheit (NVE) zur eindeutigen Kennzeichnung logistischer Einheiten, international als "Serial Shipping Container Code" (SSCC) bekannt.
- Die Global Location Number (GLN) dient zur Identifikation von Unternehmen und Unternehmensteilen. Sie kann im EPC um eine Seriennummer ergänzt sein (SGLN).
- Die Globale MTV-Identnummer (GRAI) int. "Global Returnable Asset Item".
- Die Globale individuelle Anlagegut-Identnummer (GIAI), international "Global Individual Asset Identifier".
- Die Globale Service-Relationsnummer des Empfängers (GSRN), international "Global Service Relation Number".
- Die Globale Service-Relationsnummer des Erbringers (GSRNP), international "Global Service Relation Number Provider"

 © GS1 Germany GmbH

2.2 EPC – die GS1 EPCglobal-Identnummer

- Die Globale Dokumenttypidentnummer (GDTI), international "Global Document Type Identifier".
- Die Komponenten- und Teileidentifikation (CPI), international "Component / Part Identifier"
- Die globale serialisierte Couponnummer (SGCN), international "Serialised Global Coupon Number"
- Die globale Identnummer für Sendungen (GINC), international "Global Identification Number for Consignment"
- Die globale Lieferungsidentnummer (GSIN), international "Global Shipment Idnetification Number"
- Die Artikelkomponente (ITIP), international "Individual Trade Item Piece"
- Die globale Artikelnummer mit Chargennummer (LGTIN), international "Global Trade Item Number + batch / lot"

© GS1 Germany GmbH

2.3 RFID-Transponder als GS1 EPCglobal-Datenträger

Physischer Datenträger des EPC ist ein RFID-Transponder.

Datenträger für die im vorhergehenden Kapitel beschriebenen EPC-Nummernstrukturen ist der RFID-Transponder. Der Begriff Transponder setzt sich zusammen aus Transmitter (Sender) und Responder (Empfänger).

Physischer Datenträger des EPC ist ein RFID-Transponder.

Transponder sind Mikrochips mit integrierter Antenne. Im Speicher des Chips ist die Information abgelegt. Die Antenne ermöglicht es einem Lesegerät, diesen Code berührungslos und ohne Sichtkontakt auszulesen. Transponder sind in den Ausprägungen passiv und aktiv verfügbar (ohne und mit Energiequelle).

Ein Speichervolumen von 96 Bit ist für den notwendigen Informationsgehalt ausreichend.

Für heutige EPC-Anwendungen werden passive Transponder kostengünstiger Bauart mit einem freien Speichervolumen von mindestens 96 Bit empfohlen. Bei numerischer Darstellung reicht die Speichergröße aus, um die Kernidentifikation der Einheiten, also den EPC, unterzubringen.

Denn auch hier gilt: Nur Kerndaten begleiten die Ware, Massendaten sind elektronisch auszutauschen.

Wie bei sämtlichen GS1 Standards gilt auch hier der Grundsatz: Nur Kerndaten begleiten die Ware. Massendaten sind elektronisch auszutauschen. Dies geschieht konventionell mit Hilfe des elektronischen Datenaustauschs (EDI) oder über die in Kapitel 2.4 beschriebene GS1 EPCglobal-Architektur.

Eine detaillierte Beschreibung der RFID-Technologie finden Sie in Kapitel 3 dieses Handbuchs

2.4 Die GS1 EPCglobal-Architektur

Die GS1 EPCglobal-Architektur verknüpft ausgelesene EPC-Daten mit den dazugehörigen Stamm- und Bewegungsdaten in Echtzeit über das Internet.

Das Gesamtkonzept der GS1 EPCglobal-Architektur stellt sicher, dass ausgelesene EPC-Daten mit weiteren für den Prozess wichtigen Informationen verknüpft und in Echtzeit autorisierten Gesprächspartnern zur Verfügung gestellt werden können. Die Arbeit von GS1 EPCglobal umfasst im Wesentlichen die Standardisierung von Schnittstellen zwischen den beteiligten Komponenten. Schematisch lassen sich die Standardisierungsbereiche der GS1 EPCglobal-Architektur in drei Ebenen (siehe Abbildung 2) aufteilen.

 © GS1 Germany GmbH

2.4 Die GS1 EPCglobal-Architektur

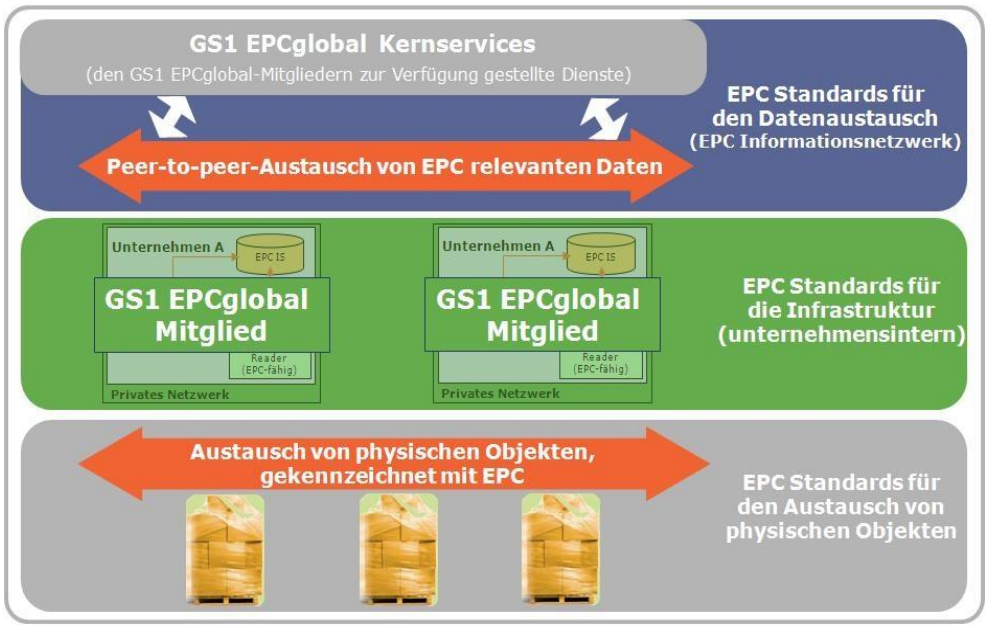


Abbildung 2: Standardisierungsbereiche der GS1 EPCglobal-Architektur

- **GS1 EPCglobal-Standards für den Austausch physischer Objekte**
  Die Anwender identifizieren ihre physischen Objekte mit dem EPC. Die dazugehörigen Standards stellen sicher, dass der Empfänger des Objekts den Transponder auslesen und die Dateninhalte korrekt interpretieren kann.

GS1 EPCglobal-Standards stellen sicher, dass der Empfänger den Transponder auslesen und Dateninhalte korrekt interpretieren kann.

- **GS1 EPCglobal-Standards für die unternehmensinterne Infrastruktur**
  Innerhalb des Unternehmens werden an verschiedenen Lesepunkten EPC-Informationen ausgelesen, verarbeitet und in Datenbanken gespeichert. Die Standardisierung von Schnittstellen zwischen den beteiligten Hard- und Softwarekomponenten ermöglicht es dem Anwender, interne Systeme aufzubauen. Dabei wird die Interoperabilität zwischen den Komponenten durch die Verwendung von standardisierten Schnittstellen gewährleistet.

Im Unternehmen ermöglicht die Standardisierung von Schnittstellen zwischen Hard- und Softwarekomponenten den Aufbau interner Systeme.

- **GS1 EPCglobal-Standards für den Datenaustausch**
  Der Datenaustausch zwischen Nutzern der GS1 EPCglobal-Architektur erhöht die Transparenz im Hinblick auf die Bewegung physischer Objekte entlang der Versorgungskette. Innerhalb des Netzwerks werden zu diesem Zweck Standards definiert, mit denen Daten direkt mit dem Partner ausgetauscht werden können. Außerdem werden Formate definiert, die die Kommunikation mit den GS1 EPCglobal-Kernservices (GS1 EPCglobal Core Services) ermöglichen.

Um den Datenaustausch zwischen Nutzern der GS1 EPCglobal-Architektur zu ermöglichen, werden entsprechende Standards definiert.

.

 © GS1 Germany GmbH

3 RFID-Technologie

3.1 Funktionsprinzip von RFID-Systemen

RF-Technologie nutzt elektromagnetische Wellen als Übertragungsmedium.

Die Radiofrequenztechnologie – genauso wie die Strichcodetechnologie – ermöglicht eine berührungslose Datenübertragung. Dadurch können Informationen über eine gewisse Entfernung ausgetauscht werden. Im Unterschied zur Strichcodierung werden allerdings keine Hell-Dunkel-Felder mit Lichtquellen abgetastet, sondern elektromagnetische Wellen bzw. Felder als Übertragungsmedium genutzt.

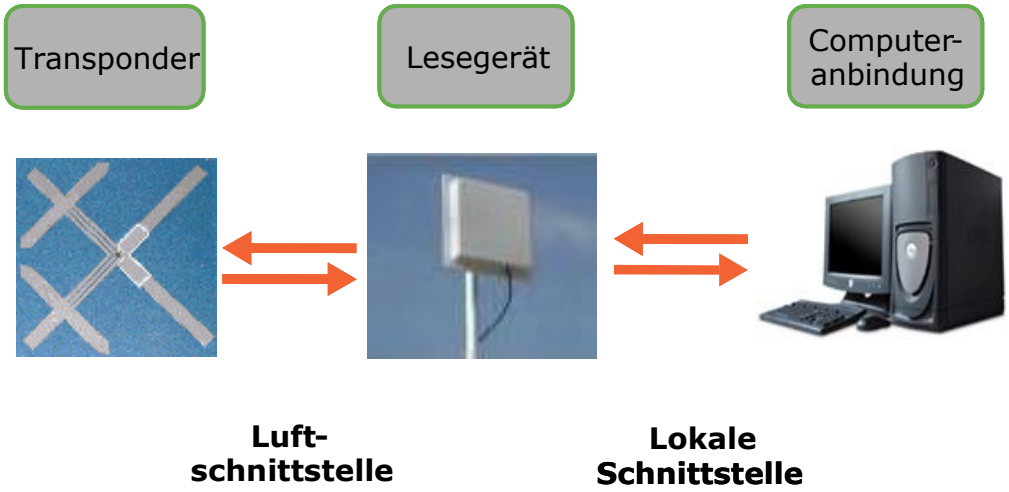


Abbildung 3: Komponenten und Funktionsweise eines RFID-Systems

Die Codierung und Decodierung erfolgt über Schreib-/Lesestationen, der Transponder dient dabei als Datenträger.

Jedes automatisierte Identifikationsverfahren basiert auf dem Einsatz eines Codier-/Decodiersystems. Dieses besteht aus einer Schreibstation (dem Codierer), dem Datenträger sowie einer Lesestation (Decodierer). Im Falle eines RFID-Systems erfolgen Codierung und Decodierung über die Schreib-/Lesestation (Reader), während Transponder als (wieder-)beschreibbare Datenträger eingesetzt werden.

Der Kommunikationsprozess kann von einer Computerapplikation wie einem ERP-System (Enterprise Resource Planning = übergreifende Unternehmenssoftware) angestoßen werden, in der auch die weitere Verarbeitung der ausgelesenen Daten erfolgt.

Die physikalischen Vorteile der Transpondertechnologie liegen primär in

- der hohen Zuverlässigkeit, auch bei extremen Umwelteinflüssen wie Kälte oder Sonneneinstrahlung,
- dem nicht erforderlichen Sichtkontakt zwischen Schreib-/Lesegerät und Transponder,

 © GS1 Germany GmbH

- der Möglichkeit, gleichzeitig mehrere Datenträger in einem Lesevorgang zu erfassen (Pulkerfassung) und
- damit in einer Erhöhung des Automatisierungsgrades der Datenerfassung, was zu einer Effizienzsteigerung beiträgt.

3.1.1 Ausprägungsarten der RFID-Technologie

Innerhalb dieses grundsätzlichen technischen Funktionsprinzips gibt es unterschiedliche Ausprägungen der Transpondertechnologie. Wesentliche Unterscheidungsmerkmale lassen sich an folgenden Merkmalen festmachen:

- Beginn der Kommunikation geht entweder von der Schreib-/Leseeinheit oder vom Transponder aus (Reader- vs. Transponder-Talks-First-Prinzip).
- Transponder und Schreib-/Lesegerät kommunizieren in beide Richtungen zeitgleich oder zeitversetzt (Full vs. Half Duplex).
- Art des Energieflusses: kontinuierlich oder phasenweise zwischen Schreib-/Lesegerät und Transponder.
- Art der Energieversorgung: Transponder verfügt selbst über eine Energiequelle wie eine Batterie (aktiv) oder nicht (passiv).
- Art des Codier- und Komprimierungsverfahrens, das zur Anwendung kommt.
- Größe des Nutzdatenspeichers.
- Frequenzen (kHz, MHz, GHz), auf denen gesendet und empfangen wird.
- Beschreibbarkeit des Transponders (einmal, mehrmals).
- Art der Modulation der beiden Zustände, die benötigt werden, um binäre Strukturen abzubilden (durch Amplituden-, Frequenz-, oder Phasenmodulation).
- Bauform des Transponders (Scheibe, Glasröhre, Karte, Folie).
- Datenverarbeitungsfunktionalität des Transponders: Es können lediglich Informationen gespeichert oder diese auch auf dem Transponder weiterverarbeitet werden.

Vielseitige Differenzierungen in der Transpondertechnologie begründen ein weites Einsatzspektrum.

Die vielseitigen Differenzierungen führen dazu, dass im Grunde nicht von der Transpondertechnologie gesprochen werden kann, sondern ein weites Spektrum vorzufinden ist. Die einzelnen Ausprägungen weisen dabei eine Reihe von Vorteilen auf, die sie für den Einsatz in spezifischen Anwendungen attraktiv machen. Diese Vorteile lassen sich allerdings nur nutzen, wenn es gelingt, einen kosteneffizienten und zugleich schnittstellenübergreifenden Einsatz der RF-Technologie im Rahmen der Wertschöpfungskette zu realisieren. Voraussetzung hierfür ist die Kompatibilität mit den bestehenden GS1 Standards: Ein inkompatibles System

 © GS1 Germany GmbH

würde dieser Basisanforderung entgegenstehen und positive Rationalisierungseffekte wären dann nicht mehr zu erwarten. Fehlende Absprachen und Standards für unternehmensübergreifende Anwendungen haben den RFID-Einsatz in der Vergangenheit erschwert. Heute ermöglichen die GS1 EPCglobal-Standards die internationale und branchenübergreifende Nutzung der RF-Technologie.

3.1.2 Merkmale der Transpondertechnologie

Datenänderungsmöglichkeit

Bei "Read & Write"-Tags können Daten überschrieben und damit aktualisiert werden.

Die Möglichkeit, Transponderdaten ändern zu können, setzt den Einsatz von so genannten "Read & Write"-Tags voraus. Daten können so überschrieben und damit die Dateninhalte z. B. auf den aktuellen Stand angepasst werden. Um gewährleisten zu können, dass die Daten aktuell und richtig sind, sind Absprachen hinsichtlich geeigneter Prüfmechanismen notwendig. Die heute verfügbaren Gen 2-Transponder nach dem Standard von GS1 EPCglobal verfügen über diese Funktionalität.

Datenergänzungsmöglichkeit

Zudem sind auf diesen Transpondern auch Datenergänzungen möglich.

Die Fähigkeit der Datenergänzung setzt den Einsatz von "Read & Write"-Tags voraus. Mit dieser Art von Transpondern lassen sich je nach Größe des Datenspeichers mehr oder minder umfangreiche Dateninhalte abbilden. Die Möglichkeit der Ergänzung von Daten bedeutet, dass Informationen auch zu späteren Zeitpunkten komplettiert werden können. Damit können alle Beteiligten Daten auf dem Transponder hinzufügen bzw. veraltete Informationen überschreiben. Um sicherzustellen, dass keine Informationen, die zu einem späteren Zeitpunkt benötigt werden, gelöscht werden, sind detaillierte Absprachen hinsichtlich der Ausgestaltung der Prozesse nötig. Damit alle Informationen, die von mehr als einer Partei ausgelesen werden müssen, auch verstanden und weiterverarbeitet werden können, sind Absprachen zu deren Interpretation notwendig.

Datenkapazität

Obwohl grundsätzlich größere Datenmengen als beim Strichcode speicherbar sind, müssen Kosten- und Auslesezeitaspekte berücksichtigt werden.

Die Transpondertechnologie kann weit größere Datenmengen abbilden, als dies mit der Strichcodetechnologie möglich ist. Allerdings ist die Auslesezeit der Daten von der Datenmenge abhängig und die Speichergröße stellt – zumindest heute noch – einen wesentlichen Kostenfaktor dar. Die Möglichkeit, größere Datenmengen auf dem Transponder speichern zu können, birgt die Gefahr, auch "Informationsmüll" abzubilden, der keinem der Beteiligten nutzt. In logistischen Anwendungen ist außerdem das Prinzip "Information vor Ware" zu beachten. Dabei ist es wichtig, dass bestimmte Informationen bereits vor Eintreffen der physischen Ware vorliegen, um die Geschäftsabwicklungsprozesse zu optimieren.

Aus diesen Gründen sollten genaue Absprachen über die Notwendigkeit von Zusatzinformationen getroffen werden.

 © GS1 Germany GmbH

Pulkerfassung

Dank Transpondertechnologie werden Informationen aller Tags, die sich in einem Lese-/Schreibfeld befinden, nahezu gleichzeitig erfasst (so genannte Pulkerfassung). Die Luftschnittstelle nach dem EPC Gen 2-Standard erlaubt es darüber hinaus, Gruppen von Transpondern mit bestimmten Eigenschaften auszuwählen und gezielt auszulesen. Die Auswahl der Transponder kann anhand beliebiger Dateninhalte erfolgen. Auf diese Weise kann die Anzahl der auszulesenden Transponder reduziert werden, was sich positiv auf die Auslesegeschwindigkeit auswirkt.

RF-Technologie ermöglicht das gleichzeitige Erfassen von Informationen mehrerer Transponder.

Lesegeschwindigkeit

Die Lesegeschwindigkeit von RFID-Systemen ist vergleichsweise höher als die von Strichcodes. Dies hängt damit zusammen, dass zum einen Transponder nicht einzeln mit Sichtkontakt gesucht und erfasst werden müssen. Zum anderen sind die Daten im Transponder in einer komprimierteren Form verschlüsselt als im Strichcode, sodass das Auslesen schneller erfolgen kann. Gleiche Datenmengen können schneller erfasst und logistische Prozesse, wie z. B. an Wareneingängen oder Transportbändern, beschleunigt werden.

Da kein Sichtkontakt bestehen muss, ist die Lesegeschwindigkeit von RFID-Systemen höher als bei Strichcodes.

Alternativ können mit einer höheren Lesegeschwindigkeit größere Datenmengen in gleicher Zeit erfasst werden. Die Lesegeschwindigkeit hängt u. a. von der Datenübertragungsrate ab. Diese ist wiederum von der Übertragungsfrequenz abhängig. Höhere Frequenzen erlauben prinzipiell höhere Datenübertragungsraten.

Lesedistanzen

Mit der RF-Technologie können Tags aus Entfernungen von mehreren Metern ausgelesen werden. Transponder für noch größere Reichweiten werden aus einer zusätzlichen Energiequelle, einer am Tag angebrachten Batterie, gespeist. Eine weitreichende Lesedistanz kann ein Vorteil wie auch ein Nachteil sein: Zum einen bedarf es keiner präzisen Ausrichtung auf die zu erfassenden Waren wie bei der Strichcodierung. Zum anderen erhöht sich mit der Lesedistanz das Risiko, Transponder außerhalb des avisierten Erfassungsfeldes zu identifizieren und somit Fehlinterpretationen im Auswertungssystem hervorzurufen. Abschirmungen, Antennenausrichtungen oder organisatorische Maßnahmen können helfen, definierte Lesefelder zu produzieren und das Risiko falscher Erfassung zu minimieren. Je nach verwendeter Technik und den konkreten Umfeldbedingungen fallen daher die Reichweiten recht unterschiedlich aus.

Tags können aus mehreren Metern Entfernung vom Lesegerät ausgelesen werden.

Optische Abdeckung des Transponders

Für den Einsatz von RFID-Systemen ist prinzipiell kein Sichtkontakt zwischen Schreib-/Lesegerät und Tag notwendig. Der Tag kann somit auch im Produkt selbst oder innerhalb der Verpackung angebracht sein. Dadurch ist es schwierig zu erkennen, welche Ware mit einem Transponder ausgestattet ist. Während dies bei Einzelerfassung z. B. in Kombination mit geeigneter Lichtschrankentechnik kanali-

Da zwischen Tag und Lesegerät kein Sichtkontakt bestehen muss, können Tags auch in der Verpackung bzw. im Produkt selbst angebracht werden.

 © GS1 Germany GmbH

siert werden kann, ist es bei Pulkerfassung mit einer unbekannten Anzahl an Tags nicht mehr möglich. Die Anforderungen an die Lesesicherheit von Tags sind daher sehr hoch. Auch über geeignete Begleitinformationen muss daher nachgedacht werden. Optische Hinweise könnten z. B. Aufschluss über die Kennzeichnung per Tag geben (siehe hierzu auch Kapitel 3.5.3). Auch die elektronische Avisierung der zu erwartenden Einheiten ermöglicht einen Abgleich.

Richtung und Lage des Transponders

Transponder lassen sich richtungs- und lageunabhängig auslesen.

Transponder lassen sich weitgehend richtungs- und lageunabhängig einsetzen. Der Tag kann an unterschiedlichen Positionen angebracht sein: im Produkt, am Produkt, in der Verpackung oder an der Verpackung.

Grundsätzlich hat die Position des Transponders und die Ausrichtung der Antennen einen Einfluss auf die Lesequote. Transponder sollten immer an derselben Stelle angebracht werden, sodass die Schreib-/Lesegeräte auf diese Position ausgerichtet werden können. Transponder an Paletten müssen häufig von so genannten Gate-Readern ausgelesen werden, die in der Regel über Antennen an beiden Seiten der Laderampe verfügen. Auf Paletten sollten die Transponder daher an einer der beiden langen Seiten angebracht werden. Muss der Transponder dagegen aus anderen Gründen zwingend auf der Stirnseite einer Palette angebracht sein, sollte der Transponder senkrecht appliziert werden. Da UHF-Transponder über eine längliche Dipolantenne verfügen, würde diese bei einer waagerechten Anordnung im Lesefeld nahezu unsichtbar sein (ähnlich einem Bleistift, der, auf seine Spitze geschaut, nur einen sehr kleinen Umriss hat).

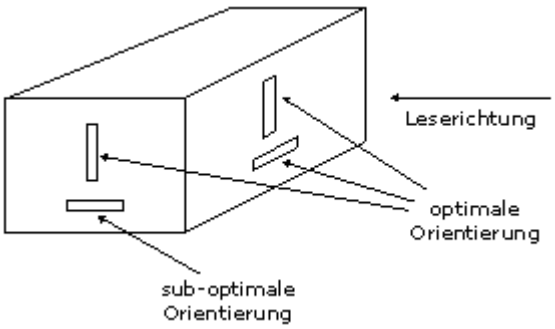


Abbildung 4: Position und Ausrichtung der Transponder

Einfluss von Umweltbedingungen

Transponder sind weitestgehend unempfindlich gegenüber Schmutz und Temperaturschwankungen. Wasserhaltige oder metallische Materialien können die Leseraten beeinträchtigen.

Die Transpondertechnologie hat aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften den Vorteil, in vielen Anwendungsumgebungen eingesetzt werden zu können, in denen der Strichcode an seine Grenzen stößt. Der Tag ist z. B. weitestgehend unempfindlich gegenüber Schmutz, toleriert extreme Temperaturen und Temperaturschwankungen und ist vor Kratzern und Stößen geschützt. Die Eignung für diese rauen Umweltumgebungen gilt aber nicht uneingeschränkt für alle Transponder. So können z. B. in Glasröhren eingeschweißte Tags sehr wohl auch stoßempfindlich sein. Für einzelne Anwendungsfelder sind daher Absprachen über die Bauart des Transponders notwendig. Weiterhin gibt es Umfeldbedingungen, bei denen die RF-Technologie Nachteile hat. Materialien wie Wasser oder Metall haben eine absorbierende bzw. reflektierende Wirkung (siehe Kapitel 3.4.2). Hier ist zu prüfen, wie stark die störenden Einflüsse bei einer konkreten Anwendung sind und wie diese durch entsprechende Anpassungen ausgeräumt werden können. Stellgrößen sind in diesem Zusammenhang die Art der Kapselung von Transpondern, das Trägermaterial des Transponders sowie die Bauart und Abstimmung des Transponders.

Langlebigkeit der Transponder

Ihre Langlebigkeit macht Transponder besonders geeignet für den Einsatz in Mehrweganwendungen.

Transponder sind aufgrund ihrer Langlebigkeit auch für den Einsatz in Mehrweganwendungen geeignet. Passive Transponder ohne eigene Energieversorgung haben quasi eine unbegrenzte Lebensdauer. Aber auch aktive Transponder haben durch die mittlerweile hohe Haltbarkeit moderner Batterien eine Lebensdauer von mehreren Jahren. Darüber hinaus können bei einigen aktiven Transpondern die Batterien auch ausgetauscht werden. Die Energieversorgung der Transponder kann mittlerweile auch durch Solar-, Wind-, kinetische bzw. thermische Energie erfolgen.

Kostenfaktor Transponder

Transponder sind im Vergleich zum Strichcode teurer. Trotz sinkender Preise wird sich ihr Einsatz vor allem durch Nutzung der zusätzlichen Eigenschaften rechnen.

Der Transponder ist im Vergleich zum Strichcodeetikett teurer. Durch wachsenden Einsatz senken hohe Absatzzahlen die Preise erheblich. Auch werden neue Bauarten und Materialien wie z. B. polymere Kunststoffe (siehe hierzu Kapitel 3.2.4) erprobt, die noch preiswertere Transponder erwarten lassen. Dennoch wird der Transponder die Kosten der Strichcodeetikettierung kaum jemals unterschreiten. Der wirtschaftliche Einsatz der Tags ergibt sich somit aus der Nutzung ihrer zusätzlichen Eigenschaften oder aus ihrem Mehrfachgebrauch. Die Preise sind tendenziell rückläufig. Höherwertige Transponder werden zu gleichbleibenden Preisen angeboten. Standardisierungsaktivitäten von GS1 EPCglobal wirken sich zudem kostensenkend aus.

 © GS1 Germany GmbH

Kostenfaktor Infrastruktur

Im Vergleich zur Einführung eines neuen Strichcodes, bei dem gegebenenfalls bereits bestehende Drucker und Scangeräte eingesetzt werden können, erfordert die Transpondertechnologie den Erwerb einer neuen Infrastruktur (u. a. Lese-/ Schreibgeräte). Das ist wiederum mit entsprechend höheren Investitionen verbunden. Es gibt Lesegeräte, die sowohl Strichcodes als auch Transponder auslesen können, sowie solche, die von der Strichcode-Technologie zur RF-Technologie aufgerüstet werden können. Auch hier gilt wie bei den Transponderkosten: Je zahlreicher die Anwendungen, d. h. aus Sicht des Auto-ID-Anbieters je größer der Absatz an Hardware, desto niedriger der Preis der einzelnen Geräte. Auch hier wirkt sich der Einsatz standardisierter Systeme erheblich preissenkend aus.

 © GS1 Germany GmbH

3.2 Der RF-Transponder

Zentrale Komponente dieses Datenträgers ist ein Mikrochip, der Informationen speichert und bei Bedarf über eine Antenne an die Umgebung abgibt (Luftschnittstelle, englisch: Air Interface).

Zentrale Komponente ist der Mikrochip, der Infos speichert und über eine Antenne abgibt, wenn diese von einem Lesegerät durch Radiosignale erfasst wird.

Dies geschieht, wenn sich der Transponder im Ansprechbereich des Schreib-/Lesegerätes (Reader) befindet, welches über ein elektromagnetisches Feld Radiosignale aussendet. Es wird damit ein Dialog gemäß festgelegtem Kommunikationsprotokoll aufgebaut. Das Wechselspiel aus Übertragung und Ansteuerung erklärt die Wortschöpfung aus "TRANSmitter" und "resPONDER".

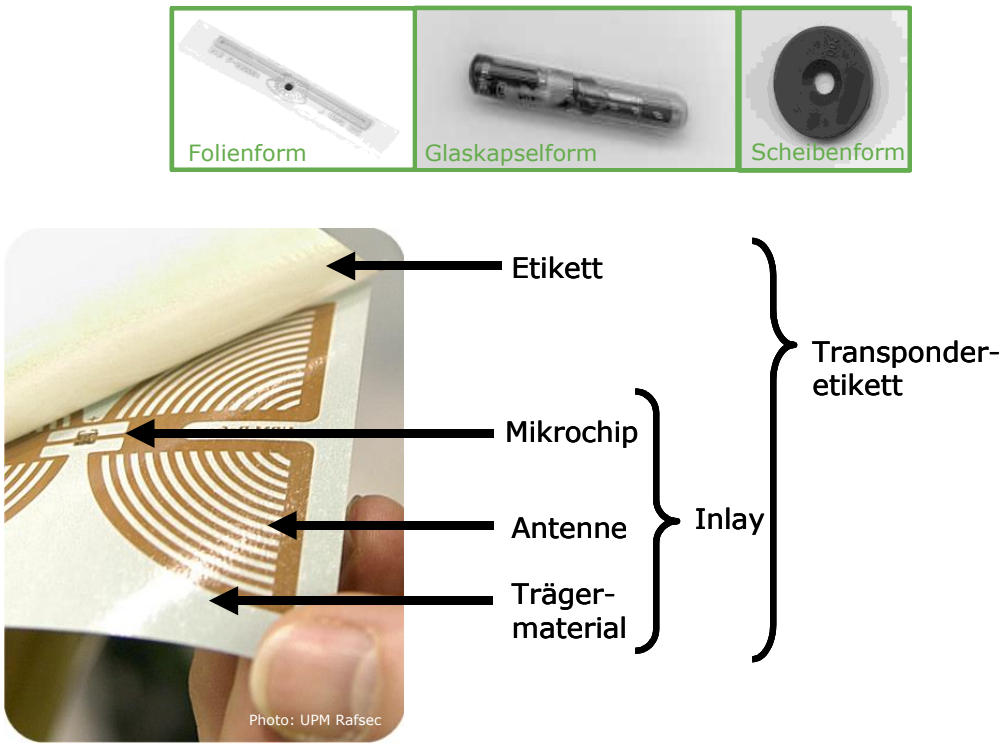


Abbildung 5: Transponderaufbau und Beispiele für Bauformen

3.2.1 Energieversorgung der Transponder (aktiv/passiv)

Es wird zwischen aktiven Transpondern sowie passiven Transpondern mit und ohne Batterieunterstützung unterschieden:

- Aktive Transponder besitzen eine eigene Sendeantenne, die durch eine Batterie mit Energie versorgt wird und aktiv elektromagnetische Wellen erzeugen kann. Aufgrund der eigenen Energieversorgung über die Batterie können mit

Aktive Transponder verfügen über eine Batterie und überbrücken so größere Lesedistanzen.

aktiven Tags größere Lesedistanzen überbrückt werden als mit passiven Tags. Aktive Transponder sind aufgrund der Haltbarkeit der Batterie in ihrer Lebensdauer begrenzt. Teilweise ist es möglich, Tag-Batterien auszutauschen.

- Passive Transponder ohne eigene Energieversorgung haben eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer. Sie werden von dem Schreib-/Lesegerät über elektromagnetische Wellen bei den Schreib- und Lesevorgängen mit Energie versorgt. Die Datenübertragung vom Transponder zum Lesegerät erfolgt nach dem so genannten Backscatter-Prinzip: Ein Teil der vom Schreib-/Lesegerät ausgesandten elektromagnetischen Wellen werden von der Antenne des Transponders reflektiert und gelangen zum Schreib-/Lesegerät zurück. Auf die reflektierten Wellen wird vom Transponder die zu übertragende Information moduliert. Für die Rückübertragung der Informationen an das Schreib-/Lesegerät wird somit keine weitere Energiequelle benötigt.

Passive Transponder besitzen keine eigene Energieversorgung und haben somit eine prinzipiell unbegrenzte Lebensdauer.

- Passive Transponder mit Batterieunterstützung (semiaktive Transponder) funktionieren ebenfalls nach dem Backscatter-Prinzip. Die Übertragung der Daten vom Transponder zum Schreib-/Lesegerät erfolgt also ohne den Einsatz der Batterie. Die Batterie wird lediglich zum Betrieb des Mikrochips oder von integrierten Sensoren benötigt. Da die Reichweite von RFID-Transpondern häufig dadurch begrenzt wird, dass die Energie der elektromagnetischen Welle nicht mehr ausreicht, um den Mikrochip auf dem Transponder zu betreiben, können passive Transponder mit Batterie-unterstützung größere Lesereichweiten als passive Transponder ohne Batterieunterstützung aufweisen.

Semiaktive Transponder können größere Lesereichweiten als passive Tags ohne Batterieunterstützung aufweisen.

3.2.2 Anzahl möglicher Schreibvorgänge auf Transpondern

Transponder können auf drei verschiedene Arten beschrieben werden:

- **auslesbare Tags (RO = Read Only):**
  Der RO-Transponder wird bei der Herstellung des Tags bereits vom Chipersteller unabänderbar beschrieben. Der Speicherinhalt ist dann unveränderlich. Für die EPC-Anwendung ist diese Form des Transponders nicht geeignet.
- **einmalig beschreibbare Tags (WORM = Write Once Read Many)**
  Der WORM-Transponder wird vom Anwender einmalig selbst beschrieben. Danach ist der Speicherinhalt unveränderlich.
- **wiederbeschreibbare Tags (RW = Read&Write)**
  Der RW-Transponder kann von einem oder mehreren Anwendern mehrfach beschrieben werden. Daten können verändert, gelöscht oder ergänzt werden.

Die auf dem Markt verfügbaren UHF-Transponder nach den Standards von GS1 EPCglobal sind in der Regel mehrfach beschreibbar. Über Sperrmechanismen können jedoch einzelne Speicherbereiche gegen erneutes Überschreiben temporär oder permanent geschützt werden. Die Tag-ID, die einen Transponder eindeu-

 © GS1 Germany GmbH

tig identifiziert, sollte z. B. direkt im Herstellprozess schon vom Tag-Produzenten dauerhaft gegen erneutes Überschreiben geschützt werden.

3.2.3 Speicherzuordnung im Transponder

Der Transponderspeicher enthält Speicherbereiche für den EPC, Passwörter, Tag-ID, Kontrollinformationen und weitere Daten.

Die logische Speicherzuordnung im Transponder lässt sich in folgende Segmente untergliedern:

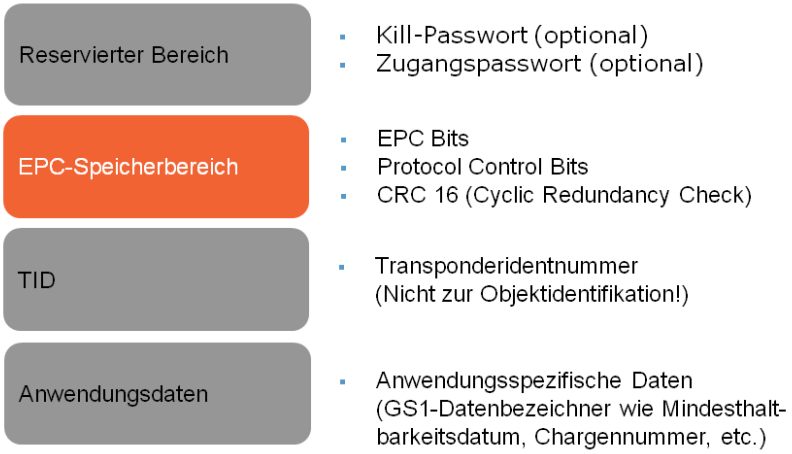


Abbildung 6: Speicherebenen des EPC-Transponders der Generation 2

Im reservierten Speicherbereich können ein Zugangspasswort und ein Kill-Passwort gegen ein unberechtigtes Ausführen des Kill-Befehls gespeichert werden.

Der EPC-Speicherbereich enthält neben der eigentlichen Identifikationsnummer, dem Elektronischen Produkt-Code (EPC), eine Prüfsumme zur Sicherstellung der korrekten Datenübertragung (CRC-16) und Protokollkontroll-Bits, die z. B. die Länge der gespeicherten Daten angeben.

Die Transponder-Identifikationsnummer (Unique Tag ID) dient rein technischen Zwecken, z. B. bei der Herstellung der integrierten Schaltkreise. Außerdem findet sie Verwendung bei einigen Arten von Antikollisionsverfahren. Sie wird bei der Chipherstellung fest vergeben und muss danach unveränderlich sein.

In dem Anwendungsdatenbereich (User Memory) können weitere Daten abgespeichert werden. In diesem Speicherbereich können zusätzliche Informationen gem. dem GS1 Datenbezeichnerkonzept gespeichert werden.

 © GS1 Germany GmbH

3.2.4 Polymertechnologie

Der Preis der RFID-Tags wird einen entscheidenden Einfluss auf die Verbreitung der RFID-Technologie in den nächsten Jahren haben.

Polymere Tags könnten in Zukunft für wenige Cents hergestellt werden und so den Markt erobern.

Um auch Konsumenteneinheiten auf breiter Basis mit einem RFID-Transponder auszurüsten – vergleichbar dem EAN-13-Barcode – müssen die Transponderpreise noch deutlich fallen. Per Druckverfahren hergestellte polymere RFID-Transponder könnten in Zukunft wie heute die Barcodes direkt auf die Produktverpackungen aufgedruckt werden und somit deutlich kostengünstiger als derzeitige Transponder auf Siliziumbasis sein. Um diese Vision zu realisieren, müssen jedoch noch einige Probleme bei der Herstellung polymerer Transponder gelöst werden. Ob dies in naher Zukunft gelingen wird, ist heute noch ungewiss.

 © GS1 Germany GmbH

3.3 RF-Schreib-/Lesegerät

Das RF-Schreib-/Lesegerät aktiviert, liest und beschreibt RFID-Transponder.

Ein RF-Schreib-/Lesegerät aktiviert, liest und beschreibt je nach Anforderung den in einem Tag integrierten Chip. Ein Lesegerät "fragt" den Tag über seine Antenne nach den Daten und überträgt diese über ein angeschlossenes Netzwerk an das dahinter liegende Softwaresystem. Vom Lesegerät könnten noch weitere Informationen an das Softwaresystem gesendet werden wie z. B. der Zeitpunkt, an dem der Tag gelesen wurde.

Befinden sich mehrere RF-Tags innerhalb der Reichweite des Geräts, kann dieses automatisch sämtliche RF-Tags des Leseumfelds erkennen und unterscheiden. Eine nahezu gleichzeitige Verarbeitung ist durch die Nutzung von Antikollisionsverfahren möglich.

Die Arten von Schreib-/Lesegeräten variieren zwischen mobilen Datenerfassungsgeräten (MDE), halbmobilen (z. B. am Gabelstapler) und festinstallierten Lesegeräten (z. B. an Wareneingangsrampen).

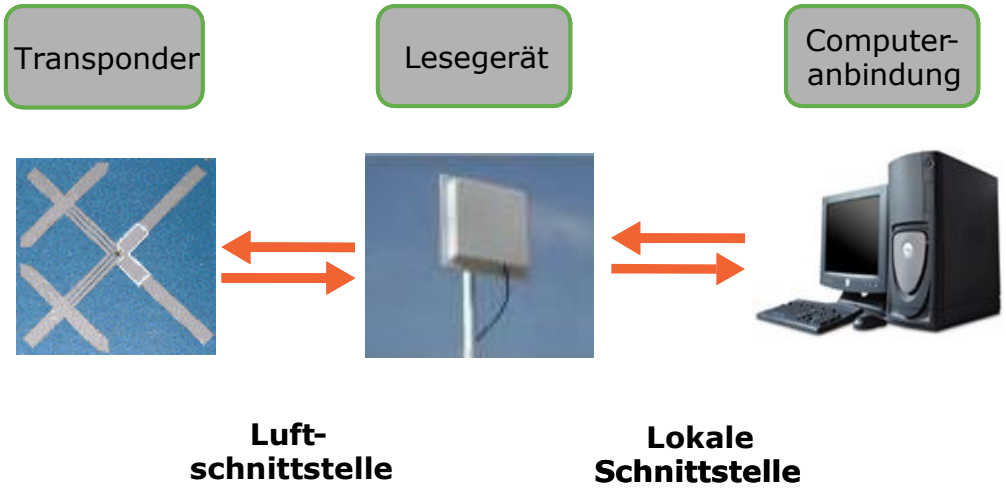


Abbildung 7: Komponenten und Funktionsweise eines RFID-Systems

© GS1 Germany GmbH

3.4 Frequenz

RFID-Systeme sind Funkanlagen, für welche die Vorschriften der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen gelten. Es können nur wenige Frequenzbänder genutzt werden, die quer über das gesamte Spektrum vom Kurz- über den Ultrakurz- bis hin zum Mikrowellenbereich verteilt sind (vgl. hierzu Kapitel 3.4.5).

RFID-Systeme sind Funkanlagen und unterliegen somit gesetzlichen Regelungen

Die Frequenz eines RFID-Systems ist ein herausragendes Merkmal, das die technischen Möglichkeiten wesentlich mitbestimmt. Dies sei im Nachfolgenden anhand der Datenübertragungsrate und Störfaktoren verdeutlicht:

3.4.1 Datenübertragungsrate

Prinzipiell kann bei höheren Frequenzen pro Zeiteinheit eine größere Menge an Daten übermittelt werden, da pro Zeiteinheit mehr Schwingungen zur Datenübermittlung zur Verfügung stehen. Dabei stellen sich folgende Fragen: Wie groß ist die Datenmenge auf einem Transponder? Wie viele Transponder sollen im Pulk gelesen werden und wie groß ist deren gesamte Datenmenge? Für beide Anwendungen ist bei großen Datenmengen eine hohe Übertragungsleistung nötig.

Höhere Frequenzen erlauben prinzipiell höhere Datenübertragungsraten.

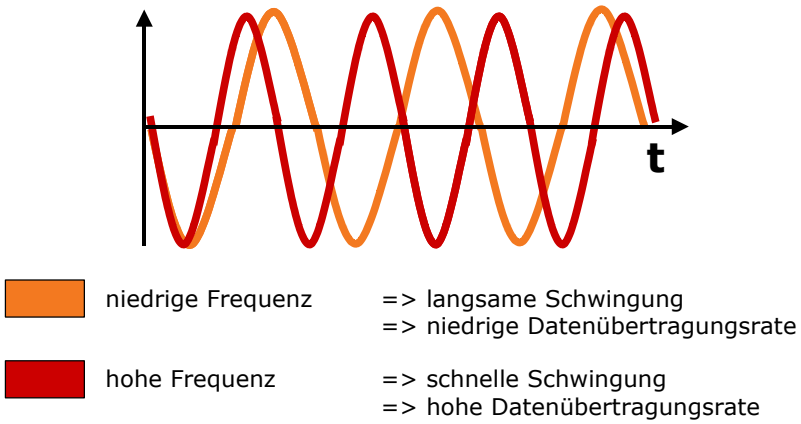


Abbildung 8: Tendenzieller Zusammenhang Frequenz – Datenübertragungsrate

In der Praxis wird die maximal erzielbare Datenübertragungsrate jedoch in erster Linie von der verfügbaren Bandbreite und dem verwendeten Modulationsverfahren beeinflusst. Da bei höheren Frequenzen häufig eine größere absolute Bandbreite zur Verfügung steht, können UHF-Systeme (z. B. 865-868 MHz) auch in der Praxis meist eine höhere Datenübertragungsrate als die niederfrequenteren HF-Systeme (z. B. 13,56 MHz) erzielen.

© GS1 Germany GmbH

3.4.2 Auswirkungen von Umwelteinflüssen

3.4.2.1 Einfluss von Metall

Metall kann die Einsatzfähigkeit von Transpondern beeinträchtigen oder verbessern.

Elektromagnetische Felder und Wellen werden durch metallische Gegenstände beeinflusst. Sie lassen Wirbelströme entstehen, die dem magnetischen Fluss entgegenwirken und diesen dämpfen oder verstärken. Ebenso können elektromagnetische Wellen durch metallische Oberflächen reflektiert werden. Reflektierte Wellen können sich überlagern und an bestimmten Stellen im Raum gegenseitig auslöschen oder verstärken. Metall kann deshalb die Einsatzfähigkeit der Transpondertechnologie beeinträchtigen oder verbessern. Die Wirkung ist abhängig von der Art der RFID-Systeme (induktive versus elektromagnetische Verfahrensweise) und der verwendeten Frequenz.

Da die Wechselwirkungen zwischen Materie und Elektromagnetismus sehr komplex sind, lassen sich nur tendenzielle Aussagen treffen. Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass Metalle im niederen Frequenzbereich in geringem Maße absorbierend wirken, jedoch recht stark die Frequenz der eingesetzten Antennen verstimmen. Im höheren Frequenzbereich werden die elektromagnetischen Wellen in erster Linie an metallischen Oberflächen reflektiert.

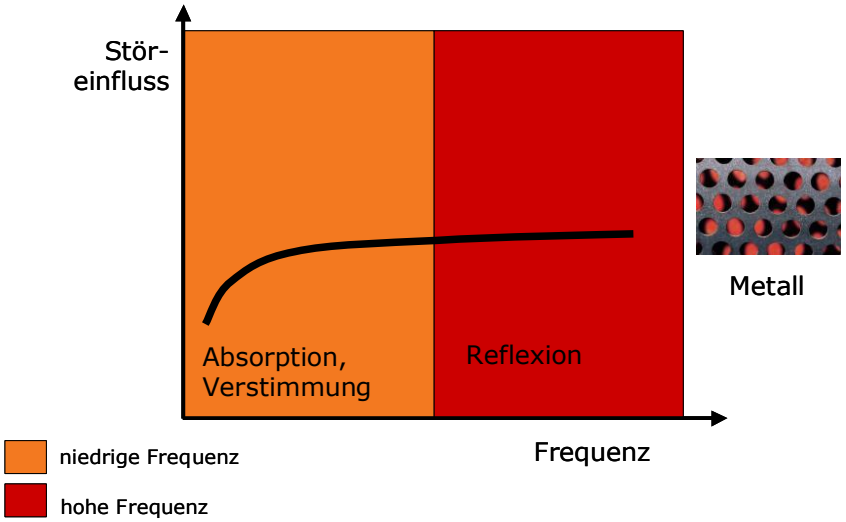


Abbildung 9: Qualitative physikalische Eigenschaften von Metall

Neben negativen Einwirkungen von Metall lassen sich metallische Umgebungen auch positiv nutzen. Metall kann gezielt als Reflektor und damit als Verstärker von Signalen dienen, um somit eine erhöhte Lesereichweite zu erzielen.

© GS1 Germany GmbH

3.4.2.2 Einfluss von Flüssigkeiten

Auch Flüssigkeit kann die Einsatzfähigkeit von Transpondern beeinträchtigen. Der Störeffekt ist bei niedriger Frequenz geringer.

Durchdringen elektromagnetische Wellen wasserhaltige Materialien, so werden sie zum Teil vom Wasser absorbiert und in ihrer weiteren Ausbreitung abgeschwächt. Hierbei ist die Absorption umso höher, je näher die verwendete Frequenz an der Eigenfrequenz des Wassers liegt. Da die Eigenfrequenz des Wassers im sehr hochfrequenten Mikrowellenbereich liegt, werden RFID-Systeme umso stärker von wasserhaltigen Gegenständen gestört, je höher ihre Arbeitsfrequenz ist. Arbeiten Transpondersysteme in niedrigen Frequenzbereichen, ist es daher leichter, Obst oder Getränke zu identifizieren oder mit witterungsbedingter Nässe wie Regen oder Schnee umzugehen.

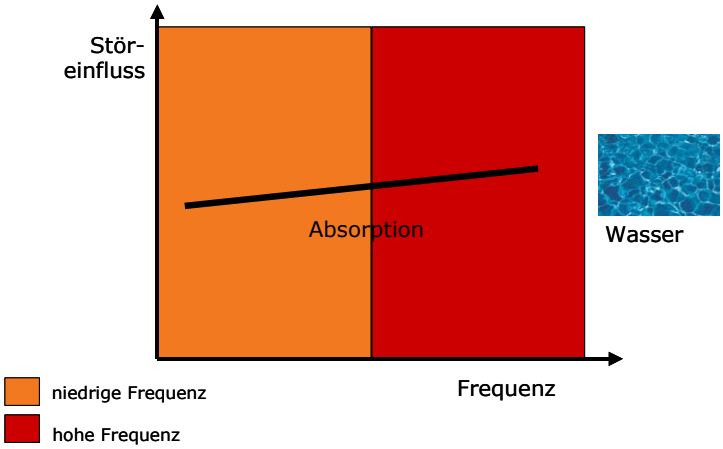


Abbildung 10: Zusammenhang Frequenz – Absorption durch Wasser

3.4.3 Wahl der geeigneten Frequenz

Auf der Suche nach der optimalen Frequenz sind Zielkonflikte vorprogrammiert.

Wie sollte ein System ausgelegt sein, wenn bei einer Palette hochwertiger Spirituosen nicht nur die Versandeinheit, sondern zur Vollständigkeitskontrolle zugleich jede einzelne Flasche erfasst werden soll? Das Problem ist: Je höher die Anzahl der Flaschen, desto größer die Datenmenge und desto größer aber auch die zu durchdringende Flüssigkeitsmenge. Anhand dieser beiden exemplarischen Aspekte wird deutlich: Zielkonflikte sind bei der Wahl der Frequenz vorprogrammiert.

Werden weitere Prozessbedingungen wie Lesedistanz, Objektgeschwindigkeit, Einfluss metallischer Materialien und Kostenfaktoren mit einbezogen, können weitere Entscheidungshilfen abgeleitet werden. Allerdings relativieren sich diese, je unterschiedlicher die zu identifizierenden Gegenstände und Prozesse ausfallen und je mehr Parteien in der Versorgungskette involviert sind.

 © GS1 Germany GmbH

3.4 Frequenz

Da physikalische Gesetzmäßigkeiten nicht umgangen werden können, bleibt festzuhalten: Es gibt keinen Frequenzbereich, der bezüglich der unterschiedlichen Parameter ausschließlich positiv zu bewerten ist.

Geschlossene Systeme können individuell optimiert werden.

Wie ist diesem Dilemma zu begegnen? Jede Einzelanwendung für sich zu optimieren gelingt nur, wenn sich das individuelle Einsatzfeld exakt abgrenzen lässt. Dies ist z. B. bei Transpondern gegeben, die in Autoschlüsseln als Wegfahrsperre dazu eingesetzt werden, den Motor nur dann zu zünden, wenn der passende Transpondercode hierzu berechtigt. Der Automobilhersteller trifft für seine Fahrzeuge allein die Wahl und wird dabei seinen Einzelfall optimieren.

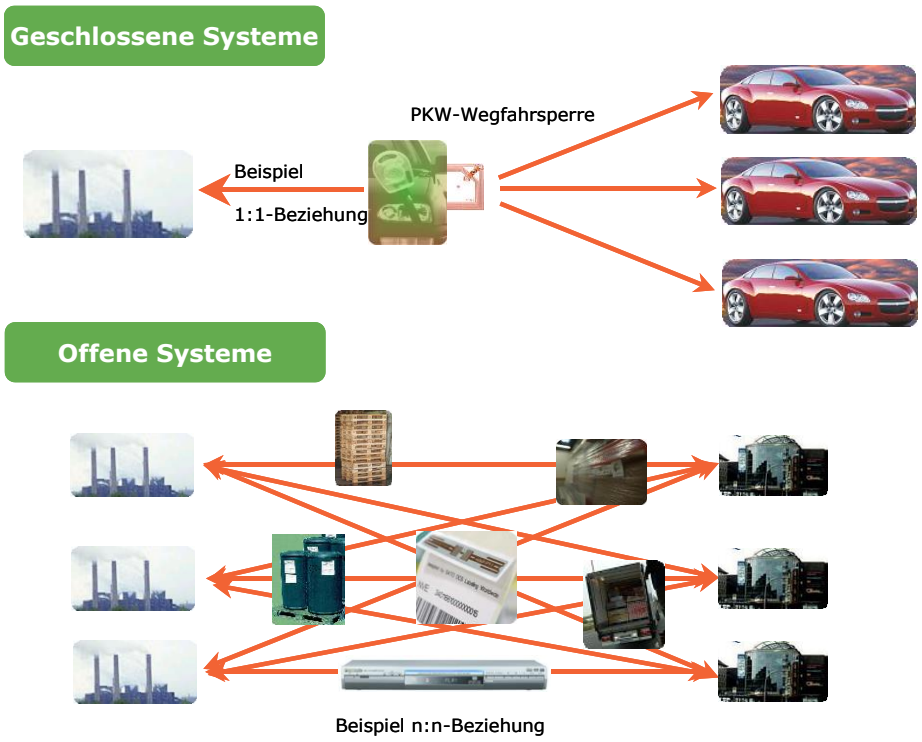


Abbildung 11: Geschlossene und offene Anwendungsumgebung

... während dies bei offenen Systemen nicht möglich ist.

Bei offenen Anwendungen ist dies nicht möglich, da die Schnittstellen nicht immer sauber definiert werden können. Ein Bierfass z. B. kann durchaus Versand-, Verkaufs- oder Ladungsträgereinheit sein, je nachdem, ob es sich gerade in der Transportlogistik zum Handel befindet, im Getränkemarkt an den Endverbraucher verkauft oder als Leergut dem Reinigungsprozess zugeführt wird. Eine allein für das Erfassen des einzelnen Fasses beim Abfüllen optimierte RFID-Anwendung stößt innerhalb der Logistik gestapelter Fässer auf einer Palette schnell an ihre Grenzen. Diese Problematik potenziert sich, wenn die Individuallösung für angrenzende Warenbereiche, etwa Spirituosen, wiederum anders aussieht oder aufgrund regulatorischer oder prozessualer Bedingungen im Ausland die Identifi-

 © GS1 Germany GmbH

kation von Fässern abweichend vorgenommen wird. In Konsequenz müssten alle Prozessbeteiligten mit erheblichem Mehraufwand verschiedene Lösungen parallel bereithalten, um sich auf jedwede Eventualität einzustellen.

Eine Standardlösung muss Mindestanforderungen erfüllen.

Im Gegensatz zur Individuallösung steht der Weg offen, ein möglichst breites Spektrum verwandter Anwendungen mit einer Standardlösung abzudecken. Es kommt entscheidend darauf an, die jeweiligen Mindestanforderungen zu erfüllen, sodass keine Anwendung aufgrund von Ausschlusskriterien außer Acht bleibt. Wird die Einzelanwendung isoliert betrachtet, kommt unter Umständen nur die zweitbeste Variante zum Einsatz. Eine standardisierte Kompromisslösung ist immer dann mehreren Individuallösungen vorzuziehen, wenn ihr Gesamtnutzen höher ist.

Die Frage nach der geeigneten Frequenz ist in der Vergangenheit unterschiedlich bewertet worden. Galten 13,56 MHz für einige Anwendungen lange als beste Lösung, wurden an anderer Stelle 125/135 kHz, 433 MHz oder 2,45 GHz als das Nonplusultra dargestellt. Technologieanbieter, Systemintegratoren oder Beratungsfirmen in den USA, Deutschland oder Australien äußerten sich sehr unterschiedlich zu der Wahl der geeigneten Frequenz zur Verwendung bei Gaszylindern, Rinderidentifikation, Luftfrachtbehältern oder Reisegepäckerkennung.

Für den generellen Einsatz von RFID auf Basis der GS1 EPCglobal Standards in der überbetrieblichen Logistik hat sich der Ultrahochfrequenzbereich (UHF) 860–960 MHz (in Europa bei 865–868 MHz) etabliert.

3.4.4 Festlegung auf ein Frequenzband

Frequenzaussagen für eine Standardisierung sind notwendig.

Kein Frequenzbereich, auch nicht UHF, ist ein Alleskönner. Dennoch ist es für eine Standardisierung notwendig, für möglichst weit zu fassende, logisch abgrenzbare Bereiche Frequenzaussagen zu treffen. Anderenfalls müsste jeder Multifrequenzlösungen oder mehrere parallele Einzelfrequenzanlagen einsetzen oder sich mit ungewissem Ausgang in die Marktschlacht der Systeme und Ideologien begeben. Der dadurch verursachte Mehraufwand wird die Kosten durch Beschränkungen beim Einsatz nur einer Frequenz vermutlich deutlich übertreffen.

GS1 Empfehlung: 860–960 MHz

GS1 EPCglobal fungiert als globale Nahtstelle, an der gegenwärtige wie zukünftige Anforderungen der Wirtschaft zusammenlaufen und ihren Niederschlag in technischen Spezifikationen sowie deren Weiterentwicklung finden. In dieser Funktion überprüft GS1 EPCglobal auch regelmäßig, ob über das bestehende Maß hinaus weitere Technologien benötigt werden.

Technologischer Fortschritt:

Da UHF immer mehr Verbreitung findet, hat dies die Anstrengungen der Technologieanbieter beflügelt, Probleme zu lösen oder wesentlich abzumildern. So ist

z. B. eine metallische Umgebung heute nicht zwangsläufig mehr ein Applikationskiller (siehe Kapitel 3.4.2.1). Dieses Vorankommen unterstreicht einmal mehr, dass Standardisierung ein Motor des technologischen Fortschritts ist.

Regulatorischer Rahmen:

Hinzu kommt, dass die historisch bedingten regionalen Unterschiede in den Regularien der Telekommunikationsbehörden immer weiter abgebaut werden. Eine global vernetzte Welt sowie die Exportorientierung von Wirtschaftsnationen dulden auf Dauer keine wettbewerblichen Nachteile durch national restriktivere Funkregularien.

So wurde Ende Juni 2004 bei der Europäischen Standardisierungsinstitution für Telekommunikation, ETSI, der Europäische Standard EN 302 208 verabschiedet, der die Verwendung von RFID-Equipment bei 865–868 MHz einheitlich regelt. Unter anderem legte diese Norm die Erhöhung der maximalen Sendeleistung auf zwei Watt fest, was Lesereichweiten erzielen lässt, die für die Erfassung von Versandeinheiten per RFID nötig sind.

Der Europäische Standard EN 302 208 regelt die Verwendung von RFID-Equipment bei 865–868 MHz.

3.4.5 Funkstandards

Damit niemand "dazwischenfunkt", wenn sich Sender und Empfänger über Funk Informationen übermitteln, muss geregelt sein, wofür welches Frequenzband zu welchen Konditionen nutzbar ist. Die Nutzung von RFID stellt dabei keinen spezifischen Anwendungsfall dar, für den eigene Frequenzbänder ausschließlich freigehalten werden. Vielmehr können die für **I**ndustrielle, wissenschaftliche (**S**cientifical) oder **M**edizinische Anwendungen generell freigegebenen ISM-Frequenzen für RFID genutzt werden, bei denen teilweise konkrete Empfehlungen zur RFID-Anwendung vorliegen.

Für die RFID-Technik können die generell freigegebenen ISM-Frequenzen genutzt werden.

Neben der allgemeinen Zuteilung von Frequenzbändern gibt es zudem Möglichkeiten, einzelne RFID-Installationen bei der nationalen Regulierungsbehörde für die Nutzung in gesonderten Frequenzbereichen oder zu anderen Bedingungen auf Antrag freigeben zu lassen (so genannte Site Licences).

3.4.5.1 Einordnung Ultrahochfrequenz

Radiowellen sind bei RFID-Systemen das Transportmedium für Informationen und Energie. Ein Schreib-/Lesegerät kommuniziert darüber kontaktlos mit einem Transponder. Anders als beim Musikradio, bei dem der Radiosender als so genanntes Long Range Device Radiowellen über Kilometer hinweg in den Äther ausbreitet, fallen RFID-Systeme aufgrund der im Meterbereich liegenden Reichweite unter die Kategorie der Short Range Devices (SRDs). Wie ein Radio mit seinen UKW-,

Aufgrund ihrer geringen Reichweite gehören RFID-Systeme funktechnisch zu den Short Range Devices.

3.4 Frequenz

Mittelwellen- und Langwellensendern arbeitet auch RFID mit einem sehr breiten Spektrum an Funkfrequenzen.

Die der Standardisierung von GS1 EPCglobal zugrundeliegende Ultrahochfrequenz umfasst den Bereich 860 – 960 MHz.

Die Frequenzpräferenz von GS1 EPCglobal liegt zwischen 860 und 960 MHz.

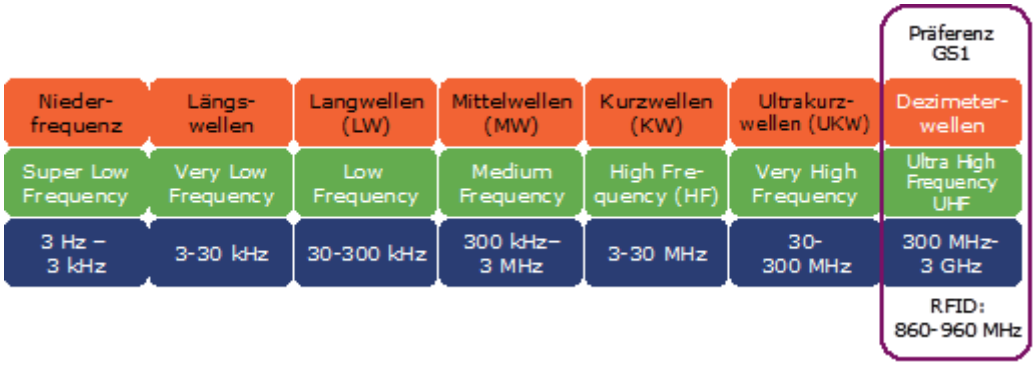


Abbildung 12: Allgemeine Einteilung des Frequenzspektrums 860 – 960 MHz

3.4.5.2 Zuständige Organisationen

Hüter der Frequenzordnung sind staatliche Einrichtungen und supranationale Organisationen. Nachfolgende Abbildung 13 vermittelt eine Übersicht.

Staatliche Einrichtungen und supranationale Organisationen sind für die Frequenzordnung zuständig.

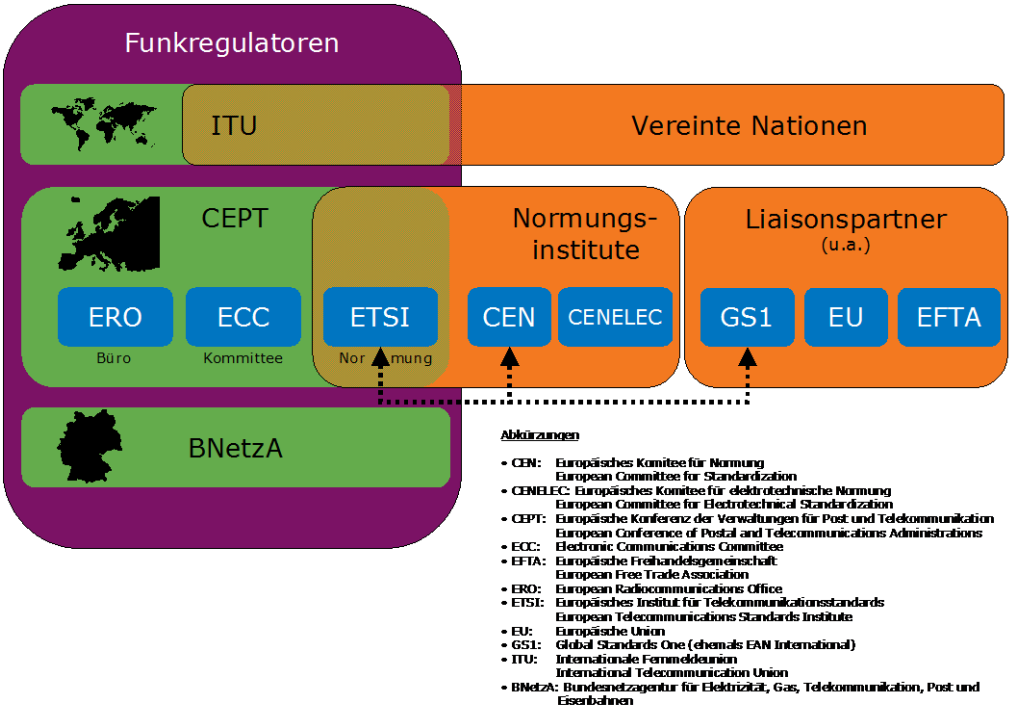


Abbildung 13: Funkregulatoren

© GS1 Germany GmbH

3.4 Frequenz

Die Welt ist für die Internationale Fernmeldeunion (ITU) – eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen, die für den privaten wie öffentlichen Sektor globale Telekommunikationsnetzwerke und -dienste koordiniert – in drei Zonen eingeteilt:

Region 1: Europa (einschließlich ganz Russland), Mittlerer Osten und Afrika

Region 2: Nord- und Südamerika

Region 3: Asien und Australien/Pazifik

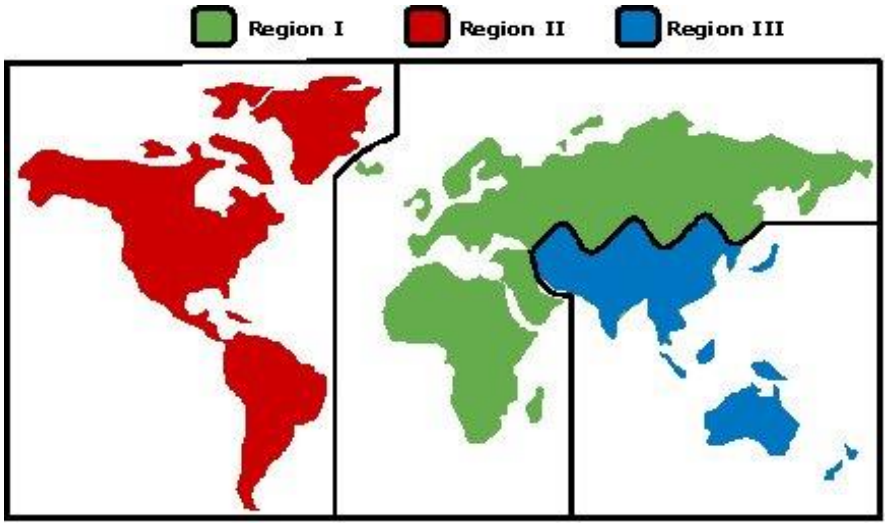


Abbildung 14: Regionen nach ITU

Die CEPT repräsentiert 46 europäische Länder und erstellt Richtlinien und Europäische Normen.

Zentrale Bedeutung für Europa (Region 1) hat die Europäische Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation (CEPT). Sie repräsentiert 46 europäische Länder. Im Einzelnen sind dies: Albanien, Andorra, Aserbaidschan, Belgien, Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Mazedonien, Moldawien, Monaco, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, San Marino, Schweden, Schweiz, Serbien und Montenegro, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ukraine, Ungarn, Vatikan, Weißrussland und Zypern.

CEPT erstellt Empfehlungen, die zugleich im Wechselspiel zu Richtlinien der Europäischen Union sowie Europäischen Normen stehen. CEPT pflegt deshalb einen intensiven Austausch mit der Europäischen Union, von der sie einen Harmonisierungsauftrag und das Mandat für die Normierung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Europa hat. Für diesen Zweck unterhält CEPT das Europäische Institut für Telekommunikationsstandards (ETSI). In der Richtlinie 98/34/EC vom 22. Juni 1998 ist das Verfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften in Europa festgelegt.

 © GS1 Germany GmbH

3.4.5.3 Wichtige Spezifikationen

Im Hinblick auf die UHF-Regulierung in Europa resultieren aus der Arbeit von CEPT in den vergangenen Jahren zwei besonders wichtige Dokumente:

Die CEPT-Empfehlung 70-03

Die CEPT-Empfehlung 70-03 sieht für RFID-Anwendungen den Frequenzbereich 865–868 MHz vor.

Diese CEPT-Empfehlung ordnet Anwendungen Frequenzbereiche zu und gibt entsprechende Konditionen für ihre Nutzung an. Anlage 11 vom Februar 2008 sieht explizit für RFID-Anwendungen den Frequenzbereich 865 – 868 MHz mit folgender Aufteilung vor:

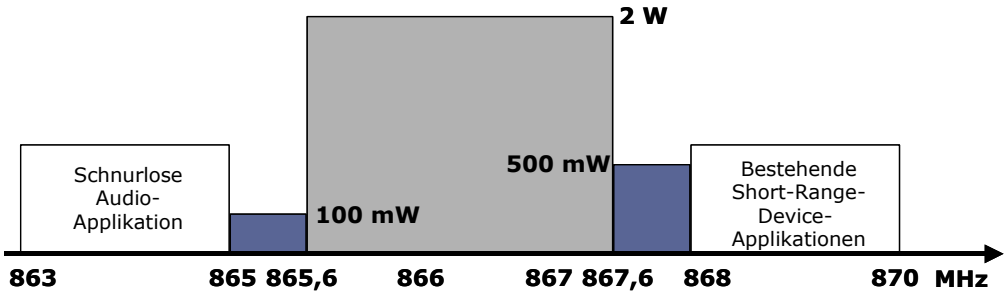


Abbildung 15: max. Leistung im Bereich 865 – 868 MHz

Durch die Verfügung 60/2004 wurde diese Empfehlung in die nationalen Funkregularien übernommen.

Da die Frequenzzuteilung nach wie vor der einzelstaatlichen Länderhoheit unterliegt, muss die CEPT-Empfehlung in die nationalen Funkregularien übernommen werden. Dies geschah etwa in Deutschland im April 2009 durch die BNetzA-Verfügung 7/2009.

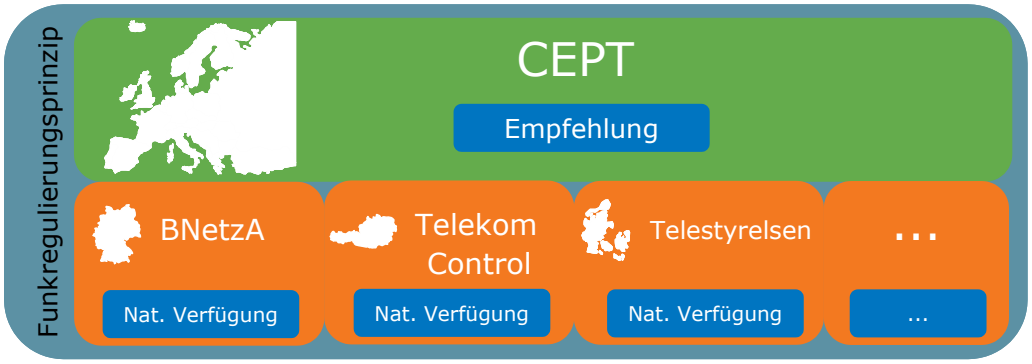


Abbildung 16: Umwandlung CEPT-Empfehlung in nationales Recht

Die Europäische Norm EN 302 208

Diese Norm beschreibt Minimalanforderungen an Test- und Messverfahren, die zu berücksichtigen sind, um aus dem Betrieb von RFID-Systemen im Frequenzbereich zwischen 865 und 868 MHz unter den gegebenen Funkregularien einen möglichst hohen Nutzen zu ziehen.

Die EN 302 208 beschreibt Minimalanforderungen an Test- und Messverfahren von RFID-Systemen.

Ihr Titel lautet "Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM) – Funkfrequenz-Identifikationsgeräte zum Betrieb im Frequenzband von 865 – 868 MHz mit Leistungspegeln bis 2 W". Die Norm ist gegliedert in "Teil 1: Technische Anforderungen und Messverfahren" und "Teil 2: Harmonisierte EN nach Artikel 3.2 der R&TTE-Richtlinie".

3.4.5.4 Zur Situation in Deutschland

Die zuständige Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen hat die aktuelle CEPT-Empfehlung zu UHF im April 2009 in nationales Recht überführt. Dies ist in der BNetzA-Verfügung 7/2009 zur Allgemeinzuteilung von Frequenzen in den Frequenzbereichen 865 – 868 MHz und 2446 – 2454 MHz für die Nutzung durch die Allgemeinheit für Funkanwendungen zu Identifikationszwecken (Radio Frequency Identification Applications, RFID) vom 01.04.2009 nachzulesen, die im BNetzA-Amtsblatt 952/2009 veröffentlicht wurde. Es gelten folgende Festlegungen:

Die Bundesnetzagentur hat die CEPT-Empfehlung in nationales Recht überführt (Verfügung 60/2004).

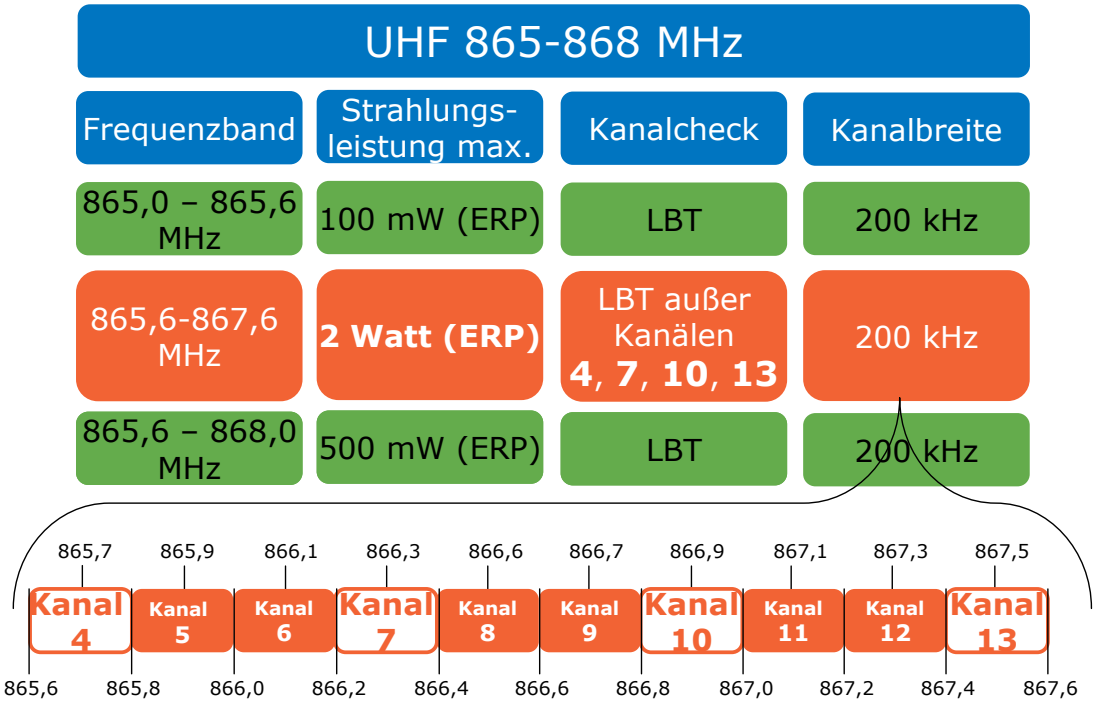


Abbildung 17: Festlegung zur Nutzung des UHF-Bandes 865–868 MHz

© GS1 Germany GmbH

3.4 Frequenz

In den folgenden Passagen sind die zu beachtenden Randbedingungen aufgeführt.

Kanalbelegung

Die genannten Frequenzbereiche werden auch für andere Funkanwendungen wie schnurlose Telefone und allgemeine Funkanwendungen geringer Reichweite genutzt.

Es ist keine relative Frequenzbelegungsdauer (duty cycle) einzuhalten, bei der der Anlagenbetrieb auf eine bestimmte Zeit pro Stunde befristet wäre. Stattdessen kommt das "Listen Before Talk" (LBT)-Prinzip zum Tragen. Nach diesem Verfahren wird die Kanalbelegungssituation vor Beginn der Aussendung geprüft, um Kollisionen mit anderen Anwendungen auf gleicher Frequenz auszuschließen. Eine Aussendung von RFID-Signalen erfolgt nur bei freiem Kanal. Gemäß dem so genannten "4 Channel Plan", der mit der Veröffentlichung der BNetzA-Verfügung 7/2009 vom 1. April 2009 in Deutschland in Kraft trat, dürfen die Kanäle 4, 7, 10 und 13 ohne Verwendung von LBT genutzt werden.

Beim "Listen Before Talk"-Prinzip wird vor Belegung eines Kanals geprüft, ob dieser frei ist.

Bestimmte Kanalbelegungsverfahren, bei denen mehrere Kanäle gleichzeitig verwendet werden (z. B. Frequency Hopping SpreadSpectrum oder "FHSS") kommen in Europa derzeit nicht zur Anwendung.

Antikollisionsverfahren

Es gibt verschiedene technische Antikollisionsverfahren, die sicherstellen, dass mehrere Tags in einem Lesefeld nacheinander erfasst werden und keine Kollisionen auftreten. Für die Anwendung der Spezifikationen von GS1 EPCglobal kommt als Antikollisionsverfahren ein zufallsbasiertes Verfahren (random-slotted collision arbitration) zum Tragen, das konform zu den Anforderungen der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) ist. Bei diesem Verfahren identifizieren sich alle Transponder anstelle ihrer Identifikationsnummer über eine bei jedem Lese-/Schreibvorgang neu generierte Zufallszahl, die während des Lesezeitraumes heruntergezählt wird. Es antworten nur die Transponder auf die Anfrage des Lesegerätes, deren Zahlenwert gerade null entspricht.

Antikollisionsverfahren regeln die Reihenfolge des Auslesens mehrerer Transponder in einem Schreib-/Lesefeld..

Antennen

Der horizontale Öffnungswinkel der Antennen ist beschränkt. Bei Sendeleistungen bis 500 mW beträgt er maximal ±45 Grad, zwischen 500 und 2000 mW maximal ±35 Grad.

Weitere zu beachtende Rechtsvorschriften

RFID-Betriebsgeräte unterliegen dem "Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationseinrichtungen" (FTEG) und dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten" (EMVG).

Zu beachten sind die Gesetze FTEG und EMVG.

© GS1 Germany GmbH

Befristung

Die Allgemeinzuteilung ist zunächst auf 10 Jahre befristet (bis 31.12.2019).

3.4.5.5 Weltweite Kompatibilität

In verschiedenen Regionen oder Ländern sind leicht voneinander abweichende UHF-Frequenzen für RFID-Anwendungen freigegeben. In Japan beträgt das Frequenzband z. B. 952–954 MHz, in den USA 902–928 MHz und in Europa 865,6–867,6 MHz. Dennoch lässt sich ein und derselbe Transponder bei der Herstellung eines Produktes in Japan über die Veredelung in den USA bis zum Verkauf der Ware in Europa an den unterschiedlichen Stellen der Versorgungskette lesen.

Abweichende UHF-Frequenzen sind in anderen Ländern freigegeben. Die Lesbarkeit mit entsprechenden Readern ist dennoch möglich.

Regional unterschiedliche Lesegeräte

Abbildung 18: Weltweite Kompatibilität

 © GS1 Germany GmbH

3.5 Technische Anforderungen des GS1 EPCglobal-Konzepts

Aus Gründen der Interoperabilität zwischen den Anwendern gilt es, folgende EPC-Anforderungskriterien zu erfüllen:

3.5.1 Anforderungen an den Transponder

Transponderart

Gegenstand der GS1 EPCglobal-Empfehlung ist ausschließlich der Mehr-Bit-Transponder, da der Blick auf Anwendungen zur warenbegleitenden Identifikation in der logistischen Kette gerichtet ist. 1-Bit-Speicher sind für logistische Anwendungen unzureichend.

Weiterhin stehen im Fokus der Betrachtung für einen offenen RFID-Standard sowohl WORM- (Write Once Read Many) und Read-Write- (RW) Transponder. Die Wahl, welche Art der Beschreibmöglichkeit genutzt wird, ist anwendungsabhängig. Der Read-Only- (RO) Transponder, der bei der Herstellung des Tags bereits vom Chiphersteller unabänderbar beschrieben wird, eignet sich nicht, da zu diesem Zeitpunkt in aller Regel die Anwendungsdaten noch nicht feststehen.

Im Fokus für einen offenen RFID-Standard stehen WORM- und Read-Write-Transponder ...

Ferner sind sowohl passive wie auch RFID-Systeme mit Batterieunterstützung Bestandteil des Anforderungsprofils, da dieses Unterscheidungsmerkmal anwendungsabhängig ist.

... sowie aktive und passive RFID-Systeme.

Transponderklasse

Die RFID-Technologie wurde in den letzten Jahren stark weiterentwickelt und konnte sich somit in vielen Anwendungsbereichen etablieren. Ein besonders dynamisches Wachstum verzeichnen derzeitig kostengünstige passive RFID-Transponder, die nach den Standards von GS1 EPCglobal im Frequenzbereich von ca. 868 MHz (UHF) arbeiten (so genannte Klasse 1-Transponder).

Einen weiteren Schub dürfte die RFID-Technologie derzeitig durch die Integration von Sensoren erhalten, da hierdurch ein besonderer Vorteil der RFID-Technologie, nämlich die Möglichkeit des Überschreibens und Ergänzens von Daten, genutzt werden kann. Ein Strichcode wird sich nicht um Sensorfunktionalitäten erweitern lassen.

In den meisten Fällen werden Transponder mit integrierten Sensoren nicht ohne eigene Energieversorgung in Form einer Batterie auskommen. Um aber kompatibel zu den bisher eingesetzten Klasse 1-Transpondern zu bleiben, wird die Datenübertragung auch bei diesen batteriegestützten Sensor-Transpondern passiv erfolgen.

 © GS1 Germany GmbH

3.5 Technische Anforderungen des GS1 EPCglobal-Konzepts

Die Batterie dient daher lediglich zur Energieversorgung des Sensors und eventuell des Mikrochips, nicht aber der Kommunikation mit dem Schreib-/Lesegerät. Da die Datenübertragung wie bei Klasse 1-Transpondern passiv erfolgt, kann auf die bewährte GS1 EPCglobal Gen 2-Luftschnittstelle (ISO 18000-6c) zurückgegriffen werden.

Erweiterungen an der GS1 EPCglobal Gen 2-Luftschnittstelle für Funktionalitäten höherer Transponderklassen werden immer rückwärtskompatibel erfolgen. Dies bedeutet beispielsweise, dass Schreib-/Lesegeräte, die sensorbestückte Klasse 3-Transponder auslesen können, ohne Einschränkungen auch die heute üblichen Klasse 1-Transponder auslesen können. Eine Investitionssicherheit ist somit gegeben.

In Zukunft wird der bestehende GS1 EPCglobal-Standard zu verschiedenen EPC-Transponderklassen ausgebaut.

- **Klasse 1**: **"Identity Tags"**
  - Electronic Product Code (EPC), optional beschreibbar
  - Tag Identifier (TID) zur Identifizierung des Tag-Herstellers,
  - Kill-Funktion,
  - optionaler Passwortschutz,
  - Anwendungsspeicher ("User Memory").

- **Klasse 2**: "**Higher Functionality Tags"**
  Passive Transponder mit den Anforderungen der Klasse 1, ergänzt um folgende Funktionalitäten:
  - erweiterter TID (Identifizierung des Tag-Herstellers zzgl. Seriennummer),
  - erweiterter Anwendungsspeicher ("User Memory")
  - beglaubigter Zugang (Authentifizierung).

- **Klasse 3**: **"Battery Assisted Tags" (Semi-Passive Tags)**
  Transponder mit den Anforderungen der Klasse 2, ergänzt um folgende Funktionalitäten:
  - Transponder mit eigener Stromversorgung,
  - integrierte Sensoren mit oder ohne Datenprotokollierung.

- **Klasse 4**: **"Active Tags"**
  Transponder mit den Anforderungen der Klasse 3, ergänzt um folgende Funktionalitäten:
  - autonome Kommunikation,
  - optional integrierte Sensoren mit oder ohne Datenprotokollierung.

 © GS1 Germany GmbH

Speichergröße

Da die Bandbreite an RFID-Systemen sehr groß ist, muss man analysieren, welche technischen Anforderungen für einen schnittstellenübergreifenden Einsatz mindestens notwendig sind. Voraussichtlich werden zukünftig Transponder mit einer Speicherkapazität von mindestens 256 Bit zum Einsatz kommen, da diese Transponder sämtliche bisher von GS1 EPCglobal verabschiedeten Formen eines Elektronischen Produkt-Codes aufnehmen können.

Die gängige Tagspeichergröße wird voraussichtlich mindestens 256 Bit betragen.

3.5.2 Anforderungen an die Sicherheit

Prinzipiell sind hinsichtlich der Schreib-/Lese- und Manipulationssicherheit ähnlich hohe Anforderungen an die RF-Technologie zu stellen wie dies bei der Strichcodetechnologie gewährleistet ist. Es ist daher wichtig, Sicherheitsanforderungen der neuen Technologie in den bewährten Prozessen etwa durch redundante optische Kennzeichnung, Deaktivierungsmöglichkeiten, Datenrekonstruierbarkeit oder Prüfroutinen zu garantieren und weitere Unsicherheitsfaktoren zu minimieren oder auszuschließen.

Anforderungen an Manipulationssicherheit sind ähnlich hoch wie bei der Strichcodierung.

Schreib-/Lesesicherheit

Das korrekte Lesen und Schreiben eines Transponders über die Luftschnittstelle muss durch ein Prüfverfahren – vergleichbar dem Prüfzeichen oder der Prüfziffer im Strichcode – gesichert werden. In GS1 EPCglobal-Systemen übernimmt der sogenannte Cyclic Redundancy Check (CRC) diese Aufgabe.

Bei beschreibbaren Tags muss außerdem gewährleistet sein, dass nur befugte Parteien den Speicherplatz verändern können – und das auf korrekte Weise. Hier werden durch GS1 EPCglobal Regelungen für die Datensicherheit erarbeitet, ohne dass zusätzlich bilaterale Absprachen getroffen werden müssen.

Außerdem sollte ein Transponder vor allem in Bezug auf den Verbraucherschutz deaktiviert werden können, vergleichbar mit dem Unkenntlichmachen eines Strichcodes durch Überkleben.

Es muss gewährleistet sein, dass

- das korrekte Lesen und Schreiben eines Tags über die Luftschnittstelle durch Prüfverfahren gesichert ist
- nur Befugte Transponderdaten verändern können
- Transponder abgeschaltet werden können

Manipulationssicherheit

Ein 100%iger Manipulationsschutz der in einem Transponder gespeicherten Daten ist nicht in jeder Anwendung erforderlich. Die Brisanz der Daten sollte hierbei in Relation zu dem Aufwand der Schutzmaßnahmen gesehen werden. Da es sich bei den betrachteten Anwendungen um offene Umgebungen handelt, hat jeder Teilnehmer ein natürliches Interesse am Funktionieren des Systems. Dementsprechend muss sein Handeln auch hier von einer konstruktiven Zusammenarbeit geprägt sein.

Ein 100%iger Manipulationsschutz der gespeicherten Daten ist sehr teuer und ist ökonomisch nicht sinnvoll.

 © GS1 Germany GmbH

Komplexe Kryptofunktionen zur Verschlüsselung der Dateninhalte sind nicht sinnvoll, da diese mit zusätzlichen Datenvolumina verbunden wären, was wiederum die Komplexität, den Speicherbedarf und damit die Kosten steigen ließe und Auslese-abläufe verlangsamen würde.

Es besteht ferner keine besondere Brisanz, die über die Bedeutung dieser Inhalte im Vergleich zur Strichcodierung hinausgeht. Eine gewollte Manipulation der Daten ist (wie bei der Strichcodierung auch) zwar nicht vollkommen auszuschließen, sollte allerdings auch nicht überbewertet werden.

3.5.3 Anforderungen an die Kennzeichnung von Objekten (z. B. Ware)

Der EPC-Würfel auf der Ware weist auf einen EPC-Transponder hin.

Um Lager- und Verkaufspersonal genauso wie Verbraucher zu informieren, dass eine Ware einen EPC/RFID-Transponder trägt, hat GS1 EPCglobal ein Logo verabschiedet. Dieses steht in einer farbigen und in einer schwarz-weißen Variante zur Verfügung:

Abbildung 19: EPC-Würfel

Der EPC-Würfel steht für den Elektronischen Produkt-Code (EPC) als Dateninhalt des Transponders. Seine Anbringung auf getaggten Objekten unterliegt den Anforderungen der GS1 EPCglobal-Spezifikationen (Details hierzu enthält Kapitel 6).

3.5.4 Anforderungen an weitere Eigenschaften

Kommunikationsverlauf

Die Kommunikation zwischen Transponder und Lesegerät beginnt über das Lesegerät.

Nach den GS1 EPCglobal-Spezifikationen nimmt das Schreib-/Lesegerät zuerst Kontakt mit dem Transponder auf (sog. "Reader-talks-first"-Prinzip). Dadurch wird die Kommunikation zwischen Transponder und Lesegerät gesteuert und eine Pulkerfassung möglich.

 © GS1 Germany GmbH

3.5 Technische Anforderungen des GS1 EPCglobal-Konzepts

Reichweite

Die möglichen Reichweiten sind stark anwendungsspezifisch. Aus Gründen der Interoperabilität sollte die zu realisierende Reichweite, bis zu dem Transponder (ohne eigene Energiequelle) in einem Feld erfasst werden können, allerdings mindestens den Abstand von drei bis vier Metern erreichen. In einem RFID-System lässt sich damit eine Euro-Palette abdecken. Auf der anderen Seite ist die Reichweite eine wichtige Komponente in Bezug auf die Lesesicherheit: Je weiter ein Transponder vom Lesegerät entfernt ist, desto schwächer wird die Datenübertragung und desto wahrscheinlicher sind Störungen. Es sollte also nicht die maximale Entfernung eines Systems ausgeschöpft werden, wenn eine hohe Leserate angestrebt wird.

Reichweiten sind stark anwendungsspezifisch, sollten aber mindestens drei bis vier Meter Abstand erreichen, um (passive) Transponder zu erfassen.

Resistenz gegenüber Umwelteinflüssen

Die Temperaturresistenz von GS1 EPCglobal-Transpondern sollte nominal -25 bis +40 Grad Celsius, erweitert -40 bis +65 Grad Celsius betragen. Ihre volle Funktionstüchtigkeit sollten Transponder in dem nominalen Temperaturspektrum erreichen. Es gibt Anwendungsfälle, die weit höhere Temperaturresistenzen benötigen (z. B. bei Reinigungsprozessen von Mehrwegtransportbehältern). Dies ist auf Basis von EPC/RFID-Transpondern möglich, jedoch nur unter entsprechenden bilateralen Absprachen.

Die Temparaturresistenz der Transponder sollte -25° bis +40° bzw. -40° bis +65° betragen.

Hinsichtlich weiterer Anforderungen an Schock-, Schutz-, Feuchtigkeits-, Salznebel- und UV-Strahlungsresistenz werden die Vorgaben der einschlägigen Normen für zweckmäßig erachtet. Zu nennen sind die internationale Norm IEC 68 sowie IEC 65 für elektromagnetische Einflussfaktoren.

Hinsichtlich weiterer Resistenzen kommen die einschlägigen Normen zum Tragen.

Objekterkennung bei Identifikation

Die Objekterkennungsgeschwindigkeit sollte der Geschwindigkeit der Strichcodeerkennung bei vollautomatischen Erfassungsvorgängen entsprechen. Ein möglicher Technologiewechsel sollte so wenig Prozessänderungen wie nötig nach sich ziehen. Eine quasi vollständige Erkennungsrate von Transpondern ist zu gewährleisten.

Die Objekterkennungsgeschwindigkeit orientiert sich an denen der Strichcodeerkennung.

Lebensdauer

Die Haltbarkeit des Tags, die möglichen Schreib-/Lesezyklen sowie die Batterie im Falle aktiver Transponder sollten als Richtmaß der Lebensdauer der zu identifizierenden Einheit entsprechen.

Die Haltbarkeit der Tags sollte der Lebensdauer der zu identifizierenden Einheit entsprechen.

© GS1 Germany GmbH

3.5 Technische Anforderungen des GS1 EPCglobal-Konzepts

Pulkerfassung/Antikollisionsfunktion

Eine wichtige Anforderung besteht darin, mehrere Transponder, die sich in dem elektromagnetischen Feld befinden, im Pulk, d. h. in einem Lesevorgang erfassen zu können. Hinsichtlich der für eine Standardlösung erforderlichen Mindestanzahl an Tags, die ein RFID-System verarbeiten können muss, wird eine Anzahl von wenigen hundert Transpondern als Orientierungsgröße angesehen. Zur Realisierung der Pulkerfassung sind Antikollisionsregelungen von technischer Seite im GS1 EPCglobal Gen 2 Air Interface vorgesehen.

Bei der Pulkerfassung gilt eine Anzahl von wenigen hundert Tags als Orientierungsgröße. Antikollisionsregelungen sind vorzusehen.

© GS1 Germany GmbH

4 GS1 EPCglobal-Standards

4.1 GS1 EPCglobal-Standards im Überblick

Die Ebenen des GS1 EPCglobal-Systems.

Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über die drei Ebenen der Standardisierung des GS1 EPCglobal-Systems.

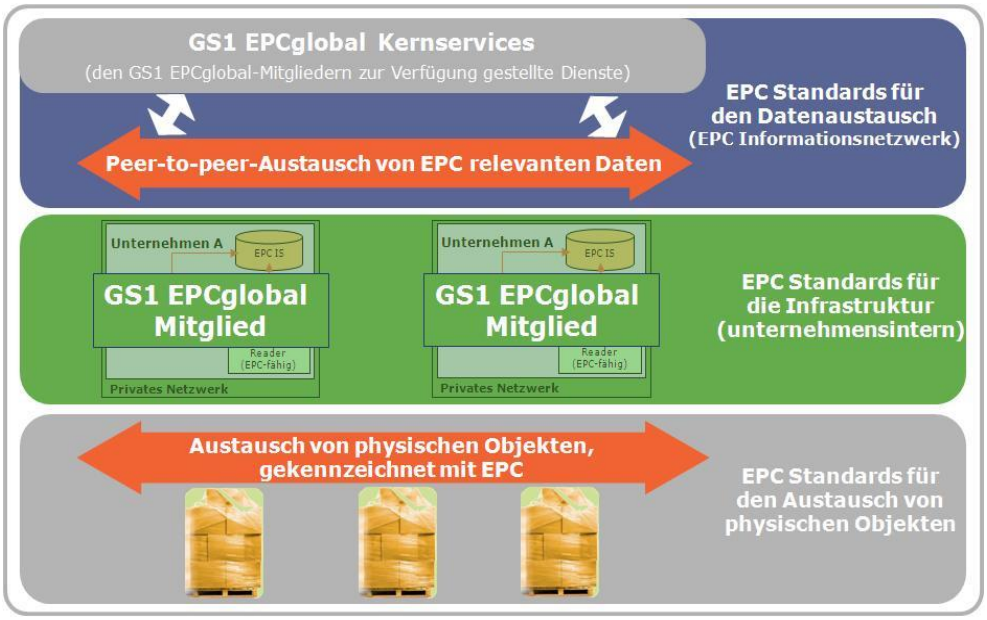


Abbildung 20: Standardisierungsbereiche der GS1 EPCglobal-Architektur

Die GS1 EPCglobal-Architektur umfasst GS1 EPCglobal-Standards für

- den Austausch von Objekten
- die unternehmensinterne Infrastruktur
- die unternehmensübergreifende Kommunikation

Die gesamte GS1 EPCglobal-Architektur umfasst drei Standardisierungsbereiche:

1. GS1 EPCglobal-Standards für den effizienten Austausch von physischen Objekten.

2. GS1 EPCglobal-Standards für die unternehmensinterne Infrastruktur, um die Daten auf den physischen Objekten einheitlich verarbeiten zu können.

3. GS1 EPCglobal-Standards für den Datenaustausch, auch EPC-Informationsnetzwerk genannt, um global und übergreifend auf Daten zu physischen Objekten zugreifen zu können.

Folgende GS1 EPCglobal-Standards sind für die Realisierung des EPCglobal-Netzwerks notwendig und befinden sich in der Entwicklung:

4.1 GS1 EPCglobal-Standards im Überblick

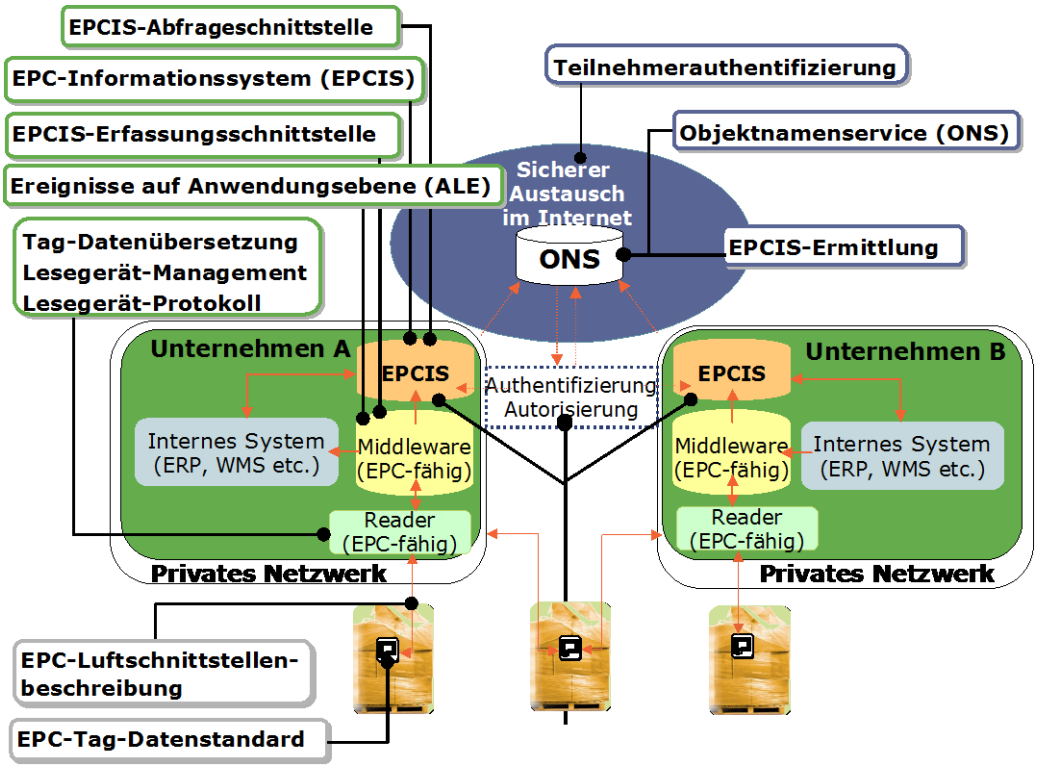


Abbildung 21: GS1 EPCglobal-Standards und ihre Vernetzung

Die GS1 EPCglobal-Standards für den Austausch von physischen Objektdaten betreffen zum einen die Identifikationsebene und zum anderen die Datenträgertechnologie, die im GS1 EPCglobal-System auf der RFID-Technologie basiert. Diese Standards sind Voraussetzung für die Funktionsweise des GS1 EPCglobal-Netzwerks. Der Einsatz der RFID-Technologie auf Objektebene bringt bereits erste Vorteile auch ohne das Zusammenspiel mit EPCIS, sodass hier eine schrittweise Vorgehensweise bei der Realisierung der gesamten GS1 EPCglobal-Architektur gewählt wurde.

Die Standards von GS1 EPCglobal betreffen die Identifikationsebene und die Datenträgertechnologie. Beide sind Voraussetzung für die GS1 EPCglobal-Architektur.

"Physische" Standards:

Physische Standards:

- EPC-Tag-Daten-standard

<u>GS1 EPC-Tag-Datenstandard (engl.: Tag Data Standard):</u>

- Spezifikationen des Elektronic Product Codes
- Darstellung der verschiedenen Ebenen der GS1 EPCglobal-Architektur
- Struktur der verschiedenen EPC-Idente
- Spezifikationen der Daten in den Speicherbereichen Reserved, EPC, TID und User Memory eines Gen 2 RFID-Transponders
- Ver- und Entschlüsselung zwischen den verschiedenen EPC-Formen

 © GS1 Germany GmbH

Physische Standards:

- EPC-Luftschnittstellenbeschreibung

GS1 EPC-Luftschnittstellenbeschreibung (engl.: Air Interface Protocol):

- Übermittlung von Kommandos vom Lesegerät zum Tag
- Übermittlung der Antwort vom Tag zum zugehörigen Lesegerät

Infrastruktur-Standards:

- Lesegerät-Management
- Lesegerät-Protokoll
- Tag-Datenübersetzung
- Ereignisse auf Anwendungsebene (ALE)
- EPCIS-Datenspezifikation
- EPCIS-Erfassungsschnittstelle

Infrastruktur-Standards:

Lesegerät-Management (engl.: Reader Management):

- Abfrage der Konfiguration des Lesegeräts
- Beobachtung der Funktionen des Lesegeräts
- Steuerung des Lesegeräts

Lesegerät-Protokoll (engl.: Reader Protocol / Low Level Reader Protocol):

- Übermittlung von Befehlen und Statusberichten zwischen Lesegerät und Middleware

Tag-Datenübersetzung (engl.: Tag Data Translation):

- Flankierender Standard zu TDS zur maschinenlesbaren Erfassung von EPCs
- Validierung bzw. Übersetzung der drei unterschiedlichen EPC-Formate (EPC Pure Identity URI, EPC Tag URI, EPC Binary Encoding)

Ereignisse auf Anwendungsebene (ALE) (engl.: Application Level Events, ALE):

- Bereitstellung einer standardisierten Darstellung zur Abfrage von EPC-Daten
- Bereitstellung einer standardisierten Darstellung für die Rückmeldung von gefilterten oder akkumulierten EPC-Daten

 © GS1 Germany GmbH

4.1 GS1 EPCglobal-Standards im Überblick

Standards für den Datenaustausch:

EPCIS-Spezifikation:

- Struktur und Inhalt von Informationen über Objekt-Ereignisse
- Schnittstelle für die Erfassung (engl.: Capture) von Objektereignis-Daten
- Schnittstelle für die Abfrage (engl.: Query) von Objektereignis-Daten

ONS (Object Name Service):

- Adressverweise zu Services auf Ebene von GS1 Identen

Standards für Datenaustausch:

- EPCIS-Abfrageschnittstelle
- Teilnehmerauthentifizierung
- Objektnamenservice (ONS)

Folgende Standards sind durch GS1 EPCglobal fertiggestellt:

- **EPC Tag Data Standard (TDS) Standard Version 1.11**
- **GS1 EPCglobal Certificate Profile Specification Version 2.0**
- **GS1 EPCglobal Pedigree Standard Version 1.0**
- **EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols Generation-2 UHF/RFID Version 2.0.1**
- **EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols EPC Class-1 HF RFID Air Interface Protocol Standard Version 2.0.3**
- **EPCIS – EPC Information Services Standard Version 1.2**
- **Core Business Vocabulary (CBV) Standard Version 1.2.2**
- **GS1 EPCglobal Application Level Events (ALE) Standard Version 1.1.1 / Part 1 + Part 2**
- **GS1 Object Name Service (ONS) Version 2.0.1**
- **GS1 EPCglobal Tag Data Translation (TDT) Standard Version 1.6**
- **GS1 EPCglobal Low Level Reader Protocol (LLRP) Standard Version 1.1**
- **GS1 EPCglobal Reader Management (RM) Standard Version 1.0.1**
- **GS1 EPCglobal Discovery, Configuration & Initialisation (DCI) Standard for Reader Operations Version 1.0**

Die Standards werden kontinuierlich gepflegt und weiterentwickelt.

In diesem Handbuch werden die verabschiedeten GS1 EPCglobal-Spezifikationen in den wichtigsten Auszügen wiedergegeben. Die vollständigen Dokumente stehen auf der Homepage des GS1 Global Office http://www.gs1.org/gsmp/kc/epcglobal zum freien Download bereit.

© GS1 Germany GmbH

4.2 EPC-Tag-Datenstandard

Der EPC Tag Data Standard (TDS) bildet die Basis aller GS1 EPCglobal Standards und definiert:

1. die Syntax der je nach Art der physischen Objekte zu unterscheidenden EPC-Idente,
2. die verschiedenen Formen des EPC (z. B. zur Verwendung in Informationssystemen oder zur Verschlüsselung auf einem EPC/RFID-Transponder) sowie
3. die Dateninhalte eines RFID-Tags nach GS1 EPCglobal-Spezifikation, d. h. eines EPC/RFID-Tags.

Im Folgenden geht es um die Struktur und das Konzept der Codierung von GS1 Identnummern im EPC-System.

Der aktuelle EPC-Tag-Datenstandard ist Version 1.10

Der EPC-Tag-Datenstandard definiert die

- Struktur der Identifikationsnummern
- Codierung der Nummer auf dem Tag

4.2.1 Einführung: EPC und RFID

Der Elektronische Produkt-Code (EPC) bezeichnet eine globale Nummerierungs-Systematik zur eineindeutigen Identifikation physischer Objekte. Zu beachten ist, dass EPC nicht nur in Zusammenhang mit der RFID-Technologie zu sehen ist: Ein EPC/RFID-Transponder ist ein möglicher Datenträger, auf dem die EPC-Dateninhalte verschlüsselt werden können. Er enthält außer dem EPC in den anderen Speicherbereichen zusätzliche Daten.

EPC als globale Nummerierungs-Systematik, die auf EPC/RFID-Transpondern verschlüsselt oder in Datenbanken gespeichert werden kann.

Der EPC wird auch in Nicht-RFID-Umgebungen genutzt. In diesen Fällen wird er beispielsweise in Klarschrift dargestellt bzw. aus den Dateninhalten von 1- oder 2-dimensionalen Codes (z. B. GS1-128, GS1 DataBar, GS1 DataMatrix) gebildet. So kann er auch in ERP-Systemen oder in den EPC Information Services (EPCIS) Zugriffsschlüssel zu den dazugehörigen Produktinformationen sein.

Mittels EPC lassen sich alle in Unternehmen bzw. Lieferketten vorkommenden Objekte eineindeutig identifizieren. Folgende GS1 Codierungsschemata sind im EPC-Tag-Datenstandard spezifiziert:

Folgende GS1 Codierungsschemata sind relevant

- die serialisierte Version der Globalen Artikelnummer (GTIN) – **Serialized Global Trade Item Number** (**SGTIN**)
- die Nummer der Versandeinheit (NVE) – **Serial Shipping Container Code** (**SSCC**)
- die Globale Lokationsnummer (GLN) mit oder ohne Erweiterungskomponente – **Global Location Number** With or Without Extension (**SGLN**)
- die serialisierte Globale MTV-Nummer – **Global Returnable Asset Identifier** (**GRAI**)

- Serialisierte GTIN (SGTIN)
- Serial Shipping Container Code (SSCC)
- Global Location Number (GLN)
- Global Returnable Asset Identifier (GRAI)

 © GS1 Germany GmbH

- die Globale Individuelle Anlagegut-Identnummer –
  Global Individual Asset Identifier (**GIAI**)
- die Globale Service Relationsnummer Empfänger –
  Global Service Relation Number (**GSRN Empfänger**)
- die Globale Service Relationsnummer Erbringer –
  Global Service Relation Number (GSRNP Erbringer))
- die Globale Dokumenttyp-Identnummer –
  Global Document Type Identifier (**GDTI**)
- die Komponenten- und Teileidentifikation –
  Component / Part Identifier (CPI)
- die serialisierte globale Coupon-Nummer –
  Serialised Global Coupon Number (SGCN)
- die globale Identnummer für Sendungen –
  Global Identification Number of Consignment (GINC)
- die globale Lieferungsidentnummer –
  Global Shipment Identification Number (GSIN)
- das Einzelteil einer Handelseinheit –
  Individual Trade Item Piece (ITIP)
- die globale Artikelnummer mit Chargennummer –
  Global Trade Item Number (GTIN) + batch/lot (LGTIN)

- Global Individual Asset Identifier (GIAI)
- Global Service Relation Number Empfänger (GSRN)
- Global Service Relation Number Erbringer (GSRNP)
- Global Document Type Identifier (GDTI)
- Component / Part Identifier (CPI)
- Global Coupon Number (SGCN)
- Global Identification Number for Consignment (GINC)
- Global Shipment Identification Number (GSIN)
- Individual Trade Item Piece (ITIP)
- Global Trade Item Number + batch/lot

Jedes der aufgeführten EPC-Idente enthält folgende Bestandteile: einen GS1 Company Prefix (GCP) und eine Seriennummer. Der GCP (der in der Länge variieren kann) wird einem Unternehmen von einer GS1 Mitgliedsorganisation (in Deutschland GS1 Germany) zugeteilt und identifiziert dieses Unternehmen weltweit eindeutig und überschneidungsfrei. Einige EPC-Idente (z. B. die SGTIN oder die GRAI) beinhalten darüber hinaus noch weitere Komponenten, wie z. B. die Artikelreferenz in der SGTIN oder in der GRAI.

© GS1 Germany GmbH

Aufteilung der vier Transponder-Speicherbereiche

Ein EPC/RFID-Tag enthält vier Speicherbereiche (siehe Abbildung 22):

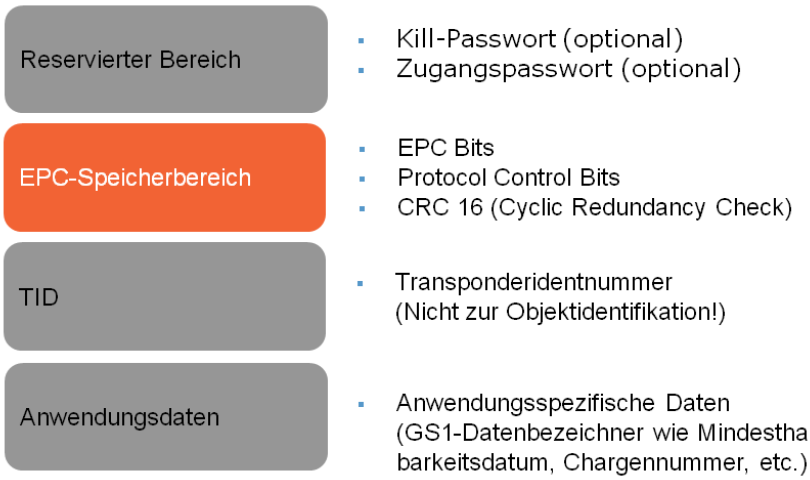


Abbildung 22: Speicherebenen des EPC-Transponders der Generation 2

1. **Reservierter Bereich**: Hier können Zugangs- oder Kill-Passwörter hinterlegt werden.

2. **EPC-Speicherbereich**: Dieser Bereich ist das Kernstück eines EPC/RFID-Transponders und beinhaltet den EPC.

3. **Tag ID (TID)**: Dieser Speicherbereich enthält im Wesentlichen Angaben zum Hersteller und der Modellnummer des Chips. Optional kann der Chip-Hersteller hier auch eine Tag-Seriennummer codieren.

4. **Anwendungsdaten**: In diesem Speicherbereich können anwendungsspezifische Zusatzinformationen gemäß dem GS1 Datenbezeichnerkonzept verschlüsselt werden.

© GS1 Germany GmbH

4.2.2 Formen des EPCs

Mit Ausnahme von GINC, GSIN und LGTIN lassen sich die in Kapitel 4.2.1 aufgeführten EPC-Idente je nach Anwendungskontext in verschiedenen Formen darstellen. Es lassen sich drei Ausprägungen unterscheiden:

EPC-Form	Anwendung	Beispiel	Kapitel
EPC URI	Softwaresystem (EPCIS etc.)	urn:epc:id:sgtin:4012345.077777.123	4.2.3
EPC Tag URI	RFID-Middle-ware	urn:epc:tag:sgtin-96:1.4012345.077777.123	4.2.5
EPC-Binär-code	RFID-Tag	00110000001101001111010011100100 11100100010010111111010001000000 00000000000000000000000001111011	4.2.6

Aufgrund ihrer Eigenschaften werden GINC, GSIN und LGTIN nicht in einem RFID-Transponder verschlüsselt, sie können jedoch in der EPC URI-Form dargestellt werden.

4.2.3 EPC URI

Die EPC URI (Uniform Resource Identifier) wird zur reinen Identifikation (engl.: "Pure Identity", d. h. unabhängig von ihrer Verschlüsselung im Datenträger) individueller Objekte und in Softwaresystemen ab der RFID-Middleware verwendet. Für jeden EPC URI-Typ (z. B. SSCC, SGTIN) gibt es einen eigenen Unter-Namensraum.

Alle URIs (neben der EPC URI auch die in Kapitel 4.2.5 beschriebene EPC Tag URI) werden als Uniform Resource Name (URN, deutsch: einheitlicher Name für Ressourcen) mit dem Schema `"urn"` dargestellt. Der schemenspezifische Teil des URIs ist in Namensräume (NIDs, Namespace IDentifiers) untergliedert. Die Namensräume können in weitere Unter-Namensräume gegliedert sein:

```
urn:<NID>:<NID–spezifischer Teil>
```

 © GS1 Germany GmbH

Für EPC lautet der URN-Namensraum **"epc".** Ein Unter-Namensraum kann z. B. die SGTIN sein.

URI-Verschlüsselungen auf Basis des GS1 Systems.

Für die Identifikationsnummern auf Basis des GS1 Systems sieht die URI-Verschlüsselung folgendermaßen aus:

urn:epc:id:sgtin:*GCP.Artikelreferenz.Seriennummer*

urn:epc:id:sscc:*GCP.Serienreferenz*

urn:epc:id:sgln:*GCP.Lokationsreferenz.Erweiterungskomponente*

urn:epc:id:grai:*GCP.Verpackungstyp.Seriennummer*

urn:epc:id:giai:*GCP.Objektreferenz*

urn:epc:id:gsrn:*GCP.Servicereferenz*

urn:epc:id:gsrnp:*GSP.Servicereferenz*

urn:epc:id:gdti:*GCP.Dokumenttyp.Seriennummer*

urn:epc:id:cpi:*GCP.Komponententeilereferenz.Seriennummer*

urn:epc:id:sgcn:*GCP.Couponreferenz.Seriennummer*

urn:epc:id:ginc:*GCP.Sendungsreferenz*

urn:epc:id:gsin:*GCP.Lieferungsreferenz*

urn:epc:id:itip:*GCP.ArtikelreferenzundIndikator.Stück.Total.Seriennummer*

urn:epc:class:lgtin:*GCP.ArtikelreferenzundIndikator.Charge*

In diesen Darstellungen entspricht die Bezeichnung GCP (GS1 Company Prefix) der Basisnummer einer GLN vom Typ 2. Die Anzahl der Stellen in diesem Feld ist sehr wichtig. Führende Nullen müssen, wenn vorhanden, einbezogen werden. Die Artikelreferenz, Serienreferenz, Lokationsreferenz, Verpackungstyp, Servicereferenz und Dokumententyp entsprechen den jeweiligen Feldern der GTIN, des SSCC, der GLN, des GRAI, GIAI, der GSRN und des GDTI. Auch hier müssen ggf. vorhandene führende Nullen berücksichtigt werden. In keinem Fall sind die Prüfziffern in der URI-Darstellung enthalten. Eine SGTIN wird in dieser Form als SGTIN-URI-Verschlüsselung bezeichnet, eine SSCC als SSCC-URI-Verschlüsselung etc.

Beispiele:

urn:epc:id:sgtin:4012345.000031.400

urn:epc:id:sscc:4012345.0123456789

 © GS1 Germany GmbH

urn:epc:id:sgln:4012345.12345.40
(mit Erweiterungskomponente)

urn:epc:id:sgln:4012345.12345.0
(ohne Erweiterungskomponente)

urn:epc:id:grai:4012345.12345.1234

urn:epc:id:giai:4012345.123456

urn:epc:id:gsrn:4012345.0123456789

urn:epc:id:gsrnp:4012345.0123456789

urn:epc:id:gdti:4012345.12345.1234

urn:epc:id:cpi:4012345.123ABC.123456789

urn:epc:id:sgcn:4012345.67890.04711

urn:epc:id:ginc:4012345.987xyz123

urn:epc:id:gsin:4012345.987654321

urn:epc:id:itip:4012345.012345.01.02.987

urn:epc:id:lgtin:4012345.099920.20150410

Anmerkung: Die Konvertierung einer gegebenen GS1 Identifikationsnummer in die entsprechende URI-Verschlüsselung erfordert die Kenntnis über die Länge des GS1 Company Prefix. Die nachfolgenden Kapitel beschreiben – ausgehend von den jeweiligen GS1 Identifikationsnummern – den Prozess zur Bildung einer EPC URI.

Die Konvertierung einer GS1 Nummer in eine URI-Verschlüsselung erfordert Kenntnis über die Länge der GS1 Basisnummer.

© GS1 Germany GmbH

4.2.3.1 Serialized Global Trade Item Number (SGTIN)

Die Serialized Global Trade Item Number (SGTIN) baut auf der Global Trade Item Number (GTIN) des GS1 Systems auf. Eine genaue Beschreibung der GTIN ist im GS1 Germany-Handbuch "GTIN/GLN – Globale Identifikationssysteme für Artikel und Lokationen" zu finden. Um eine eindeutige Identifikation für einzelne Objekte zu schaffen, wird die GTIN um eine Seriennummer ergänzt. Jedes Unternehmen, das SGTINs verwendet, ist für die eineindeutige Nummernvergabe selbst verantwortlich.

Eine GTIN identifiziert eine bestimmte Klasse von Objekten. Die durch eine Seriennummer erweiterte GTIN schafft eine eindeutige Identifikation jedes einzelnen Objekts der Klasse.

Zur Bildung der SGTIN ist ein 14-stelliges GTIN-Format erforderlich. Verwendet ein Unternehmen noch GTIN-12 oder GTIN-13, sind diese mit führenden Nullen aufzufüllen, um zu einer 14-stelligen GTIN zu gelangen. GTIN-8 und RCN-8 können durch Auffüllen mit fünf führenden Nullen und Indikator "0" ebenfalls zu einer SGTIN angereichert werden.

Alle Darstellungen der SGTIN unterstützen das 14-stellige GTIN-Format.

Die EPC-SGTIN besteht aus folgenden Elementen:

- **GS1 Company Prefix:** Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Artikelreferenz:** Diese wird durch das Unternehmen für eine bestimmte Objektklasse vergeben. Die im EPC verwendete Artikelreferenz entsteht aus der Aneinanderreihung des Indikators und der individuellen Artikelnummer der GTIN.
- **Seriennummer:** Diese wird durch das Unternehmen individuell für jedes einzelne Objekt vergeben.

Die SGTIN besteht aus

- dem GS1 Company Prefix (GCP) (wird durch eine nationale GS1 Organisation vergeben)
- der Artikelreferenz (wird vom Unternehmen an eine Objektklasse frei vergeben) und
- der Seriennummer (wird durch das Unternehmen an ein einzelnes Objekt vergeben).

 © GS1 Germany GmbH

Beispiel:

GTIN (Datenbezeichner 01): 04012345666663 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)

Seriennummer (Datenbezeichner 21): 888

Resultierende SGTIN: `urn:epc:id:sgtin:4012345.066666.888`

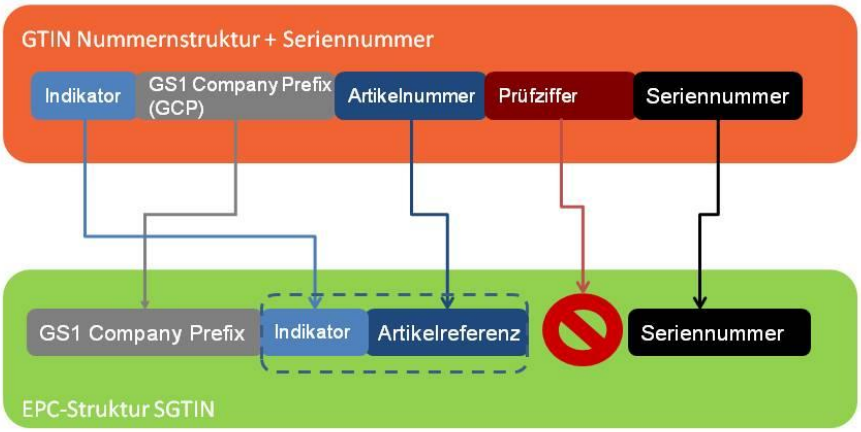


Abbildung 23: Umwandlung einer serialisierten GTIN in eine EPC-SGTIN

4.2.3.2 Serial Shipping Container Code (SSCC)

Der SSCC identifiziert bereits einzelne Objekte und kann direkt im EPC übernommen werden.

Der Serial Shipping Container Code (SSCC), im deutschen Sprachgebrauch die Nummer der Versandeinheit (NVE), ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte" beschrieben. Anders als die GTIN ist der SSCC bereits für die eineindeutige Identifikation von Objekten vorgesehen und benötigt daher keine zusätzliche Serialisierung.

Der EPC-SSCC besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-SSCC besteht aus

- dem GCP
- und der Serienreferenz (Aneinanderreihung der Reserveziffer und der fortlaufenden Seriennummer des SSCC)

- **GS1 Company Prefix:** Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Serienreferenz:** Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen an eine einzelne Versandeinheit vergeben. Die Seriennummer des SSCC wird für die Verwendung in der Serienreferenz des EPC durch die Aneinanderreihung der Reserveziffer[2] und der fortlaufenden Nummer des GS1 SSCC gebildet. Beispiel:

  NVE/SSCC (Datenbezeichner 00): 040123457777777776 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)

[2] Die Reserveziffer hat Einfluss auf die Berechnung des Partitionswerts (siehe Abbildung 37).

Resultierende EPC-SSCC: `urn:epc:id:sscc:4012345.0777777777`

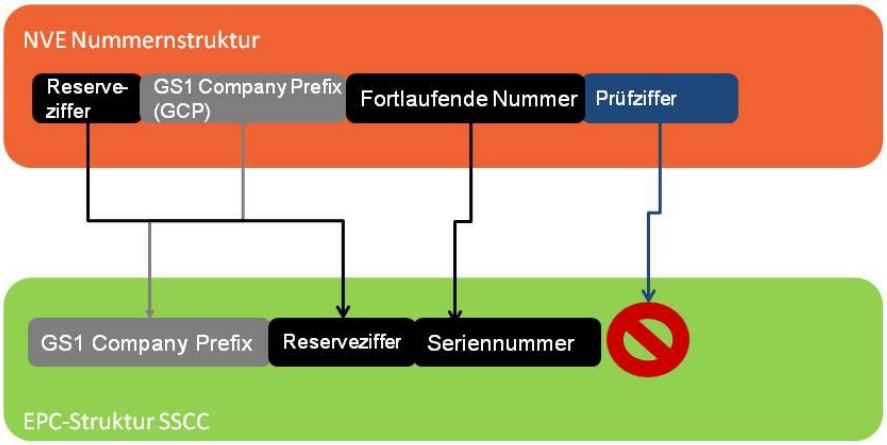


Abbildung 24: Umwandlung einer SSCC in eine EPC-SSCC

4.2.3.3 Global Location Number mit (SGLN) oder ohne Erweiterungskomponente (GLN)

Die Global Location Number (GLN) ist im GS1 Germany-Handbuch "GTIN/GLN – Globale Identifikationssysteme für Artikel und Lokationen" beschrieben. Eine GLN repräsentiert physische oder elektronische Adressen von Unternehmen, Tochterunternehmen, Niederlassungen sowie organisatorisch relevanten Betriebsteilen, z. B. Laderampen oder Lagerplätze. Die EPC-SGLN ist nur für die Verwendung bei physischen Standorten vorgesehen.

Die GLN steht für physische oder elektronische Adressen von Unternehmen (z. B. eine Laderampe).

Die GLN ist bereits eine eindeutige Identifikationsnummer für eine individuelle Lokation. In der GS1 EPCglobal-Architekturk kann es jedoch in bestimmten Fällen für Unternehmen zweckmäßig sein, spezielle Orte innerhalb einer existierenden GLN-Domäne (z. B. Lagerplätze, Tore, Lesegeräte etc.) eineindeutig zu identifizieren. Ein weiterer Grund zur Verwendung der im GS1 System definierten GLN-Erweiterungskomponente besteht darin, dass das Nummernkontingent einer GLN nicht ausreicht.

Die EPC-SGLN besteht aus folgenden Elementen:

Die EPC-SGLN besteht aus

- **GS1 Company Prefix** Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Lokationsreferenz**: Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen an eine bestimmte physische Lokation vergeben.
- **Erweiterungskomponente**: Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen einer individuellen, eindeutigen Lokation zugewiesen. Beispiel:

- dem GS1 Company Prefix
- einer Lokationsreferenz
- und einer optionalen Erweiterungsnummer für interne Zwecke.

- GLN (Datenbezeichner 414): 4012345888881 (enthaltener GS1 GLN Prefix: 4012345)
- Erweiterungskomponente (Datenbezeichner 254): 11
- Resultierende EPC-SGLN:

  (a) Ohne Erweiterungskomponente: **`urn:epc:id:sgln:4012345.88888.0`**

  (b) Mit Erweiterungskomponente (hier 11):
  `urn:epc:id:sgln:4012345.88888.11`

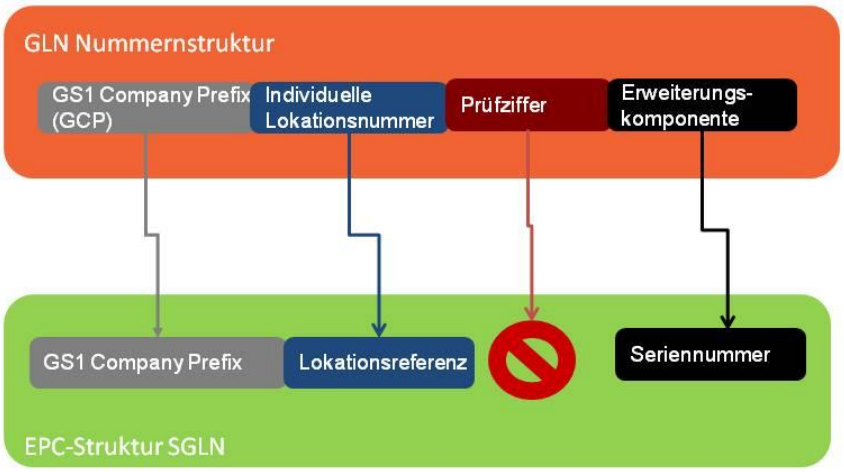


Abbildung 25: Umwandlung einer GLN in eine EPC-SGLN

4.2.3.4 Global Returnable Asset Identifier (GRAI)

Die GRAI ist für die Vergabe an einzelne Objekte vorgesehen und kann eins zu eins in den EPC übernommen werden.

Der EPC-GRAI besteht aus

- dem GCP
- dem Verpackungstyp, vom Unternehmen für eine Sorte einer MTV vergeben
- und der Seriennummer, vom Unternehmen für eine MTV vergeben

Der Global Returnable Asset Identifier (GRAI), im deutschen Sprachgebrauch Globale MTV-Nummer, Verwaltung, wird für die effiziente Abwicklung und Verfolgung von Mehrwegtransportverpackung zur eindeutigen und unternehmensübergreifenden Identifikation eingesetzt. Der EPC-GRAI besteht aus folgenden Elementen:

- **GS1 Company Prefix** Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Verpackungstyp**: Dieser wird durch das verantwortliche Unternehmen an eine bestimmte Sorte von Mehrwegtransportverpackungen vergeben.
- **Seriennummer**: Sie wird durch das verantwortliche Unternehmen an eine einzelne Mehrwegtransportverpackung vergeben.

Beispiel:

- GRAI (Datenbezeichner 8003): 04012345999999012345 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345 + Seriennnummer 12345)

Resultierende EPC-GRAI: **`urn:epc:id:grai:4012345.99999.12345`**

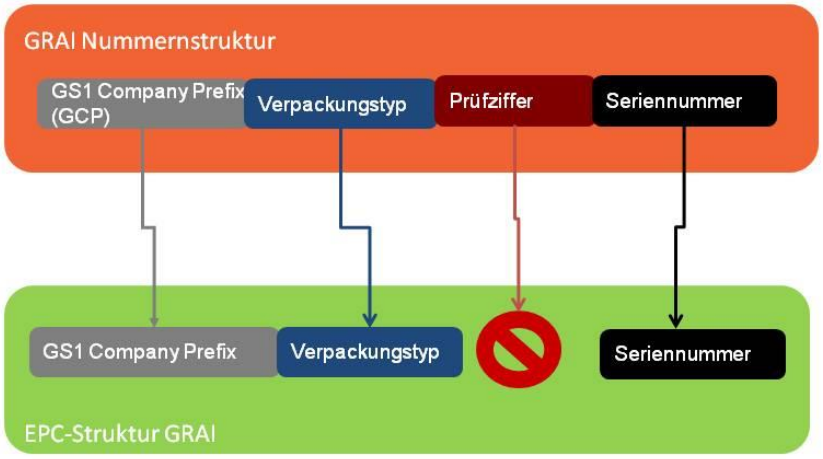


Abbildung 26: Umwandlung einer GRAI in eine EPC-GRAI

4.2.3.5 Global Individual Asset Identifier (GIAI)

Der GIAI ist für die Vergabe einzelner Objekte vorgesehen und kann eins zu eins in den EPC übernommen werden.

Der Global Individual Asset Identifier (GIAI), im deutschen Sprachgebrauch die Globale Individuelle Anlagegut-Identnummer, ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte" beschrieben. Der GIAI ist für die Vergabe an einzelne Objekte vorgesehen und benötigt daher keine zusätzliche Serialisierung.

Der EPC-GIAI besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-GIAI besteht aus

- **GS1 Company Prefix** Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Objektreferenz**: Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen an einzelne Objekte vergeben.

- dem GCP
- und der Objektreferenz; wird vom Unternehmen an einzelne Objekte vergeben.

Beispiel:

- GIAI (Datenbezeichner 8004): 0401234512345 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345) + Seriennnummer 12345

Resultierende EPC-GIAI: **`urn:epc:id:giai:4012345.12345`**

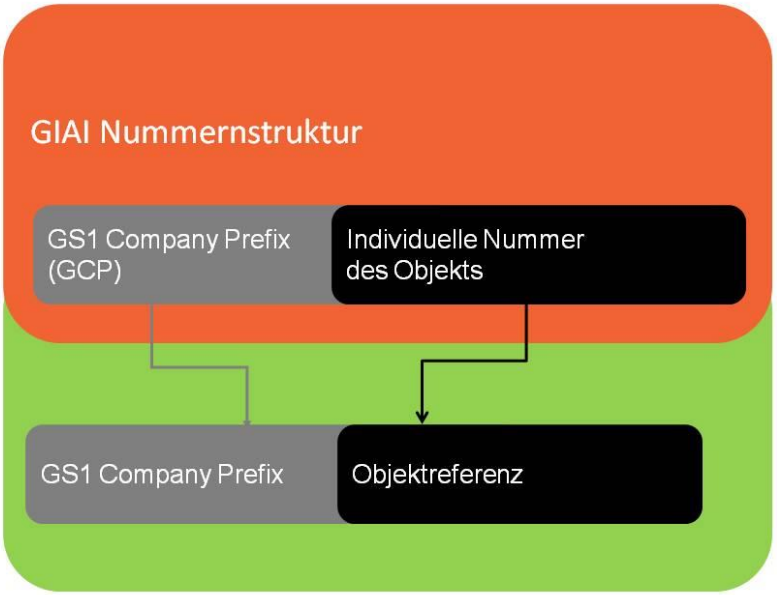


Abbildung 27: Umwandlung einer GIAI in eine EPC-GIAI

4.2.3.6 Global Service Relation Number – Recipient (GSRN)

Die 18-stellige Global Service Relation Number Recipient (GSRN), im deutschen Sprachgebrauch die Globale Service-Relationsnummer Empfänger, ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte" beschrieben. Die GSRN ist für die individuelle Identifizierung von Dienstleistungsbeziehungen (z. B. Patientenidentifikation, Ticketing für ÖPNV- und Sportveranstaltungen) vorgesehen und benötigt daher keine zusätzliche Serialisierung.

Der GSRN ist für die Vergabe einzelner Objekte vorgesehen und kann eins zu eins in den EPC übernommen werden.

Der EPC-GSRN besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-GSRN besteht aus

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Servicereferenz**: Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen für die Beziehung zwischen einer Organisation, die ein Service anbietet und dem Empfänger dieser Dienstleistung vergeben.

- dem GCP
- der Servicereferenz, vergeben durch das Unternehmen für einzelne Dienstleistungsbeziehungen

Beispiel:

- GSRN (Datenbezeichner 8018): 401234511111111115 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)

Resultierende EPC-GSRN: **`urn:epc:id:gsrn:4012345.1111111111`**

4.2.3.7 Global Service Relation Number – Provider (GSRNP)

Die 18-stellige Global Service Relation Number Provider (GSRNP), im deutschen Sprachgebrauch die Globale Service-Relationsnummer Erbringer, ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte" beschrieben. Die GSRN ist für die individuelle Identifizierung von Dienstleistungsbeziehungen (z. B. Patientenidentifikation, Ticketing für ÖPNV- und Sportveranstaltungen) vorgesehen und benötigt daher keine zusätzliche Serialisierung.

Der GSRNP ist für die Vergabe einzelner Objekte vorgesehen und kann eins zu eins in den EPC übernommen werden.

Der EPC-GSRNP besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-GSRNP besteht aus

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Servicereferenz**: Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen für die Beziehung zwischen einer Organisation, die ein Service anbietet, und dem Erbringer dieser Dienstleistung vergeben.

- dem GCP
- der Servicereferenz, vergeben durch das Unternehmen für einzelne Dienstleistungsbeziehungen

 © GS1 Germany GmbH

Beispiel:

- GSRNP (Datenbezeichner 8017): 401234511111111115 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Resultierende EPC-GSRNP: **`urn:epc:id:gsrnp:4012345.1111111111`**

4.2.3.8 Global Document Type Identifier (GDTI)

Der Global Document Type Identifier (GDTI), im deutschen Sprachgebrauch die Globale Dokumenttyp-Identnummer, ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte" beschrieben. Mit der GDTI können physische bzw. virtuelle Dokumente eineindeutig identifiziert werden.

Der GDTI ist für die Vergabe an einzelne Dokumente vorgesehen und kann eins zu eins in den EPC übernommen werden.

Der EPC-GDTI besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-GDTI besteht aus

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Dokumenttyp**: Dieser wird durch das verantwortliche Unternehmen an einen bestimmten Typ von Dokumenten vergeben.
- **Seriennummer**: Sie wird durch das verantwortliche Unternehmen an ein einzelnes Dokument vergeben.

- dem GCP
- dem Dokumenttyp; vom Unternehmen für eine Sorte von Dokumenten vergeben
- und der Seriennummer; vom Unternehmen für ein Dokument vergeben.

Beispiel:

- GDTI (Datenbezeichner 253): 4012345222227123 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Resultierende EPC-GSRN: **`urn:epc:id:gdti:4012345.22222.123`**

 © GS1 Germany GmbH

4.2.3.9 Component / Part Identifier (CPI)

Der Component / Part Identifier, im deutschen Sprachgebrauch Komponententeilereferenz, ist für den Gebrauch in den Technischen Industrien bestimmt, um Teile und Komponenten eindeutig zu identifizieren. Er ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strich-codierter Dateninhalte" beschrieben.

Der EPC-CPI besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-CPI besteht aus

- dem GCP
- der Komponenten-/ Teilereferenz, durch das Unternehmen vergeben
- die Seriennummer, vom Unternehmen für eine einzelne Komponente vergeben.

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Komponenten-/Teilereferenz**: Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen an eine Einheit von Objektklassen vergeben.
- **Seriennummer**: Sie wird durch das verantwortliche Unternehmen an eine einzelne Komponente / ein einzelnes Teil vergeben.

Beispiel:

- CPID (Datenbezeichner 8010) 4012345123ABC + Datenbezeichner 8011): 123456 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Resultierende EPC-CPI: **`urn:epc:id:cpi:4012345.123ABC.123456`**

4.2.3.10 Serialisierte Coupon-Nummer (SGCN)

Die Global Coupon Number, im deutschen Sprachgebrauch Globale Coupon-Nummer, ist für die Identifizierung von Coupons bestimmt. Sie ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strich-codierter Dateninhalte" beschrieben.

Der EPC-SGCN besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-SGCN besteht aus

- dem GCP
- der Couponreferenz, durch das Unternehmen vergeben
- der Seriennummer, vom Unternehmen für einen individuellen Coupon vergeben.

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Couponreferenz:** Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen an einen bestimmten Coupon-Typ vergeben.
- **Seriennummer**: Sie wird durch das verantwortliche Unternehmen an einen individuellen Coupon vergeben.

 © GS1 Germany GmbH

Beispiel:

- SGCN (Datenbezeichner 255): 401234567890104711 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Resultierende EPC-SGCN: **`urn:epc:id:cpi:4012345.67890.04711`**

4.2.3.11 Globale Identnummer für Sendungen (GINC)

Die Global Identification Number for Consignment, im deutschen Sprachgebrauch Globale Identnummer für Sendungen, identifiziert eine oder mehrere Transporteinheiten (physische Einheiten), die zum Zwecke des gemeinsamen Transports zu einer Sendung (logische Einheit) zusammengefasst werden. Sie ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strich-codierter Dateninhalte" beschrieben.

Der EPC-SGCN besteht aus

- dem GCP
- der Couponreferenz, durch das Unternehmen vergeben
- der Seriennummer, vom Unternehmen für einen individuellen Coupon vergeben.

Der EPC-GINC besteht aus folgenden Elementen:

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an einen Transporteur vergeben.
- **Sendungsreferenz:** Diese wird durch den Spediteur oder, mit seinem Einverständnis, vom Frachtführer oder Versender für die logische Zusammenfassung der physischen Einheiten vergeben.

Beispiel:

- GINC (Datenbezeichner 401): 4012345987xyz123 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Resultierende EPC-GINC: **`urn:epc:id:ginc:4012345.987xyz123`**

 © GS1 Germany GmbH

4.2.3.12 Globale Lieferungsidentnummer (GSIN)

Die Global Shipment Identification Number, im deutschen Sprachgebrauch Globale Lieferungsidentnummer, identifiziert eine oder mehrere Transporteinheiten (physische Einheiten), die zum Zwecke des gemeinsamen Transports zu einer Sendung (logische Einheit) zusammengefasst werden. Sie ist im GS1 Germany-Handbuch "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strich-codierter Dateninhalte" beschrieben.

Der EPC-SGCN besteht aus

- dem GCP
- der Couponreferenz, durch das Unternehmen vergeben
- der Seriennummer, vom Unternehmen für einen individuellen Coupon vergeben.

Der EPC-GSIN besteht aus folgenden Elementen:

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Lieferungsreferenz:** Diese wird durch den Versender vergeben, und sie identifiziert diese logische Zusammenfassung der physischen Einheiten auf ihrem Weg zum Käufer.

Beispiel:

- GSIN (Datenbezeichner 402): 4012345987654321 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Resultierende EPC-GSIN: `urn:epc:id:gsin:4012345.987654321`

4.2.3.13 Identifikation eines einzelnen Teils einer Handelseinheit (ITIP)

Das Individual Trade Item Piece, im deutschen Sprachgebrauch Identifikation eines einzelnen Teils einer Handelseinheit, identifiziert ein Teil eines mit einer GTIN-Artikelnummer versehenen Artikels, der wiederum in mehrere einzelne Teile aufgeteilt ist. Es ist im GS1 Germany Handbuch „GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte“ beschrieben.

Der EPC-SGCN besteht aus

- dem GCP
- der Couponreferenz, durch das Unternehmen vergeben
- der Seriennummer, vom Unternehmen für einen individuellen Coupon vergeben.

Der EPC-ITP besteht aus folgenden Elementen:

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Artikelreferenz:** Diese wird durch das Unternehmen für eine bestimmte Objektklasse vergeben. Die im EPC verwendete Artikelreferenz entsteht aus der Aneinanderreihung des Indikators und der individuellen Artikelnummer der GTIN.
- **Zählnummer des Teils:** Diese gibt die Zählnummer des Teils des Hauptartikels an (2-stellig, numerisch)

 © GS1 Germany GmbH

- **Anzahl aller Teile:** Diese gibt die Anzahl aller Teile des Hauptartikels an (2-stellig, numerisch)
- **Seriennummer:** Diese wird durch das Unternehmen individuell für jedes einzelne Objekt vergeben. Sie ist nicht Bestandteil der GTIN, sondern formell Bestandteil sowohl der SGTIN als auch der ITIP.

Beispiel:

- ITIP (Datenbezeichner 8006): 04012345123450102 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Seriennummer (Datenbezeichner 21): 987

Resultierende EPC-ITIP: **`urn:epc:id:itip:4012345.012345.01.02.987`**

4.2.3.14 GTIN + Batch/Lot (LGTIN)

Die Artikelnummer mit Chargennummer basiert auf der EPC Class URI Syntax. Hierbei werden nicht einzelne Objekte, sondern eine Klasse von Objekten, die zu einer bestimmten Charge / einem bestimmten Los oder zu einer bestimmten GTIN gehören, betrachtet.

Der EPC-LGTIN besteht aus folgenden Elementen:

Der EPC-LGTIN besteht aus

- dem GCP
- der Artikelnummer, durch das Unternehmen vergeben
- der Chargennummer, vom Unternehmen für ein Produktionslos vergeben.

- **GS1 Company Prefix**: Dieses wird durch eine nationale GS1 Mitgliedsorganisation an ein Unternehmen vergeben.
- **Artikelnummer:** Diese wird durch das verantwortliche Unternehmen an ein bestimmtes Objekt vergeben.
- **Chargennummer (optional)**: Sie wird durch das verantwortliche Unternehmen an eine Gruppe von Produkten aus einem Produktionslos / einer Produktionscharge vergeben.

 © GS1 Germany GmbH

Beispiel:

- LGTIN (Datenbezeichner 01): 4012345678901 + Datenbezeichner 10: 04711 (enthaltener GS1 Company Prefix: 4012345)
- Resultierende EPC-LGTIN:
  urn:epc:class:lgtin:4012345.67890.04711

4.2.4 EPC URI-Muster

Zur Filterung von EPCs benötigen Softwareanwendungen entsprechende Muster (engl. Patterns). Ein so genannter "EPC Pure Identity Pattern" stellt keinen einzelnen EPC dar, sondern verweist auf eine Gruppe von EPCs. Ein typisches EPC URI Muster sieht wie folgt aus:

urn:epc:idpat:sgtin.4012345.*.*

Dieses Muster bezieht sich auf eine EPC-SGTIN, die den GS1 Company Prefix 4012345 enthält und eine beliebige Artikelreferenz bzw. Seriennummer hat.

4.2.5 EPC Tag URI

Während die EPC URI von Datenträgern abstrahiert, benötigen RFID-Applikationen beim Auslesen bzw. Beschreiben von EPC/RFID-Tags Kenntnis über das EPC-Codierungsschema sowie bestimmte RFID-Kontrollinformationen. Zu diesem Zweck gibt es die EPC Tag URI.

EPC-Tag-URIs werden in folgender Form codiert:

urn:epc:tag:*EncName*:*EncodingSpecificFields*

wobei *EncName* der Name eines EPC-Codierungsschemas ist und *EncodingSpecificFields* auf die für dieses Codierungsschema erforderlichen Datenfelder hinweist.

Beispiel:

SGTIN-96-Bit-Codierung mit Filterwert 1 (= Handelsartikel):

urn:epc:tag:sgtin-96:1.4012345.000031.400

 © GS1 Germany GmbH

4.2.5.1 Bildung der EPC Tag URI

Um von der EPC URI zur EPC Tag URI zu gelangen, sind folgende Schritte notwendig:

(1) Präfix "urn:epc:id" mit "urn:epc:tag" ersetzen,

(2) EPC-Identifikationsschema (z. B. "sgtin") mit EPC-Binärverschlüsselungsschema (z. B. "sgtin-96") ersetzen,

(3) Ggf. Filterwert hinzufügen (z. B. "1", was beim SGTIN-EPC eine Handelseinheit bezeichnet),

(4) Ggf. Attributbit setzen (z. B. zur Kennzeichnung für Gefahrgut)

(5) Ggf. User Memory Indicator setzen, falls Anwendungsdaten auf EPC/RFID-Tag codiert werden.

Beispiel:

Die in Kapitel 4.2.3.1 gebildete SGTIN-EPC soll nun zu einer EPC Tag URI transformiert werden. Hierzu werden folgende Annahmen getroffen:

- Verwendet wird ein 96 Bit EPC/RFID-Tag.
- Es handelt sich bei den zu codierenden SGTINs um Handelseinheiten.
- Attributbits sind nicht erforderlich.
- Es werden keine Inhalte im User Memory verschlüsselt.

Die resultierende EPC Tag URI sähe dann wir folgt aus:

urn:epc:tag:sgtin-96:1.4012345.066666.888. Die Vorgehensweise zur Bildung der übrigen EPC-Idente ist analog.

4.2.5.2 EPC Tag URI-Muster

RFID-nahe Softwareanwendungen benötigen ähnlich wie die in Kapitel 4.2.4 eingeführten EPC URI-Muster ebenfalls Muster zur Filterung bestimmter EPC-Gruppen. Hierzu gibt es die so genannten EPC Tag Patterns, mit denen sich auch nach RFID-Kontrollinformationen selektieren lässt. Ein typisches EPC Tag URI-Muster sieht wie folgt aus:

Zur Filterung von EPC-Gruppen benötigen Softwareanwendungen Regeln. Ein "Bit-Muster-URI" verweist auf eine Gruppe von EPCs.

```
urn:epc:pat:sgtin-96:3.5.4012345.[002400-004700].*
```

 © GS1 Germany GmbH

Dieses Muster bezieht sich auf eine EPC-SGTIN-Identifikation eines 96-Bit-Tag, dessen Filterfeld 3, GS1 Company Prefix 4012345 und Artikelreferenz im Bereich 002400 bis 004700 angesiedelt ist. Der "*" bedeutet dabei, dass es sich um eine beliebige Seriennummer handeln kann.

4.2.5.3 EPC Tag URI vs. EPC Raw URI

Manche Bit-Folgen werden als nicht-standardkonforme Codierungen angesehen. Wenn zum Beispiel die höchstwertigen Bits nicht als gültiger Header erkannt werden können, ist die Bit-Folge kein gültiger EPC. Dennoch könnte die Software diese nicht-standardkonforme Bit-Sequenz an Softwareprogramme weiterleiten und so für die Darstellung der ungültigen Bit-Muster als URI sorgen. Die unbearbeitete Form der URI hat die allgemeine Darstellungsform:

`urn:epc:raw:`*`BitLength`*`.`*`Value`*

`BitLength` gibt die Anzahl der Bits an und *`Value`* ist die vollständige Darstellung der Bit-Folge transformiert in eine ganze Dezimalzahl.

Diese URI-Form repräsentiert nicht decodierbare EPC-Codierungen und darf in Informationssystemen nicht für die Darstellung gültiger EPCs verwendet werden.

4.2.6 EPC-Binärcode

Die Struktur der EPC-Codierung beginnt mit einem Header.

Die allgemeine Struktur der EPC-Codierungen auf einem Transponder ist eine Bit-Folge, d. h. eine binäre Darstellung. Diese besteht aus einem Header, der eine fixe Länge von 8 Bit hat. Nach dem Header folgen mehrere Felder (siehe Abbildung 28), deren Gesamtlänge, Struktur und Funktion vollständig durch den Header bestimmt wird.

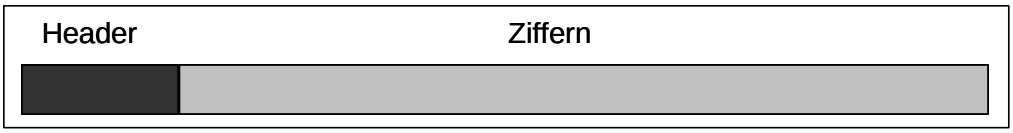


Abbildung 28: Allgemeine Struktur der EPC-Codierungen auf einem Tag

4.2.6.1 Header

Auszug aus der Liste der EPC-Header

Die nachfolgende Liste (siehe Abbildung 29) enthält einen Auszug der bislang von GS1 EPCglobal verabschiedeten Header.

Headerwert (binär)	Headerwert (hexa-dezimal)	Taglänge (Bits)	EPC-Codierungs-schema	GS1-Daten-bezeichner
0011 0000	30	96	SGTIN-96	(01) + (21)
0011 0001	31	96	SSCC-96	(00)
0011 0010	32	96	SGLN-96	(414) + (254)
0011 0011	33	96	GRAI-96	(8003)
0011 0100	34	96	GIAI-96	(8004)
0011 0110	36	198	SGTIN-198	(01) + (21)
0011 1001	39	195	SGLN-195	(414) + (254)
0011 0111	37	170	GRAI-170	(8003)
0011 1000	38	202	GIAI-202	(8004)
0010 1101	2D	96	GSRN-96	(8018)
0010 1110	2E	96	GSRNP	(8017)
0010 1100	2C	96	GDTI-96	(253)
0011 1010	3A	113	GDTI-113	(253) (überholt mit TDS 1.9)
0011 1110	3E	174	GDTI-174	(253)
0011 1100	3C	96	CPI-96	(8010) + (8011)
0011 1101	3D	Variable	CPI-var	(8010) + (8011)
0011 1111	3F	96	SGCN-96	(255)
0100 0000	40	110	ITIP-110	(8006) + (21)
0100 0001	41	212	ITIP-212	(8006) + (21)

Abbildung 29: EPC-Header mit GS1 Bezug

© GS1 Germany GmbH

4.2.6.2 Darstellungsart

EPC-Codierungsschemata

Im weiteren Verlauf der Beschreibungen werden die EPC-Codierungsschemata wie in Abbildung 30 dargestellt.

SGTIN-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Artikel-referenz	Serien-nummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 44 20-40	24-4	38
	0011 0000 Binärwert	Werte in Abb. 32	Werte in Abb. 33	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 9 (dezimale Kapazität*)	274.877. 906.943 (dezimale Kapazität*)

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Artikelreferenz variiert entsprechend der Partition.[3]

Abbildung 30: Beispiel für die Darstellungsart

Die erste Spalte beinhaltet den Namen des Codierungsschemas, (z. B. SGTIN); die folgenden Spalten spezifizieren den Aufbau jedes Feldes.

In der ersten Spalte ist der Name des Codierungsschemas abzulesen. Die folgenden Spalten spezifizieren den Aufbau jedes Feldes. Jedes Feld hat einen positiven ganzzahligen Wert, der in das binäre Zahlenformat konvertiert wird und dafür eine bestimmte Anzahl an Bits benötigt. Alle nicht genutzten Bits sind ausdrücklich in der Tabelle verzeichnet, sodass die Spalten der Tabelle ohne Zwischenraum verkettet werden, um den gesamten Binärcode zu bilden.

Die Zeilen geben zuerst den Namen des Feldes an, anschließend die Anzahl der für den zu verschlüsselnden Wert benötigten Bits und schließlich die Anzahl der möglichen Werte, die in diesem Feld erlaubt sind. Die Anzahl der möglichen Werte in diesem Feld kann entweder durch ein bestimmtes Limit festgelegt sein oder einfach mit zwei hoch der Anzahl der möglichen Bits des Feldes (2^x) berechnet werden. In manchen Fällen ist die Anzahl der möglichen Werte eines Feldes abhängig von der Anzahl der Werte eines anderen Feldes. In solchen Fällen wird eine Bandbreite der möglichen Werte angegeben. In obigem Beispiel ist der Wert der Artikelreferenz abhängig von der Länge des *GCP* der SGTIN, weshalb ein Wertebereich im dezimalen Zahlensystem für die Artikelreferenz angegeben ist. Wenn ein Feld einen spezifischen Wert enthalten muss (wie im Headerfeld), ist dieser Wert in der letzten Zeile angegeben. Einige Felder haben eine variable Bit-Anzahl. In solchen Fällen werden im begleitenden Text die Grenzwerte dargelegt.

[3] GCP und Artikelreferenz ergeben für die SGTIN-96 in der Summe immer 44 Bit (z. B. 20 + 24 oder 30 + 14). Die Bit-Anzahl der Artikelreferenz liegt demzufolge zwischen 4 und 24 Bit.

 © GS1 Germany GmbH

4.2.6.3 SGTIN-96

Das EPC-96-Codierungsschema ermöglicht die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GTIN und der numerischen Seriennummer (ohne führende Nullen) in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt.

Das EPC-96-Codierungsschema ermöglicht die Einstellung der im GS1 System verwendeten GTIN und der numerischen Seriennummer (ohne führende Nullen) im EPC-Tag.

Die SGTIN-96 besteht aus sechs Feldern:

Neben dem Header besteht die SGTIN-96 wie jedes andere EPC-Ident in der binären Darstellung aus fünf Feldern: Filterwert, Partition, GS1 Company Prefix, Artikelreferenz und Seriennummer.

SGTIN-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Artikel-referenz	Serien-nummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 44 20-40	24-4	38
	0011 0000 Binärwert	Werte in Abb. 32	Werte in Abb. 33	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 9 (dezimale Kapazität*)	274.877. 906.943 (dezimale Kapazität*)

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Artikelreferenz variiert entsprechend der Partition.[4]

Abbildung 31: Bit-Zuordnung, Header und Kapazität von EPC-SGTIN-96

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 0000.
- Der Filterwert wird zum schnelleren Filtern von Einheiten unterschiedlicher logistischer Ebenen verwendet. Aus Abbildung 32 sind die möglichen Werte für die SGTIN ersichtlich.

- Der Header hat 8 Bit.
- Der Filterwert ermöglicht ein schnelleres Filtern darunter Transponder aus einem Pulk.

[4] GCP und Artikelreferenz ergeben in der Summe immer 44 Bit (z. B. 20 + 24 oder 30 + 14). Die Bit-Anzahl der Artikelreferenz liegt demzufolge zwischen 4 und 24 Bit.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Konsumenteneinheit für POS	1	001
Volle Kiste für Transport*	2	010
Reserviert	3	011
Innere Verpackung, nicht für POS geeignete Handelseinheit	4	100
Reserviert	5	101
Ladungseinheit **	6	110
Teil bzw. Komponente innerhalb eines Produkts/einer Konsumenteneinheit (selbst nicht für Verkauf vorgesehen)	7	111

* Wenn dieser Filterwert für eine SGTIN verwendet wird, bezeichnet *Volle Kiste für Transport* eine Kiste oder einen Karton mit mehreren Handelseinheiten für den POS, die in dieser Zusammenstellung standardisiert ist, zu der Stammdaten existieren und die über eine GTIN immer wieder (nach-) bestellt werden kann.

** Wenn dieser Filterwert für eine SGTIN verwendet wird, bezeichnet Ladungseinheit eine oder mehrere Handelseinheiten, die auf einer Palette oder einem anderen Ladungsträger (z. B. Rollwagen, Tasche, Kleiderstange, Sack etc.) enthalten sind, um diese für den Transport, das Stapeln und die Lagerung als eine Einheit, deren Zusammenstellung standardisiert ist, zu der Stammdaten existieren und die über eine GTIN immer wieder (nach-) bestellt werden kann.

Abbildung 32: SGTIN-Filterwerte

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Artikelreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und der Artikelnummernteil davon abhängig zwischen 7 und 1 Stelle (der Indikator mit einbezogen).

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Artikelreferenz geteilt werden.

Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 33 ersichtlich.

Partitionswert	GCP		Artikelreferenz und Indikator	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
0	40	12	4	1
1	37	11	7	2
2	34	10	10	3
3	30	9	14	4

Partitionswert	GCP		Artikelreferenz und Indikator	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
4	27	8	17	5
5	24	7	20	6
6	20	6	24	7

Abbildung 33: SGTIN-Partitionen

- Die Artikelreferenz enthält die individuelle Artikelnummer des Herstellers sowie den Indikator der GTIN. Der Indikator wird als erste Stelle mit dem Artikelnummernteil (inklusive führende Nullen) kombiniert. Die resultierende EPC-Artikelreferenz wird für die Umwandlung in den Binärcode als ganze Zahl betrachtet.

- Die Kapazität der SGTIN-96-Seriennummer umfasst 274.877.906.943 und ist damit kleiner als die in den Spezifikationen des GS1 Systems festgelegte Kapazität. Für die SGTIN-96 sind zudem nur numerische Werte ohne führende Nullen möglich.

- Die Artikelreferenz enthält die individuelle Artikelnummer des Herstellers und den vorangestellten Indikator.

- Seriennummer

4.2.6.4 SGTIN-198

Das EPC-198-Codierungsschema ermöglicht die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GTIN und der Seriennummer in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt.

Die Bestandteile der SGTIN-198 (siehe Abbildung 34) sind identisch zur SGTIN-96, mit folgenden Abweichungen:

- Der Header hat den Binärwert 0011 0110.

- In der Seriennummer der SGTIN-198 können bis zu 20 alphanumerische Zeichen dargestellt werden, sodass die volle Kompatibilität mit dem GS1 System gegeben ist.

Das EPC-198-Codierungsschema ermöglicht die Einstellung der Seriennummer im alphanumerischen Format.

Die SGTIN-198 ist identisch zur SGTIN-96, bis auf

- den Header

- die Seriennummer; diese kann im SGTIN-198 bis zu 20 alphanumerische Zeichen enthalten

 © GS1 Germany GmbH

SGTIN-198	Header	Filterwert	Partition	GCP	Artikelreferenz	Serien-nummer
Anzahl Bits	8	3	3	zusammen 44		140
				20-40	24-4	
	0011 0110 (Binärwert)	Werte in Abb. 32	Werte in Abb. 33	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 9 (dezimale Kapazität*)	Bis zu 20 alphanume-rische Zeichen

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Artikelreferenz variiert entsprechend der Partition.[5]

Abbildung 34: Bit-Zuordnung, Header und Kapazität von EPC-SGTIN-198

4.2.6.5 SSCC-96

Das EPC-96-Codierungsschema für den SSCC erlaubt die direkte Einstellung des im GS1 System verwendeten Serial Shipping Container Codes (SSCC) in einen EPC-Transponder. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt.

Der SSCC-96 erlaubt eine direkte Einstellung der GS1 SSCC in einen EPC/RFID-Tag.

Zusätzlich zum Header besteht der EPC-SSCC-96 aus vier Feldern: Filterwert, Partition, GCP und Serienreferenz, wie in Abbildung 35 dargestellt.

SSCC-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Serien-referenz	Nicht zu-gewiesen
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 58 20-40	38-18	24
	0011 0001 Binärwert	Werte in Abb. 36	Werte in Abb. 37	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	99.999.999.999 – 99.999 (dezimale Kapazität*)	[Nicht verwendet]

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Seriennummer variiert entsprechend der Partition.[6]

Abbildung 35: Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-SSCC-96

Der EPC-SSCC-96 besteht aus fünf Feldern:

[5] GCP und Artikelreferenz ergeben in der Summe immer 44 Bit (z. B. 20 + 24 oder 30 + 14). Die Bit-Anzahl der Artikelreferenz liegt demzufolge zwischen 4 und 24 Bit.

[6] GCP und Serienreferenz ergeben in der Summe immer 58 Bit (z. B. 20 + 38 oder 30 + 28). Die Bit-Anzahl der Serienreferenz liegt demzufolge zwischen 18 und 38 Bit.

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 0001.

- Header

- Der Filterwert wird zum schnelleren Filtern von logistischen Einheiten, wie z. B. Kartons oder Paletten, verwendet. Abbildung 36 zeigt die möglichen Werte.

- Der Filterwert ermöglicht ein schnelleres Filtern von Einheiten, wie z. B. bestimmter Transponder aus einem Pulk.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Reserviert	1	001
Umverpackung	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
Ladungseinheit	6	110
Reserviert	7	111

Abbildung 36: SSCC-Filterwerte

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Serienreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und die Serienreferenz davon abhängig zwischen 11 und 5 Stellen (die Reserveziffer mit einbezogen). Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 37 ersichtlich.

Die Partition gibt an, wo der GCP und die Serienreferenz geteilt werden.

Partitions-wert	GCP		Serienreferenz und Reserveziffer	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
0	40	12	18	5
1	37	11	21	6
2	34	10	24	7
3	30	9	28	8
4	27	8	31	9
5	24	7	34	10
6	20	6	38	11

Abbildung 37: SSCC-Partitionen

- Die Serienreferenz ist eine eindeutige Nummer für jedes Objekt, welche die fortlaufende Seriennummer des SSCC und die Reserveziffer umfasst. Die Reserveziffer wird als erste Stelle mit der fortlaufenden Nummer kombiniert. Die resultierende Serienreferenz wird für die Umwandlung in den Binärcode als ganze Zahl betrachtet. Die Kapazität der Serienreferenz ist durch die Spezifikationen von GS1 beschränkt und beträgt (die Reserveziffer eingerechnet)

 © GS1 Germany GmbH

9.999 für eine Basisnummer mit 12 Ziffern und bis zu 9.999.999.999 für eine Basisnummer mit 6 Ziffern.

- Das Feld "Nicht zugewiesen" wird nicht verwendet und muss Nullen enthalten.

- Das Feld "Nicht zugewiesen" wird nicht verwendet.

4.2.6.6 SGLN-96

Das EPC-96-Codierungsschema für die SGLN erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GLN in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt.

Die SGLN-96 erlaubt die direkte Einstellung der GLN in einem EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird nicht verschlüsselt.

Zusätzlich zum Header besteht die SGLN-96 aus fünf Feldern: Filterwert, Partition, GCP, Lokationsreferenz und Erweiterungskomponente (siehe Abbildung 38).

Die SGLN-96 besteht aus sechs Feldern

SGLN-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Lokations-referenz	Erweiterungs-komponente
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 41 20-40	21-1	41
	0011 0010 Binärwert	Werte in Abb. 39	Werte in Abb. 40	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	99.999.999.999 – 99.999 (dezimale Kapazität*)	999.999.999.999 (dezimale Kapazität*) Min.=1 Reserviert = 0 Wenn die Erweiterungskomponente nicht verwendet wird, muss der binäre Wert „0“ angegeben werden, der eine reine GLN ohne Erweiterung anzeigt.

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Lokationsreferenz variiert entsprechend der Partition[7]

Abbildung 38: Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-SGLN-96

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 0010

- Header

[7] GCP und Lokationsreferenz ergeben in der Summe immer 41 Bit (z. B. 20 + 21 oder 30 + 11). Die Bit-Anzahl der Lokationsreferenz liegt demzufolge zwischen 1 und 21 Bit.

- Der Filterwert wird verwendet, um schnelleres Filtern von bestimmten Lokationen zu ermöglichen. Aus Abbildung 39 sind die möglichen Werte ersichtlich.

- Der Filterwert ermöglicht ein schnelleres Filtern von Lokationen.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Reserviert	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
Reserviert	6	110
Reserviert	7	111

Abbildung 39: SGLN-Filterwerte

Die Partition (siehe Abbildung 40) gibt an, wo der GCP und die Lokationsreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und die Lokationsreferenz davon abhängig zwischen 6 und 0 Stellen. Die gültigen Werte für die Partition sind

- Die Partition gibt an, wo GCP und Lokationsreferenz geteilt werden.

Partitions-wert	GCP		Lokationsreferenz	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
0	40	12	1	0
1	37	11	4	1
2	34	10	7	2
3	30	9	11	3
4	27	8	14	4
5	24	7	17	5
6	20	6	21	6

Abbildung 40: SGLN-Partitionen

- Die Lokationsreferenz verschlüsselt die individuelle Lokationsnummer der GS1-GLN.

  Die Erweiterungskomponente kann eine serielle Nummer verschlüsseln. Wenn sie nicht verwendet wird, muss das Feld mit dem Wert 0 belegt werden. Die Kapazität der SGLN-96 umfasst 2.199.023.255.551 und ist damit kleiner als die in den Spezifikationen des GS1 Systems festgelegte Kapazität (20-stellig und alphanumerisch). In der 96-bit-Variante der SGLN sind nur numerische Werte ohne führende Nullen möglich.

- Die Erweiterungskomponente ist optional.

 © GS1 Germany GmbH

4.2.6.7 SGLN-195

Das EPC-195-Codierungsschema für den SGLN erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GLN in einen EPC-Transponder. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt.

Die SGLN-195 erlaubt die direkte Einstellung der GLN in einem EPC-Transponder. Die Prüfziffer wird nicht verschlüsselt. Die Erweiterungskomponente dient internen Zwecken.

Die Bestandteile der SGLN-195 (siehe Abbildung 41) sind identisch zur SGLN-96, mit folgenden Abweichungen:

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 1001.
- Die Kapazität der SGLN-195 umfasst eine mögliche Codierung von bis zu 20 alphanumerischen Zeichen und bietet damit die volle Kompatibilität zu der in den Spezifikationen des GS1 Systems festgelegten Kapazität der Erweiterungskomponente.
- In der 195-bit-Variante der SGLN ist die Codierung einer Seriennummer mit 20 alphanumerischen Zeichen möglich und ist damit voll kompatibel zu den Spezifikationen des GS1 Systems.

SGLN-195	Header	Filterwert	Partition	GCP	Lokations-referenz	Erweiterungs-komponente
Anzahl Bits	8	3	3	zusammen 41		140
				20-40	21-1	
	0011 1001 (Binärwert)	Werte in Abb. 39	Werte in Abb. 40	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)	bis zu 20 alphanumerische Zeichen Wenn die Erweiterungskomponente nicht verwendet wird, muss der binäre Wert "0110000", gefolgt von 133 binären "0", angegeben werden, der eine reine GLN ohne Erweiterung anzeigt.

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Lokationsreferenz variiert entsprechend der Partition.[8]

Abbildung 41: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-SGLN-195

Die SGLN-195 besteht aus sechs Feldern:

- Header
- Der Filterwert ermöglicht ein schnelleres Filtern der Lokationen.
- Die Partition gibt an, wo GPC und Lokationsreferenz geteilt werden.

[8] GCP und Lokationsreferenz ergeben in der Summe immer 41 Bit (z. B. 20 + 21 oder 30 + 11). Die Bit-Anzahl der Lokationsreferenz liegt demzufolge zwischen 1 und 21 Bit.

 © GS1 Germany GmbH

4.2.6.8 GRAI-96

Das EPC-96-Codierungsschema für GRAI erlaubt die direkte Einstellung der im GS1-System verwendeten GRAI in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt.

Zusätzlich zum Header besteht der GRAI-96 aus fünf Feldern: Filterwert, Partition, GCP, Verpackungstyp und Seriennummer, wie in Abbildung 42 dargestellt.

Der GRAI-96 besteht aus sechs Feldern.

GRAI-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Verpackungs-typ	Serien-nummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 44 20-40	24-4	38
	0011 0011 Binärwert	Werte in Abb. 43	Werte in Abb. 44	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)	274.877. 906.943 (dezimale Kapazität*)

* Die Kapazität der Felder für den GCP und den Verpackungstyp variiert entsprechend der Partition.[9]

Abbildung 42: Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-GRAI-96

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 0011.
- Der Filterwert wird verwendet, um schnelleres Filtern von bestimmten Verpackungstypen zu ermöglichen. Aus Abbildung 43 sind die möglichen Werte ersichtlich.

- Header
- Der Filterwert ermöglicht ein schnelleres Filtern der Verpackungstypen.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Reserviert	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
Reserviert	6	110
Reserviert	7	111

Abbildung 43: GRAI-Filterwerte

[9] GCP und Behältertyp ergeben in der Summe immer 44 Bit (z. B. 20 + 24 oder 30 + 14). Die Bit-Anzahl des Behältertyps liegt demzufolge zwischen 4 und 24 Bit.

© GS1 Germany GmbH

- Die Partition gibt an, wo der GCP und der Verpackungstyp geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und der Verpackungstyp davon abhängig zwischen 6 und 0 Stellen. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 44 ersichtlich.

Partitions-wert	GCP		Verpackungstyp	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
0	40	12	4	0
1	37	11	7	1
2	34	10	10	2
3	30	9	14	3
4	27	8	17	4
5	24	7	20	5
6	20	6	24	6

Abbildung 44: GRAI-Partitionen

- Die Partition gibt an, wo GCP und der Verpackungstyp geteilt werden.

- Der Verpackungstyp verschlüsselt die im GS1 GRAI enthaltene Nummer der Verpackungsausführung.

- Der Verpackungstyp verschlüsselt die im GRAI enthaltene Nummer.

- Im GRAI-96 kann lediglich eine Untermenge (274.877.906.943 Möglichkeiten) der in den Spezifikationen von GS1 erlaubten Seriennummern für den GRAI dargestellt werden. Des Weiteren ist nur die Verschlüsselung von Ziffern möglich und führende Nullen sind nicht erlaubt.

- Der GRAI-96 kann nur eine Untermenge der in den GS1 Spezifikationen zulässigen Seriennummer darstellen.

4.2.6.9 GRAI-170

Das EPC-170-Codierungsschema für GRAI erlaubt die direkte Einstellung des im GS1 System verwendeten GRAI in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt.

Der GRAI-170 erlaubt die direkte Einstellung der GS1 GRAI in einem EPC/RFID-Tag.

Die Bestandteile des GRAI-170 (siehe Abbildung 45) sind identisch zum GRAI-96, mit folgenden Abweichungen:

Der GRAI-170 besteht aus sechs Feldern.

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 0111.

- Die Seriennummer enthält eine serielle Nummer. Im GRAI-170 können bis zu 16 alphanumerische Zeichen dargestellt werden, sodass die volle Kompatibilität zum GS1 System gegeben ist.

Der GRAI-170 kann bis zu 16 alphanumerische Zeichen enthalten und ist damit voll kompatibel zu den GS1 Spezifikationen.

 © GS1 Germany GmbH

GRAI-170	Header	Filterwert	Partition	GCP	Verpackungs-typ	Serien-nummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 44 20-40	24-4	112
	0010 0111 Binärwert	Werte in Abb. 43	Werte in Abb. 44	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)	Bis zu 16 alpha-numerische Zeichen

* Die Kapazität der Felder für den GCP und den Verpackungstyp variiert entsprechend der Partition.[10]

Abbildung 45: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GRAI-170

4.2.6.10 GIAI-96

Das EPC-96-Codierungsschema für GIAI erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GIAI in einen EPC/RFID-Tag.

Der GIAI-96 erlaubt die direkte Einstellung der GS1 GIAI in einen Tag.

Zusätzlich zum Header wird der EPC-GIAI-96 aus vier Feldern zusammengesetzt: Filterwert, Partition, GCP und Objektreferenz, wie aus Abbildung 46 ersichtlich.

GIAI-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Objektreferenz
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 82 20-40	62-42
	0011 0100 Binärwert	Werte in Abb. 47	Werte in Abb. 48	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	4.611.686.018.427.387.903-4.398.046.511.103 (dezimale Kapazität*)

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Objektreferenz variiert entsprechend der Partition.[11]

Abbildung 46: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GIAI-96

Der EPC-GIAI-96 besteht aus fünf Feldern:

[10] GCP und Behältertyp ergeben in der Summe immer 44 Bit (z. B. 20 + 24 oder 30 + 14). Die Bit-Anzahl des Behältertyps liegt demzufolge zwischen 4 und 24 Bit.

[11] GCP und Objektreferenz ergeben in der Summe immer 82 Bit (z. B. 20 + 62 oder 30 + 52). Die Bit-Anzahl der Objektreferenz liegt demzufolge zwischen 42 und 62 Bit.

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 0100.

- Header

- Der Filterwert wird zum schnelleren Filtern von bestimmten Objekten oder Behältern verwendet. Aus Abbildung 47 sind die möglichen Werte ersichtlich.

- Der Filterwert ermöglicht schnelleres Filtern von Objekten oder Behältern.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Schienenfahrzeuge	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
Reserviert	6	110
Reserviert	7	111

Abbildung 47: GIAI-Filterwerte

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Objektreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 48 ersichtlich.

- Die Partition teilt GCP und Objektreferenz

Partitions-wert	GCP		Objektreferenz	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
0	40	12	42	13
1	37	11	45	14
2	34	10	48	15
3	30	9	52	16
4	27	8	55	17
5	24	7	58	18
6	20	6	62	19

Abbildung 48: GIAI-96-Partitionen

- Die Objektreferenz ist eine eindeutige Nummer für jedes Objekt. Im GIAI-96 kann lediglich eine Untermenge (4.611.686.018.427.387.903 Möglichkeiten) der in den Spezifikationen von GS1 erlaubten serialisierten Objektnummern dargestellt werden. Des Weiteren ist nur die Verschlüsselung von Ziffern möglich und führende Nullen sind nicht erlaubt.

Der GIAI-96 kann nur eine Untermenge der in den GS1 Spezifikationen zulässigen Seriennummer darstellen.

© GS1 Germany GmbH

4.2.6.11 GIAI-202

Das EPC-202-Codierungsschema für GIAI erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GIAI in einen EPC-Transponder.

Der GIAI-202 erlaubt eine direkte Einstellung der GS1 GIAI in einen Transponder.

Die Bestandteile der GIAI-202 (siehe Abbildung 49) sind identisch zur GIAI-96, mit folgenden Abweichungen:

Der GIAI-202 ermöglicht die Darstellung von bis zu 30 Zeichen, und ist damit voll kompatibel zu den GS1 Spezifikationen.

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 1000.
- Die Objektreferenz ist eine eindeutige Nummer für jedes Objekt. Im GIAI-202 können bis zu 24 alphanumerische Zeichen dargestellt werden, sodass die volle Kompatibilität zum GS1-System gegeben ist.
- Der GPC und die Objektreferenz dürfen zusammen maximal 30 Zeichen lang sein.

GIAI-202	Header	Filterwert	Partition	GCP	Objektreferenz
Anzahl Bits	8	3	3	20-40	168-148
	0011 1000 Binärwert	Werte in Abb. 47	Werte in Abb. 48	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	Bis zu 24 alphanumerische Zeichen

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Objektreferenz variiert entsprechend der Partition.[12]

Abbildung 49: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GIAI-202

Der EPC-GIAI-202 besteht aus fünf Feldern.

- Header
- Der Filterwert ermöglicht schnelleres Filtern von Objekten oder Behältern.
- Die Partition teilt GCP und Objektreferenz.

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Objektreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren. Die gültigen Werte für die Partition sind in Abbildung 50 zu finden.

Partitions-wert	**GCP**		**Objektreferenz**	
	Bits	**Ziffern**	**Bits**	**Zeichen**
0	40	12	148	18
1	37	11	151	19
2	34	10	154	20
3	30	9	158	21
4	27	8	161	22
5	24	7	164	23
6	20	6	168	24

Abbildung 50: GIAI-202-Partitionen

[12] GCP und Objektreferenz ergeben in der Summe immer 188 Bit (z. B. 20 + 168 oder 30 + 158). Die Bit-Anzahl der Objektreferenz liegt demzufolge zwischen 126 und 168 Bit.

 © GS1 Germany GmbH

4.2.6.12 GSRN-96

Der GSRN-96 erlaubt die direkte Einstellung der GS1 GSRN in einen Tag.

Das EPC-96-Codierungsschema für GSRN erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GSRN in einen EPC/RFID-Tag.

Der EPC-GSRN-96 besteht aus fünf Feldern:

- Header
- Der Filterwert ermöglicht schnelleres Filtern von bestimmten Dienstleistungsarten
- Die Partition teilt GCP und Servicereferenz

GSRN-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Servicereferenz	Nicht zugewiesen
Anzahl Bits	8	3	3	zusammen 58		24
				20-40	38-18	
	0010 1101 (Binärwert)	Werte in Abb. 52	Werte in Abb. 53	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	99.999.999.999 – 99.999 (dezimale Kapazität*)	[nicht verwendet]

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Servicereferenz variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 51: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GSRN-96

Zusätzlich zum Header wird der EPC-GSRN-96 aus vier Feldern zusammengesetzt: Filterwert, Partition, GCP und Servicereferenz, wie aus Abbildung 51 ersichtlich wird.

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0010 1101.
- Der Filterwert wird zum schnelleren Filtern von bestimmten Dienstleistungsarten verwendet. Aus Abbildung 52 sind die möglichen Werte ersichtlich.

• **Typ**	**Filterwert**	**Binärwert**
Nicht spezifiziert	0	000
Reserviert	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
Reserviert	6	110
Reserviert	7	111

Abbildung 52: GSRN-Filterwerte

© GS1 Germany GmbH

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Servicereferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 53 ersichtlich.

Partitions-wert	**GCP**		**Servicereferenz**	
	Bits	**Ziffern**	**Bits**	**Ziffern**
0	40	12	18	5
1	37	11	21	6
2	34	10	24	7
3	30	9	28	8
4	27	8	31	9
5	24	7	34	10
6	20	6	38	11

Abbildung 53: GSRN-96- und GSRNP-96-Partitionen

Die Servicereferenz identifiziert jede Dienstleistungsbeziehung eindeutig.

- Die Servicereferenz ist eine eindeutige Nummer für jede Dienstleistungsbeziehung. Er wird als Integer behandelt. Die Kapazität der Servicereferenz ist durch die Spezifikationen von GS1 beschränkt und beträgt 99.999 für eine Basisnummer mit 12 Ziffern und bis zu 99.999.999.999 für eine Basisnummer mit 6 Ziffern.

- Das Feld "Nicht zugewiesen" wird nicht verwendet und muss Nullen enthalten.

4.2.6.13 GSRNP-96

Das EPC-96-Codierungsschema für GSRNP erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GSRNP in einen EPC/RFID-Tag.

Der EPC-GSRNP-96 besteht aus fünf Feldern:

- Header
- Der Filterwert ermöglicht schnelleres Filtern von bestimmten Dienstleistungsarten
- Die Partition teilt GCP und Servicereferenz

GSRNP-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Service-referenz	Nicht zu-gewiesen
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 58 20-40	38-18	24
	0010 1110 Binärwert	Werte in Abb. 52	Werte in Abb. 53	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	99.999.999.999 – 99.999 (dezimale Kapazität*)	[Nicht verwendet]

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Servicereferenz variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 54: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GSRNP-96

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Servicereferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren. Die gültigen Werte für die Partition sind in Abbildung 53 zu finden.
- Die Servicereferenz ist eine eindeutige Nummer für jede Dienstleistungsbeziehung. Er wird als Integer behandelt. Die Kapazität der Servicereferenz ist durch die Spezifikationen von GS1 beschränkt und beträgt 99.999 für eine Basisnummer mit 12 Ziffern und bis zu 99.999.999.999 für eine Basisnummer mit 6 Ziffern.
- Das Feld "Nicht zugewiesen" wird nicht verwendet und muss Nullen enthalten.

4.2.6.14 GDTI-96

Der GDTI-96 kann nur eine Untermenge der in den GS1 Spezifikationen zulässigen Seriennummer darstellen.

Das EPC-96-Codierungsschema für GDTI erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GDTI in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt. Nur GDTIs mit der optionalen Seriennummer können in EPC-Form dargestellt werden. Ein GDTI ohne Seriennummer stellt anstelle eines eineindeutigen Dokuments lediglich eine Dokumentklasse dar und darf nicht als EPC verwendet werden.

Zusätzlich zum Header besteht der GDTI-96 aus fünf Feldern: Filterwert, Partition, GCP, Dokumenttyp und Seriennummer, wie in Abbildung 55 dargestellt.

Der GDTI-96 besteht aus sechs Feldern:

GDTI-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Dokument-typ	Seriennummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 41 20-40	21-1	24
	0010 1100 Binärwert	Werte in Abb. 56	Werte in Abb. 57	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)	2.199.023.255.551 (dezimale Kapazität*)

* Die Kapazität der Felder für den GCP und den Dokumenttyp variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 55: Bit-Zuordnung, Header und dezimale Kapazität von EPC-GDTI-96

- Header

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0010 1100.

- Der Filterwert ermöglicht ein schnelleres Filtern und Vorsortieren von Dokumenttypen

- Der Filterwert wird verwendet, um schnelleres Filtern von bestimmten Dokumenttypen zu ermöglichen. Aus Abbildung 56 sind die möglichen Werte ersichtlich.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Reisedokument*	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
Reserviert	6	110
Reserviert	7	111

* Unter Reisedokument versteht man ein Dokument zur Identitätsfeststellung, das durch eine Regierung oder eine internationale Vertragsorganisation ausgegeben wird und welches das Bewegen von Personen über internationale Grenzen hinweg erleichtern soll.

Abbildung 56: GDTI-Filterwerte

- Die Partition gibt an, wo GPC und der Dokumenttyp geteilt werden.

- Die Partition gibt an, wo der GCP und der Dokumenttyp geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und der Dokumenttyp davon abhängig zwischen 6 und 0 Stellen. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 57 ersichtlich.

© GS1 Germany GmbH

Partitions-wert	GCP		Dokumenttyp	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
0	40	12	1	0
1	37	11	4	1
2	34	10	7	2
3	30	9	11	3
4	27	8	14	4
5	24	7	17	5
6	20	6	21	6

Abbildung 57: GDTI-Partitionen

- Der Dokumenttyp, falls vorhanden, verschlüsselt die im GS1 GDTI enthaltene Nummer des Dokumenttypen.

- Im GDTI-96 kann lediglich eine Untermenge (2.199.023.255.551 Möglichkeiten) der in den Spezifikationen von GS1 erlaubten Seriennummern für den GDTI dargestellt werden. Des Weiteren ist nur die Verschlüsselung von Ziffern möglich und führende Nullen sind nicht erlaubt.

- Der Dokumenttyp verschlüsselt die im GS1 GDTI enthaltene Nummer des Dokumenttypen.

- Die Seriennummer enthält nur eine Untermenge der in den GS1 Spezifikationen zulässigen Seriennummer.

4.2.6.15 GDTI-113

Das EPC-113-Codierungsschema für GDTI erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GDTI in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt. Nur GDTIs mit der optionalen Seriennummer können in EPC-Form dargestellt werden. Ein GDTI ohne Seriennummer stellt anstelle eines eineindeutigen Dokuments lediglich eine Dokumentenklasse dar, und – wie bei einer nicht-serialisierten GTIN – darf nicht als EPC verwendet werden.

Der GDTI-113 kann nur eine Untermenge der in den GS1 Spezifikationen zulässigen Seriennummer darstellen.

Die Bestandteile der GDTI-113 (siehe Abbildung 58) sind identisch zur GDTI-96, mit folgenden Abweichungen:

Der GDTI-113 besteht aus sechs Feldern:

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 1010.

  Die Seriennummer enthält eine serielle Nummer. Im GDTI-113 können bis zu 17 numerische Zeichen sowie führende Nullen dargestellt werden, sodass keine volle Kompatibilität zum Datenbezeichner 253 im GS1 System gegeben ist.

Der GDTI-113 ermöglicht die Darstellung von bis zu 17 numerischen Zeichen, und ist damit nicht voll kompatibel zu den GS1 Spezifikationen

 © GS1 Germany GmbH

GDTI-113	Header	Filterwert	Partition	GCP	Service-referenz	Nicht zu-gewiesen
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 41 20-40	21 - 1	58
	0011 1010 Binärwert	Werte in Abb. 56	Werte in Abb. 57	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)	Bis zu 17 numerische Zeichen

* Die Kapazität der Felder für den GCP und den Dokumenttyp variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 58: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GDTI-113

4.2.6.16 GDTI-174

Das EPC-174-Codierungsschema für GDTI erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten GDTI in einen EPC/RFID-Tag. Die Prüfziffer wird dabei nicht verschlüsselt. Nur GDTIs mit der optionalen Seriennummer können in EPC-Form dargestellt werden. Ein GDTI ohne Seriennummer stellt anstelle eines ein-eindeutigen Dokuments lediglich eine Dokumentenklasse dar und darf nicht als EPC verwendet werden.

Der GDTI-174 erlaubt die direkte Einstellung der GS1 GDTI in einem EPC/RFID-Tag.

Die Bestandteile der GDTI-174 (siehe Abbildung 59) sind identisch zur GDTI-96, mit folgenden Abweichungen:

Der GDTI-174 besteht aus sechs Feldern:

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 1110.
- Die Seriennummer enthält eine serielle Nummer. Im GDTI-174 können bis zu 17 alphanumerische Zeichen dargestellt werden, sodass die volle Kompatibilität zum Datenbezeichner 253 im GS1 System gegeben ist.

Der GDTI-174 ermöglicht die Darstellung von bis zu 17 alphanumerischen Zeichen, und ist damit voll kompatibel zu den GS1 Spezifikationen.

GDTI-174	Header	Filterwert	Partition	GCP	Dokumenttyp	Seriennummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 41 20-40	21-1	119
	0011 1110	Werte in Abb. 56	Werte in Abb. 57	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)	Alpha-numerisch bis zu 17 Zeichen

* Die Kapazität der Felder für den GCP und den Dokumenttyp variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 59: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-GDTI-174

4.2.6.17 CPI-96

Der CPI-96 kann nur eine Untermenge der in den GS1 Spezifikationen zulässigen Seriennummer darstellen.

Das EPC-96-Codierungsschema für CPI erlaubt die Einstellung des im GS1 System verwendeten CPI in einen EPC/RFID-Tag.

Zusätzlich zum Header besteht der CPI-96 aus fünf Feldern: Filterwert, Partition, GCP, Komponentenreferenz und Seriennummer, wie in Abbildung 60 dargestellt.

CPI-96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Komponenten-referenz	Seriennummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 51 20-40	31-11	31
	0011 1100	Werte in Abb. 61	Werte in Abb. 62	999.999 – 999.999.999. 999 (dezimale Kapazität*)	999.999.999 – 999 (dezimale Kapazität*)	2.147.483.647

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Komponentenreferenz variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 60: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-CPI-96

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 1100.
- Der Filterwert wird verwendet, um schnelleres Filtern von bestimmten Komponentenreferenzen zu ermöglichen. Aus Abbildung 61 sind die möglichen Werte ersichtlich.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Reserviert	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101

 © GS1 Germany GmbH

Typ	Filterwert	Binärwert
Reserviert	6	110
Reserviert	7	111

Abbildung 61: CPI-Filterwerte

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Komponentenreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und die Komponentenreferenz davon abhängig zwischen 9 und 3 Stellen. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 62 ersichtlich.

Partitionswert	GCP		Komponentenreferenz	
	Bits	Ziffern	Bits	Ziffern
0	40	12	11	3
1	37	11	14	4
2	34	10	17	5
3	30	9	21	6
4	27	8	24	7
5	24	7	27	8
6	20	6	31	9

Abbildung 62: CPI-96 Partitionen

Die Komponentenreferenz ist auf numerische Werte ohne führende Nullen beschränkt und darf nur ≤15 Stellen, abzüglich der Stellen, die für das GCP vorzusehen sind, lang sein. Außerdem umfasst die Kapazität der CPI-96-Seriennummer 2.147.483.647 Möglichkeiten und ist damit kleiner als die in den Spezifikationen des GS1 Systems festgelegte Kapazität. Auch sie darf nur numerische Werte ohne führende Nullen enthalten.

4.2.6.18 CPI-var

Der CPI-var erlaubt die direkte Einstellung der CPI in einem EPC/RFID-Tag.

Das EPC-var-Codierungsschema für CPI erlaubt die Einstellung der vollständigen im GS1 System verwendeten CPI in einen EPC/RFID-Tag.

Zusätzlich zum Header besteht der CPI-var aus fünf Feldern: Filterwert, Partition, GCP, Komponentenreferenz und Seriennummer, wie in Abbildung 63 dargestellt.

 © GS1 Germany GmbH

CPI-var	Header	Filterwert	Partition	GCP	Component/Part Referenz	Seriennummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 51 20-40	150-114	40 (fix)
	0011 1101	Werte in Abb. 61	Werte in Abb. 64	999.999 – 999.999.999. 999	Alphanumerisch von 24-18 Zeichen	Numerisch bis zu 12 Zeichen, ohne führende Nullen

Abbildung 63: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-CPI-var

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 1101.
- Der Filterwert wird verwendet, um schnelleres Filtern von bestimmten Komponentenreferenzen zu ermöglichen. Aus Abbildung 61 sind die möglichen Werte ersichtlich.
- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Komponentenreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und die Komponentenreferenz davon abhängig zwischen 24 und 18 Stellen. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 64 ersichtlich.

Partitionswert	**GCP**		**Komponentenreferenz**	
	Bits	**Ziffern**	**Maximale Bits**	**Maximale Zeichen**
0	40	12	114	18
1	37	11	120	19
2	34	10	126	20
3	30	9	132	21
4	27	8	138	22
5	24	7	144	23
6	20	6	150	24

Abbildung 64: CPI-96 Partitionen

Die CPI kann bis zu 30 Stellen lang sein und die im GS1-128 Standard dargestellten alphanumerischen Zeichen enthalten (Ziffern, Großbuchstaben und die Sonderzeichen “#“, “-“ oder “/“).

 © GS1 Germany GmbH

4.2.6.19 SGCN-96

Der SGCN-96 erlaubt die direkte Einstellung der GS1 GCN mit Seriennummer in einem EPC/RFID-Tag.

Die Globale Coupon-Nummer wird im Das EPC-96-Codierungsschema für SGCN erlaubt die Einstellung der vollständigen im GS1 System verwendeten SGCN in einen EPC/RFID-Tag. Nur GCNs mit der optionalen Seriennummer können in EPC-Form dargestellt werden. Ein GCN ohne Seriennummer stellt anstelle eines ein-eindeutigen Coupons lediglich eine Couponklasse dar, und – wie bei einer nicht-serialisierten GTIN – darf nicht als EPC verwendet werden.

Zusätzlich zum Header besteht die SGCN aus fünf Feldern: Filterwert, Partition, GCP, Couponreferenz und Seriennummer, wie in Abbildung 65 dargestellt.

SGCN -96	Header	Filterwert	Partition	GCP	Couponreferenz	Seriennummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 41 20-40	21-1	41
	0011 1111	Werte in Abb. 66	Werte in Abb. 67	999.999 – 999.999.999. 999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)	bis zu 12 numerische Zeichen

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Couponreferenz variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 65: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-SGCN-96

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0011 1111.
- Der Filterwert wird verwendet, um schnelleres Filtern von bestimmten Komponentenreferenzen zu ermöglichen. Aus Abbildung 66 sind die möglichen Werte ersichtlich.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Reserviert	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
Reserviert	6	110

 © GS1 Germany GmbH

Typ	Filterwert	Binärwert
Reserviert	7	111

Abbildung 66: SGCN-96 Filterwerte

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Couponreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und die Komponentenreferenz davon abhängig zwischen 6 und 0 Stellen. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 67 ersichtlich.

Partitionswert	**GCP**		**Couponreferenz**	
	Bits	**Ziffern**	**Bits**	**Ziffern**
0	40	12	1	0
1	37	11	4	1
2	34	10	7	2
3	30	9	11	3
4	27	8	14	4
5	24	7	17	5
6	20	6	21	6

Abbildung 67: SGCN-96 Partitionen

Die Vergabe der Couponreferenz obliegt der Verantwortung des Inhabers des GCP.

4.2.6.20 ITIP-110

Der ITIP-110 erlaubt die Einstellung der GS1 ITIP mit numerischer Seriennummer (ohne führende Nullen) in einem EPC/RFID-Tag.

Das einzelne Teil einer Handelseinheit, die aus mehreren einzelnen Teilen besteht, wird im EPC-110-Codierungsschema für ITIP verschlüsselt und erlaubt die Einstellung der im GS1 System verwendeten ITIP mit numerischer Seriennummer (ohne führende Nullen).

Zusätzlich zum Header besteht die ITIP aus sieben Feldern: Filterwert, Partition, GCP, Artikelreferenz, Zählnummer des Teils, Anzahl aller Teile und Seriennummer, wie in Abbildung 68 dargestellt.

 © GS1 Germany GmbH

ITIP-110	Header	Filterwert	Partition	GCP	Artikelreferenz/ Indikator	Stück	Gesamt	Seriennummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 44 20-40	24-4	7	7	38
	0100 0000	Werte in Abb. 69	Werte in Abb. 70	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)			bis zu 12 numerische Zeichen, keine führende Nullen

* Die Kapazität der Felder für den GCP und die Artikelreferenz variiert entsprechend der Partition.

Abbildung 68: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-ITIP-110

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0100 000.
- Der Filterwert wird verwendet, um schnelleres Filtern von bestimmten Komponentenreferenzen zu ermöglichen. Aus Abbildung 69 sind die möglichen Werte ersichtlich.

Typ	Filterwert	Binärwert
Nicht spezifiziert	0	000
Reserviert	1	001
Reserviert	2	010
Reserviert	3	011
Reserviert	4	100
Reserviert	5	101
gvReserviert	6	110
Reserviert	7	111

Abbildung 69: ITIP-110 Filterwerte

- Die Partition gibt an, wo der GCP und die Artikelreferenz geteilt werden. Der GCP kann zwischen 6 und 12 Stellen variieren und die Artikelreferenz davon abhängig zwischen 7 und 1 Stellen. Die gültigen Werte für die Partition sind aus Abbildung 70 ersichtlich.

 © GS1 Germany GmbH

Partitionswert	GCP		Indikator/Artikelreferenz	
	Bits	**Ziffern**	**Bits**	**Ziffern**
0	40	12	4	1
1	37	11	7	2
2	34	10	10	3
3	30	9	14	4
4	27	8	17	5
5	24	7	20	6
6	20	6	24	7

Abbildung 70: ITIP-110 Partitionen

Die Vergabe der Artikelreferenz obliegt der Verantwortung des Inhabers des GCP.

4.2.6.21 ITIP-212

Der ITIP-110 erlaubt die direkte Einstellung der GS1 ITIP mit Seriennummer in einem EPC/RFID-Tag.

Das einzelne Teil einer Handelseinheit, die aus mehreren einzelnen Teilen besteht, wird im EPC-212 Codierungsschema für ITIP verschlüsselt und erlaubt die direkte Einstellung der im GS1 System verwendeten ITIP mit Seriennummer (alphanumerisch).

Die Bestandteile des ITIP-212 (siehe Abbildung 71) sind identisch zum ITIP-110, mit folgenden Abweichungen:

- Der Header hat 8 Bit mit dem Binärwert 0100 0001.
- Die Seriennummer enthält eine serielle Nummer. Im ITIP-212 können bis zu 20 alphanumerische Zeichen dargestellt werden, sodass die volle Kompatibilität zum Datenbezeichner 21 im GS1 System gegeben ist.

Die Vergabe der Artikelreferenz obliegt der Verantwortung des Inhabers des GCP.

 © GS1 Germany GmbH

ITIP-212	Header	Filterwert	Partition	GCP	Artikelreferenz/ Indikator	Stück	Gesamt	Seriennummer
Anzahl Bits	8	3	3	Zusammen 44 20-40	24-4	7	7	140
	0100 0001	Werte in Abb. ??	Werte in Abb. 70	999.999 – 999.999.999.999 (dezimale Kapazität*)	9.999.999 – 0 (dezimale Kapazität*)			bis zu 20 alphanumerische Zeichen

Abbildung 71: Bit-Zuordnung, Header, dezimale Kapazität von EPC-ITIP-212

4.2.7 Kompatibilität des EPC-Tag-Datenstandards mit dem GS1 System

Der Aufbau des EPC führt zu Restriktionen bei der Übertragung der GS1 Datenstrukturen in die EPC-Struktur und umgekehrt.

Der Aufbau des EPC führt zu den in diesem Kapitel beschriebenen Restriktionen bei der Übertragung der GS1 Datenstrukturen in die EPC-Struktur, aber auch umgekehrt bei der Übertragung eines EPC in die GS1 Datenstrukturen. Für die Programmierung der Datenfelder in Softwareapplikationen sollten die GS1 Spezifikationen herangezogen werden. Erläuterungen dazu befinden sich in den GS1 Germany-Handbüchern "GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte" und "GTIN/GLN – Globale Identifikationssysteme für Artikel und Lokationen".

Für SGTIN-198, SGLN-195, GRAI-170, GIAI-202, GSRN-96, GSRNP-96, GDTI-174, CPI-var, SGCN-96 und ITIP-212 ist die Kompatibilität zum GS1 System uneingeschränkt.

Restriktionen im EPC-96-Bit-Tag:

Folgende Restriktionen sind für die Verwendung von GS1 Datenstrukturen in einem EPC-96-Bit-Tag zu beachten:

Die GS1 SSCC kann ohne Einschränkung in die EPC-Struktur übernommen werden. Da deren Kapazität größer ist, ist diesem Umstand bei der Rückumwandlung Rechnung zu tragen.

- **SSCC (NVE):** Die SSCC des GS1 Systems kann ohne Einschränkungen in die EPC-Struktur SSCC-96 übernommen werden. Umgekehrt ist jedoch die Kapazität des seriellen Teils in der EPC-96-Struktur größer als die erlaubte Kapazität innerhalb eines SSCC, sodass diese bei der Umwandlung in eine SSCC auf maximal 9.999.999.999 dezimale Kapazität (abhängig von der Länge des GCPs) beschränkt werden muss.

  Anmerkung: Im GS1 System wird die SSCC bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (00) gekennzeichnet. Dieser ist nicht Teil der Identifikationsnummer und wird nicht in die EPC-Struktur übertragen.

- **SGTIN:** Im GS1 System kann die Seriennummer alphanumerisch und bis zu 20 Stellen lang sein. Im EPC-96-Format sind jedoch nur numerische Seriennummern ohne führende Nullen zugelassen und die dezimale Kapazität ist auf 274.877.906.943 beschränkt. Das bedeutet, dass zwar serialisierte GTINs aus einem EPC-96 ohne weiteres in die GS1 Datenstruktur überführt werden können, umgekehrt sind jedoch Restriktionen im Format notwendig.

  Anmerkung: Im GS1 System wird die GTIN bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (01), die Seriennummer mit dem Datenbezeichner (21) gekennzeichnet. Diese Datenbezeichner gehören nicht zum Dateninhalt und werden nicht in die EPC-Struktur übertragen.

Die SGTIN kann ohne Einschränkung vom EPC-96 in die GS1 Datenstruktur übernommen werden. Umgekehrt sind Restriktionen zu beachten.

- **SGLN:** Die GLN des GS1 Systems kann ohne Einschränkungen in eine EPC-Struktur übertragen werden. Die Erweiterungskomponente für interne Zwecke ist im GS1 System alphanumerisch und bis zu 20 Stellen lang. Im EPC-96-Format sind jedoch nur numerische Erweiterungskomponenten ohne führende Nullen möglich und die dezimale Kapazität ist auf 2.199.023.255.551 beschränkt. Das bedeutet, dass zwar GLN-Erweiterungskomponenten aus einem EPC-96 ohne weiteres in die GS1 Datenstruktur überführt werden können, umgekehrt sind jedoch Restriktionen im Format notwendig.

  Anmerkung: Im GS1 System werden die GLN bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (414) und die Erweiterungskomponente mit dem Datenbezeichner (254) gekennzeichnet. Diese Datenbezeichner gehören nicht zum Dateninhalt und werden nicht in die EPC-Struktur übertragen.

Die GLN kann ohne Einschränkung in die EPC-Struktur übernommen werden. Bei der Rückumwandlung ist zu beachten, dass die optionale Erweiterungsnummer internen Zwecken dient.

- **GRAI:** Im GS1 System ist der serialisierte Teil der GRAI alphanumerisch und bis zu 16 Stellen lang definiert. Im EPC-96-Format sind jedoch nur numerische Seriennummern ohne führende Nullen zugelassen und die dezimale Kapazität ist auf 274.877.906.943 beschränkt. Das bedeutet, dass zwar GRAIs aus einem EPC-96 ohne weiteres in die GS1 Datenstruktur überführt werden können, umgekehrt sind jedoch Restriktionen im Format notwendig.

  Anmerkung: Im GS1 System wird die GRAI bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (8003) gekennzeichnet. Dieser Datenbezeichner gehört nicht zum Dateninhalt und wird nicht in die EPC-Struktur übertragen.

Der GRAI kann ohne Einschränkung vom EPC-96 in die GS1 Datenstruktur übernommen werden, umgekehrt sind Restriktionen im Format zu beachten.

- **GIAI:** Im GS1 System ist der serialisierte Teil der GIAI alphanumerisch und bis zu 30 Stellen lang definiert. Im EPC-96-Format sind jedoch nur numerische Seriennummern ohne führende Nullen zugelassen und die dezimale Kapazität ist auf maximal 4.611.686.018.427.387.903 (abhängig von der Länge der Basisnummer) beschränkt. Das bedeutet, dass zwar GIAIs aus einem EPC-96 ohne weiteres in die GS1 Datenstruktur überführt werden können, umgekehrt sind jedoch Restriktionen im Format notwendig.

Auch der GIAI ist ohne Einschränkung vom EPC-96 ins GS1 Format überführbar, umgekehrt sind ebenfalls Restriktionen zu beachten.

 © GS1 Germany GmbH

Anmerkung: Im GS1 System wird die GIAI bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (8004) gekennzeichnet. Dieser Datenbezeichner gehört nicht zum Dateninhalt und wird nicht in die EPC-Struktur übertragen.

- **GSRN:** Die GSRN des GS1 Systems kann ohne Einschränkungen in die EPC-Struktur GSRN-96 übernommen werden. Umgekehrt ist jedoch die Kapazität des seriellen Teils in der EPC-96-Struktur größer als die erlaubte Kapazität innerhalb eines GSRN, sodass diese bei der Umwandlung in eine GSRN auf maximal 99.999.999.999 dezimale Kapazität beschränkt werden muss. Das gilt analog für die GSRNP.

  Anmerkung: Im GS1 System wird die GSRN bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (8018) gekennzeichnet. Dieser ist nicht Teil der Identifikationsnummer und wird nicht in die EPC-Struktur übertragen.

  Im GS1 System wird die GSRNP bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (8017) gekennzeichnet. Dieser ist nicht Teil der Identifikationsnummer und wird nicht in die EPC-Struktur übertragen.

- **GDTI:** Im GS1 System ist der serialisierte Teil des GDTI alphanumerisch und bis zu 17 Stellen lang definiert. Im EPC-96-Format sind jedoch nur numerische Seriennummern ohne führende Nullen zugelassen und die dezimale Kapazität ist auf 2.199.023.255.551 beschränkt. Das bedeutet, dass zwar GDTIs aus einem EPC-96 ohne weiteres in die GS1 Datenstruktur überführt werden können, umgekehrt sind jedoch Restriktionen im Format notwendig.

  Anmerkung: Im GS1 System wird die GDTI bei der Speicherung im Strichcode mit dem Datenbezeichner (253) gekennzeichnet. Dieser Datenbezeichner gehört nicht zum Dateninhalt und wird nicht in die EPC-Struktur übertragen.

- **CPI:** Im GS1 System ist die Komponentenreferenz mit Ziffern, Großbuchstaben und den Sonderzeichen "#", "-" oder "/" und bis zu 24 Stellen lang definiert. Im EPC-96-Format sind jedoch nur numerische Komponentenreferenzen ohne führende Nullen zugelassen, die maximal 15 Stellen lang sind (abzüglich der Stellen für das GCP). Außerdem ist die Kapazität der Seriennummer der CPI auf 2.147.483.647 beschränkt und damit kleiner als die in den Spezifikationen des GS1 Systems festgelegte Kapazität.

- **ITIP:** Im GS1 System ist der serialisierte Teil des ITIP alphanumerisch und bis zu 20 Stellen lang definiert. Im EPC-110-Format sind jedoch nur numerische Seriennummern ohne führende Nullen zugelassen, und die dezimale Kapazität ist auf 274.877.906.943 beschränkt. Das bedeutet, dass zwar ITIPs aus einem EPC-110 ohne weiteres in die GS1 Datenstruktur überführt werden können, umgekehrt sind jedoch Restriktionen im Format notwendig.

 © GS1 Germany GmbH

4.3 EPC-gestützte Infrastruktur

Die Infrastruktur der GS1 EPCglobal-Architektur umfasst EPCIS, ONS und Discovery Services.

Die GS1 EPCglobal-Architektur bezeichnet eine Infrastruktur, mit der Unternehmen EPC-bezogene Daten basierend auf den GS1 EPCglobal-Standard erfassen und austauschen können. Für die teilnehmenden Organisationen bildet es die Voraussetzung für Nutzenpotenziale in den verschiedensten Anwendungsbereichen. Vor allem in Verbindung mit der RFID-Technologie können damit beispielsweise Kosten gesenkt, neue Geschäftsfelder erschlossen, die Prozesstransparenz gesteigert oder der Umsatz erhöht werden. Die wesentlichen GS1 EPCglobal-Standards für die GS1 EPCglobal-Architektur umfassen EPCIS (EPC Information Services), ONS (Object Name Service) und Discovery Services. Letztere befinden sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Handbuchs noch in der Entwicklungsphase.

4.3.1 EPC Information Services (EPCIS)

Der EPCIS-Standard beschreibt die Erfassungs- und Abfrageschnittstellen sowie die Datenstruktur von EPCIS-Ereignissen.

Der EPCIS-Standard spezifiziert die Erfassungs- und Abfrageschnittstellen sowie die Datenstruktur von EPCIS-Ereignissen. Ein EPCIS-Ereignis bzw. Event beinhaltet vier Dimensionen: *was* (serialisierte Objekt-Idente) *wann* (Zeitstempel) *wo* (serialisierte Idente für Ort bzw. Lesepunkt) und *warum* (Geschäftsprozess, Zustand) geschehen ist (vgl. nachfolgende Abbildung). Konkretisiert wird EPCIS im flankierenden Standard Core Business Vocabulary (CBV), der im Wesentlichen die Syntax, Semantik und Wertebereiche der EPCIS-Ereignisdatenelemente definiert.

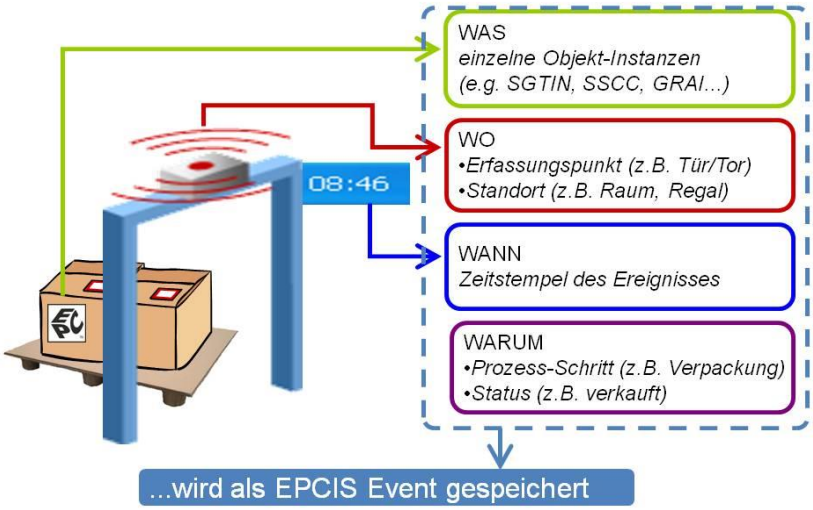


Abbildung 72: Erfassung EPCIS-Event

4.3 EPC-gestützte Infrastruktur

In Abhängigkeit vom Prozesskontext können Unternehmen zwischen vier verschiedenen EPCIS-Ereignistypen wählen, die an den einzelnen EPC-Erfassungspunkten gespeichert werden sollen:

Man unterscheidet zwischen vier EPCIS-Ereignistypen.

- Objekt-Event (Im Vordergrund steht hier die reine Beobachtung von EPC.)
- Aggregations-Event (Hier werden Child-EPC einem Parent-EPC zugeordnet, z. B. Einzelteile (SGTINs) einer Sendungseinheit (SSCC).
- Transaktions-Event (Die gelesenen EPCs werden mit einer Transaktions-ID verknüpft. Letztere kann z. B. die Nummer einer Rechnung oder eines Lieferavis sein.)
- Transformations-Event (Hier wird der Zusammenhang von Input – ein oder mehrere EPCs oder EPC-Klassen – zu einem Output – ein oder mehrere EPCs oder EPC-Klassen – dargestellt.)

Anmerkung:
Das im EPCIS 1.0 Standard noch vorhandene Quantity Event entfällt mit der aktuellen Version des EPCIS-Standards und wird dort unter dem Objekt-Event als QuantityListElements dargestellt.

Diese Ereignisse werden von dem jeweiligen Unternehmen in einem so genannten EPCIS-Repository (bzw. -Datenbank) abgelegt.

Der eigentliche Mehrwert von EPCIS liegt in der Abfrage der EPCIS-Ereignisdaten. Hierzu haben Unternehmen zwei Möglichkeiten:

Man unterscheidet zwischen vier EPCIS-Ereignistypen.

- Einmalige Abfrage ("on demand")
- Abonnement ("standing queries")

Für beide Optionen hält der EPCIS-Standard reichhaltige Möglichkeiten zur individuellen Parametrisierung (Zeitraum, Global Company Prefix (GCP), EPC-Klasse, Lesepunkt, Geschäftsprozess, usw.) der Abfragen bereit. Nach Festlegung der gewünschten Parameter enthalten die Ergebnisse der Abfragen nur diejenigen EPCIS-Ereignisse, die den gewählten Parameterwerten genügen.

EPCIS kann sowohl unternehmensintern als auch unternehmensübergreifend eingesetzt werden. Es setzt serialisierte Idente (z. B. eine SGTIN, GRAI mit Seriennummer, SSCC gemäß GS1 EPCglobal Tag Data Standard) oder Idente auf Los-/Chargenebene (Instance Lot Master Data – ILMD) voraus und ist datenträgerunabhängig (d. h. neben einem EPC/RFID-Tag können die Dateninhalte eines EPCs z. B. auch aus einem GS1-128 oder GS1 DataMatrix extrahiert werden).

 © GS1 Germany GmbH

EPCIS kann die Transparenz unternehmensinterner sowie – übergreifender Prozesse verbessern.

Mit EPCIS können Unternehmen bzw. Lieferketten die Kontrolle und Transparenz über ihre Prozesse bedeutend steigern. So ermöglicht es die Beantwortung einer Vielzahl unternehmerischer Fragen, wie z. B.:

- Wo befinden sich bestimmte Liefereinheiten im Augenblick?
- Wie viele Paletten wurden heute Vormittag verladen?
- Wann und auf welcher Fertigungslinie wurden fehlerhafte Erzeugnisse produziert?
- Wohin sind bestimmte Produkte geliefert worden?

Weitere Informationen bzw. Tools zum besseren Verständnis erhalten Sie über folgende weiterführende Links:

Bezeichnung	Bemerkung	URL
GS1 EPCglobal Standards EPCIS und CBV	Aktuelle Versionen der Spezifikation. Frei zugänglich.	http://www.gs1.org/epcis/latest
EPC Konverter	Tool zur Umrechnung von EPC-Identen in verschiedene Ausgabeformate; für GS1 Complete-Kunden kostenfrei	www.gs1-germany.de Einloggen im GS1 Complete-Anwenderbereich
EPCIS Hands-On Tool	Tool zur Unterstützung der Implementierung des EPCIS Standards	www.gs1-germany.de Einloggen im GS1 Complete-Anwenderbereich

4.3.2 Object Name Service (ONS)

ONS hilft Adressen aufzufinden, die Informationen zu EPC besitzen.

Der ONS-Standard baut auf dem Domain Name System (DNS) auf und ist ein Dienst zum Auffinden von Adressverweisen zu einem oder mehreren Services, die sich auf ein Objekt (z. B. Artikel, Palette, Lokation etc.) beziehen. Der ONS arbeitet nicht auf Ebene individueller Objektinstanzen (d. h. serialisierte Objektidentifikationsnummern), sondern auf Klassenebene von Objekten. Er funktioniert datenträgerunabhängig und kann folglich mit allen GS1 Datenträgern (z. B. EAN-13, GS1 DataMatrix, EPC/RFID-Transponder usw.) genutzt werden.

Die Namensauflösung zum Auffinden objektbezogener Services – dessen Nutzung übrigens anonym erfolgt, d. h. keine Authentifizierung bzw. Autorisierung erfordert – funktioniert dabei nach folgendem Prinzip (vgl. nachfolgende Abbildung):

4.3 EPC-gestützte Infrastruktur

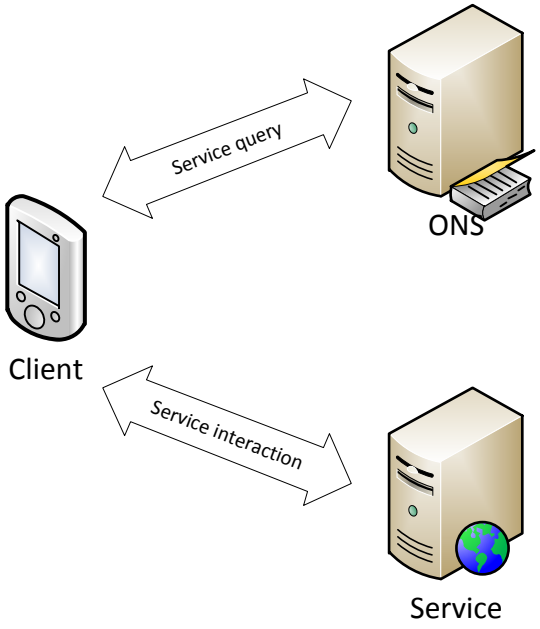


Abbildung 73: Funktionsweise ONS

(1) Eingabe bzw. Einlesen eines GS1 Idents (z. B. einer GTIN) durch einen Client (z. B. ein mobiles Endgerät, eine Unternehmenssoftware etc.)

(2) Senden einer Anfrage an den ONS

(3) Antwort des ONS mit einer Netzwerkadresse des gewünschten Services

(4) Aufruf des Services durch den Client

Beispiele für Services sind:

- Abruf von Produktinformationen (Chargeninformation, Auskunft zu Allergenen, Bedienungsanleitung etc.)
- Echtheitsnachweis
- Lokalisierung von EPCIS-Servern
- Verweis auf Web-Seite
- usw.

Die Registrierung der Services erfolgt durch den jeweiligen Inhaber des GS1 Company Prefix. Mit ONS haben Industrie und Handel somit die Möglichkeit, ihren Geschäftspartnern und Endkunden zuverlässige Informationen (sog. „trusted data“) zu den von ihnen in Verkehr gebrachten Objekten zur Verfügung zu stellen.

 © GS1 Germany GmbH

4.3.3 Discovery Services

Die Discovery Services verschaffen autorisierten und authentifizierten Parteien Zugriff auf EPC-relevante Informationen.

In Ergänzung zu ONS, der sich nur auf die Klassenebene von Objekten bezieht, stellen die Discovery Services einen komplementären Mechanismus dar, der autorisierten und authentifizierten Parteien Auskunft darüber erteilt, welche Organisationen Informationen zu einem spezifischen EPC besitzen. Sie bieten Unternehmen, die sich im Vorfeld nicht kennen müssen, die Möglichkeit zum sicheren Abruf und Austausch feingranularer EPC-Ereignisdaten.

Potenzielle Anwendungsfälle für Discovery Services sind z. B.:

- Herkunftsnachweis (d. h. Nachweis, dass ein Produkt den vorgesehenen Pfad einer Lieferkette durchlaufen hat),
- Quelle feingranularer Daten zur Verbesserung der Lieferkettenperformanz (z. B. exakte Kennzahlen zu Durchlauf- bzw. Stillstandszeiten etc.)
- Rückverfolgung von Objekten auf allen logistischen Ebenen

Zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieses Handbuchs befinden sich die Discovery Services noch in der Spezifikationsphase.

 © GS1 Germany GmbH

5 EPC/RFID-Anwendungsbereiche

5.1 Potenziale und Herausforderungen von EPC/RFID

EPC/RFID wird nur in Bereichen mit entsprechendem Kosten-Nutzen-Verhältnis eingesetzt. Hierzu zählt vor allem die Logistik. Zudem wurden schon erste EPC/RFID-Anwendungen im Store und auf Konsumenteneinheit erfolgreich realisiert (eine grobe Einschätzung des zeitlichen Verlaufes der RFID-Durchdringung möglicher Anwendungsbereiche ist in Abbildung 70 dargestellt).

EPC/RFID wird zunächst vor allem in der Logistik eingesetzt. Bei sinkenden Kosten und mehr praktischen Erfahrungen werden zukünftig mehr EPC/RFID-Anwendungen im Store und auf der Konsumenteneinheit realisiert werden.

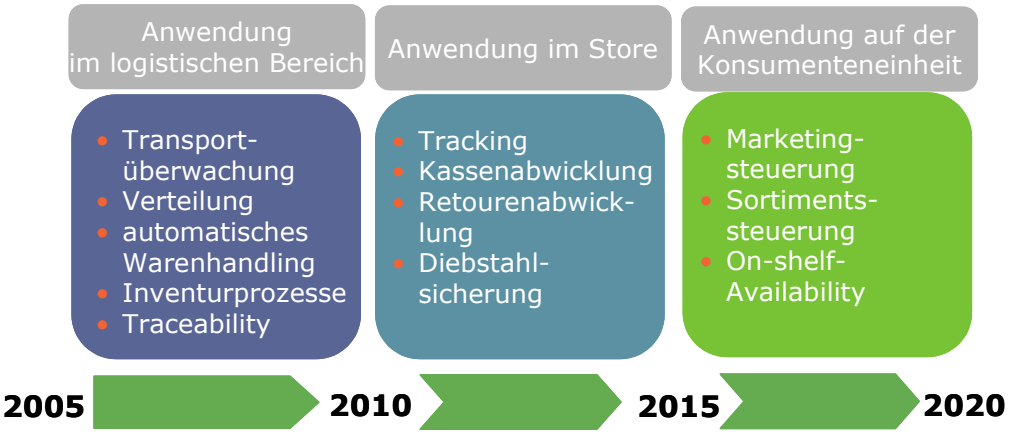


Abbildung 74: Anwendungsbereiche von EPC/RFID auf der Zeitachse

EPC/RFID ist in allen Bereichen der Lieferkette einsetzbar (siehe Abbildung 71 sowie Kapitel 1.3), z. B.:

Die möglichen Einsatzbereiche von EPC/RFID in der Lieferkette

- in der Produktion
- für die Materialverfolgung
- zur Kommissionierung
- in der Lagerhaltung
- beim Transport
- beim Warenein- und -ausgang
- zur Bestandskontrolle
- zur Regaloptimierung
- beim Kassieren und Abrechnen
- zur Warensicherung
- zum Schutz vor Fälschungen

© GS1 Germany GmbH

- in der Garantieabwicklung
- beim Recycling

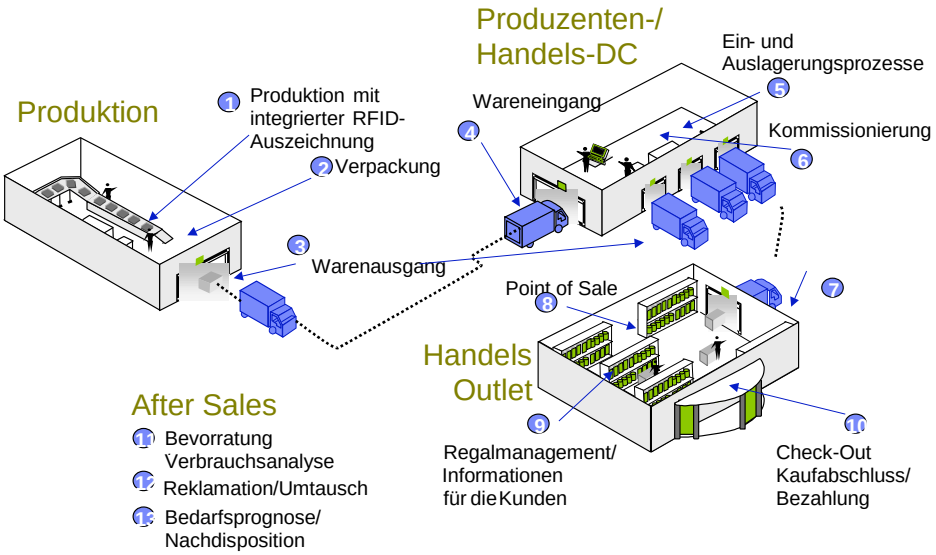


Abbildung 75: Anwendungsbereiche von EPC/RFID über die Supply Chain

Quelle: Auto-ID Center, IBM Business Consulting Services Analysis, 2003

RFID ermöglicht die berührungslose Identifikation, Steuerung und Verfolgung von Waren über die gesamte Wertschöpfungskette.

Grundsätzlich ermöglicht die Radiofrequenztechnik die berührungslose Identifikation, Steuerung und Verfolgung beliebig vieler Waren und Objekte über die gesamte Wertschöpfungskette – von der Produktion bis zum After-Sales-Bereich. So sind beispielsweise nachfolgende Anwendungen möglich:

5.2 Potenziale und Herausforderungen beim Lieferanten

Produktion

Bereits in der Produktion ist der Transponder einsetzbar. Wird eine Ware nach unmittelbarer Fertigstellung mit einem Transponder ausgestattet, kann sie an jeder Station der Supply Chain über den EPC identifiziert werden. Je früher ein Artikel damit versehen wird, desto eher können die Vorzüge zum Tragen kommen, also bereits beim Hersteller in der Zwischenlagerung. Letztlich ist es sogar möglich, Transponder schon im Produktionsprozess einzusetzen, beispielsweise bei der Bauteilefertigung und ihrer Endmontage oder bei Lackierprozessen. Darüber lassen sich gegebenenfalls der Grad der Automatisierung erhöhen, Identifikationsprozesse beschleunigen und Fehlerraten verringern.

Verpackung

Artikel werden einzeln oder in Gebinden verpackt und auf Paletten gestapelt. Auch diese Gebinde bzw. Paletten können jeweils den individuell codierten EPC/RFID-Transponder erhalten. Je nach Art der Produkte und Umfeldbedingungen kann es ratsam sein, den Transponder geschützt in der Verpackung der Ware unterzubringen, etwa wenn der Datenträger ansonsten zerstörerischen Stößen ausgesetzt wäre. In diesen Fällen kommt der Verpackungsmittelherstellung besondere Bedeutung zu. Unter Umständen sind Anpassungen im Verpackungsdesign vorzunehmen und Verpackungsprozesse auf die Einbettung des Transponders und deren Beschreiben mit dem EPC umzustellen, sofern dies nicht bereits vom Hersteller vorgenommen wurde.

Die Verpackung:

- Artikel, Gebinde und/oder Paletten erhalten einen EPC-Tag.
- Der Tag kann auch in der Verpackung untergebracht sein.

Wird der EPC/RFID-Transponder von einem Dienstleister in das Verpackungsmittel integriert, so wird der Hersteller als Nummerngeber dem Dienstleister neben der Produktnummer (GTIN) auch die zu vergebenden Seriennummernkreise mitteilen, da es sich beim EPC um eine serialisierte Identnummer handelt.

Die Verpackung sollte visuell gekennzeichnet sein, um den Partnern der Versorgungskette bis hin zum Verbraucher einen eindeutigen Hinweis über die Existenz von EPC/RFID-Transpondern auf der Ware bzw. der Verpackung zu liefern. Für Migrationswege wäre ein Unterscheidungsmerkmal zu nicht EPC-getaggter Ware gegeben. Im Falle einer Nichtlesung eines Transponders bestünde die Möglichkeit, in die automatisierten Prozesse manuell einzugreifen. GS1 Germany empfiehlt das in Kapitel 6.2 ausführlich beschriebene EPC-Warenlogo.

Die Verpackung sollte visuell auf die Existenz des EPC hinweisen.

 © GS1 Germany GmbH

Warenausgang

Beim Verlassen der Produktionsstätte oder des Verpackungsmittelherstellers können in einem einzigen Registrierungsprozess sämtliche Transponder und damit die Ware erfasst werden – von den Paletten/Gebinden bis hin zum einzelnen Artikel. Dank RFID ist weder Sichtkontakt noch Umpacken notwendig. Es sind jedoch entsprechende Lesestationen einzurichten. Die Erfassung der Versandeinheiten und ihre Verladung kann so verstärkt in einem Vorgang vollzogen werden, was Zeit und Lagerplatz spart.

Im Warenausgang ist die Erfassung sämtlicher Tags auf Paletten/Artikeln ohne Sichtkontakt und Umpacken möglich.

In gleicher Weise lässt sich bei Retouren durch die Automatisierung der Rücknahme der Handlingsaufwand reduzieren.

5.3 Potenziale und Herausforderungen im Distributionszentrum

Wareneingang Distributionszentrum

Vollautomatisch können alle angelieferten Artikel und Gebinde per RFID-Schreib-/Lesegerät identifiziert und mengenmäßig erfasst werden. Ein Abgleich mit den hinterlegten Bestell- und Lieferavisdaten, eine Warenempfangsbestätigung an den Hersteller und eine artikelgenaue Wareneingangsbuchung erfolgen ebenfalls automatisch. Im Vergleich zur automatischen Erfassung der strichcodierten NVE (SSCC) auf dem Transportetikett ermöglicht EPC/RFID neben der Identifikation der NVE (SSCC) zusätzlich das Auslesen der Transponder auf Karton- und Artikelebene und damit zugleich eine automatische Vollständigkeitskontrolle. Durch diese Transparenz können falsche Zusammenstellungen von Lieferungen frühzeitig erkannt und Schwund aufgedeckt werden.

Im Wareneingang/Distributionszentrum erfolgt:

- die automatisierte Erfassung
- der Abgleich mit dem Lieferavis
- die artikelgenaue Wareneingangsbuchung
- die Vollständigkeitskontrolle

Hochregallager: Ein- und Auslagerungsprozesse

Beim Einlagern registrieren RFID-Schreib-/Lesegeräte im Regal den Empfang der Artikel, Gebinde oder Paletten und gleichen den Bestand mit den Daten des Lagerverwaltungssystems ab. So kann wiederum der Automatisierungsgrad erhöht werden.

Im Hochregallager wird die Ware beim Einlagern registriert; es erfolgt ein Bestandsabgleich.

Kommissionierung

Gemäß den Bestellungen aus den Filialen werden entsprechende Lieferungen zusammengestellt. Die Paletten mit dem POS-spezifischen Warenmix erhalten ebenfalls Transponder und werden samt ihrem Inhalt beim Verladen vollautomatisch mit Schreib-/Lesegeräten erfasst. Die Pulkerfassung ermöglicht wiederum die automatische Vollständigkeitskontrolle sowie die Überprüfung der richtigen Zusammenstellung. Dadurch lässt sich das Qualitätsniveau erhöhen.

Bei der Kommissionierung ermöglicht die Pulkerfassung eine Vollständigkeitskontrolle des Warenmix.

 © GS1 Germany GmbH

5.4 Potenziale und Herausforderungen in der Filiale

Wareneingang Filiale

Eingehende Lieferungen werden per RFID erfasst und in das interne Warenwirtschaftssystem eingebucht. Nach der vollautomatischen Wareneingangsprüfung erfolgt eine Verräumung im Zwischenlager oder die bedarfsgerechte Weiterleitung ins Verkaufsregal.

In den Böden der Verkaufsregale eingelassene Leseantennen ermöglichen eine Permanentinventur. Über sie kann jederzeit der gesamte Bestand geprüft werden. Diese Messungen sind wesentlich genauer als eine Orientierung an den Abverkaufszahlen an der Ladenkasse: Schwund – etwa durch Diebstahl oder Fehlplatzierungen – kann exakt erkannt werden.

Produkte lassen sich so rechtzeitig nachbestellen sowie Sicherheitsbestände und damit auch die Kapitalbindung senken. Leere Regale oder verdorbene Ware durch Unkenntnis des aktuellen Bevorratungsstands gehören damit der Vergangenheit an. Dies spart Kosten im laufenden Prozess. Wichtig sind ebenfalls die weichen Faktoren wie Zufriedenheit und Vertrauen der Kunden, die gesteigert werden können.

Im Wareneingang der Filiale:

- Eingangslieferung wird per RFID erfasst und ins System gebucht (inkl. Bestandscheck).
- Eine Permanentinventur erfolgt durch Leseantennen in den Regalen.
- bessere Bestandskontrolle: weniger leere Regale oder verdorbene Ware

Warensicherung

Werden über alle Stufen der logistischen Kette die entgegengenommenen und weitergereichten EPCs registriert, ist die (Rück-) Verfolgbarkeit jedes individuellen Einzelobjektes gewährleistet. Dies hilft zum einen, bei Rückläufen oder Rückrufen Ware gezielt aus dem Markt zu nehmen. Zum anderen wird klarer, an welchen Stellen der Kette Schwund auftritt und wo Präventivmaßnahmen zweckmäßig sind.

Darüber hinaus bietet die Technologie die Möglichkeit, herkömmliche elektronische Artikelsicherung mit der Warenidentifikationsfunktion zu kombinieren. So ließe sich, anders als beim Einsatz konventioneller EAS-Systeme, wo aus Kostengründen keine vollständige Kennzeichnung erfolgt, der gesamte Warenbestand elektronisch sichern.

Die Rückverfolgbarkeit jedes Einzelobjektes ist gewährleistet; bei Rückrufen kann somit gezielt Ware vom Markt genommen werden. Eine elektronische Artikelsicherung ist integrierbar.

Kaufabschluss/Bezahlung

Im Kassenbereich der Geschäftsfiliale werden sämtliche im Einkaufskorb befindlichen Waren per RFID gleichzeitig erfasst. Die Abrechnung kann im selben Registrierungsprozess über den EPC erfolgen, sofern die Autorisierung über die Kreditkarte des Kunden vorliegt. Falls das Kassensystem keine serialisierten Nummern (wie z. B. das EPC-Ident SGTIN) verarbeiten kann, bietet sich eine Zwischenlogik an, die aus der SGTIN die GTIN als Objektidentifikation extrahiert.

Alle Waren werden per RFID gleichzeitig erfasst. Die Abrechnung kann bei vorhandener Autorisierung über die Kreditkarte des Kunden erfolgen.

 © GS1 Germany GmbH

In diesem Zusammenhang sei die auch für andere zuvor beschriebene visionäre Abläufe zutreffende Frage der Migration aufgeworfen: Sofern bereits sämtliche Ware auf Ebene der Endverbrauchereinheit mit Transpondern versehen ist, erscheint eine Umsetzung unproblematisch. Eine komplette Umstellung vom Strichcode auf den Transponder wird stichtagsbezogen nur möglich sein, wenn das Sortiment überschaubar ist und eine enge Verzahnung der Wirtschaftskette vorliegt. Anderenfalls werden für eine Übergangszeit beide Technologien parallel im Einsatz sein, was die Optimierung der Prozesse am Kassentisch erschwert und somit die Nutzenpotenziale erheblich schmälern kann.

Bevorratung

Das Warenwirtschaftssystem verbucht den Abverkauf und löst eine systematisierte Nachbestellung aus.

5.5 Potenziale und Herausforderungen beim Endverbraucher

Informationen für den Kunden

Der Kunde kann sich an einem Display über Produkteigenschaften, Zusatzinformationen (z. B. Rezeptvorschläge) und Promotions informieren. Dank RFID funktioniert der Abruf schnell, berührungslos und in Echtzeit.

Dem Kunden werden über Displays Zusatzinformationen vermittelt oder er wird bei der Produktsuche unterstützt:

Sucht der Kunde ein bestimmtes Produkt in der Filiale, so kann er abrufen, ob das gewünschte Produkt, z. B. eine Jeans in bestimmter Größe und Farbe, vorhanden ist. Er kann durch das Geschäft bis zum genauen Regalplatz navigiert werden. Zudem kann er abfragen, welche Accessoires zu dem Artikel angeboten und welche Kombinationen von anderen Kunden bevorzugt werden.

Bevorratung/Verbrauchsanalyse

Das Warenwirtschaftssystem verbucht den Abverkauf und löst eine systematisierte Nachbestellung aus, sodass der Verbraucher die gewünschten Produkte jederzeit im Store vorfindet. Als Vision ist beispielsweise auch vorstellbar, dass integrierte RFID-Reader im Kühlschrank des Endverbrauchers elektronische Einkaufslisten generieren.

Das Warenwirtschaftssystem verbucht den Abverkauf und löst eine systematisierte Nachbestellung aus.

Reklamation/Umtausch

Durch die eineindeutige Artikelidentifizierung besteht die Möglichkeit, Umtausch, Reklamation oder Warenrückgabe deutlich zu vereinfachen – auch ohne Beleg. Die Historie jedes einzelnen Artikels lässt sich eineindeutig verfolgen. Garantieansprüche können schnell und kundenfreundlich geklärt werden.

Der Umtausch bzw. die Reklamation wird durch die eindeutige Artikelidentifizierung vereinfacht – auch ohne Beleg.

Derartige After-Sales-Anwendungen lassen sich allerdings nur realisieren, wenn die Information auf dem Transponder nach dem Kauf der Ware bestehen bleibt.

 © GS1 Germany GmbH

Demgegenüber besteht die Möglichkeit, den Transponder an der Ladenkasse auszuschalten, unbrauchbar zu machen oder zu entfernen, um Verbraucherängsten zu begegnen, ansonsten "gläsern" und verfolgbar zu werden (siehe Kapitel 6.3).

Plagiatschutz

Über die Einmaligkeit der EPC-Nummer besteht bereits ein Fälschungsschutz: Markenpiraterie mit kopierten EPC fällt dadurch auf, dass eine Nummer mehrfach vorkommt. Über die Transparenz der Lieferkette kann nachvollzogen werden, ob die Ware tatsächlich vom Markeninhaber stammt. RFID bietet zudem Voraussetzungen für weitergehenden Schutz durch Verschlüsselungstechniken, einer zusätzlichen und unveränderlichen Seriennummer des RFID-Chipherstellers sowie über die Verknüpfung mit Hologrammen, die bei Entfernen des Transponders zerstört werden.

Durch den eindeutigen EPC besteht ein gewisser Fälschungsschutz (die Herkunft ist nachvollziehbar).

5.6 Potenziale und Herausforderungen in der Verwertung und Rückführung

Recycling

Werden zukünftig EPC/RFID-Transponder auf der Palette, an den Umkartons und über die Zeit auch in zunehmendem Maße auf Verpackungen von Verbrauchereinheiten eingesetzt, liegt die Frage nach der Umweltverträglichkeit bei Recyclingprozessen von Verpackungsmaterialien nahe. Schließlich beeinträchtigt das Silizium des Transponderchips und das Kupfer der Antenne bei einigen Waren die für die Entsorgbarkeit wichtige Sortenreinheit der Verpackung. Hierbei ist die zeitliche Entwicklung der Umsetzung von RFID von zentraler Bedeutung. Denn findet der Masseneinsatz von RFID auf Konsumenteneinheit vielleicht erst in einigen Jahrzehnten statt, könnte bereits die nächste Transpondergeneration auf Polymerbasis serienreif sein. Da Kunststoffe aus Recyclingsicht weitaus unkritischer sind als die heutigen (halb-) metallischen Stoffe, ist die Umweltverträglichkeit langfristig gewährleistet.

Tags können die Entsorgbarkeit der Verpackungen beeinträchtigen. Leichter recycelbare Polymertransponder sind bereits in der Entwicklung.

Werden dem Transponder zugleich Materialinformationen mitgegeben oder sind diese über den EPC abrufbar, so können Sortierverfahren bei Recyclingprozessen über diese Daten automatisiert werden.

Rückführlogistik

Durch die Pulkerfassung wird es möglich, gestapelte Ladungsträger in Poolsystemen schnell und zuverlässig zu erfassen. Dies erleichtert die Rückführung und trägt dazu bei, Bestände an Ladungsträgern zu verringern.

Durch die Pulkerfassung wird die Rückführung erleichtert.

 © GS1 Germany GmbH

6 Ergänzungen zu bestehenden Empfehlungen

6.1 EPC-Vergaberegeln

Die Bildung des EPC ist vergleichbar mit der GLN/GTIN-Bildung. Die Basis des EPC bildet das von GS1 an ein Unternehmen vergebene GS1 Company Prefix. Vervollständigt wird es durch einen vom Untenehmen vergebenen Nummernteil, z. B. für einen Artikel.

Die Basis für die Bildung eines Elektronischen Produkt-Codes (EPC) ist das GS1 Company Prefix. Das GS1 Company Prefix wird von den nationalen GS1 Organisationen zentral vergeben, die seine Überschneidungsfreiheit gewährleisten. Zur Bildung eines EPC wird das GS1 Company Prefix um einen Nummernteil ergänzt, der vom Unternehmen frei vergeben werden kann und z. B. einen Artikel identifiziert (siehe hierzu auch den Aufbau des EPC in Kapitel 4). Das Vorgehen ist vergleichbar mit dem bekannten Verfahren zur Bildung einer GLN oder GTIN, bei der analog das GS1 Company Prefix durch eine GS1 Organisation zur Verfügung gestellt und um einen unternehmensindividuellen Teil ergänzt wird.

Eine vorhandene GLN-Basisnummer kann bei der Vergabe des EPC-Managers berücksichtigt werden.

Ein GS1 Company Prefix kann bei der zuständigen GS1 Organisation beantragt werden. Sofern nötig, können weitere GS1 Company Prefixes beantragt werden.

6.2 Visuelle Information auf EPC-gekennzeichneter Ware ("EPC-Warenlogo")

Das "EPC-Warenlogo" kennzeichnet EPC-getaggte Ware in der Supply Chain.

Werden Waren mit EPC-Transpondern identifiziert, sollten alle in der Wertschöpfungskette Beteiligten über diese Nutzung informiert werden. Hierzu hat GS1 EPCglobal ein Warenlogo zur Kennzeichnung EPC-getaggter Ware mit entsprechenden Nutzungsempfehlungen entwickelt. Das EPC-Warenlogo gibt allen Beteiligten in der Wertschöpfungskette die Information darüber, dass sich neben der strichcodierten und klarschriftlichen Information auf der Ware auch ein EPC-Transponder befindet.

Die Empfehlungen zur Anbringung des EPC-Warenlogos wurden international bei GS1 EPCglobal verabschiedet.

6.2.1 Nutzung des EPC-Warenlogos auf getaggter Ware

Das EPC-Warenlogo kann sowohl für die Kommunikation zum Verbraucher als auch für Supply Chain-Anwendungen genutzt werden. Das Logo kann auf Konsumenteneinheiten mit Transpondern angebracht sein, auf Handelseinheiten und auf logistischen Einheiten – auch solchen mit getaggter Ware.

 © GS1 Germany GmbH

6.2 Visuelle Information auf EPC-gekennzeichneter Ware ("EPC-Warenlogo")

Es darf ausschließlich das offizielle geschützte EPC-Warenlogo genutzt werden. Die Anwendung ist Mitgliedern der internationalen GS1 Gemeinschaft vorbehalten. In den GS1 EPCglobal Tag Notification Brand-Guidelines wird das Logo im Detail beschrieben (siehe Abbildung 72). Das EPC-Warenlogo können Anwender auf der Internetseite von GS1 Germany (http://www.gs1-germany.de) im geschlossenen Mitgliederbereich unter den EPC/RFID Services beziehen.

Das geschützte EPC-Warenlogo ist Mitgliedern der internationalen GS1 Gemeinschaft vorbehalten zu platzieren.

Generell darf das EPC-Warenlogo von Mitgliedern des EPC/RFID-Umsetzungs-netzwerks kommerziell genutzt werden, wenn folgende Anforderungen erfüllt sind:

Anforderungen zur Nutzung des Logos.

- Das Logo befindet sich auf einer Einheit mit EPC-Tags.
- Der EPC-Tag beinhaltet ein gültiges GS1 Company Prefix.
- Das zulässige GS1 Company Prefix wurde von einem GS1 EPCglobal-Subscriber vergeben.
- Die auf dem Tag gespeicherten Daten entsprechen den Spezifikationen des GS1 EPCglobal Tag Data-Standard.

Darüber hinaus muss die Anbringung des EPC-Warenlogos mit den international gültigen GS1 Spezifikationen übereinstimmen (siehe auch Handbuch GS1-128 – Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte).

Die Platzierung des Logos muss mit den GS1 Spezifi-kationen übereinstimmen.

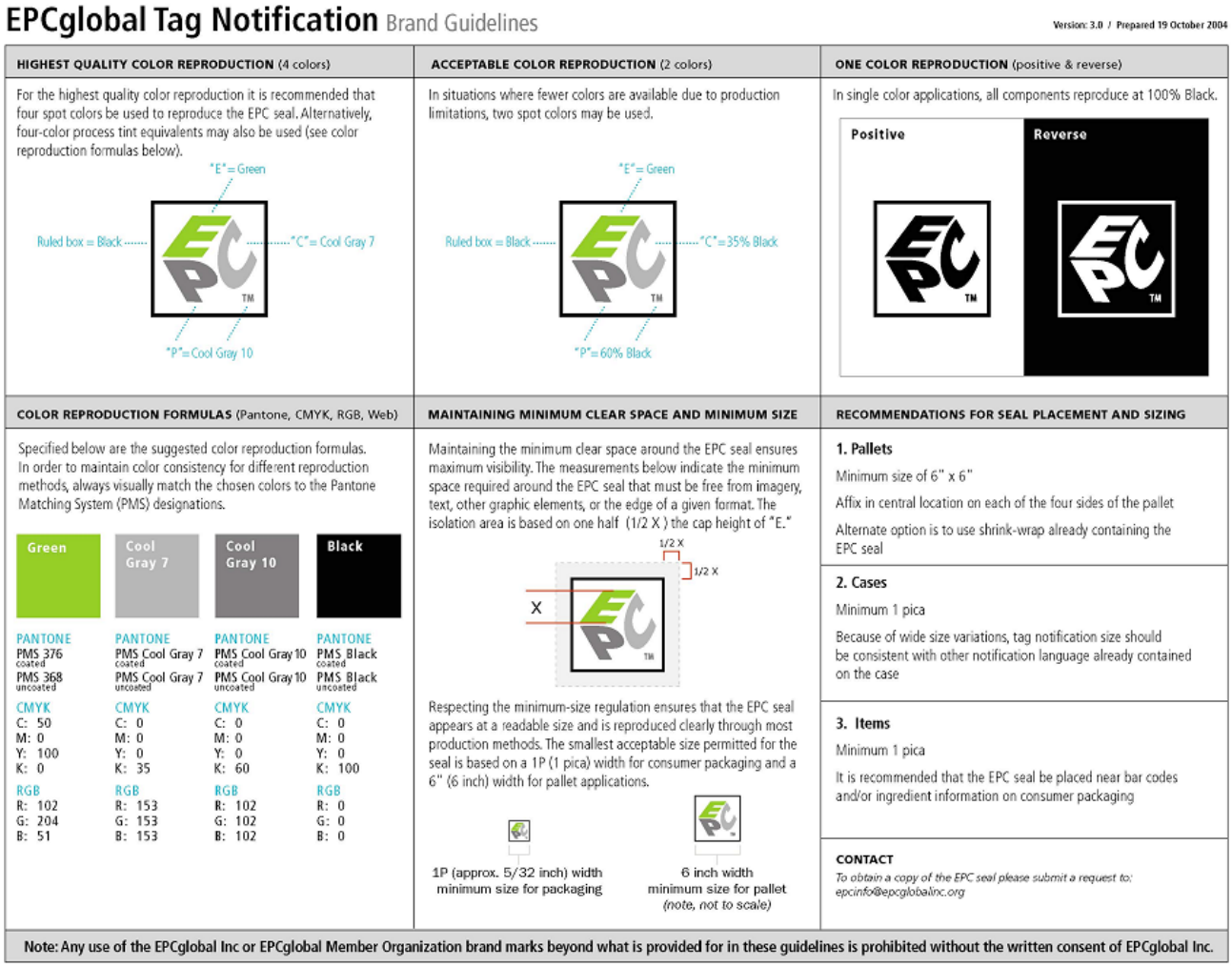
6.2.2 Aufbau des EPC-Warenlogos

GS1 EPCglobal hat entsprechende Nutzungsempfehlungen für mit EPC gekenn-zeichnete logistische Einheiten und Handelseinheiten erarbeitet. Der Aufbau des EPC-Warenlogos wird in den GS1 EPCglobal Tag Notification Brand-Guidelines beschrieben:

Der Aufbau des EPC-Warenlogos

© GS1 Germany GmbH

6.2 Visuelle Information auf EPC-gekennzeichneter Ware ("EPC-Warenlogo")



EPCglobal Tag Notification Brand Guidelines

Version: 3.0 / Prepared 19 October 2004

HIGHEST QUALITY COLOR REPRODUCTION (4 colors)

For the highest quality color reproduction it is recommended that four spot colors be used to reproduce the EPC seal. Alternatively, four-color process tint equivalents may also be used (see color reproduction formulas below).

"E" = Green
Ruled box = Black
"C" = Cool Gray 7
"P" = Cool Gray 10

ACCEPTABLE COLOR REPRODUCTION (2 colors)

In situations where fewer colors are available due to production limitations, two spot colors may be used.

"E" = Green
Ruled box = Black
"C" = 35% Black
"P" = 60% Black

ONE COLOR REPRODUCTION (positive & reverse)

In single color applications, all components reproduce at 100% Black.

Positive
Reverse

COLOR REPRODUCTION FORMULAS (Pantone, CMYK, RGB, Web)

Specified below are the suggested color reproduction formulas. In order to maintain color consistency for different reproduction methods, always visually match the chosen colors to the Pantone Matching System (PMS) designations.

Green	Cool Gray 7	Cool Gray 10	Black
PANTONE	PANTONE	PANTONE	PANTONE
PMS 376 coated	PMS Cool Gray 7 coated	PMS Cool Gray 10 coated	PMS Black coated
PMS 368 uncoated	PMS Cool Gray 7 uncoated	PMS Cool Gray 10 uncoated	PMS Black uncoated
CMYK	CMYK	CMYK	CMYK
C: 50	C: 0	C: 0	C: 0
M: 0	M: 0	M: 0	M: 0
Y: 100	Y: 0	Y: 0	Y: 0
K: 0	K: 35	K: 60	K: 100
RGB	RGB	RGB	RGB
R: 102	R: 153	R: 102	R: 0
G: 204	G: 153	G: 102	G: 0
B: 51	B: 153	B: 102	B: 0

MAINTAINING MINIMUM CLEAR SPACE AND MINIMUM SIZE

Maintaining the minimum clear space around the EPC seal ensures maximum visibility. The measurements below indicate the minimum space required around the EPC seal that must be free from imagery, text, other graphic elements, or the edge of a given format. The isolation area is based on one half (1/2 X) the cap height of "E."

1/2 X
1/2 X
X

Respecting the minimum-size regulation ensures that the EPC seal appears at a readable size and is reproduced clearly through most production methods. The smallest acceptable size permitted for the seal is based on a 1P (1 pica) width for consumer packaging and a 6" (6 inch) width for pallet applications.

1P (approx. 5/32 inch) width minimum size for packaging

6 inch width minimum size for pallet *(note, not to scale)*

RECOMMENDATIONS FOR SEAL PLACEMENT AND SIZING

1. Pallets

Minimum size of 6" x 6"

Affix in central location on each of the four sides of the pallet

Alternate option is to use shrink-wrap already containing the EPC seal

2. Cases

Minimum 1 pica

Because of wide size variations, tag notification size should be consistent with other notification language already contained on the case

3. Items

Minimum 1 pica

It is recommended that the EPC seal be placed near bar codes and/or ingredient information on consumer packaging

CONTACT

To obtain a copy of the EPC seal please submit a request to: epcinfo@epcglobalinc.org

Note: Any use of the EPCglobal Inc or EPCglobal Member Organization brand marks beyond what is provided for in these guidelines is prohibited without the written consent of EPCglobal Inc.

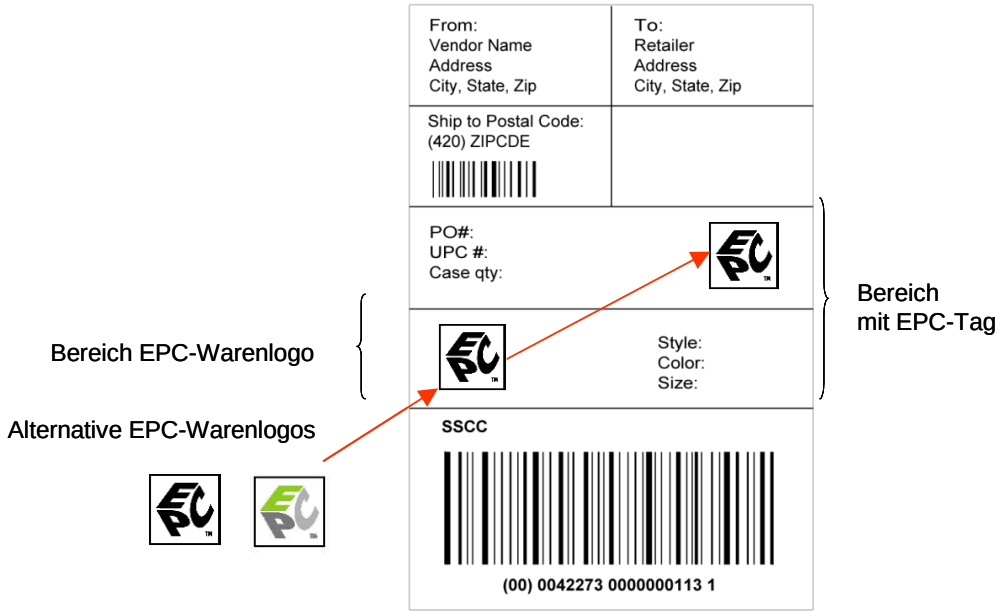
Abbildung 76: GS1 EPCglobal Tag Notification Brand-Guidelines

Zusätzlich zum EPC-Warenlogo ist kein erklärender Text vorgesehen. Die Angabe des EPC-Warenlogos und die allgemeine Aufklärung zur EPC-Nutzung sind ausreichend. Weitere Informationen zur Nutzung des EPC auf Verbrauchereinheiten werden auch in den "Richtlinien für die Nutzung von EPC/RFID bei Konsumgütern in Bezug auf Verbraucher- und Datenschutz" (siehe Kapitel 6.3.1) gegeben. Die Etiketten mit den EPC-Warenlogos in den folgenden Abbildungen dienen zur Illustration.[13]

[13] Auszug aus den GS1 EPCglobal Tag Notification Brand-Guidelines, Version 3, November 2004

6.2 Visuelle Information auf EPC-gekennzeichneter Ware ("EPC-Warenlogo")

Karton-Ebene/A6-Etikett



Paletten-Ebene/A6-Etikett

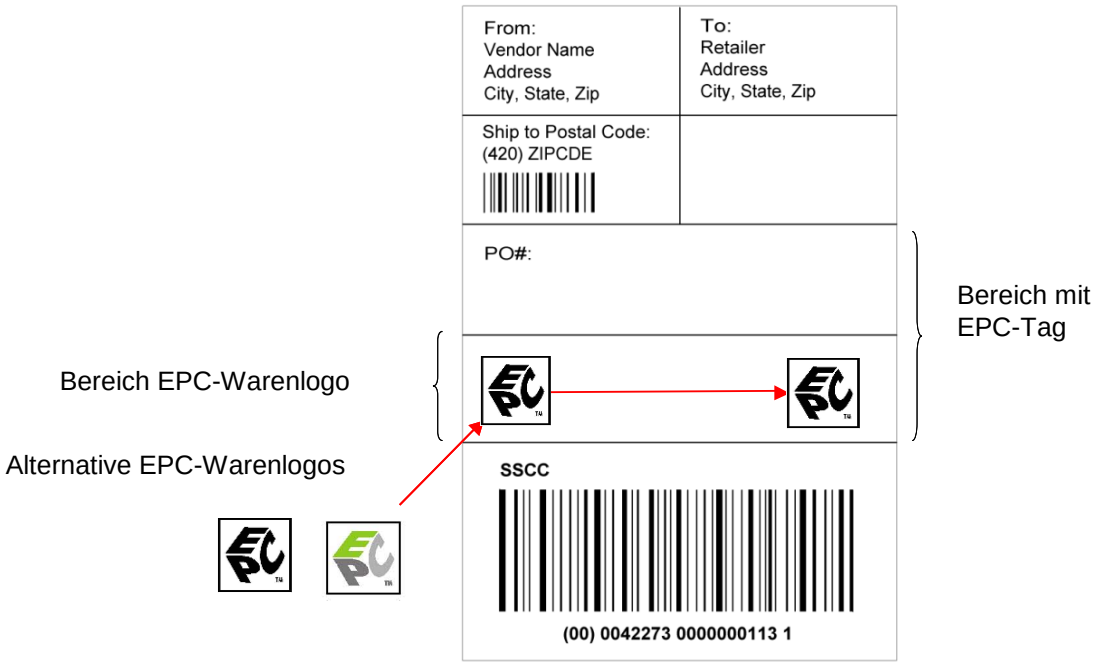


Abbildung 77: Anbringung des EPC-Warenlogos

Vorgeschlagene Alternative für Einheiten mit unebenem Verpackungsmaterial (z. B. Wellpappe)

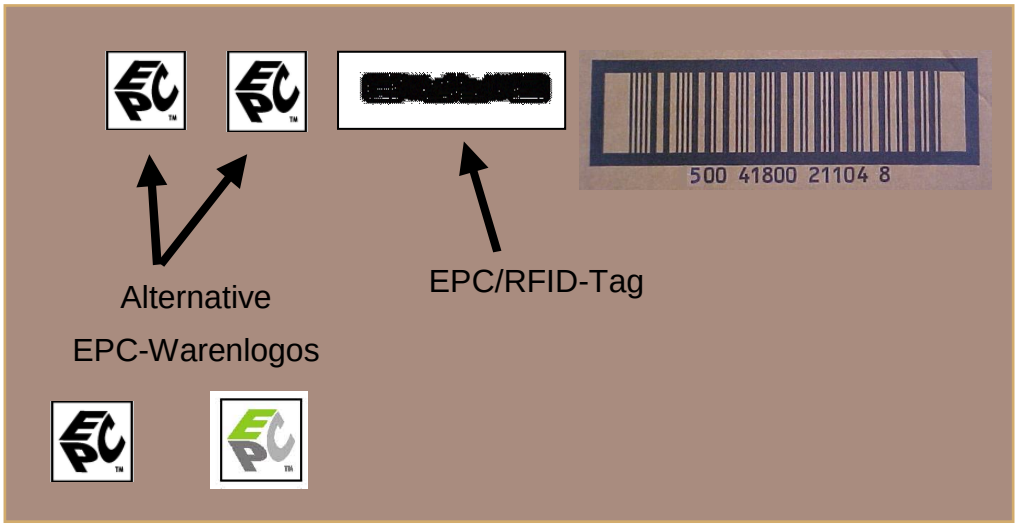


Abbildung 78: Alternativen für unebenes Verpackungsmaterial

Alternativen für unebenes Verpackungsmaterial

6.2.3 Platzierung des EPC-Warenlogos

Das EPC-Warenlogo sollte so nah wie möglich an der klarschriftlichen und strichcodierten Information der Einheit angebracht werden. Hierbei sind folgende Hinweise zu beachten:

- Wenn der EPC-Transponder Teil des Transportetiketts ist, sollte das EPC-Warenlogo auf dem Etikett angebracht werden (siehe Abbildung 73 und 74).
- Bei der Wahl des Anbringungsorts des EPC-Transponders ist die bestmögliche Leserate wichtiger als die Nähe zum Strichcode-Symbol (besonders im Fall von Ware, die Flüssigkeit und/oder Metall enthält).

Wenn der EPC-Transponder und das Transportetikett separat angebracht werden, sollte das EPC-Warenlogo auf dem Etikett erscheinen und **nicht** auf dem Transponder.

- Die Breite des gedruckten Etiketts sollte die Abmessungen der Größe DIN A6 nicht überschreiten. Die Höhe des Etiketts kann in Abhängigkeit von der darzustellenden Information variieren.

Bei der Platzierung des EPC-Tags sollte Folgendes beachtet werden:

- Das EPC-Logo sollte nah am Strichcode angebracht sein.
- Die Lage des Tags sollte eine bestmögliche Leserate ergeben.
- Bei separater Anbringung des Tags sollte das Logo auf dem Warenetikett erscheinen und nicht auf dem Tag.
- Die Breite des Etiketts sollte nicht größer als DIN A6 sein, die Höhe kann variieren.

 © GS1 Germany GmbH

- Bei Kartons, die direkt bedruckt werden, sollte das EPC-Warenlogo so nah wie möglich an den klarschriftlichen und strichcodierten Informationen angebracht werden.

- Bei direkt bedruckten Kartons sollte das Logo möglichst nah am Strichcode angebracht werden.

Ein konkretes Beispiel für die Umsetzung dieser Richtlinien stellt das EPC/RFID-Transportetikett dar (siehe Kapitel 7.1).

6.3 Bedeutung von Verbraucher- und Datenschutz bei EPC/RFID-Anwendungen

6.3.1 Datenschutz nach den GS1 EPCglobal-Richtlinien

Damit Verbraucher, Händler und Lieferanten die Möglichkeiten von EPC/RFID voll ausschöpfen können, ist es wichtig, sich auch mit Fragen des Datenschutzes zu befassen. Dementsprechend hat GS1 EPCglobal-Richtlinien für den Einsatz von EPC/RFID verabschiedet. Sie ergänzen die nationalen und internationalen Gesetze beim Verbraucher- und Datenschutz und basieren auf der Selbstverpflichtung der Unternehmen, den Verbraucher umfassend zu informieren. Zudem ist die Entscheidungsfreiheit des Verbrauchers sicherzustellen.

6.3.1.1 Grundsätze

Geltendes Datenschutzrecht

Unternehmen, die RFID zur Kennzeichnung von Konsumgütern oder sonst im Kontakt mit dem Verbraucher einsetzen, beachten das geltende Datenschutzrecht.

Aufzeichnung personenbezogener Daten

Die Aufzeichnung personenbezogener Daten ist nur zulässig unter Einhaltung der nationalen und internationalen Datenschutzgesetze.

Transparenz

Werden personenbezogene Daten beim Betroffenen erhoben, so wird er – sofern er nicht bereits auf andere Weise Kenntnis erlangt hat – über die Identität der verantwortlichen Stelle, die Art und Zweckbestimmung der Erhebung, Verarbeitung und Nutzung informiert. Die Information, wie, wann und wozu und von wem die Daten erhoben, gespeichert und verarbeitet werden, ist allgemeinverständlich zu formulieren.

 © GS1 Germany GmbH

6.3.1.2 Richtlinien

Die folgenden Richtlinien zum Datenschutz für den Einsatz von EPC/RFID gelten seit dem 01.01.2005

Information

Ist ein Produkt oder eine Verpackung mit einem EPC versehen, wird der Konsument darüber informiert. Die entsprechende Ware enthält ein EPC-Logo oder -Kennzeichen. Diese Kennzeichnung ist leicht wahrnehmbar, selbsterklärend und leicht verständlich.

- Das EPC-Logo informiert den Konsumenten über den Einsatz eines EPC auf einer Verpackung.

Wahlmöglichkeit

Konsumenten haben bei im Einzelhandel erworbenen Produkten, die mit einem Transponder versehen sind, die Möglichkeit zu wählen, ob der Transponder zu After-Sales-Services (z. B. Reparaturen, Garantieabwicklungen) aktiv bleibt oder ob er deaktiviert werden soll (z. B. Entfernen des Transponders). Dazu erhalten die Konsumenten Informationen, wie der EPC-Tag auf den erworbenen Produkten entfernt, ausgeschaltet oder unbrauchbar gemacht werden kann. Es ist anzunehmen, dass der EPC-Tag bei den meisten Produkten Bestandteil der Umverpackung sein wird oder sich anderweitig unbrauchbar machen lässt. GS1 EPCglobal verpflichtet sich, neben anderen Förderern der EPC/RFID-Technologie, weitere kostengünstige, praktikable und sichere Alternativen der Deaktivierung für den Endverbraucher zu entwickeln.

- Konsumenten erhalten Informationen, wie der Tag unbrauchbar gemacht wird.

Aufklärung

Informationen über den EPC und entsprechende Anwendungen werden für Verbraucher leicht erhältlich sein. Dies gilt ebenso für Informationen über den Fortschritt dieser Technologie. Unternehmen, die EPC-Transponder auf Endverbrauchereinheiten verwenden, werden in angemessener Weise kooperieren, um Konsumenten mit dem EPC-Logo vertraut zu machen, ihnen die Technologie zu erläutern und die Vorteile aufzuzeigen. GS1 EPCglobal hat seine Bereitschaft erklärt, als Forum für Unternehmen und Konsumenten zu agieren, in dem Abweichungen bei der Umsetzung der EPC/RFID-Technologie von den hier vorliegenden Richtlinien angesprochen und aufgegriffen werden können.

- Der Verbraucher wird über den EPC und die Technologie aufgeklärt, Informationen sind leicht erhältlich.

Aufzeichnung, Vorbehalt und Sicherheit

Der EPC enthält, sammelt oder speichert keine personenbezogenen Daten. Analog zur herkömmlichen Strichcodetechnologie werden EPC-spezifische Daten durch die Unternehmen nur mit Einwilligung des Kunden oder gemäß den geltenden Rechtsvorschriften erhoben, gesammelt, gespeichert, gepflegt und geschützt. Im Einklang mit allen anzuwendenden Gesetzen informieren die Unternehmen über Haltung, Nutzung und Schutz jeglicher personenbezogener Daten in Verbindung mit dem Einsatz des EPC, beispielsweise beim Einsatz von Kundenkarten, EC- oder Kreditkarten bei Zahlung an der Kasse.

- Der EPC enthält keine personenbezogenen Daten.

 © GS1 Germany GmbH

6.3.1.3 Weitere Entwicklung

Entsprechend der Weiterentwicklung der GS1 EPCglobal-Standards und Anwendungen werden die Richtlinien ständig aktualisiert. Die grundsätzliche Selbstverpflichtung der Unternehmen gegenüber dem Verbraucher bleibt weiterhin gültig. Zukünftige technische Entwicklungen, darunter auch neue Anwendungsbereiche und erweiterte After-Sales-Services bieten Verbrauchern und Unternehmen immer mehr Möglichkeiten für die Nutzung von EPC/RFID. Die Mitglieder von GS1 EPCglobal unterstützen die Aktivitäten in diesen Bereichen, um eine verantwortungsvolle und effektive Weiterentwicklung sowohl der EPC/RFID-Technologie als auch der Richtlinien zu gewährleisten.

Die Richtlinien werden entsprechend der Weiterentwicklung des EPC beständig aktualisiert; die grundsätzliche Selbstverpflichtung der Unternehmen gegenüber dem Verbraucher bleibt bestehen.

Die Mitglieder der GS1 EPCglobal-Gemeinschaft setzen sich dafür ein, das Vertrauen des Verbrauchers in die Vorteile des EPC und dessen Einsatz zu gewinnen. Dies ist eine grundlegende Voraussetzung für eine breite Akzeptanz.

Mit den vorliegenden Empfehlungen zur Nutzung des EPC werden die ersten EPC-Umsetzungsschritte ermöglicht. Im Rahmen der Arbeitsgruppen von GS1 EPCglobal schreitet die Entwicklung und Verbreitung stetig voran. Entsprechend werden die Empfehlungen vervollständigt und ständig aktualisiert.

6.3.2 Datenschutz gem. den Forderungen der Europäischen Kommission

Die Vorteile der RFID-Technologie werden – insbesondere dort, wo der Endverbraucher mit der Technologie in Kontakt kommt – mitunter von den Datenschützern kritisch gesehen. Um die Entwicklung von RFID weiterhin voranzutreiben und gleichzeitig die Bedenken der Kritiker ernst zu nehmen, hat sich die EU-Kommission des Themas angenommen.

6.3.2.1 EU-Empfehlung 2009/387/EG

Im Mai 2009 hat die Europäische Kommission ihre Empfehlung zur Umsetzung der Grundsätze der Wahrung der Privatsphäre und des Datenschutzes in RFID-gestützten Anwendungen veröffentlicht. Diese fordert die Unternehmen der europäischen Wirtschaft auf, neben der Einhaltung bestehender Gesetzgebung zum Datenschutz zusätzliche Maßnahmen bei RFID-Anwendungen vorzunehmen. Wesentlicher Bestandteil der EU-Empfehlung sind die so genannten Datenschutzfolgenabschätzungen (engl.: Privacy Impact Assessment – PIA). Damit sollen RFID-Anwendungen hinsichtlich potenzieller Risiken in Bezug auf Datenschutz bewertet und Maßnahmen zur Minderung dieser Risiken vorgeschlagen werden.

 © GS1 Germany GmbH

Die EU-Empfehlung hat keinen rechtlich bindenden Charakter und setzt auf die Selbstverpflichtung der Unternehmen, sich der Datenschutzthematik bei RFID-Anwendungen anzunehmen. Nur die aktive Umsetzung der Empfehlung kann das Vertrauen kritischer Verbraucher in die RFID-Technologie stärken und möglicherweise gesetzlich bindende Maßnahmen seitens der EU-Kommission in naher Zukunft verhindern, wenn die Kommission den Eindruck gewinnt, dass das Thema Datenschutz in der Europäischen Union ausreichend angenommen und in die Praxis umgesetzt wird.

6.3.2.2 PIA-Framework

Das PIA-Framework ist ein Ergebnis der vorgenannten EU-Empfehlung. Es wurde von Vertretern der europäischen Wirtschaft erarbeitet und von der Artikel 29-Datenschützergruppe gutgeheißen. Im April 2011 schließlich wurde das Framework offiziell bei der EU-Kommission verabschiedet.

Das Framework beschreibt den zweistufigen Prozess eines Privacy Impact Assessments (PIA). Zunächst wird mit Hilfe eines Entscheidungsbaumes ermittelt, ob ein PIA erforderlich ist. Je nach RFID-Anwendung entscheidet sich in einem zweiten Schritt, in welchem Umfang ein PIA durchgeführt werden muss.

Praktische Hilfestellungen liefern die Anhänge des PIA-Frameworks sowie das GS1 EPC/RFID PIA-Tool.

6.3.2.3 Europäische Normungsarbeit

Um die Aspekte Transparenz, Information der Verbraucher, Datensicherheit und Wahrung von Privatsphäre und Verbraucherschutz auf europäischer Ebene zu verankern, hat die EU-Kommission das Europäische Komitee für Normung (CEN) beauftragt, entsprechende Dokumente zu erarbeiten. Diese sind im September 2014 veröffentlicht worden.

Die EN 16570 definiert die Anforderungen an ein Beschilderungssystem für eine europaweit einheitliche Notifizierung zur vorgeschriebenen Nutzung durch Betreiber von RFID-Anwendungssystemen innerhalb der EU- Mitgliedstaaten. Diese Anforderungen müssen bei der Datenerfassung mittels RFID von den Betreibern entsprechender Anwendungen erfüllt werden, um anzuzeigen, dass in einem bestimmten Bereich RFID-Lesegeräte zum Einsatz kommen.

Die EN 16571 definiert einzelne Aspekte des Rahmenwerks für die RFID-Datenschutzfolgenabschätzung (en: Privacy Impact Assessment (PIA) Framework for RFID) als normative oder informative Verfahrensweisen, um so die Anwendung

 © GS1 Germany GmbH

eines einheitlichen europäischen Verfahrens bei der Durchführung einer RFID-Datenschutzfolgenabschätzung zu ermöglichen.

6.3.2.4 GS1 EPC/RFID PIA-Tool

Das GS1 EPC/RFID PIA-Tool unterstützt RFID-Anwender bei der Umsetzung von Datenschutzfolgenabschätzungen. Es legt die Inhalte des PIA-Frameworks zugrunde und leitet den Anwender schrittweise durch den PIA-Prozess. Die Beantwortung der Kontrollfragen sowie die Einschätzung der getroffenen Schutzmaßnahmen fließen als Ergebnis in den Abschlussbericht ein, der sich komfortabel ausdrucken lässt.

Die englische Originalversion ist auf der GS1 Global Webseite veröffentlicht: http://www.gs1.org/epcglobal/pia/. Die deutsche Version steht den Kunden von GS1 Germany im Service-Bereich des GS1 Complete-Anwenderbereichs kostenfrei zur Verfügung.

 © GS1 Germany GmbH

7 Empfehlungen

7.1 EPC/RFID-Transportetikett

Ziel dieser Empfehlung ist die Beschreibung eines EPC/RFID-Transportetiketts für EPC/RFID-Anwendungen, das eine Migrations- und Orientierungshilfe auf dem Weg zum Masseneinsatz der EPC/RFID-Technologie darstellt und dabei

Ziel dieser Empfehlung ist die Beschreibung eines EPC/RFID-Transportetiketts, das eine Migrations- und Orientierungshilfe darstellt.

- die beste Leseleistung ermöglicht,
- den gegenwärtigen Stand der technologischen Entwicklung widerspiegelt,
- soweit möglich nicht von bestehenden Strichcodeempfehlungen abweicht,
- die einzelnen Elemente möglichst genau definiert,
- die Bedürfnisse aller in der Versorgungskette Beteiligter berücksichtigt.

7.1.1 Hintergrund

Versandeinheiten können mittels EPC/RFID identifiziert werden. Drei unterschiedliche Arten von Anforderungen lassen sich ausmachen:

Versandeinheiten können mit EPC/RFID identifiziert werden.

1. Technologiespezifische Anforderungen, um eine optimale Lese-/Schreibleistung und somit die schnelle wie sichere Datenerfassung bzw. -übermittlung zwischen Reader und Transponder zu gewährleisten.
2. Sollte ein Transponder nicht gelesen werden, muss eine Backup-Lösung die Ware identifizieren.
3. Visuelle Informationen erleichtern dem Personal beim Konfektionieren der Versandeinheiten die Arbeit.

Mit dem GS1 Transportetikett bestehen bereits weitreichende Empfehlungen für den standardisierten Einsatz strichcodierter Dateninhalte und Klarschriftinformationen. [14]

Für eine Reihe von Aspekten des GS1 Transportetiketts sind bei EPC/RFID-Anwendungen vor dem Hintergrund der beiden erstgenannten Anforderungsebenen weitergehende Empfehlungen notwendig.

Die Flexibilität des GS1-128-Konzepts wird in diesem Dokument für die Roll-Out-Phase von EPC/RFID bewusst außer Kraft gesetzt, um für die Implementierung die Anzahl von Abstimmungsprozessen möglichst gering zu halten. Dabei wird eine hohe Deckungsgleichheit der beherrschten Prozesse und der erreichten Technologiestufe bei den umsetzenden Unternehmen unterstellt.

[14] siehe Handbuch "GS1-128 - Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte"

7.1.2 Umfang und Rahmenbedingungen

Diese Empfehlung betrifft das Paletten-Tagging von Sandwich-, Misch- oder artikelreinen Paletten.

Diese Empfehlung betrifft das Paletten-Tagging von Sandwich-, Misch- oder artikelreinen Paletten. Es werden Versandeinheiten größer ein Meter (inkl. Höhe des Ladungsträgers) betrachtet.

Die folgenden Rahmenbedingungen[15] werden vorausgesetzt:

Der EPC/RFID-Transponder wird als primärer Datenträger verwendet. Der Strichcode ist die Backup-Lösung, falls der Transponder nicht lesbar ist.

Der EPC/RFID-Einsatz setzt den elektronischen Austausch von Artikelstammdaten sowie die Lieferavisierung mittels DESADV voraus.

Der EPC/RFID-Einsatz setzt den elektronischen Austausch von Artikelstammdaten voraus. In Deutschland übernehmen dies der Stammdatenpool SA2 Worldsync, die standardisierte EANCOM®-Nachrichtenart PRICAT[16] (Price Catalogue), sowie die Lieferavisierung über die standardisierte EANCOM®-Nachrichtenart DESADV[17] (Despatch Advice), welche die Nummer der Versandeinheit[18] NVE (SSCC) enthält und dem eigentlichen Warenfluss vorgeschaltet ist. Damit tritt die dritte Stufe in der Umsetzung des Transportetiketts nach den Efficient Unit Load- (EUL-) Empfehlungen in Kraft: die notwendige begleitende Information auf dem Transportetikett kann auf die NVE (SSCC) reduziert werden.[19]

- Auch wenn die NVE (SSCC) unter den geschilderten Voraussetzungen als Informationsinhalt in Klarschriftform vollkommen hinreichend ist, wird in der EPC/RFID-Etikettenlösung Platz eingeräumt, um optional weitere Informationen abbilden zu können. So werden Migrationsprozesse erleichtert.
- Das EPC/RFID-Transportetikett wird bei EPC/RFID-Anwendungen eingesetzt. Für andere Anwendungen behält das von GS1 entwickelte und empfohlene GS1 Transportetikett[20] seine Gültigkeit. Bei der Anbringung und den Datenformaten gibt diese Empfehlung soweit wie möglich exakte Wertangaben an. Sie ist insofern präziser, bewegt sich dennoch innerhalb des Definitionsbereichs der GS1 Transportetikett-Empfehlung.
- Das EPC/RFID-Transportetikett ist für die Fälle gedacht, bei denen bekannt ist, dass die Versandeinheit für nachfolgende Prozesse mit EPC/RFID gekennzeichnet werden soll. Nachträglich können auch die ergänzenden EPC/RFID-Elemente Transponder und EPC-Logo auf einem GS1 Transportetikett angebracht werden.

---

15 Sämtliche in den Fußnoten referenzierte Empfehlungen sind über das GS1 Complete Anwenderbereich (https://www.gs1-germany.de) erhältlich.
16 siehe EDI-Gesamtdokumentation "EANCOM 2002"
17 siehe EDI-Gesamtdokumentation "EANCOM 2002"
18 siehe Handbuch "GS1-128 - Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte", Kapitel 4
19 Weitere Migrationsunterstützungen werden derzeit geprüft. Möglicherweise führen diese zu einem späteren Zeitpunkt zu ergänzenden Varianten der vorliegenden Empfehlung. Durch abweichende technische Voraussetzungen könnte dies bedingt sein.
20 siehe Handbuch "GS1-128 - Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte", insbesondere Kapitel 7

- Nach dem jetzigen Stand der technologischen Entwicklungen ist eine vertikale Ausrichtung des Transponders zu beachten.
- Für die empfohlene Lösung werden relevante technologische wie prozesstechnische Weiterentwicklungen sukzessive berücksichtigt. Hierzu wird die vorliegende Empfehlung regelmäßig überprüft. Investitionssicherheit ist besonders wichtig. Es wird beispielsweise angestrebt, die Etikettengröße darüber zu verringern. Insofern kommt der vorliegenden Empfehlung Beispielcharakter zu.

7.1.3 Etikettenlayout und -aufbau

Für das EPC/RFID-Transportetikett werden zwei Formate empfohlen, die nachfolgend als Alternativen 1 und 2 beschrieben werden. Generell sind zwei Bestandteile zu berücksichtigen:

- Transponder-Teil, in dem der primäre Datenträger auf der Rückseite des Etiketts in die Klebefläche integriert ist. Um bessere Leseraten zu erzielen, kann es hilfreich sein, den Transponderteil vertikal anzubringen.
- Backup-Teil, in dem der Strichcode und klarschriftliche/visuelle Informationen dargestellt werden.

Alternative 1

Alternative 1 sieht für das EPC/RFID-Transportetikett ein DIN A6 Hochformat (105 mm x 148 mm) vor. Das Format kann in der Höhe bis auf 105 mm verkürzt werden, wenn nur die NVE (SSCC) im Strichcode dargestellt wird.

- Der Transponder als primärer Datenträger ist vertikal auf der Rückseite des Etiketts in die Etikettenklebefläche integriert. Die gesamte Etikettenfläche steht hierfür zur Verfügung. Die Außenmaße des Etiketts dürfen nicht überschritten werden.
- Der Backup-Teil, in dem der Strichcode und klarschriftliche/visuelle Informationen dargestellt werden, misst 105 mm x 148 mm (respektive Höhenreduzierung bis auf 105 mm). Er stellt die Vorderseite des gesamten Etiketts dar und enthält drei Segmente:
  - das Kopfsegment für allgemeine Informationen des Versenders,
  - das Mittelsegment, in dem die für den Ausführenden an der Rampe oder im Lager bestimmte klartextliche/visuelle Information (Standarddateninhalte, EPC-Logo) wiedergegeben wird,
  - das Fußsegment, in dem nur die NVE (SSCC) in einem GS1-128-Strichcode zusammen mit ihrer Klarschriftzeile gedruckt wird.

 © GS1 Germany GmbH

7.1 EPC/RFID-Transportetikett

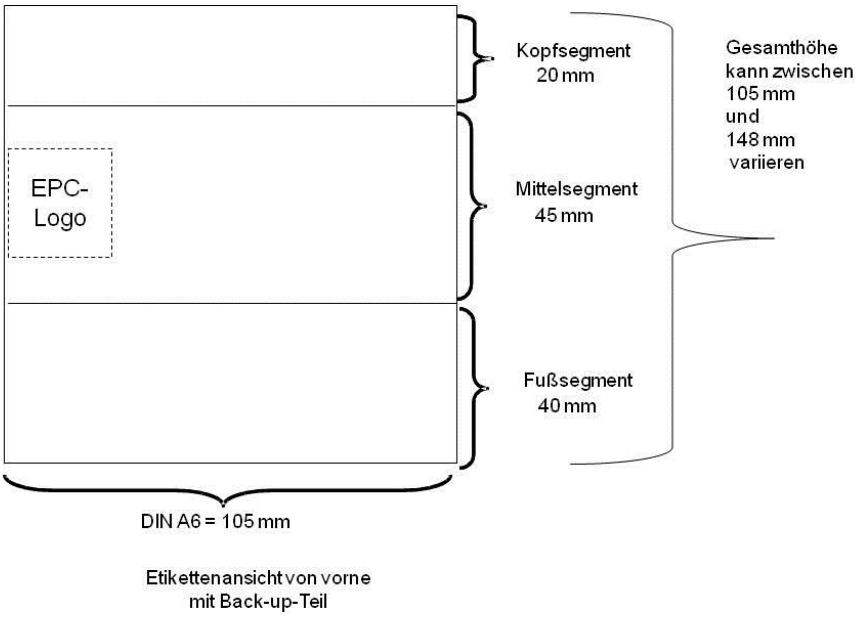


Abbildung 79: Vorderseite EPC/RFID –Transportetikett mit Back-up Teil

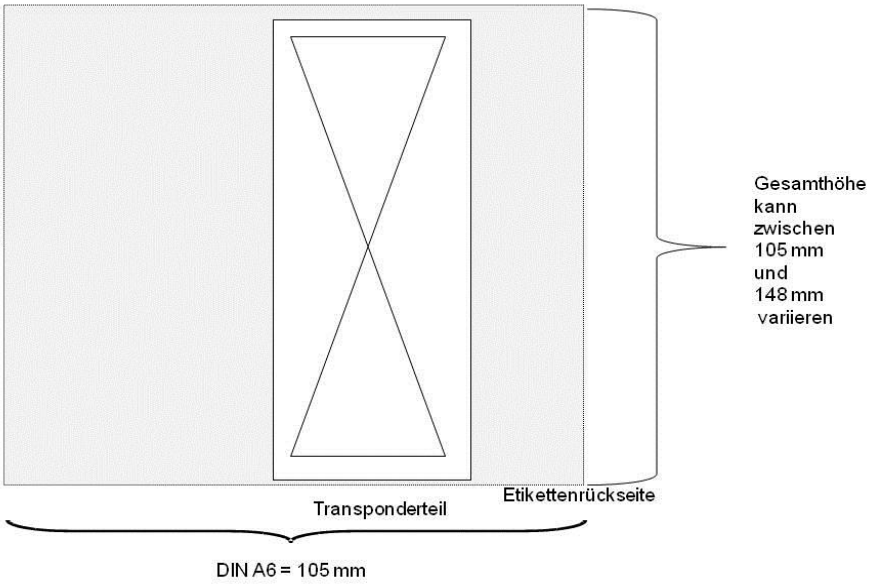


Abbildung 80: Rückseite (Etikettenklebefläche) EPC/RFID-Transportetikett mit integriertem Transponder

Alternative 2

Alternative 2 sieht für das EPC/RFID-Transportetikett ein DIN A6 Querformat (105 mm x 148 mm) vor.

- Der Transponder als primärer Datenträger ist vertikal auf der Rückseite des Etiketts in die Etikettenklebefläche integriert. Nur die nicht bedruckte Etikettenfläche von 105 mm x 43 mm links neben dem Back-up Teil steht hierfür zur Verfügung. Reicht diese Fläche zur Anbringung des Transponders nicht aus, sollte dieser über ein separates Etikett angebracht werden (siehe Abbildung 77).
- Der Backup-Teil, befindet sich auf der rechten Vorderseite des Etiketts. Er enthält den Strichcode und klarschriftliche/visuelle Informationen. Seine Abmessung beträgt 105 mm x 105 mm. Der Backup-Teil umfasst drei Segmente:
  - das Kopfsegment für allgemeine Informationen des Versenders,
  - das Mittelsegment, in dem die für den Ausführenden an der Rampe oder im Lager bestimmte klartextliche/visuelle Information (Standarddateninhalte, EPC-Logo) wiedergegeben wird,
  - das Fußsegment, in dem nur die NVE (SSCC) in einem GS1-128-Strichcode zusammen mit ihrer Klarschriftzeile gedruckt wird

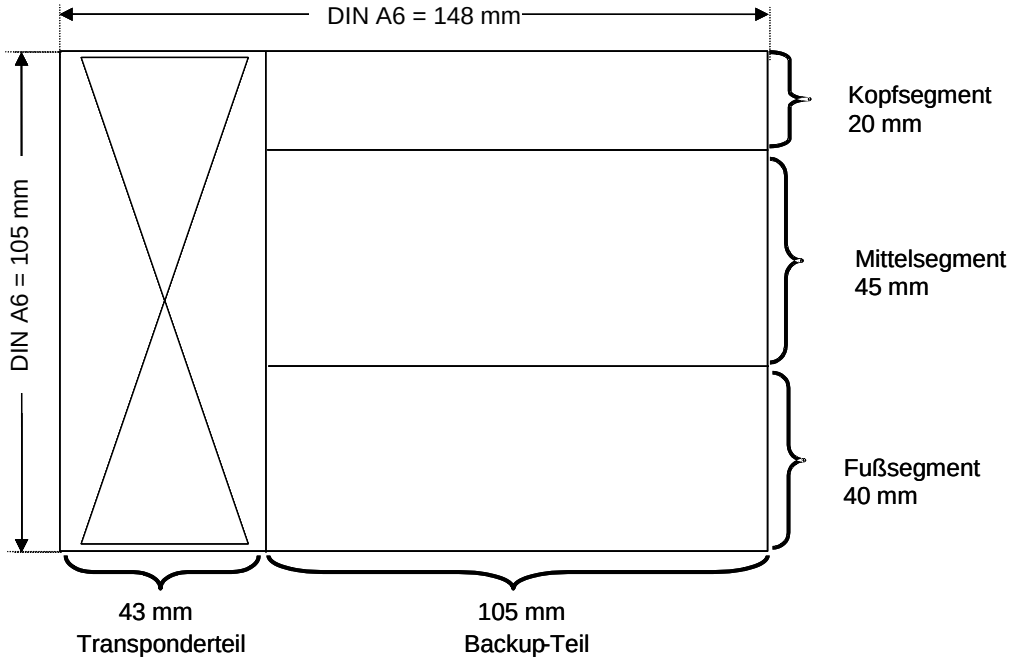


Abbildung 81: Abmessungen

7.1 EPC/RFID-Transportetikett

Um bessere Leseraten zu erzielen, kann es u. U. hilfreich sein, den Transponderteil um die vertikale Achse flexibel anzubringen. Auf die Gestaltung des Backup-Teils hat dies keinen Einfluss.

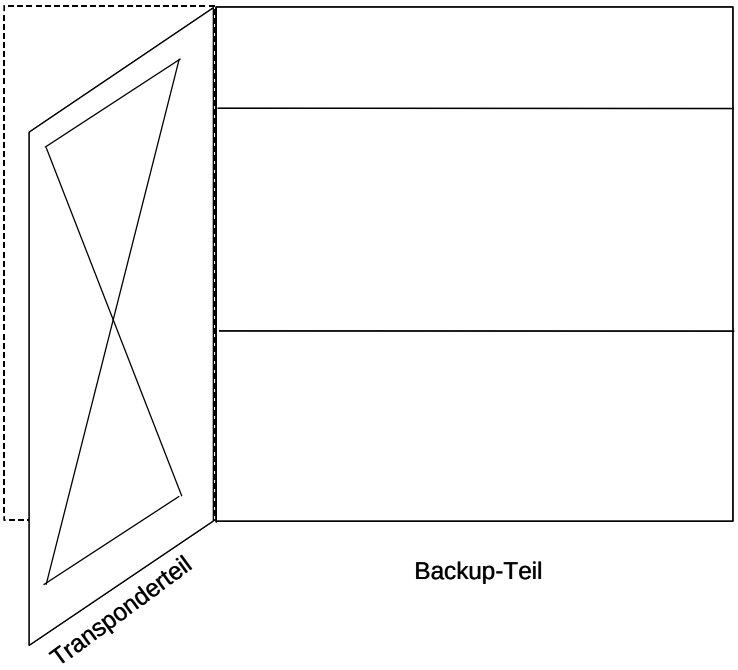


Abbildung 82: Etikett mit einem flexiblen Transponderteil

Wird der Transponder nachträglich als Ergänzung aufgebracht, sollte der Abstand X (siehe Abbildung 79) so gering wie möglich gehalten werden. Darüber sollte das EPC-Logo im Mittelsegment erscheinen, wie in diesem Kapitel beschrieben.

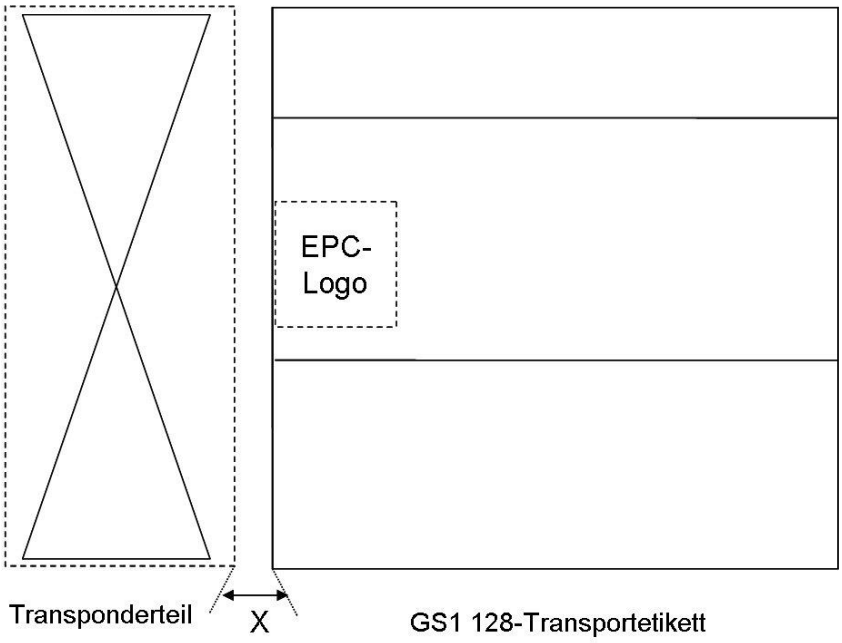


Abbildung 83: Transponderteil und EPC-Logo ergänzend zum Transportetikett

7.1.4 Platzierung des Transportetiketts

Die Platzierung des EPC/RFID-Transportetiketts spielt bei dem heutigen Stand der Technik eine Schlüsselrolle für das Leseergebnis.

Die Platzierung des EPC/RFID-Transportetiketts spielt bei dem heutigen Stand der Technik eine Schlüsselrolle für das Leseergebnis. Der hier gemachte Vorschlag kann zur Orientierung für die Platzierung des EPC/RFID-Transportetiketts auf der Palette dienen. Wird in bestimmten Fällen dennoch keine ausreichende Leserate erreicht, sind andere Vereinbarungen auf bilateraler Ebene zu treffen. Die optimale Platzierung kann in Testzentren, wie z. B. dem EECC (European EPC Competence Center)[21] geprüft werden.

Es sollte möglichst nur ein EPC/RFID-Transportetikett und dieses möglichst hoch angebracht werden. Der Abstand vom Boden bis zum oberen Rand des Etikettes liegt generell bei 400 - 800 mm. Bei Transportetiketten mit EPC/RFID sollte die Anbringungshöhe, sofern möglich, 800 mm betragen

Der Abstand von der seitlichen Kante sollte bei 50 mm liegen.

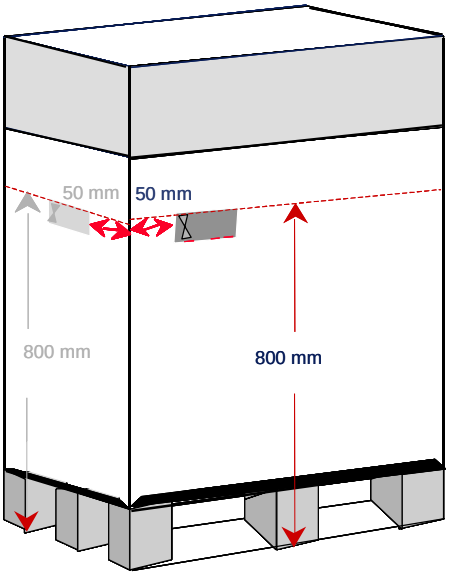


Abbildung 84: Platzierung des EPC/RFID-Transportetiketts (beispielhafte Platzierung auf der Längsseite bzw. Stirnseite)

[21] Für nähere Informationen siehe www.eecc.info.

7.1.5 Dateninhalte

Auf dem Transponder wird im EPC-Speichersegment die NVE (SSCC) gemäß des GS1 EPCglobal-Tag-Datenstandards[22] verschlüsselt.

Auf dem Transponder wird im EPC-Speichersegment die NVE (SSCC) gemäß des GS1 EPCglobal-Tag-Datenstandards verschlüsselt.

Im Fußsegment wird die NVE (SSCC) korrespondierend im GS1-128-Strichcode nebst Klarschriftzeile dargestellt.

Im Mittelsegment erscheinen als Muss-Informationen die klarschriftliche NVE (SSCC) und das EPC-Logo. Weitere optionale Informationen können aus einer Liste standardisierter Datenfelder gewählt werden. In diesem Fall sind die Datenelemente aus dem GS1 Datenbezeichnerkonzept zu nutzen.[23] Da grundsätzlich nur die klarschriftliche NVE (SSCC) als Information benötigt wird, sollten aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mehr als vier dieser optionalen Datenfelder im mittleren Segment genutzt werden.

Im Kopfsegment können weitere allgemeine Versandinformationen als optionale klarschriftliche Informationen dargestellt werden.

7.1.6 Datenformate

Allgemein wird für alle klarschriftlichen Informationen die Schriftart "Arial" in schwarzer Farbe auf weißem Grund empfohlen, da dies für das menschliche Auge leicht erfassbar ist. Ist "Arial" nicht verfügbar, wählt man eine vergleichbare Schriftart. Der unten angegebene Schriftgrad bezieht sich auf die Schriftart "Arial".

Es wird empfohlen, die einzelnen Segmente durch eine horizontale Linie optisch voneinander zu trennen

[22] siehe EPC/RFID-Handbuch, Kapitel 4
[23] siehe Handbuch "GS1-128 - Globaler Standard zur Übermittlung strichcodierter Dateninhalte", Kapitel 3

© GS1 Germany GmbH

Die Datenformate für die einzelnen Datenfelder und die Abstände werden wie folgt definiert:

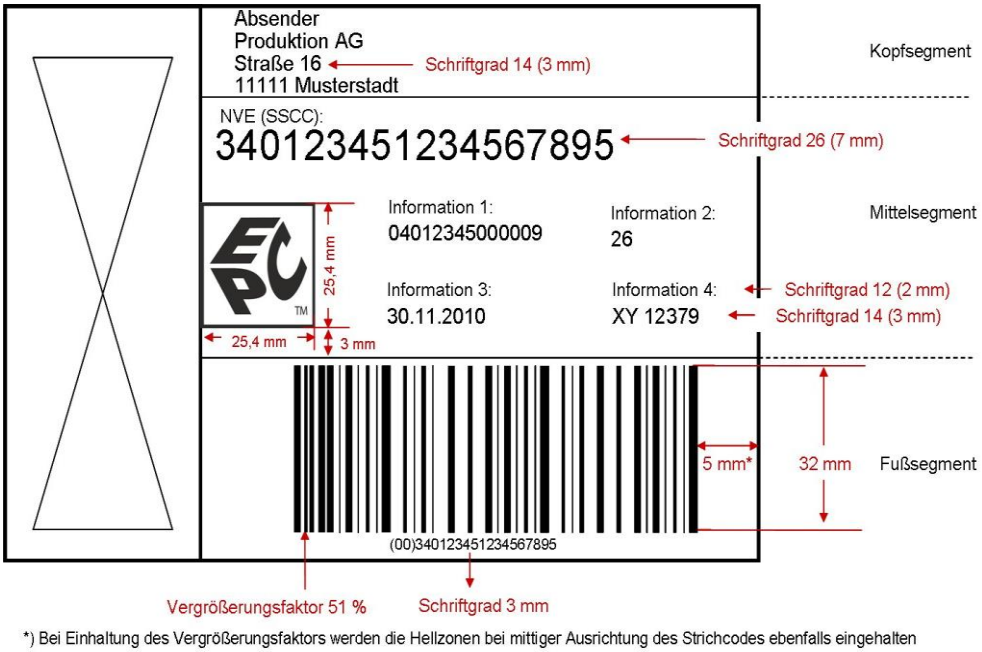


Abbildung 85: Datenformate

7.1.7 Musteretiketten

Abbildung 86: Muss-Informationen des EPC/RFID-Transportetiketts

7.1 EPC/RFID-Transportetikett

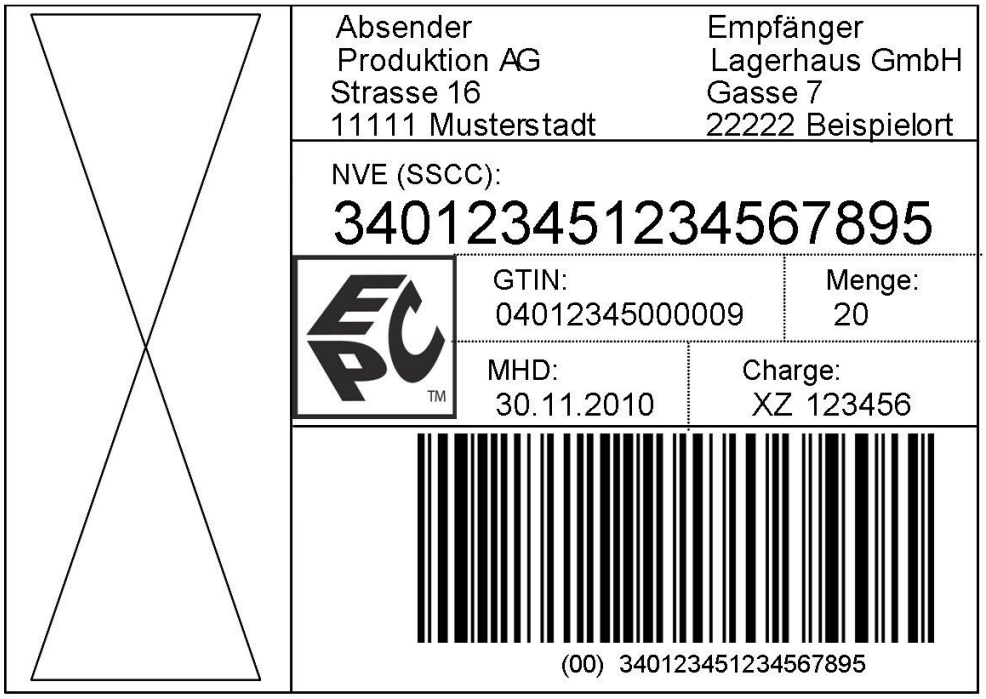


Abbildung 87: EPC/RFID-Transportetikett, inklusive Kann-Informationen

Abbildung 88: EPC/RFID-Transportetikett mit Transponder auf der Rückseite

7.2 EPC-Empfehlung (DESADV)

Einleitung

Diese EDI-Anwendungsempfehlung beschreibt die für die Weitergabe der im Elektronischen Produkt-Code transferierten Idente SGTIN und NVE (SSCC) relevanten Nachrichtenteile innerhalb der Liefermeldung (DESADV). Dem Partner werden dazu vor dem physischen Erhalt der Ware zwei grundlegende Informationen übermittelt:

Diese EDI-Anwendungsempfehlung beschreibt die für die Weitergabe der im Elektronischen Produkt-Code transferierten Idente SGTIN und NVE (SSCC) relevanten Nachrichtenteile innerhalb der Liefermeldung (DESADV).

1. In der Nachricht wird mitgeteilt, dass es sich um eine mit einem EPC-Transponder versehene Einheit handelt.
2. Das im EPC transferierte Ident (NVE/SSCC) oder SGTIN) wird übermittelt.

Auf diese Weise kann er bei der Vereinnahmung der Ware einen direkten Abgleich zwischen der angekündigten und tatsächlich gelieferten Ware durchführen.

Bemerkung:

Im Segment PAC, DE 7233 haben sich die Codewerte verändert, die angeben, dass die Warensendung mit Transpondern versehen ist. Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

56E = Verpackung mit EPC-Transponder versehen (GS1 Code) ist jetzt 79.
55E = Verpackung strichcodier und mit EPC-Transponder versehen (GS1 Code) ist jetzt 78.

Die gemeinsame Nutzung von EPCIS (EPC-Informationsservices) und EANCOM®-Nachrichten wird in regelmäßigen Abständen durch GS1 Gremien geprüft. Sollten sich daraus Änderungen bzw. Modifikationen an Datenfluss oder -inhalt ergeben, so wird dies in den zugehörigen Empfehlungen dokumentiert werden.

Allgemeines

Diese Dokumentation umfasst ausschließlich die EPC-relevanten Segmente bzw. Segmentgruppen. Alle übrigen Nachrichtenteile werden wie in den GS1 Empfehlungen, basierend auf EANCOM® 2002, verwendet.

Bei den in den folgenden Segmenten weitergegebenen Informationen handelt es sich um Komponenten aus dem EPC, die zur Bildung der Idente SGTIN bzw. NVE (SSCC) benötigt werden. Vor dem Einsatz der Lösung ist daher sicherzustellen, dass eine EPC-Vollmitgliedschaft vorliegt, sofern EPC vergeben werden.

In dieser EDI-Anwendungsempfehlung werden im Segment PAC, DE 7233 die folgenden Codewerte benutzt, um anzukündigen, dass ein EPC-Transponder auf der Einheit angebracht ist:

 © GS1 Germany GmbH

- 79 (war vorher 56E) = **Verpackung mit EPC-Transponder versehen (GS1 Code)**
  Verpackung mit EPC-Transponder versehen.
  Dieser Codewert zeigt an, dass eine Information ausschließlich unter Nutzung eines EPC-Transponders übermittelt wird. Es liegen keine strichcodierten Informationen vor.
- 78 (war vorher 55E) = **Verpackung strichcodiert und mit EPC-Transponder versehen (GS1 Code)**
  Verpackung strichcodiert mit GS1-128 Barcode und auch mit EPC Transponder versehen.

  Dieser Codewert zeigt an, dass zusätzlich zum EPC-Transponder strichcodierte Informationen vorliegen. Diese können das auf dem Transponder verschlüsselte Ident und weitere Informationen beinhalten. Dieser Codewert ist zunächst für Test- und Migrationszeiträume vorgesehen.

Für die Verwendung der neuen Codewerte 78 und 79 im PAC-DE 7233 müssen bilaterale Vereinbarungen getroffen werden. Die vollständige Dokumentation der Nachrichten ist auf der DVD "EANCOM® 2002 – Empfehlungen von GS1 Germany zur Anwendung des EANCOM® 2002-Standards" enthalten.

Für die Verwendung der neuen Codewerte 78 und 79 im PAC-DE 7233 müssen bilaterale Vereinbarungen getroffen werden.

Liefermeldung – DESADV (EANCOM® 2002)

Die Liefermeldung ermöglicht die hierarchische Beschreibung der Sendung. Auf Ebene der Versandeinheiten darf gemäß den GS1 Empfehlungen zurzeit nur die NVE (SSCC) zur Kennzeichnung verwendet werden. Auf Ebene der Artikel (Handelseinheiten) muss die Möglichkeit zur Übertragung des serialisierten Nummernteils der SGTIN geschaffen werden. Die relevanten Segmente für die Lösung sind PCI (Packstückkennzeichnung) und GIN (Warenidentifikationsnummer). Die Segmente stehen auf beiden Ebenen zur Verfügung.

Gemäß der im Teil 1 (Kapitel 4.13) der CD "EANCOM® 2002 – Empfehlungen von GS1 Germany zur Anwendung des EANCOM® 2002-Standards" spezifizierten Vorgehensweise hinsichtlich der Angabe mehrerer, nicht fortlaufend nummerierter Identifikationsnummern, können, bei maximaler Ausnutzung der Wiederholhäufigkeiten der relevante Segmentgruppen, über 100.000 Einzel-SGTIN pro Position übermittelt werden.

7.2.1 Implementierung

Implementierung auf Sendungsebene

Im Folgenden wird die Implementierung auf Sendungsebene, d. h. nach dem ersten CPS-Segment (CPS+1) und vor dem zweiten CPS-Segment (CPS+2+1), beschrieben:

Fall 1: **Übermittlung einer NVE (SSCC):**

…	
CPS+1’	Erste Ebene der Sendungshierarchie
PAC+1+:79+201::9’	Eine ISO-1-Palette mit EPC-Transponder
PCI+33E’	Palette ist mit NVE (SSCC) versehen
GIN+BJ+NVE_1’	Nummer der Versandeinheit (NVE_1)
…	

Fall 2: **Übermittlung mehrerer nicht-fortlaufender NVE (SSCC):**
(z. B. NVE_1 = 340123450000000014, NVE_2 = 340123450000000031):

…	
CPS+1’	Erste Ebene der Sendungshierarchie
PAC+2+:79+201::9’	Zwei ISO-1-Paletten mit EPC-Transponder
PCI+33E’	Paletten sind mit NVE (SSCC) versehen
GIN+BJ+NVE_1’	Nummer der Versandeinheit (NVE_1)
GIN+BJ+NVE_2’	Nummer der Versandeinheit (NVE_2)
	oder
GIN+BJ+NVE_1+NVE_2’	Nummern der Versandeinheiten (NVE_1 und NVE_2)*
…	

* Maximal fünf Einzel-NVE (SSCC) je GIN-Segment durch Verwendung der fünf Datenelementgruppen C208.

Vorgehensweise unter Nutzung der Wiederholung von Segmentgruppen bzw. Segmenten, d. h. bei hoher Anzahl zu übermittelnder NVE (SSCC):

Die maximale Wiederholhäufigkeit der dem PCI+33E’ Segment folgenden Segmentgruppe 15, die das GIN-Segment beinhaltet, ist 99. Je GIN-Segment können fünf Einzel-NVE (SSCC) übermittelt werden. Sollen weitere NVE (SSCC) übertra-

gen werden, so wird das PCI-Segment (PCI+33E') aus Segmentgruppe 13 wiederholt (insgesamt maximal 1000 PCI) und anschließend erneut die Segmentgruppe 15, die das GIN-Segment beinhaltet, genutzt:

…
PCI+33E'
GIN+BJ+NVE_1+NVE_2+NVE_3+NVE_4+NVE_5'
GIN+BJ+NVE_6+NVE_7+NVE_8+NVE_9+NVE_10'
GIN+BJ+….'
….
GIN+BJ+NVE_491+NVE_492+NVE_493+NVE_494+NVE_495'
PCI+33E'
GIN+BJ+NVE_496+NVE_497+NVE_498+NVE_499+NVE_500'
GIN+BJ+….'
…

Fall 3: **Übermittlung eines lückenlosen, fortlaufenden NVE (SSCC)-Nummernbereichs** (ohne Betrachtung der Prüfziffern, z. B. NVE_1 = 340123450000000014, NVE_2 = 340123450000000024 und NVE_3 = 340123450000000031):

…	
CPS+1'	Erste Ebene der Sendungshierarchie
PAC+3+:79+201::9'	Drei ISO-1-Paletten mit EPC-Transponder
PCI+33E'	Paletten sind mit NVE (SSCC) versehen
GIN+BJ+NVE_1:NVE_3'	Fortlaufender Nummernbereich der Versandeinheiten (NVE_1, NVE_2, NVE_3)*
…	

* Maximal fünf NVE (SSCC)-Nummernbereiche je GIN-Segment durch Verwendung der fünf Datenelementgruppen C208.

 © GS1 Germany GmbH

Implementierung auf Ebene der Versandeinheiten

Dieser Abschnitt beschreibt die Implementierung auf Ebene der Versandeinheiten:

…	
CPS+2+1’	Zweite Ebene, erste Palette
PAC+1+:79+201::9’	Eine ISO-1-Palette mit EPC-Transponder
PCI+33E’	Palette ist mit NVE (SSCC) versehen (NVE_1)
GIN+BJ+NVE_1’	Nummer der Versandeinheit
…	

Implementierung auf Ebene der Artikel (Handelseinheiten)

Im weiteren Verlauf wird die Implementierung auf Ebene der Handelseinheiten dargestellt, d. h. auf Einheiten, die mit einer SGTIN versehen sind:

Fall 1: **Übermittlung einzelner SGTIN:**

...	
PAC+2+:79+CT’	**2 Kartons mit EPC-Transpondern auf der Palette**
LIN+1++GTIN_1:SRV’	**GTIN der Handelseinheit (GTIN_1)**
QTY+12:1’	Gelieferte Menge: 1 Stück
PCI+**34E**’	Gekennzeichnet mit:
GIN+SRV+**GTIN_1**'	GTIN der Handelseinheit (GTIN_1)
GIN+BN+**SN_1**’	dazugehörige Seriennummer (SN_1)
...	
LIN+2++GTIN_2:SRV’	**GTIN der Handelseinheit (GTIN_2)**
QTY+12:1’	Gelieferte Menge: 1 Stück

 © GS1 Germany GmbH

PCI+**34E**’	Gekennzeichnet mit:
GIN+SRV+**GTIN_2**'	GTIN der Handelseinheit (GTIN_2)
GIN+BN+**SN_2**’	dazugehörige Seriennummern (SN_2)
...	

Fall 2: **Übermittlung mehrerer, nicht aufeinander folgender Seriennummern bei Einheiten, die mit einer SGTIN gekennzeichnet sind:**

...	
PAC+4+:79+CT’	4 Kartons mit EPC-Transpondern auf der Palette
LIN+1++GTIN_1:SRV’	GTIN der Handelseinheit (GTIN_1)
QTY+12:4’	Gelieferte Menge: 4 Stück
PCI+**34E**’	Gekennzeichnet mit:
GIN+SRV+**GTIN_1**'	GTIN der Handelseinheit (GTIN_1)
GIN+BN+**SN_31**+**SN_33**+**SN_35**+**SN_37**’	**Seriennummern (SN_31,SN_33, SN_35, SN_37)***
...	

* Maximal fünf Seriennummern durch Verwendung der fünf Datenelementgruppen C208.

Vorgehensweise unter Nutzung der Wiederholung von Segmentgruppen bzw. Segmenten, d. h. bei einer hohen Anzahl zu übermittelnder SGTIN:

Unterhalb des LIN-Segmentes ist die maximale Wiederholhäufigkeit der dem PCI+34E’ Segment folgenden Segmentgruppe 23, die das GIN-Segment beinhaltet, gleich 10. Je GIN-Segment können fünf Einzel-SGTIN übermittelt werden. Sollen weitere SGTIN übertragen werden, so wird das PCI-Segment (PCI+34E’) aus Segmentgruppe 22 wiederholt (insgesamt maximal 9999 PCI) und anschließend erneut die Segmentgruppe 23, die das GIN-Segment beinhaltet, genutzt:

…
PCI+**34E**’
GIN+SRV+**GTIN_1**'
GIN+BN+**SN_1**+**SN_2**+**SN_3**+**SN_4**+**SN_5**’
GIN+BN+**SN_6**+**SN_7**+**SN_8**+**SN_9**+**SN_10**’
GIN+BN+**SN_11**+**SN_12**+**SN_13**+**SN_14**+**SN_15**’
GIN+BN+**SN_16**+**SN_17**+**SN_18**+**SN_19**+**SN_20**’
GIN+BN+**SN_21**+**SN_22**+**SN_23**+**SN_24**+**SN_25**’
GIN+BN+**SN_26**+**SN_27**+**SN_28**+**SN_29**+**SN_30**’
GIN+BN+**SN_31**+**SN_32**+**SN_33**+**SN_34**+**SN_35**’
GIN+BN+**SN_36**+**SN_37**+**SN_38**+**SN_39**+**SN_40**’
GIN+BN+**SN_41**+**SN_42**+**SN_43**+**SN_44**+**SN_45**’
PCI+**34E**’
GIN+SRV+**GTIN_1**'
GIN+BN+**SN_46**+**SN_47**+**SN_48**+**SN_49**+**SN_50**’
GIN+BN+…’
…

© GS1 Germany GmbH

Fall 3: **Übermittlung eines oder mehrerer, lückenlos fortlaufender Seriennummernbereiche bei Einheiten, die mit einer SGTIN gekennzeichnet sind:**

…	
PAC+11+:79+CT’	11 Kartons mit EPC-Transpondern auf der Palette
LIN+1++GTIN_1:SRV’	GTIN der Handelseinheit (GTIN_1)
QTY+12:11’	Gelieferte Menge: 11 Stück
PCI+**34E**’	Gekennzeichnet mit:
GIN+SRV+**GTIN_1**'	GTIN der Handelseinheit (GTIN_1)
GIN+BN+**SN_100:SN_105+SN_108:SN_110**’	**Fortlaufende Seriennummernbereiche (Erster Bereich:** SN_100, SN_101, SN_102, SN_103, SN_104, SN_105 **Zweiter Bereich:** SN_108, SN_109, SN_110**)***
...	

* Maximal fünf Seriennummernbereiche je GIN-Segment durch Verwendung der fünf Datenelementgruppen C208.

Bemerkung

Die Implementierung auf Ebene der Artikel (Handelseinheiten) geht davon aus, dass alle in den LIN-Segmenten beschriebenen Handelseinheiten mit einem Transponder versehen sind. Darauf verweist der Codewert 79 im PAC-Segment der vorgelagerten Segmentgruppe.

Kennzeichnung von Konsumenteneinheiten

Sind die Konsumenteneinheiten getaggt, sollte dies dem Partner zu Beginn des elektronischen Datenaustauschs im PRICAT mitgeteilt werden. Im PRICAT wird dazu das PAC-Segment innerhalb der Segmentgruppe 47 verwendet.

7.2.2 Unterschiede: EANCOM® 2002 und EANCOM® 1997

Ist eine Implementierung dieser Lösung in EANCOM® 1997 angestrebt, so müssen sowohl die Qualifier aus den zugehörigen EANCOM® 1997-Codelisten als auch die dazugehörigen Nachrichtenstrukturen verwendet bzw. berücksichtigt werden. Die prinzipielle Vorgehensweise bleibt jedoch unverändert. Insbesondere sind in den oben aufgeführten Beispielen die folgenden Codewerte zu ersetzen:

Ist eine Implementierung dieser Lösung in EANCOM® 1997 angestrebt, so müssen sowohl die Qualifier aus den dazugehörigen EANCOM® 1997-Codelisten als auch die zugehörigen Nachrichtenstrukturen verwendet bzw. berücksichtigt werden.

EANCOM® 2002	**EANCOM® 1997**
LIN+2++GTIN_1:**SRV**'	LIN+2++GTIN_1:**EN**' (oder **UP**)
GIN+**SRV**+GTIN_1'	GIN+**EU**+GTIN_1'

© GS1 Germany GmbH

8 Einstiegs- und Umsetzungshilfen

8.1 Einsatz der GS1 EPCglobal-Standards und Lizenzierung

Als deutscher Repräsentant von GS1 EPCglobal ist GS1 Germany auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene in zahlreiche Initiativen, Organisationen und Netzwerke eingebunden. Sie streben gemeinsam die weltweite Harmonisierung unternehmensübergreifender Prozesse und Standards an.

8.1.1 Die Entwicklung von Standards: Ihr Know-how ist gefragt

Die GS1 EPCglobal-Standards sind die Voraussetzung für einen flächendeckenden Einsatz von RFID.

Die Entwicklung des Standards findet anwendergetrieben national und international statt.

Seien Sie dabei!

Auch Sie können sich und Ihr Unternehmen in diesem Netzwerk einbringen und in unterschiedlichen Gruppen mitarbeiten:

- **NATIONAL**:

Anwendungsorientierung und Praxisbezug stehen bei der Arbeit von GS1 Germany im Mittelpunkt. Daher nimmt die Einbeziehung von Vertretern der von EPC/RFID betroffenen Wirtschaftskreise einen besonderen Stellenwert ein.

Der Bereich GS1 Technologien sowie die zugehörigen Gremien betrachten die gesamte Bandbreite der Thematik EPC/RFID: von der Technik, über Kosten- und Nutzeneffekte, Prozess-, Anwendungs- und Migrationsempfehlungen bis hin zu Fragen des Verbraucherschutzes. Auf Basis ihrer Analysen entwickelt sie marktorientierte Lösungen.

- **INTERNATIONAL**:

1 GS1

GS1 ging aus der Fusion von EAN International und Uniform Code Council (USA) hervor. Ziel war, ein Standardisierungsnetzwerk von mehr als 120 Mitgliedsorganisationen unter einem Dach zu vereinen. Heute ist GS1 mit mehr als einer Million Mitgliedsunternehmen weltweit die zweitgrößte Organisation. Dabei nimmt GS1 Germany als größtes europäisches Mitglied innerhalb des globalen GS1 Netzwerks eine zentrale Rolle ein.

Für Sie als Unternehmen besteht die Möglichkeit, in einer der GS1 Arbeitsgruppen mitzuwirken und sich maßgeblich an der Entwicklung von Standards zu beteiligen.

 © GS1 Germany GmbH

2 GSMP

Der "Global Standards Management Process" ist der Motor des GS1 Systems und trägt wesentlich zu der Entwicklung der GS1 Standards bei. Seine beratenden und technischen Gremien widmen sich sowohl EPC-bezogenen Fragen, als auch dem Global Data Synchronisation Network (GDSN). GS1 Germany stellt dabei sicher, dass die Anforderungen der deutschen Wirtschaft in die Entwicklungen mit einfließen.

8.1.2 Ihr Zugang zum GS1 System

Jedes Unternehmen kann Teilnehmer am GS1 System werden.

Als GS1 EPCglobal-Anwender gehört Ihr Unternehmen der herstellenden Industrie, dem Handel oder dem Transport- und Dienstleistungssektor an, das zur Handhabung von Objekten innerhalb seiner Versorgungskette auf die Identifikations- und Kommunikationsverfahren des GS1 EPCglobal-Konzepts zurückgreift. Jedes Unternehmen, das zur Kennzeichnung seiner Objekte (z. B. Produkt, Karton, Palette, Behälter) den Elektronischen Produktcode (EPC) verwendet, benötigt eine Mitgliedschaft als GS1 Complete Kunde.

GS1 Germany hält ein individuelles Leistungsspektrum für Sie bereit, sprechen Sie uns an.

Die Unterlagen zur GS1 Complete Mitgliedschaft (GS1 Complete-Antrag) erhalten Sie auf https://www.gs1-germany.de/gs1-complete/ihr-start-ins-gs1-system/

© GS1 Germany GmbH

8.2 Ihr Beratungsbedarf steht bei uns im Fokus!

Den Kunden im Blick: Von der Theorie zur Umsetzung

Vor-Ort-Analysen bei GS1 Mitgliedsunternehmen haben ergeben, dass der Bedarf nach fachlicher Beratung bei der Einführung der Standards GLN, GTIN, EDI und EPC/RFID hoch ist. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, haben wir unser Angebotsportfolio um kundenspezifische Beratungsleistungen erweitert. Gemeinsam mit unseren Kunden setzen wir Migrationsprojekte um, etwa die Einführung von EPC/RFID auf der Grundlage des bereits verwendeten GTIN-Konzepts, oder wir helfen bei der Einführung unserer Standards und Schnittstellen.

Unser Weg zu Ihrem Erfolg:

- Wir analysieren Ihren Bedarf und erstellen ein individuelles bedarfsbezogenes Angebot.
- Unsere Portfolioanalyse zeigt Ihnen auf, an welchen Punkten Optimierungsbedarf besteht und wo wir Sie gezielt mit unseren Lösungen unterstützen können.
- In enger Abstimmung mit Ihnen entwickeln wir ein Konzept für die Projektunterstützung. Wir legen die Vorgehensweise, den Zeitplan und die Ressourcen fest.
- Wir unterstützen Sie bei Gesprächen mit Lieferanten oder Informationsveranstaltungen und bereiten individuelle Angebote vor.
- Wir planen und führen EPC/RFID-Schulungen durch.
- Wir übernehmen das Projekt-Management im Rahmen Ihres Piloten oder Rollouts.
- Wir stellen umfangreiches Informationsmaterial bereit.
- Wir validieren und dokumentieren die Ergebnisse der Umsetzung.

© GS1 Germany GmbH

8.3 Unsere Produkte für die praktische EPC/RFID-Umsetzung

8.3.1 Der interaktive EPC/RFID-Konverter

Mithilfe des EPC-Konverters, können GS1 Idente in EPC-Strukturen umgerechnet werden.

Der interaktive EPC/RFID-Konverter von GS1 Germany bietet Ihnen die Möglichkeit, alle im EPC Tag Data Standard (aktuelle Version 1.10) vorgesehenen Dateninhalte des EPC-Speicherbereichs sowie des User Memorys zu codieren bzw. zu decodieren.

Insbesondere der enthaltene EPC Encoder/Decoder stellt ein intuitives Tool zum besseren Verständnis der verschiedenen Darstellungsformen der serialisierten GS1 Idente dar: so sehen Sie zum Beispiel auf einem Blick, wie sich eine serialisierte GTIN (Global Trade Item Number), die Sie in Klarschrift eingeben, in einem EPCIS-System oder einer RFID-Middleware darstellt. Zudem übersetzt der interaktive EPC/RFID-Konverter die Informationen in das Hexadezimalformat, aus dem Sie in einem weiteren Schritt die Abfolge der auf dem EPC/RFID-Tag gespeicherten Bits ableiten könnten.

Der interaktive EPC/RFID-Konverter funktioniert dabei jeweils in beide Richtungen. Darüber hinaus können Sie sich in allen Masken als Starthilfe ein Beispiel ausgeben lassen.

Zugang zum interaktiven EPC/RFID-Konverter finden interessierte Unternehmen über den Anwenderbereich unserer Homepage unter http://www.gs1-germany.de/gs1-consult/services-tools/epcrfid-services/

8.3.2 RFID Content Check

Der RFID Content Check überprüft den Inhalt des Transponders auf Konformität zu den GS1 Standards und auf Übereinstimmung mit der Klarschrift und dem GS1 Barcode. Weichen die Daten im Barcode von denen im RFID-Chip ab, ist die Datenintegrität nicht gegeben und es kann zu Störungen in der Lieferkette kommen. Die Prüfung wird anhand von Originaletiketten vorgenommen. Das Ergebnis wird in Form eines Prüfberichts zur Verfügung gestellt.

Informationen zu den Kosten sowie das Formular zur Beantragung des RFID Content Checks finden interessierte Unternehmen über den Anwenderbereich unserer Homepage unter https://www.gs1-germany.de/gs1-consult/services-tools/epcrfid-services/

© GS1 Germany GmbH

8.3.3 EPCIS Hands-On Tool

Das EPCIS Hands-On Tool ist ein vielseitiges Werkzeug, das Endanwender und IT-Dienstleister bei der Implementierung des EPCIS-Standards unterstützt. Es prüft EPCIS XML-Dateien auf syntaktische Korrektheit, dekodiert und visualisiert deren Inhalte und ermöglicht es sogar, sich zu Testzwecken mit einem EPCIS-Server zu verbinden. Zudem kann man ohne tiefgreifendes technisches Verständnis EPCIS-Ereignisse Schritt für Schritt selbst erzeugen. Es hilft besonders in der Startphase von EPCIS-basierten Projekten - bspw. bei der Realisierung von Rückverfolgbarkeitssystemen, beim Aufbau eines unternehmensinternen oder - übergreifenden EPCIS-Datenaustausches oder bei der Anbindung an Traceability-Plattformen wie z. B. fTRACE.

Zugang zum EPCIS Hands-on Tool erhalten Sie über den geschützten Anwenderbereich unserer Homepage unter http://www.gs1-germany.de/gs1-consult/services-tools/epcrfid-services/

EPC Implementer Plus – eine auf USB-Stick gespeicherte, CHM (Compiled HTML Help)-basierte Komfortversion des EPC Implementer – ist im GS1 Onlineshop erhältlich. Diese Version enthält zusätzliche Suchfunktionalitäten und die Möglichkeit zur Speicherung von Favoriten.

8.3.4 Das GS1 EPC/RFID-PIA-Tool

Das GS1 EPC/RFID PIA-Tool unterstützt RFID-Anwender bei der Umsetzung von Datenschutzfolgenabschätzungen. Es legt die Inhalte des PIA-Frameworks zugrunde und leitet den Anwender schrittweise durch den PIA-Prozess. Die Beantwortung der Kontrollfragen sowie die Einschätzung der getroffenen Schutzmaßnahmen fließen als Ergebnis in den Abschlussbericht ein, der sich komfortabel ausdrucken lässt.

Die englische Originalversion ist auf der GS1 Global Webseite veröffentlicht: http://www.gs1.org/epcglobal/pia/. Die deutsche Version steht den Kunden von GS1 Germany im Service-Bereich des GS1 Complete-Anwenderbereichs kostenfrei zur Verfügung.

 © GS1 Germany GmbH

8.3.5 European EPC Competence Center (EECC) – Das Kompetenzzentrum für EPC/RFID

Das EECC ist das Schulungs- und Testcenter von GS1 Germany, Metro, DHL und Karstadt.

Um die Verbreitung des EPC und der RFID-Technologie in Europa zu fördern, haben GS1 Germany, Deutsche Post und METRO Group das European EPC Competence Center (EECC) in Neuss gegründet.

Das EECC unterstützt Unternehmen aller Branchen, die EPC/RFID einführen wollen oder bereits den Rollout planen, mit zuverlässigen Messtests und einem vielseitigen Schulungsprogramm. Zuverlässige Messungen sichern reproduzierbare Ergebnisse.

Anwender und RFID-Dienstleister aus allen Branchen können im EECC die Leistungsfähigkeit von Transpondern auf unterschiedlichen Objekten testen lassen – etwa auf Versand- und Handelseinheiten, Pharmazeutika oder Fahrzeugteilen. Im Testlabor oder an einem RFID-Portal untersuchen Ingenieure dann die Lesbarkeit von "getaggten" Objekten und die optimale Platzierung der Tags auf dem Objekt. Außerdem erhalten sie einen detaillierten Messreport.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.eecc.info

EECC
European
EPC Competence
Center

GS1 Germany GmbH

Maarweg 133
50825 Köln
T +49 221 94714-567
F +49 221 94714-990
E service@gs1-germany.de

www.gs1-germany.de

© GS1 Germany GmbH, Köln, 10/2018,
GTIN 4000001023523