

RFID Standards 2015

Aktuelle Normen und Richtlinien



Bezahlterminals für kontaktlose Kreditkarten der FEIG ELECTRONIC GmbH

Safety First! So könnte das Motto der Standardisierungsaktivitäten des vergangenen Jahres lauten. Da die RFID-Technologie immer weitere Verbreitung findet und mittlerweile fester Bestandteil in vielen öffentlichen Anwendung, wie beispielsweise in kontaktlosen Bezahlssystemen, dem neuen Personalausweis oder im öffentlichen Personennahverkehr ist, liegt ein besonderes Augenmerk im Bereich der RFID-Standardisierung derzeit auf der Entwicklung von Maßnahmen zur Verschlüsselung der Luftschnittstelle und Standards zum Schutz persönlicher Daten.

So erfolgte im vergangenen Jahr 2014 erstmals eine Veröffentlichung des Standards EN 16571:2014 durch CEN/TC 225. Diese Europäische Norm wurde im Rahmen des EU-RFID-Mandat M/436 erstellt. Es basiert auf dem Privacy and Data Protection Impact Assessment Framework for RFID-Applications (PIA Framework), welches im Jahr 2011 durch die Europäische Kommission und alle wichtigen Akteure der Branche unterzeichnet wurde.

Der Standard definiert Aspekte dieses Frameworks als normative oder informative Vorgehensweisen und ermöglicht somit auf europäischer Ebene eine einheitliche Durchführung eines RFID PIAs. Darüber hinaus identifiziert der Standard Bedingungen unter denen eine erneute Durchführung eines PIA, gegebenenfalls mit einem geänderten Bewertungsverfahren, erforderlich wird.

Ebenfalls schritten die Arbeiten am ISO Standard 29167 weiter voran. Mit Teil 11 konnte bereits ein erster Abschnitt veröffentlicht werden. Dieser beschreibt die Verschlüsselungsmethode PRESENT-80 für die ISO/IEC 18000 Luftschnittstellenstandards. Weitere Abschnitte, welche alternative Verschlüsselungsmethoden

beschreiben, befinden sich derzeit noch in der Entwicklung.

Ferner schritten in ISO die Arbeiten am Datenstandard 15961 weiter voran. Der Standard beinhaltet die Spezifikationen einer Transfersyntax, sowie die Definition von Applikationskommandos und Antworten für den Austausch von Informationen in einem RFID-System.

2014 erfolgte ebenfalls eine Revision des Tag Data Standards von EPCglobal. Dieser Standard definiert den Electronic Product Code™ und spezifiziert die Datenstruktur im Speicher eines Transponders. Die aktuelle Version des Standards ist die Version 1.9 vom November 2014.

ISO und nationale Standards

ISO (International Standardisation Organisation) ist eine der weltweit größten Standardisierungsorganisationen. Der Hauptsitz der Organisation befindet sich in Genf. Der Schwerpunkt der Standardisierungsaktivitäten liegt im Bereich der technischen Standards. ISO Standards sind weltweit bekannt und akzeptiert. Sie verfügen über ein hohes wirtschaftliches und soziales Ansehen. Die veröffentlichten Standards werden von nahezu allen Nutzern der RFID Technologie angewandt. ISO Standards werden mit dem Ziel veröffentlicht, die Entwicklung, Herstellung und Verteilung von Gütern und Dienstleistungen effizienter und sicherer zu gestalten. Ebenfalls zielen sie darauf

ab, den Handel zwischen verschiedenen Ländern einfacher und fairer zu vollziehen und Regierungen eine technische Grundlage zur Gesetzgebung zu bieten.

ISO RFID-Standards können im Wesentlichen in vier verschiedene Kategorien unterteilt werden: Luftschnittstellen, Testmethoden, Datenprotokolle und Anwendungsstandards. Für verschiedene Nutzer der RFID Technologie, wie beispielsweise Endanwender, Systemintegratoren, Softwarehersteller, Readerhersteller und Transponderhersteller sind jeweils bestimmte Standards von besonderer Bedeutung.

Anwendung der Standards unterteilt nach Usergruppen

Endanwender

- Auswahl der Luftschnittstellen,
- Ggf. Auswahl der Datenprotokolle

Systemintegrator, Anwendungsprogrammierer

- Implementierung der Datenprotokolle
- Berücksichtigung der Anwendungsstandards und Einsatzempfehlungen

Readerhersteller

- Implementierung der Luftschnittstellen
- Implementierung der Datenprotokolle
- Anwendung der entsprechenden Testmethoden

Hersteller von Transponder-ICs

- Implementierung Luftschnittstellen
- Anwendung der entsprechenden Testmethoden

Eldor Walk, Daniel Büth



FEIG ELECTRONIC GmbH

Lange Straße 4
35781 Weilburg
www.feig.de

Der Standard ISO/IEC 18000 ermöglicht die effiziente Durchführung von einfachen wie auch komplexen Datenübertragungen. Des Weiteren werden Luftschnittstellen unter der Verwendung des vollen Leistungsumfanges von RFID-Systemen definiert. Sowohl Schreib- als auch Leseoperationen werden unterstützt. Es stehen für alle Frequenzbänder klar strukturierte Luftschnittstellenstandards zur Verfügung. Dabei wurde besonders Wert auf die Interoperabilität von Standards verschiedener Organisationen gelegt.

Luftschnittstellen – Referenz-Architektur und Parameterdefinition (ISO/IEC 18000-1:2008)

Der Standard ISO/IEC 18000-1:2008 definiert Referenz-Architekturen, sowie die Luftschnittstellenparameter für die verfügbaren RFID Frequenzbänder. Während der Anwendungsbereich von ISO 18000-1 auf die direkten Funktionen der Luftschnittstelle begrenzt ist und eine einheitliche, bewertungsfreie Beschreibung von Luftschnittstellen ermöglicht, liefern die weiteren Teile von ISO 18000 entsprechend der jeweiligen Frequenz Vorgaben zu den einzelnen Parameter.

Luftschnittstellen – Frequenzen unterhalb 135 kHz (ISO/IEC 18000-2:2009)

ISO/IEC 18000-2:2009 definiert eine Luftschnittstelle für RFID-Systeme mit einer Betriebsfrequenz < 135kHz. Spezifiziert werden die technisch relevanten Angaben für die Übertragung von Informationen zwischen Reader und Transponder. Dies beinhaltet Parameter wie Betriebsfrequenz, Bandbreite, Modulation, Datenkodierung und Datenrate. Ebenfalls werden die Kommunikationsprotokolle der Luftschnittstelle sowie die Antikollisionsmethode beschrieben. Der Standard beschreibt zwei Ausführungen der Luftschnittstelle: Typ A (FDX – Full Duplex)

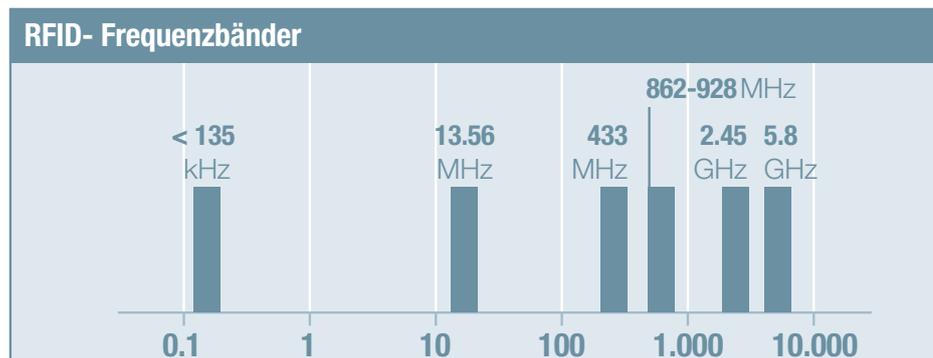
Standards zu Luftschnittstellen

Diese Tabelle liefert eine Übersicht zu verschiedenen Luftschnittstellenstandards. Es werden der Status der einzelnen Standards (veröffentlicht oder noch in Entwicklung), sowie der Anwendungsbereich aufgezeigt.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 18000-1:2008	Luftschnittstellen – Referenz-Architektur und Parameterbeschreibung
✓	ISO/IEC 18000-2:2009	Luftschnittstellen – Frequenzen unterhalb 135 kHz
✓	ISO/IEC 18000-3:2010	Luftschnittstellen – 13.56 MHz
✓	ISO/IEC 18000-4:2008	Luftschnittstellen – 2.45 GHz
✗	ISO/IEC 18000-4	Luftschnittstellen – 2.45 GHz
✗	ISO/IEC 18000-4/PDAM1	Luftschnittstellen – 2.45 GHz
✓	ISO/IEC 18000-6:2013	Luftschnittstellen – 860-960 MHz
✓	ISO/IEC 18000-61:2012	Luftschnittstellen – 860-960 MHz – Typ A
✓	ISO/IEC 18000-62:2012	Luftschnittstellen – 860-960 MHz – Typ B
✓	ISO/IEC 18000-63:2013	Luftschnittstellen – 860-960 MHz – Typ C
✗	ISO/IEC DIS 18000-63	Luftschnittstellen – 860-960 MHz – Typ C
✓	ISO/IEC 18000-64:2012	Luftschnittstellen – 860-960 MHz – Typ D
✓	ISO/IEC 18000-7:2014	Luftschnittstellen – 433 MHz
✓	ISO/IEC TR 24710:2005	Luftschnittstellen – Elementartransponder
✓	ISO/IEC 29143:2011	Luftschnittstellen – Mobile RFID Lesegeräte
✓	ISO/IEC 29167-1:2014	Luftschnittstellen – Security Services
✗	ISO/IEC DIS 29167-10	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite AES-128
✓	ISO/IEC 29167-11:2014	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite PRESENT-80
✗	ISO/IEC DIS 29167-12	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite ECC-DH
✗	ISO/IEC DIS 29167-13	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite Grain-128A
✗	ISO/IEC DIS 29167-14	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite AES-OFB
✗	ISO/IEC CD 29167-15	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite XOR
✗	ISO/IEC DIS 29167-16	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite ECDSA-ECDH
✗	ISO/IEC DIS 29167-17	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite cryptoGPS
✗	ISO/IEC DIS 29167-19	Luftschnittstellen – Security Services - Crypto suite RAMON

✓ Veröffentlichte Standards
✗ Standards in Entwicklung
AMD Anhang/Revision

und Typ B (HDX – Half Duplex). Die beiden Varianten unterscheiden sich lediglich in den physikalischen Parametern, während das Antikollisionsverfahren und das Protokoll identisch sind. FDX-Transponder nach Typ A werden von der Schreibseeinheit permanent mit Energie versorgt und arbeiten bei einer Betriebsfrequenz von 125kHz. Der Datenaustausch zwischen Reader und Transponder erfolgt mit einem Full-Duplex Übertragungsverfahren. Dies ermöglicht eine sichere und schnelle Kommunikation. Die mögliche Lesereichweite wird dadurch jedoch auf eine kurze



Distanz begrenzt. HDX-Transponder nach Typ B werden für die Zeit der Kommunikation vom Transponder zum Reader nicht durch den Reader mit Energie versorgt. Sie beziehen ihre Energie für diesen Zeitraum aus einem integrierten Kondensator, welcher während der Übertragung von Daten durch den Reader geladen wird. Die Übertragung von Informationen erfolgt nach einem Half-Duplex Verfahren, wodurch größere Lesereichweiten als mit einem FDX Transponder erzielt werden können. Die Arbeitsfrequenz kann bei diesen Transpondern sowohl 125kHz als auch 134,2kHz betragen.

Luftschnittstellen – 13.56 MHz (ISO/IEC 18000-3:2010)

ISO/IEC 18000-3:2010 beschreibt die Luftschnittstelle für RFID Systeme mit einer Betriebsfrequenz von 13,56MHz. Der Standard sieht drei Betriebsarten vor. Diese Betriebsarten sind zwar untereinander nicht vollständig kompatibel, führen aber auch nicht zu einer gegenseitigen Behinderung. Mode 1 basiert auf dem Standard ISO/IEC 15693 Vicinity Cards. Mode 2 hingegen beschreibt ein High Speed Interface zur Datenübertragung. Die Übertragungsrate vom Reader zum Tag beträgt 423,75kbps, die Antwort des Tags wird zum Reader mit einer Geschwindigkeit von 105,9375 kbps übermittelt. Mode 3 bezieht sich auf den in 2011 durch EPCglobal veröffentlichten Air Interface Standard EPC HF. Die überarbeitete Version des Standards mit der Erweiterung um den Mode 3 wurde im November 2010 veröffentlicht.

Luftschnittstellen – 2.45 GHz (ISO/IEC 18000-4:2008)

ISO/IEC 18000-4:2008 zeigt zwei Betriebsarten für Anwendungen bei einer Frequenz von 2,45GHz auf. Während die erste Betriebsart sich auf ein passives System bezieht, geht die zweite Möglichkeit von einem aktiven System aus. Bei einem passiven System handelt es sich um ein so genanntes „Reader Talks First“ Protokoll. Dies bedeutet jegliche Kommunikation zwischen Reader und Transponder muss durch das Lesegerät begonnen werden. Der Transponder bezieht dabei seine Energie aus

dem abgestrahlten Feld des Lesegerätes. Handelt es sich um ein aktives System, so spricht man auch von einem „Tag Talks First“-Protokoll. Hierbei kommen batteriegestützte Transponder zum Einsatz. In solchen Systemen sendet der Reader ein kontinuierliches, unmoduliertes Feld aus. Wird ein Transponder in dieses Feld bewegt, so erfolgt dadurch seine Aktivierung. Anschließend beginnt er selbstständig damit, die auf ihm gespeicherten Informationen zu senden. Der Standard befindet sich derzeit in der Überarbeitung.

Luftschnittstellen – 860-960 MHz (ISO/IEC 18000-6:2013)

Die derzeit gültige Fassung des Standards ISO/IEC 18000-6:2013 enthält eine Betriebsart mit vier verschiedenen Ausführungsformen. Diese sind in den angegliederten Standards ISO 18000-61:2012, ISO 18000-62:2012, ISO 18000-63:2013 und ISO 18000-64:2012 beschrieben. ISO 18000-6 liefert nur eine allgemeine Beschreibung der Luftschnittstelle. Eine Überarbeitung des Standards wurde im vergangenen Jahr veröffentlicht. Die beiden Betriebsarten Typ A und Typ B werden in den Standards 18000-61:2012 und ISO 18000-62:2012 näher beschrieben. Sie arbeiten beide nach dem Verfahren „Reader Talks First“ und verwenden die gleiche Signalübertragung vom Transponder zum Reader. Dabei benutzt Typ A Pulse Interval Encoding (PIE) für die Übertragung zum Transponder und ein adaptives ALOHA-Verfahren als Antikollisionsmethode. Typ B greift dagegen auf eine Manchester Kodierung sowie ein adaptives Binary-Tree-Verfahren zurück.

Typ C wird in dem im Jahr 2013 veröffentlichten Standard ISO 18000-63 beschrieben und ist in seiner Form vollständig kompatibel zu dem EPC global UHF Generation 2 Air Interface Protocol in der Version 1.2.0. Da zwischenzeitlich die Version 2.0.0 des EPC Gen2 Standards veröffentlicht wurde, befindet sich ISO 18000-63 derzeit wieder in der Überarbeitung, um die in den Gen2 Standard eingeflossenen Neuerungen zu adaptieren. Diese Kompati-

bilität ermöglicht die Verwendung der gleichen Hardware-Infrastruktur und Transponder sowohl in einer mit ISO-Standards arbeitenden Umgebung als auch in einer EPC-Umgebung. Es wird lediglich mit unterschiedlichen Datenelementen gearbeitet. Die Standards sind für den weltweiten Einsatz geeignet, da das beschriebene Frequenzband von 860-960MHz zusammen mit der Variabilität der Übertragungsparameter die Verwendung unter verschiedenen nationalen Funkregulierungen erlaubt. Gegenüber früheren UHF-Standards bieten EPC Gen 2 und ISO/IEC 18000-63 wesentlich höhere Erfassungsraten. Eine schnellere Erfassung von Transpondern bringt nicht nur den entsprechenden Zeitvorteil, sondern sorgt gleichzeitig auch für eine erhöhte Erfassungssicherheit indem mehrere Leseversuche gestartet werden können. Insbesondere UHF-Systemen stehen aufgrund von physikalischen Gegebenheiten zur Kommunikation zwischen Reader und Transpondern oft nur kürzere, unterbrochene Zeitfenster zur Verfügung. Daher gilt, je weniger Zeit für die Kommunikation benötigt wird, umso besser ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Transpondererfassung. Die Signalübertragung ist nahezu fehlersicher gestaltet. Bei anderen Übertragungsprotokollen kann es gelegentlich zu der Erkennung von „Geistertranspondern“ kommen. Diese können zufällig aufgrund von Störsignalen entstehen. Die modernen Übertragungsprotokolle von 18000-63 und EPC Gen 2 stellen strengere Anforderungen an die Übertragungen von Reader- und Transpondersignalen. Dadurch wird dieses Phänomen hier nahezu ausgeschlossen.

Um den Schutz der Privatsphäre zu gewährleisten und den aufkommenden Forderungen gerecht zu werden ist in dem Protokoll ein Kill-Kommando vorgesehen, durch welches ein Transponder permanent zerstört bzw. unbrauchbar gemacht werden kann. Dies kann beispielsweise bei dem Verkauf von gekennzeichnete Ware an einen Endkunden erfolgen. Transponder nach Gen2 bzw. 18000-63 arbeiten

im Gegensatz zu früheren Systemen mit einem 32-Bit-Passwort zum Auslösen des Kill-Vorgangs. Ein nicht autorisiertes Zerstören des Transponders ist bei der Verwendung eines 32-Bit langen Passworts nur erschwert möglich.



UHF Long Range Reader ID ISC.LRU1002 der FEIG ELECTRONIC GmbH

Die vierte Betriebsart, Typ D, welcher in ISO 18000-64:2012 definiert ist, basiert vollständig auf einem Pulse Position Encoding. Alternativ kann auch eine Miller M=2 Zwischenfrequenz verwendet werden.



ISO 18000-63 ist in der Lage verschiedene Nummernschlüssel zu unterstützen und dem Anwender die freie Wahl bezüglich des verwendeten Codes zu gewähren. Der Standard sieht eine besondere Maßnahme vor, welche dafür sorgt, dass die Verwendung von EPCs oder eines anderen Nummernschlüsseln direkt erkannt wird. In der ISO Norm wurde die „Memory Bank 01“ als Platz für den Identifier des Nummernschlüssels festgelegt. Steht ein definiertes Bit dieser Memory Bank auf „0“, so folgt ein EPC. Ist es gesetzt, so folgt ein anderer Code. Genutzt werden kann dies beispielsweise in der Automotive-Branche, wo häufig der UPIK bzw. die Dun&Bradstreet-Nummer an Stelle von EPCs verwendet werden.

Im Zuge der derzeitigen Überarbeitung des Standards wird dieser durch einige äußerst nützliche Eigenschaften und Funktionen ergänzt. Diese Erweiterungen werden Möglichkeiten zur Verwendung verschiedenster Sensorik beschreiben und Informationen bezüglich batteriegestützter passiver Transponder bereitstellen. Ebenso wird ISO/IEC 18000-63 der erste Standard sein, der ein sicheres UHF RFID System ermöglichen soll. Die Grundlage dafür wird bereits im ISO Standard ISO/IEC 29167-1 gelegt. Aktuell laufen die Arbeiten an der Entwicklung einer Reihe von Standards (ISO/IEC 29167-10 bis 19), welche die verschiedenen Sicherheitsmethoden definieren.

Luftschnittstellen – 433 MHz (ISO/IEC 18000-7:2014)

ISO/IEC 18000-7 definiert eine Luftschnittstelle für ein aktives RFID-System bei einer Frequenz von 433 MHz. Der Standard ist dafür vorgesehen Kompatibilität zu ermöglichen und Interoperabilität verschiedener auf dem Markt verfügbarer UHF Produkte zu gewährleisten. ISO/IEC 18000-7:2014 beschreibt die Forward und Return Link Parameter, sowie technische Eigenschaften wie Frequenz, Kanalbandbreite, maximale Ausgangsleistung, Spurious Emissions, Modulation, Bitraten und Datenverschlüsselung. Darüber hinaus beschreibt der Standard das Kommunikationsprotokoll für die Luftschnittstelle.

Luftschnittstellen – Elementartransponder (ISO/IEC TR 24710:2005)

Der technische Report ISO/IEC TR 24710 mit dem Originaltitel „Elementary tag licence plate functionality for ISO/IEC 18000 air interface definitions“ unterstützt die Implementierung von elementaren Transpondern, das heißt von Readonly- und einmalbeschreibbaren Transpondern mit einem beschränkten Datenvolumen von üblicherweise 256 Bit. Der Report definiert für die Teile 2, 3, 4, 6 und 7 von ISO/IEC 18000 Übertragungsparameter, die für die Kommunikation zwischen Reader und solch einem Elementartransponder erforderlich sind. Der Report spezifiziert keine eigene Luftschnittstelle, sondern nutzt ein Subset der Protokolle von ISO/IEC 18000.

Luftschnittstellen – Mobile RFID Leser (ISO/IEC 29143:2011)

Die Arbeiten an ISO/IEC 29143 wurden in 2011 beendet und dieser Standard erstmals veröffentlicht. Derzeit wird in dem Standard ausschließlich Bezug auf mobile UHF Systeme im Frequenzbereich zwischen 860 MHz und 960 MHz genommen. Der Standard kann als eine Ergänzung zu ISO/IEC 18000-6 gesehen werden, welche spezielle Herausforderung mobiler RFID Systeme beschreibt. Eine Ausweitung des Standards auf andere Frequenzbänder ist in Planung. In dem Standard werden Anforderungen an mobile Leser und Methoden zur Vermeidung von Interferenzen zwischen zwei oder mehr gleichzeitig aktiven Geräten beschrieben. Ebenso wird ein Verfahren zur Vermeidung von Kollisionen bei gleichzeitigem Zugriff von mehreren Lesern auf einen Transponder erläutert. Aus Applikationssicht beschreibt der Standard die Nutzung des Speicherbereichs des Transponders in mobilen Anwendungen. Alle bereits existierenden ISO Luftschnittstellenstandards werden durch diesen nicht beeinflusst. Das Kommunikationsprotokoll und der physikalische Austausch von Informationen zwischen Leser und Transponder bleiben unverändert.

Luftschnittstellen – Security Services (ISO/IEC 29167-1:2014)

ISO/IEC 29167 definiert die Architektur und liefert Vorschläge für die Sicherheit und das Dateimanagement der Kommunikation von RFID Geräten. Der Standard kann als eine optionale Erweiterung der ISO 18000 Standards gesehen werden.

ISO/IEC 29167-1:2014 definiert verschiedene Sicherheitsmechanismen, die von einem Transponder in Abhängigkeit des konkreten Anwendungsfalles implementiert und genutzt werden können. Ein Tag kann eines, eine Teilmenge oder alle der genannten Sicherheitsmechanismen unterstützen. Die durch den Transponder unterstützten Sicherheitsmechanismen können durch den Leser abgefragt werden. Je nach in der Applikation implementiertem Mechanismus müssen dem Leser weitere relevante Informationen wie der

Standards zu Testmethoden

Diese Tabelle liefert eine Übersicht über die derzeit gültigen ISO Standards zu Testmethoden. Hier werden ebenfalls Informationen zum Status der einzelnen Standards, sowie deren Anwendungsbereich aufgezeigt.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 18046-1:2011	Testmethoden – Leistung von RFID-Systemen
✓	ISO/IEC 18046-2:2011	Testmethoden – Leistung von Lesegeräten
✓	ISO/IEC 18046-3:2012	Testmethoden – Leistung von Transpondern
✗	ISO/IEC DIS 18046-4	Testmethoden – Leistung von RFID Gates in Bibliotheken
✓	ISO/IEC 18047-2:2012	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen Freq. < 135 kHz
✓	ISO/IEC TR 18047-2:2006 / Cor1:2010	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen Freq. < 135 kHz
✓	ISO/IEC TR 18047-3:2011	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 13.56 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-3:2004 / Cor 2:2008	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 13.56 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-4:2004	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 2,45 GHz
✓	ISO/IEC TR 18047-6:2012	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 860-960 MHz
✗	ISO/IEC TR 18047-6	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 860-960 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-7:2010	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 433 MHz
✓	ISO/IEC TR 20017:2011	Testmethoden - EMV - Einfluss von ISO 18000 konformen Lesern auf Herzschrittmacher

Verschlüsselungsalgorithmus und die Schlüssellänge übergeben werden. Methoden zur Verschlüsselung werden in den angegliederten Standards ISO 29167-10 bis ISO 21967-19 beschrieben. Mit Ausnahme des ISO Standards 29167-11:2014 befinden sich derzeit alle weiteren Teile noch in der Entwicklung. Die Arbeiten an diesen sind im vergangenen Jahr gut vorangeschritten.

ISO/IEC 29167-11: 2014 definiert die Krypto-Suite für PRESENT-80 für die ISO/IEC 18000 Luftschnittstellenstandards. Der Krypto-Suite ist in Übereinstimmung mit bestehenden Luftschnittstellen definiert. PRESENT-80 ist ein symmetrischer Blockchiffre mit einer Schlüssellänge von 80 Bit, der Datenblöcke von 64 Bits verarbeiten kann. ISO/IEC 29167-11: 2014 definiert verschiedene Authentifizierungsmethoden und Verfahren zur Verschlüsselung.

Testmethoden – Leistung von RFID-Systemen (ISO/IEC 18046 – Teile 1, 2, 3 und 4)

ISO/IEC 18046 enthält Testmethoden zur Messung der Leistungsfähigkeit von Transpondern und Readern in verschiedenen Anwendungsszenarien. Beschrieben werden Messmethoden zur Bestimmung der Identifikationsreichweite und Identifikationsrate, der Lesereichweite und Leserate und der Schreibreichweite und Schreibrate. Mit den 2011 überarbeiteten Teilen 18046-1, 18046-2 und dem im Jahr 2012 überarbeiteten Teil 3 werden die Testmethoden für Gesamtsysteme, Lesegeräte und Transponder in getrennte Standardwerke gegliedert. Die beschriebenen Testmethoden überprüfen nicht die Konformität mit den regulatorischen Funkvorschriften. Teil 4 befindet sich aktuell in der Entwicklung. Dieser bezieht sich explizit auf Testmethoden zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Gate-Systemen in Bibliotheken.

Testmethoden – Konformität mit Luftschnittstellenstandards

(ISO/IEC TR 18047 - Teile 2, 3, 4, 6 und 7)

ISO/IEC TR 18047 definiert Testmethoden zur Feststellung der Konformität von RFID-Produkten (Transpondern und Lesern) mit den Spezifikationen der entsprechenden Teile von ISO/IEC 18000. Transponder werden hinsichtlich der Amplitude des Rückmodulationssignals und Leser bezüglich der erzeugten Feldstärken und des Modulationsverhalten überprüft. Außerdem werden Referenzaufbauten für Transponder und Leser definiert. Die in diesem Standard beschriebenen Testmethoden sind ebenfalls nicht zur Überprüfung der Einhaltung von regulatorischen Vorschriften ausgelegt. Daher werden im Rahmen der Funkzulassung überprüfte Parameter hier nicht erneut berücksichtigt. Teil 2 des Standards wurde im Jahr 2012 überarbeitet und ersetzt die aus dem Jahr 2006 stammende Version des Standards. Eine Neufassung von ISO/IEC TR 18047-3 wurde in 2011 veröffentlicht. In diese ist die im Jahr 2007 veröffentlichte Cor 1, welche den bereits 2004 herausgegebenen Teil für RFID-Systeme im HF-Frequenzband überarbeitete, ein gepflegt. Die in 2008 veröffentlichte Cor 2 hat weiterhin Gültigkeit. Eine Betrachtung der Systeme mit einer Betriebsfrequenz von 2,45 GHz erfolgt in dem 2004 veröffentlichten und immer noch unverändert gültigen Teil 4. 2012 wurde ebenfalls eine aktualisierte Version des Teils 6 des Standards publiziert, welcher sich auf Systeme mit einer Betriebsfrequenz von 860 MHz – 960 MHz bezieht. Hier findet aktuell eine weitere Überarbeitung statt. Bereits in 2010 wurden die Arbeiten an einer Revision von Part 7 des Standards beendet. Dieser Teil nimmt Bezug auf den Standard ISO 18000-7 und somit auf die Luftschnittstelle bei einer Frequenz von 433 MHz.

Datenprotokoll – Anwendungsinterface

ISO/IEC 15961 und ISO/IEC 15962 spezifizieren ein Datenprotokoll zum Austausch von Informationen in einem

RFID-System. Um das komplette System verstehen zu können, müssen beide Standards herangezogen werden. Jeder Standard fokussiert sich

Der Standard ISO/IEC 15962 beschäftigt sich mit der Abbildung der Daten im Transponder, sowie der Basisverarbeitung der Transponderdaten.

und Antworten. ISO/IEC 15961-2 spezifiziert die Registrierungsprozedur von RFID Datenelementen. Noch nicht spezifizierte Datenelemente, die für neue Anwendungen erforderlich sind, werden entsprechend der definierten Prozedur angemeldet und vergeben. Die Aufgaben der Registrierungsorganisation werden beschrieben. Dazu gehört die Vergabe von Application Family Identifiers (AFIs) für bestimmte Anwendungen, sowie die Zuordnung von Datenelementen zu den Applikationen und die Registrierung von Stamm-OIDs (Object Identifier). Diese bieten einen hierarchisch organisierten Ordnungsbegriff. Dies sind weltweit eindeutige Kennungen für Objekte, welche in ISO/IEC 9834-1 normiert sind. ISO/IEC 15961-3 definiert die Datenelemente, sowie die Regeln zu deren Benutzung. Part 4 des Standards beschreibt Application Interface Commands bei batteriegestützten Transpondern und Transpondern mit integriertem Sensor. Die Abschnitte 2 bis 4 befinden sich derzeit noch in der Entwicklung.

Datenprotokoll – Transponderinterface (ISO/IEC 15962:2013)

ISO/IEC 15962:2013 wurde ebenfalls im Jahr 2013 zuletzt aktualisiert und fokussiert sich auf die Datenverarbeitung in der Schreibleseeinheit, sowie auf die Übersetzung der Anwendungscommandos und Daten in luftschnittstellerspezifische Transponderfunktionen. Der Standard umfasst Angaben zur Kodierung der Object Identifier, Datenverdichtungsregeln, Vorverarbeitung der Daten, Datenformatierung (Logical Memory Map) einschließlich der optionalen Verwendung einer Verzeichnisstruktur und eine Beschreibung eines Transpondertreibers als Schnittstelle zu den Luftschnittstellerspezifikationen nach ISO/IEC 18000.

Diese überarbeitete Fassung des Standards beschreibt den gesamten Prozess und die Methoden zur Formatierung der Applikationsdaten in Datenstrukturen, die im RFID Transponder gespeichert werden können.

Standards zu Datenprotokollen

Die bedeutendsten ISO Standards zu Datenprotokollen sind in dieser Tabelle gelistet.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 15961:2004	Datenprotokoll – Anwendungsinterface
✓	ISO/IEC 15961-1:2013	Datenprotokoll – Anwendungsinterface
✗	ISO/IEC FDIS 15961-2	Datenprotokoll – Registrierung von Datenelementen
✗	ISO/IEC FDIS 15961-3	Datenprotokoll – Datenelemente
✗	ISO/IEC DIS 15961-4	Datenprotokoll – Batteriegestützte Transponder und Sensoren
✓	ISO/IEC 15962:2013	Datenprotokoll – Transponderinterface
✓	ISO/IEC 15963:2009	Datenprotokoll – Eindeutige Identifizierung
✓	ISO/IEC 24791-1:2010	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Architektur
✓	ISO/IEC 24791-2:2011	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Datenmanagement
✓	ISO/IEC 24791-3:2014	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Gerätemanagement
✓	ISO/IEC 24791-5:2012	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Geräteinterface
✓	ISO 28560-1:2014	Datenprotokoll – RFID in Bibliotheken – Allgemeine Anforderungen und Datenelemente
✓	ISO 28560-2:2014	Datenprotokoll – RFID in Bibliotheken – Verschlüsselung der Datenelemente basierend auf ISO 15962
✓	ISO 28560-3:2014	Datenprotokoll – RFID in Bibliotheken – Codierung mit fester Länge
✓	ISO/TS 28560-4:2014	Datenprotokoll – RFID in Bibliotheken – Verschlüsselung der Datenelemente basierend auf ISO 15962 für Transponder mit geteiltem Speicher

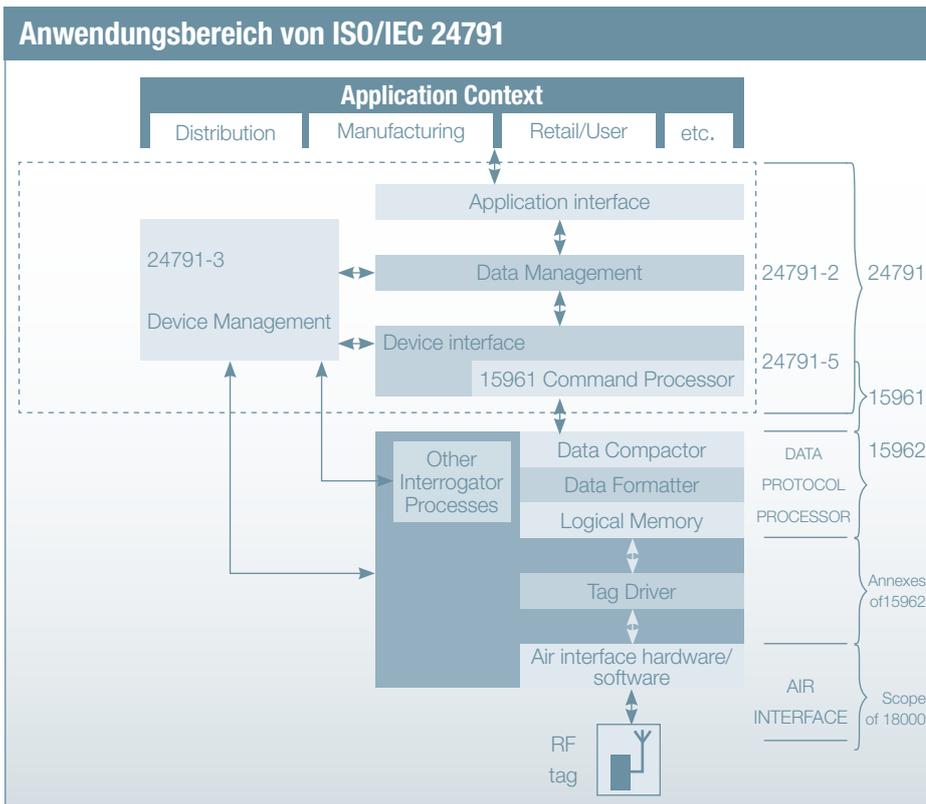
auf ein bestimmtes Interface: ISO/IEC 15961 beinhaltet die Spezifikationen einer Transfersyntax, sowie die Definition von Applikationscommandos und Antworten. Daten und Commandos werden in einer standardisierten Weise beschrieben, unabhängig von der verwendeten Luftschnittstelle.

Der Standard umfasst Angaben und Richtlinien zur Darstellung der Daten als Objekte. Des Weiteren beschreibt er die Struktur der Object Identifier, definiert Commandos und Antworten zur Datenübertragung zwischen der Applikation und dem Transponder, spezifiziert die Transfer Syntax und gibt eine formale Beschreibung der Bearbeitungsprozesse. ISO/IEC 15961 kann als Referenz bei der Entwicklung von Anwendungssoftware benutzt werden.

2004 ist die erste Ausgabe der beiden Datenstandards ISO/IEC 15961 und ISO/IEC 15962 herausgegeben worden. ISO 15961 ist 2013 durch den Abschnitt ISO 15961-1 korrigiert worden. Die Arbeiten an weiteren Abschnitten dauern derzeit noch an. ISO 15962 wurde ebenfalls in 2013 überarbeitet. Die Revisionen der beiden Datenstandards wurde um die folgenden Themen erweitert: Speichersegmentierung, Sicherheit und Authentifizierung.

Datentransfer zu und von Applikationen (ISO/IEC 15961-1:2013, ISO/IEC 15961-2, ISO/IEC 15961-3, ISO/IEC 15961-4)

Der im Jahr 2013 publizierte Standard ISO/IEC 15961-1:2013 definiert den Datentransfer zu und von Applikationen. Unterstützt wird dies durch geeignete Anwendungscommandos



Datenprotokoll – Eindeutige

Kennzeichnung (ISO/IEC 15963:2009)

Eine überarbeitete Version des Datenprotokolls ISO/IEC 15963 ist im Jahr 2009 publiziert worden. Der Standard beschreibt Kennzeichnungssysteme zur eindeutigen Identifikation von Transpondern. Die Anwendungsbereiche für solche eindeutigen Kennzeichnungen sind die Verfolgbarkeit der Transponder während des Fertigungsprozesses, Antikollisionsmechanismen zur Erfassung mehrerer Transponder im Erfassungsbereich eines Readers und die Verfolgung der mit dem Transponder verbundenen Ware.

Datenprotokoll – Software Infrastruktur (ISO/IEC 24791-1:2010, ISO/IEC 24791-2:2011, ISO/IEC 24791-3:2014, ISO/IEC 24791-5:2012)

Wichtiger Bestandteil eines RFID Systems ist die Software-Infrastruktur, in die der Reader eingebettet ist. In Ergänzung zu den Datenstandards 15961 und 15962 wird diese durch den mehrteiligen Standard ISO 24791 beschrieben. Es werden Anforderungen, Funktionen und Schnittstellen spezifiziert. Die einzelnen Teile befassen sich mit den Themenfeldern Architektur, Datenmanagement, Gerätemanagement, Applikationsinter-

face und Geräteinterface. Die Arbeiten an Teil 1 wurden im Jahr 2010 beendet und veröffentlicht. Teil 1 beschreibt allgemeine Anforderungen und die Software Infrastruktur eines Systems. Teil 2 des Standards zum Thema Datenmanagement wurde in 2011 verabschiedet. Neu im Jahr 2014 veröffentlicht wurde der Abschnitt 3. Dieser beschreibt die Schnittstelle für das Gerätemanagement, z.B. zur Konfiguration der Leser. Die Arbeiten an Teil 5, welcher das Device Interface beschreibt, wurden im Jahr 2012 beendet.

Datenprotokolle – RFID in Bibliotheken (ISO 28560-1:2014, ISO 28560-2:2014, ISO 28560-3:2014 und ISO 28560-4:2014)

Der ISO Standard 28560 beschreibt verschiedene Datenmodelle für Bibliotheken. Teil 1 enthält allgemeine Anforderungen und Datenelemente. Die Teile 2 und 3 stellen zwei verschiedene Datenmodelle zur Verfügung. Während in Teil 3 der bisherige Praxisstandard, das Dänische Datenmodell umgesetzt wird, stellt Teil 2 ein Höchstmaß an Variabilität zur Verfügung. Mit dem dort implementierten Object Identifier Modell (OID) werden auch die Belange der Verlage mit einbezogen. Dies besitzt allerdings den Nachteil, dass Teil 2 sehr komplex ist und bisher nur wenige Anwender das Kon-

zept nutzen. Mit einer Überarbeitung der ersten drei Teile des im Jahr 2011 veröffentlichten Standards wurde im Jahr 2013 begonnen. Die Arbeiten wurden in 2104 abgeschlossen. Ebenfalls wurde in 2014 erstmals der Teil 4 des Standards veröffentlicht. Dieser stellt eine Anlehnung an den bereits verabschiedeten Teil 2 dar. Allerdings bezieht Teil 4 sich explizit auf Transponder mit einem geteilten Speicher, wie dies beispielsweise bei Transpondern nach dem neuen EPC HF Standard der Fall ist.

Einsatz der Transpondertechnologie in verschiedenen Applikationsfeldern – VDI 4472 (Blatt 1 – Allgemeiner Teil, Blatt 2 – HF-Systeme, Blatt 4 – Kostenbewertung, Blatt 5 – Mehrweglogistik, Blatt 8 – Leitfaden für das Management von RFID Projekten, Blatt 10 – Testverfahren zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Transpondersystemen, Blatt 12 – Supply Chain)

Die VDI Richtlinie 4472 Blatt 1 beschreibt allgemeine Anforderungen zum Einsatz der RFID Technologie entlang der Supply Chain. Das Blatt 2 führt bereits eine erste Spezialisierung auf eine Applikation durch und beschreibt den Einsatz von RFID-Systemen in der Textilindustrie. Es wird spezieller Bezug zu Anwendungen im HF Bereich genommen.

Die verschiedenen Teilnehmer der textilen Kette wie Bekleidungshersteller, Logistikdienstleister, Fördermittel- und Transportanlagenhersteller, Finisher, Veredler, Einzelhändler und Stoffproduzent erhalten Hinweise zum Einsatz der Transpondertechnologie. Bei der Integration von Transpondern in Bekleidungsgegenstände werden unmittelbar nach der Herstellung der Ware Informationen zum Kleidungsstück dem Transponder zugeordnet. Diese „Verheiratung“ überdauert den gesamten Produktlebenslauf. Das Konzept „Applikation von Transpondern an Bekleidungsgegenstände“ sieht vor, dass der Transponder nicht dauerhaft mit dem Bekleidungsstück verbunden ist, sondern nur für einzelne Abläufe innerhalb der textilen Kette verwendet wird. An einem bestimmten Punkt der textilen Kette, zum Beispiel dem Point of Sale, wird der Transponder wieder ent-

Anwendungsstandards

Diese Tabelle zeigt verschiedene applikationsspezifische Standards. Dabei handelt es sich sowohl um nationale Standards als auch um internationale ISO Standards. Die hier aufgelisteten Standards stellen nur einen sehr kleinen Bruchteil der tatsächlich verfügbaren Applikationsstandards dar.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	VDI 4472-1	Anwendung – Supply Chain – allgemein
✓	VDI 4472-2	Anwendung – Textile Kette – 13.56 MHz
✓	VDI 4472-4	Anwendung – Kostenbewertung
✓	VDI 4472-5	Anwendung – Mehrweglogistik
✓	VDI 4472-8	Anwendung – Leitfaden für das Management von RFID-Projekten
✓	VDI 4472-10	Anwendung – Testverfahren zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Transpondersystemen (RFID)
✗	VDI 4472-12	Anwendung - Anforderungen an Transpondersysteme (RFID) zum Einsatz in der Supply-Chain - Einsatz der Transpondertechnologie zur Unterstützung der Rückverfolgbarkeit am Beispiel automobilen Supply-Chain
✓	VDA 5520	Anwendung – Fahrzeug-Versand-Informationen
✓	ISO 17363:2013	Anwendung – Frachtcontainer
✓	ISO 17364:2013	Anwendung – Wieder verwendbare Transporteinheiten
✓	ISO 17365:2013	Anwendung – Transporteinheiten
✓	ISO 17366:2013	Anwendung – Produktverpackungen
✓	ISO 17367:2013	Anwendung – Produkttagging
✓	ISO 21007-1:2005	Anwendung – Gaszylinder – Allgemeines
✓	ISO 21007-2:2013	Anwendung – Gaszylinder - Nummerierungsschemata
✗	ISO/CD 21007-2	Anwendung – Gaszylinder - Nummerierungsschemata
✓	ISO/IEC TR 18001:2004	Einsatzempfehlung – Profile für Anwendungserfordernisse
✓	ISO/IEC TR 24729-1:2008	Einsatzempfehlung – RFID Label
✓	ISO/IEC TR 24729-2:2008	Einsatzempfehlung – Recyclfähigkeit von Transpondern
✓	ISO/IEC TR 24729-3:2009	Einsatzempfehlung – Installation von UHF Systemen
✓	ISO/IEC TR 24729-4:2009	Einsatzempfehlung – Transponderdatensicherheit

fernt. Das in 2009 erstmals veröffentlichte Blatt 4 beschreibt Methoden zur Kostenbewertung von RFID Systemen in den verschiedenen Applikationsfeldern. Blatt 5 des Standards beschreibt den Einsatz der Transpondertechnologie in der Mehrweglogistik. Die in 2008 veröffentlichten Blätter 8 und 10 liefern eine Übersicht für das Management von RFID Projekten und beschreiben Testmethoden zur Bestimmung der Performance von Transpondersysteme-

men. Im Januar 2010 erfolgte dann die Veröffentlichung eines Entwurfs von Blatt 12 des Standards. Dieses von der VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik bearbeitete Blatt beschreibt allgemeine Anforderungen an Transpondersysteme zum Einsatz in der Supply Chain. Die Richtlinie erläutert die Grundlagen der Transpondertechnologie und stellt die Komponenten eines RFID Systems näher dar.

Standardisierung von Fahrzeug-Versand-Informationen für den RFID Einsatz (VDA 5520)

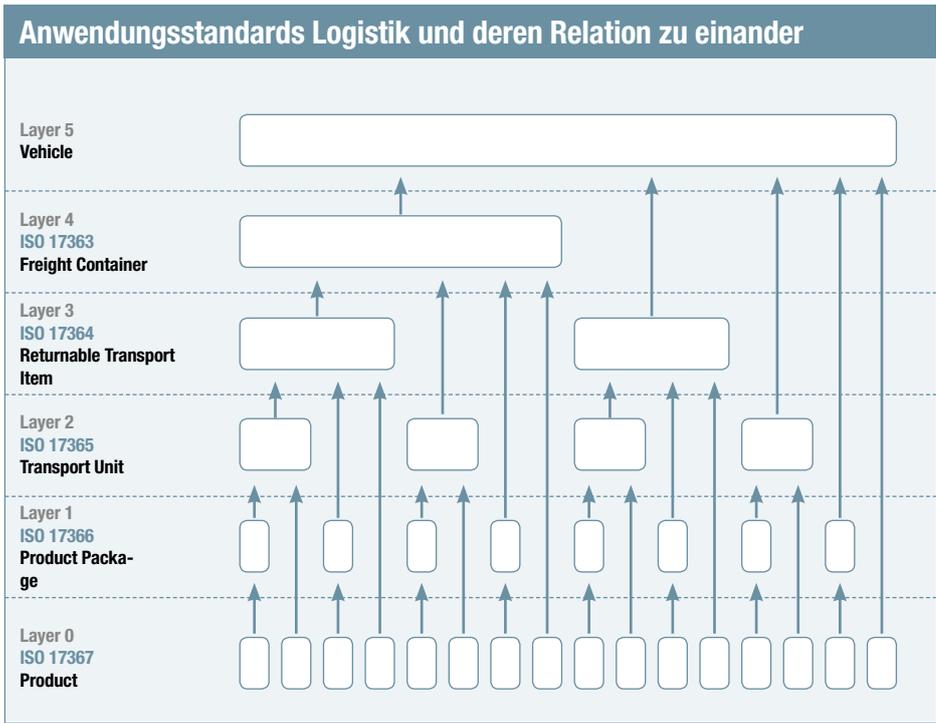
Die in 2008 erstmals veröffentlichte Empfehlung VDA 5520 beschäftigt sich mit der Standardisierung des Einsatzes von RFID-Komponenten im Fahrzeug-distributionsprozess über die beteiligten Partner (Hersteller, Logistik Dienstleister und Handel). Des Weiteren werden das Fahrzeugdistributionslabel und die auf dem Transponder zu speichernden Fahrzeugversandinformationen standardisiert. Die Version 1.1 des Standards wurde im Juni 2014 publiziert.

Anwendungsstandards – (ISO 17363:2013 Frachtcontainer, ISO 17364:2013 Wiederverwendbare Transporteinheiten, ISO 17365:2013 Transporteinheiten, ISO 17366:2013 Produktverpackungen, ISO 17367:2013 Produkttagging)

Diese Anwendungsstandards definieren für einzelne Anwendungen bzw. Anwendungsbereiche eine bestimmte technische Implementierung, wobei aus der Vielzahl von Technologie- und Datenstandards die jeweils am besten passende Lösung ausgewählt wird. Die Anwendungsstandards verweisen auf Luftschnittstellenstandards aus ISO/IEC 18000 und die entsprechenden Datenstandards aus dem Warenflussmanagement. Betrachtet werden alle Ebenen der Lieferkette. Durch diese Standards werden nun erstmals eine geschlossene Beschreibung aller Verpackungsebenen und deren Relationen zueinander gegeben. Alle fünf genannten Standards wurden im Jahr 2013 überarbeitet und neu veröffentlicht.

Anwendungsstandards – (ISO 21007-1:2005, ISO 21007-2:2013)

ISO 21007 beschreibt Datenstrukturen zur eindeutigen Identifikation von Gaszylinder und verwandten Objekten. Der Standard ist unabhängig von Frequenzen und Übertragungsprotokollen. Besonders berücksichtigt wurde, dass die Datenelemente in EDI-Umgebungen (Electronic Data Interchange) problemlos eingesetzt werden können. Derzeit findet eine Überarbeitung von Part 2 statt.



Thema RFID im Warenflussmanagement. Erläutert werden Begriffe wie „air interface“, „alignment“ und „hop rate“. Teil 4 und Teil 5 definieren Begrifflichkeiten aus den Bereichen Funkkommunikation und Location Systems. Der vollständige Standard befindet sich derzeit in der Überarbeitung. Die Revision wird die verschiedenen Abschnitte in einem Werk vereinen.

GS1/EPCglobal Standards

EPCglobal ist eine von der Industrie getriebene Standardisierungsorganisation. Schwerpunkt der Arbeiten bilden von den Bedürfnissen der Industrie getriebene Standards rund um den Electronic Product Code. Es werden

Anwendungsempfehlung – Profile für Anforderungsprofile (ISO/IEC TR 18001:2004)

ISO/IEC TR 18001 beschreibt Profile für Anforderungsprofile, die zur Auswahl von RFID-Technologien herangezogen werden können. Der Report umfasst klassifizierte Ergebnisse von drei Markterhebungen, sowie Erläuterungen einiger Zusammenhänge hinsichtlich Reichweite und Multitag-Situationen. Des Weiteren wird Bezug genommen auf die Klassifizierung von Transpondern.

Einsatzempfehlungen (ISO/IEC TR 24729, Teil 1 Implementation Guidelines für RFID-Label, Teil 2 Implementation Guidelines zur Recycelfähigkeit von Transpondern, Teil 3 Implementation Guidelines zur Installation von UHF Systemen, Teil 4 Transponderdatensicherheit)

Bei dem vierteiligen technischen Report ISO/IEC 24729 handelt es sich um ein im Jahr 2009 abgeschlossenes Standardisierungsprojekt. Die Arbeiten an Teil 1 und Teil 2 sind bereits in 2008 beendet und die Standards veröffentlicht worden. Der Report soll verschiedene Einsatzempfehlungen für RFID-Geräte zum Management des Warenflusses liefern. Der Teil ISO/IEC TR 24729-1 befasst sich mit Einsatzempfehlungen für RFID-Label. Mit ISO/IEC TR 24729-2 wurden Hinweise zur Recycelfähigkeit von Trans-

Standards zur Terminologie		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 19762-1:2008	Begriffe – Allgemeine Bezeichnungen im Bereich Auto-ID
✓	ISO/IEC 19762-2:2008	Begriffe – Optisch lesbare Medien
✓	ISO/IEC 19762-3:2008	Begriffe – RFID
✓	ISO/IEC 19762-4:2008	Begriffe – Generelle Begriffe im Bereich Funkkommunikation
✓	ISO/IEC 19762-5:2008	Begriffe – Location System
✗	ISO/IEC DIS 19762	Begriffe

pondern erarbeitet. ISO/IEC TR 24729-3 enthält Einsatzempfehlungen zur Installation von UHF Readern und Antennen in Logistikanwendungen. Hinweise zum Thema Transponderdatensicherheit werden in Teil 4 gegeben.

Begriffe – Automatische Datenerfassung (ISO/IEC 19762)

ISO/IEC 19762-1 liefert allgemeine Bezeichnungen und Definitionen aus dem Bereich der automatischen Datenerfassung. Die Begriffsdefinitionen können auch bei der Kommunikation zwischen Technologieexperten und Anwendern hilfreich sein. Während Teil 2 sich mit optisch lesbaren Medien, wie beispielsweise dem Barcode beschäftigt, werden in Teil 3 speziellere Bezüge zu RFID Systemen genommen. Der Standard enthält Bezeichnungen und Definitionen zum

Luftschnittstellen, Testprozeduren, Datenschnittstellen und Informationsdienste spezifiziert. Alle entwickelten und veröffentlichten Standards sind freiwillig und nicht verpflichtend. Sämtliche Standards stehen zum freien Download auf der EPCglobal Webseite (<http://www.gs1.org/epcglobal>) zur Verfügung.

Architecture Framework

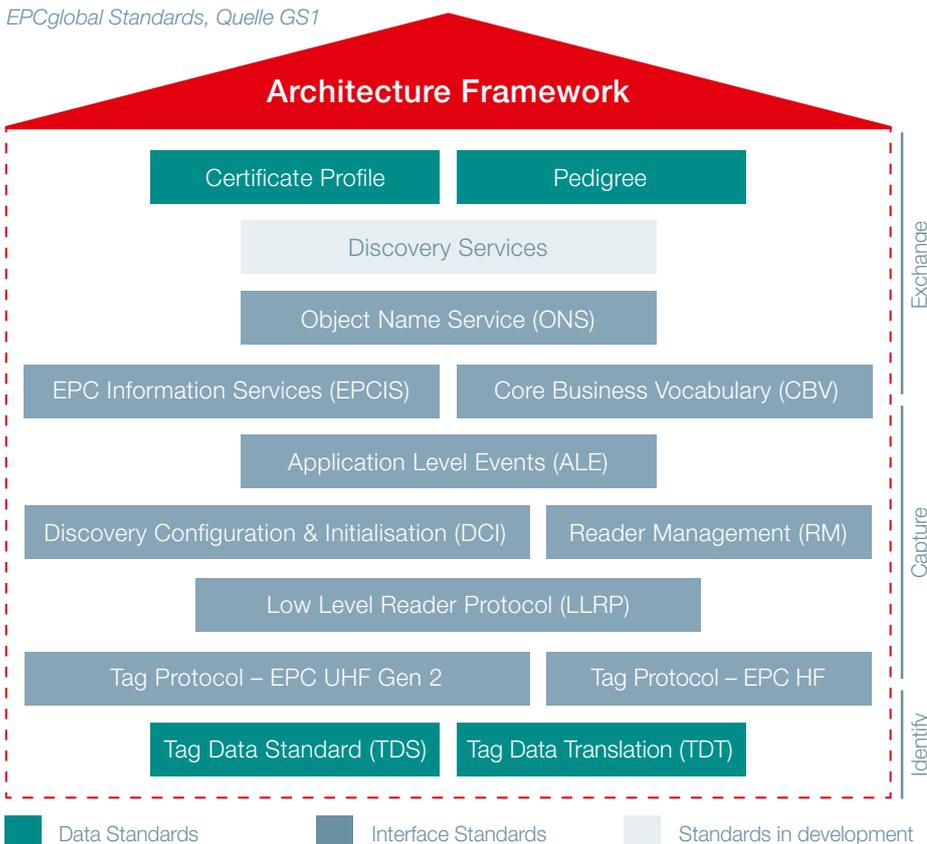
Der Architecture Framework Standard liefert eine vollständige Beschreibung der EPCglobal Architektur. Das Dokument zeigt die Zusammenhänge der einzelnen Standards für Hardware, Software und Schnittstellen, sowie die wichtigsten Leistungen, die durch EPCglobal und den damit Beauftragten zur Verfügung gestellt werden. Ferner werden die generellen Grundsätze

EPCglobal Standards		
Status	Bezeichnung	Anwendungsbereich
✓	Architectural Framework v1.6	Architektur
✓	Certificate Profile v2.0	Datenstandard – digitales Zertifikat
✓	Pedigree v1.0	Datenstandard – Austausch von elektronischen Dokumenten
✗	Discovery Services	Discovery Services Standard
✓	Object Naming Service v2.0.1	Datenprotokoll – Informationsnetzwerk
✓	EPCIS v1.1	EPC Information Services (EPCIS) Version 1.0.1
✓	CBV v1.1	Core Business Vocabulary
✓	Application Level Events v1.1.1	Datenprotokoll – Application Programming Interface
✓	DCI v1.0	Datenprotokoll – Discovery, Configuration & Initialization
✓	Reader Management v1.0.1	Datenprotokoll – Readersteuerung
✓	EPC LLRP v1.1	Datenprotokoll - EPC Low Level Reader Protocol
✓	UHF Generation 2 v2.0.0	Luftschnittstellen – UHF Read/Write
✓	EPC HFv2.0.3	Luftschnittstellen – HF Read/Write
✓	EPC Tag Data Standard v1.9	Datenprotokoll – Datenablage im Transponder
✓	Tag Data Translation 1.6	Datenprotokoll – Kodierung der Transponderdaten

erläutert, die dazu geführt haben, die einzelnen Standards und die dafür notwendigen Leistungen innerhalb des EPCglobal Gesamtsystems zu konzipieren. Zusätzlich wird eine grundlegende

Benutzeranleitung für Endverbraucher und Technologieanbieter geboten, welche EPC Standards erstmalig einsetzen. Aktuelle Version des Standards ist die Version 1.6 vom 14. April 2014.

EPCglobal Standards, Quelle GS1



Datenstandard – Certificate Profile

Mit diesem Standard werden Profile der X.509 Zertifikatsausstellungen und deren Anwendung in einem Unternehmen festgelegt. Ziel davon ist es eine nahezu vollständige Kompatibilität aller Komponenten und eine rasche Weiterentwicklung, bei gleichzeitiger sicherer Anwendung im EPCglobal Netzwerk zu ermöglichen. Grundlage für diesen Standard sind zwei Internetstandards, welche in der Internet Engineering Task Force (IETF) spezifiziert wurden. Eine Anwendung dieser erfolgte bereits in unterschiedlichen Umgebungen. Im Juni 2010 ist die überarbeitete Version 2.0 des im Jahr 2006 erstmals veröffentlichten Standards ratifiziert worden.

Datenstandard – Pedigree

Dieses Dokument und die dazugehörigen Anhänge spezifizieren den Aufbau für die Verwaltung und den Austausch von elektronischen Herkunftsnachweisen zur Anwendung von Teilnehmern in der pharmazeutischen Versorgungskette. Der Aufbau entspricht den gesetzlichen Bestimmungen für den durch Dokumentation festgelegten Herkunftsnachweis.

Interface Standard – Discovery Services

Der Discovery Services Standard befindet sich derzeit noch in der Entwicklung. Er zielt darauf ab, im E-Commerce den Datenaustausch entlang verschiedener Wege zu ermöglichen. Die Vorteile, welche dadurch erschlossen werden sollen, sind:

- Handelspartnern wird es ermöglicht alle Ressourcen, welche Informationen zu einer bestimmten Sache beinhalten könnten, ausfindig zu machen.
- Es wird Unternehmen ermöglicht Daten mit verschiedenen Handelspartnern auf sichere Weise auszutauschen, auch wenn zwischen beiden beteiligten Parteien keine direkte oder engere Geschäftsbeziehung besteht.
- Der Standard stellt sicher, dass alle Zugriffe auf die Daten geschützt erfolgen und nur von autorisierten Personen durchgeführt werden können.

Interface Standard – Object Naming Service (ONS)

Dieses Dokument spezifiziert die Verwendung des Domain Name System zur Lokalisierung von zusätzlichen, mit dem elektronischen Produktcode (EPC) verknüpften Daten und Services. Die aktuelle Fassung des Standards ist die im Januar 2013 veröffentlichte Version 2.0.1.

Interface Standard – EPCIS

Der offene Standard EPCIS, EPC-Informationsservices, dient zur Verfolgung von Produkten oder logistischen Einheiten entlang der Lieferkette. Er ist eine weitere Ebene der EPC-Standardarchitektur, die auf folgenden Punkten aufbaut:

- Tag Data Standard (Daten auf dem Transponder),
- UHF Gen2 Air Interface Protocol (Kommunikation vom Transponder zum Reader),
- Reader Protocol (Lesegerät spricht mit der Middleware) und
- Application Level Event (Filterung und Sammlung ausgelesener Transponderdaten).

Im Mai 2014 wurde die seit 2007 gültige Version 1.0.1 durch Version 1.1 der Spezifikation ersetzt.

Terminologie – Core Business Vocabulary (CBV)

Das Ziel dieses im Mai 2014 überarbeiteten Standards ist es die Relation verschiedener Begriffe zueinander und deren Bedeutung in einem EPCIS System klar zu definieren. Er soll Nutzern entlang und innerhalb dieses Systems eine einheitliche Begriffsdefinition liefern.

Interface Standard – Application Level Events (ALE)

Dieser Standard enthält ein Software Application Programming Interface (API) sowie Datenspezifikationen, durch die die Anwendungsprogramme gefilterte und zusammengefasste Daten von einer Vielzahl von Readern bzw. Antennen erhalten können. Seit März 2009 ist Version 1.1.1 des Standards gültig.

Interface Standard – Discovery Configuration & Initialisation (DCI)

Dieser EPCglobal Standard spezifiziert eine Schnittstelle zwischen einem RFID Leser, einer Zutrittskontrolle und dem Netzwerk, in dem beide Komponenten betrieben werden. Die Absicht dieses Standards ist es, die erforderlichen und optionalen Befehle und Aktionen eines Readers und eines Clients zu spezifizieren, welche für den Datenaustausch zwischen den einzelnen Geräten erforderlich sind. So ist ein Reader mittels dieses Standards beispielsweise in der Lage, andere Reader, Zutrittskontrolleneinheiten und Clients zur erkennen und mit diesen zu kommunizieren.

Interface Standard – Reader Management (RM)

Der Standard Reader Management in der Version 1.0.1 definiert einen Satz von Funktionen, mit denen individuelle Reader konfiguriert und überwacht werden können. Die beschriebenen Basisoperationen sind offen für zukünftige Erweiterungen. Auch herstellereigenspezifische Erweiterungen sind möglich.

Interface Standard – EPC LLRP

Das EPC Low Level Reader Protocol wurde im April 2007 erstmals veröffentlicht. Im Oktober 2010 wurde eine aktualisierte Version 1.1 des Standards ratifiziert. Der Standard beschreibt die Kommunikationsschnittstelle zwischen Reader und Steuerungssoftware und ermöglicht eine herstellerunabhängige Kommunikation mit jedem Reader, der dieses Protokoll unterstützt.

Luftschnittstellen Standard – Tag Protocol UHF Class 1 Generation 2

Dieser moderne UHF-Standard erlaubt ein schnelles Lesen von theoretisch bis zu 600 Transpondern pro Sekunde in Europa. Auf dem Transponder können EPC-Codes zwischen 16 und 496 Bit abgelegt werden. Optional steht ein Speicherbereich für Anwenderdaten zur Verfügung. Dieser kann mittlerweile mehrere Kilobyte groß sein. Ein implementiertes Kill-Kommando ermöglicht die endgültige Zerstörung des Transponders. Mit Hilfe eines Access Passwords kann ein Lock der einzelnen Speicherbereiche

innerhalb des Transponders durchgeführt werden. Damit lassen sich im Transponder abgelegte Daten gegen ungewolltes Überschreiben schützen. Die Übertragung von Information vom Leser zu den Transpondern über die Luftschnittstelle basiert auf einem amplitudenmodulierten Pulse Interval Encoding (PIE) Verfahren. Für die Übertragung von Daten vom Transponder zum Reader werden eine FM0-Kodierung oder eine Miller-modulierte Zwischenfrequenz verwendet. Weitere Eigenschaften dieser Luftschnittstelle sind in Verbindung mit dem kompatiblen Standard ISO/IEC 18000-6 beschrieben. Beide Standards sind von der Luftschnittstelle her nahezu identisch. Der Gen2-Standard ist für die Verwendung von EPCs vorgesehen. Im November 2013 erfolgte die Veröffentlichung der überarbeiteten und um einige nützliche Eigenschaften ergänzten Version 2.0.0. Unterschiede zur Vorgängerversion bestehen im Wesentlichen in der Verfügbarkeit einer Untraceable Funktion, einer verschlüsselten Authentifizierung von Leser und Transponder und einem „Non-removeable“ Flag. Speziell das Untraceable Feature kann für einige Anwendung von Bedeutung werden. Dieses ermöglicht es einzelne Datenbereiche zu verbergen, Zugriffsrechte zu beschränken und die mögliche Lesereichweite eines Transponders zu reduzieren.

Luftschnittstellen Standard - Tag Protocol EPC HF

Die Veröffentlichung des neuen EPC HF (13,56 MHz) Standards war eine der vermutlich für die Branche bedeutendsten Standardisierungsaktivitäten des Jahres 2011. Der Standard trägt den vollständigen Titel „EPCTM Radio-Frequency Identity Protocols, EPC Class-1 HF RFID Air Interface Protocol for Communications at 13.56MHz“ und ist in der Version v2.0.3 verfügbar. Er beschäftigt sich mit den physikalischen und logischen Anforderungen an ein passives lastmoduliertes Interrogator-talks-first (ITF) RFID Systems.

Besondere Bedeutung wird dem Standard in sämtlichen Anwendungen zukommen, bei denen sich viele



Neues HF Gate „Crystal Standard“ der FEIG ELECTRONIC GmbH

Transponder gleichzeitig im Feld befinden und möglichst schnell ausgelesen werden müssen. Typische Applikationen sind beispielsweise das Auslesen von Transpondern, welche auf Waren montiert durch einen RFID Tunnel bewegt werden oder das Auslesen von Transpondern, die sich sehr schnell durch ein Feld bewegen. Des Weiteren zeichnet sich der Standard im Vergleich zu älteren HF Standards besonders durch die Hardware-Kompatibilität zu vorhandener Infrastruktur und die Software-Kompatibilität zu UHF Generation 2 bzw. ISO 18000-6 aus.

Um diese neuen Möglichkeiten auch in bereits seit längerem bestehenden Installationen zu nutzen, ist lediglich ein Firmware Upgrade erforderlich. Es entstehen keine zusätzlichen Kosten für neue Hardware. In einem auf diesem Standard basierendem System werden Transponder wesentlich schneller erfasst und ausgelesen, als dies zurzeit mit Systemen nach ISO 15693 bzw. 18000-3 Mode 1 möglich ist. Dies trägt gleichzeitig zu einer Steigerung der Zuverlässigkeit von HF-Systemen bei. Das Übertragungsprotokoll wird HF Systemen zukünftig ähnliche Möglichkeiten bieten, wie es die beiden Standards ISO 18000-6

bzw. EPC Gen2 für UHF tun. Somit entsteht eine Brücke zwischen UHF- und HF-Systemen.

Datenstandard – Tag Data Standard (TDS)

Dieser Standard definiert den Electronic Product Code™ und spezifiziert die Datenstruktur im Speicher eines Transponders. Mit dem EPC lässt sich jedem beliebigen Objekt ein universeller Bezeichner zuweisen. Der Standard spezifiziert folgende Nummernsysteme zur Codierung von Informationen in einem Electronic Product Code.

- SGTIN: Serialized Global Trade Item Number
- SSCC: Serial Shipping Container Code
- SGLN: Global Location Number With or Without Extension
- GRAI: Global Returnable Asset Identifier
- GIAI: Global Individual Asset Identifier
- GSRN: Global Service Relation Number - Recipient
- GSRNP: Global Service Relation Number - Provider
- GDTI: Global Document Type Identifier
- CPI: Component and Part Identifier
- SGCN: Serialized Global Coupon Number
- GID: General Identifier
- DOD: US Department of Defense Identifier
- ADI: Aerospace and Defense Identifier
- LGTIN: GTIN + Batch/Lot

Die aktuelle Version 1.9 dieses Standards wurde im November 2014 veröffentlicht und bietet volle Rückwärtskompatibilität zu den vorangegangenen Version 1.6 - 1.8.

Datenstandard – Tag Data Translation (TDT)

Die Spezifikation Tag Data Translation beinhaltet Regeln zur Umsetzung der in dem Tag Data Standard enthaltenen Daten in ein maschinenlesbares Format. Eine eindeutige Interpretation und eine Zuordnung der verschiedenen Darstellungen der EPC-Daten (transponderkodiert, binär und „pure-identity URI“) werden gegeben. Derzeit verfügbar ist die Version 1.6 des Standards aus dem Jahr 2011.

Funkvorschriften

Funkvorschriften gelten für die Kommunikation zwischen Readern und Transpondern und haben daher wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Systems. Derzeit in Europa gültige Funkvorschriften werden von ETSI (European Telecommunications Standards Institute) entwickelt. ETSI ist offiziell verantwortlich für die Entwicklung von Standards im ICT (Information and Communication Technologies) Bereich in Europa. Die mehr als 700 Mitglieder der Organisation stammen aus der ganzen Welt und setzen sich aus Firmen aus verschiedenen Branchen und Sektoren zusammen. Dies können beispielsweise Hersteller, Service Provider, Forschungseinrichtungen und Endanwender einer Technologie sein. Auf Grund dieser Zusammensetzung sind die entwickelten Standards sehr eng an den Bedürfnissen des Marktes orientiert.

Funkparameter

(EN 300 220, EN 300 330, EN 300 440)

Diese Funkvorschriften bestehen schon einige Zeit und bilden die Basis für die Zulassungen von RFID-Geräten in den entsprechenden Frequenzbändern. Die Normen werden ständig geprüft und entsprechend dem Stand der Technik weiterentwickelt. Der Standard EN 300 220 beschreibt grundlegende Anforderungen an Short Range Devices im Frequenzbereich zwischen 25 MHz und 1 GHz. Gleiches zeigen die Standards EN 300 330 und EN 300 440 für das Frequenzband zwischen 9 kHz und 30 MHz, sowie zwischen 1 GHz und 40 GHz auf. Die aus dem Jahr 2010 stammende Version des Standards EN 300 220 wurde im Jahr 2012 überarbeitet und veröffentlicht. Die aktuelle Version des Standards EN 300 330 stammt von Juni 2014. Im August 2010 folgte eine Neufassung des Standards EN 300 440.

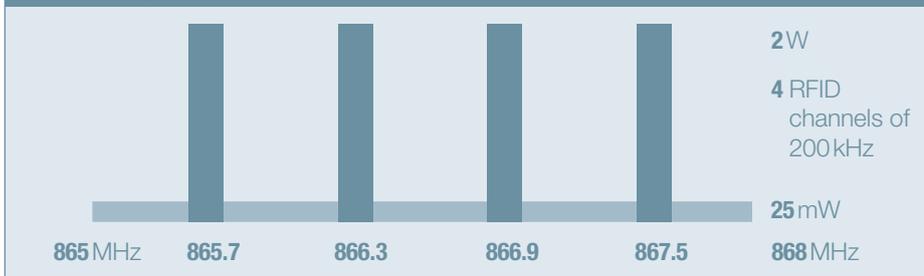
Funkparameter UHF (EN 302 208)

Eine Überarbeitung dieser Funkvorschrift (Version 2.1.0) erfolgte im vergangenen Jahr. Der Standard beschreibt den Einsatz von passiven Transpondern im Frequenzbereich von 865 MHz bis 868 MHz, dem so genannten UHF-Band. Es werden die Anforderungen zur

Funkvorschriften in Europa

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ETSI EN 300 220	Funkparameter 25 MHz - 1000 MHz
✓	ETSI EN 300 330	Funkparameter 9 kHz - 30 MHz
✓	ETSI EN 300 440	Funkparameter 1 GHz - 40 GHz
✓	ETSI EN 302 208	Funkparameter 865 - 868 MHz
✓	ETSI EN 300 674	Generelle Eigenschaften und Testmethoden von Road Side Units und On Board Units bei 5,8 GHz
✓	ETSI EN 300 761	Automatische Erkennung von Fahrzeugen im Schienenverkehr (2,45 GHz)
✓	ETSI EN 301 489	Allgemeingültige technische Anforderungen
✓	ETSI TR 102 436	Einsatzempfehlung für UHF-Systeme
✓	EN 50364	Maximale Strahlenbelastung – Anforderungen
✓	EN 50357	Maximale Strahlenbelastung – Meßmethoden

UHF Kanalplan



optimalen Ausnutzung der vorhandenen Frequenzen beschrieben. Beispielsweise wird eine maximale Sendeleistung von 2 Watt e.r.p. (Effective Radiated Power) spezifiziert. Damit sind in Europa Lese-reichweiten möglich, die mit denen in den USA vergleichbar sind. Die Vorschrift gilt sowohl für fest installierte als auch mobile Reader. Weiterhin können sowohl integrierte als auch abgesetzte Antennen benutzt werden.

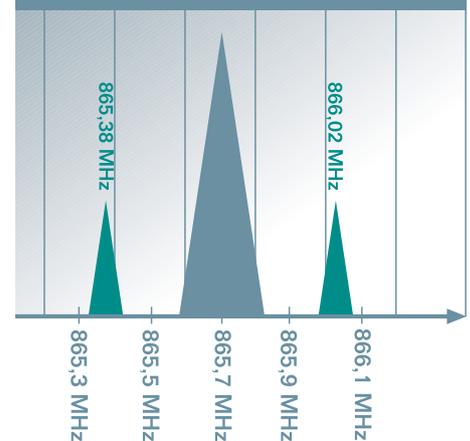
Der Standard implementiert einen Vierkanalplan. Das bedeutet, dass aus dem verfügbaren Frequenzband vier Sendekanäle bei einer Frequenz von 865,7 MHz, 866,3 MHz, 866,9 MHz und 867,5 MHz als Übertragungskanäle genutzt werden können. Zwischen den einzelnen Kanälen ist ein Schutzband von 600 kHz angesiedelt. Dieses Band ist reserviert für die Transponderantwort. Durch die spektrale Trennung von Reader- und Transpondersignalen ist der Betrieb von mehr als einem Reader pro Kanal im so genannten Dense Reader Mode möglich. Die Tagantwort wird durch

eine Zwischenfrequenz von 320 kHz in die benachbarten Kanäle verschoben und wird somit nicht durch die von anderen Readern ausgesendeten Informationen überlagert. Dies wird durch die Definition einer Transmitter-Spektrummaske sichergestellt, welche jeder in Europa installierte Leser erfüllen muss. Somit ist der Aufbau von großen UHF RFID Installationen und Systemen mit beliebig vielen Lesern auf engstem Raum möglich.

EN 300 674 – Generelle Eigenschaften und Testmethoden für Telemetriesysteme im Straßenverkehr bei 5,8 GHz

Der Standard beschreibt Funkparameter und Eigenschaften von Telemetriesystemen im Straßenverkehr bei einer Frequenz von 5,8 GHz im ISM Band (Industrial, Scientific and Medical). EN 300 674 definiert die Kommunikationsparameter der Short Range Devices und gibt Testmethoden zur Überprüfung der Konformität von Geräten mit dem Standard vor. Die aktuelle Version des Standards stammt aus dem Jahr 2006.

Trennung von Readerinformation und Tagantwort



EN 300 761 – Automatische Erkennung von Fahrzeugen im Schienenverkehr (2,45 GHz)

Der Standard EN 300 761 definiert Funkparameter und Eigenschaften von Systemen zur automatischen Identifikation von Fahrzeugen im Schienenverkehr. Der Standard ist bereits seit 2001 gültig und basiert auf einer Betriebsfrequenz von 2,45 GHz.

EN 301 489 – Allgemeingültige technische Anforderungen an Funkssysteme

Der in 2013 überarbeitete Standard besteht aus einer Vielzahl verschiedener Abschnitte. Die für RFID Systeme relevanten Teile sind die Abschnitte -1 bis -3. Während Teil 1 allgemeingültige Anforderungen und Voraussetzungen an Funkssysteme beschreibt, wird im zweiten Teil ein konkreter Bezug auf verschiedene Systeme mit unterschiedlichen Arbeitsfrequenzen genommen. Der dritte Abschnitt definiert Anforderungen an Short Range Devices im Frequenzbereich zwischen 9 kHz und 246 GHz.

Im Standard werden anwendbare EMV Tests und Messmethoden beschrieben. Ebenso werden Grenzwerte für die maximale Abstrahlung der Geräte spezifiziert. Sollte es zu Abweichungen zwischen denen im allgemeingültigen Teil des Standards getätigten Angaben und den Angaben in produktspezifischen Teilen kommen, so sind immer die produktspezifischen Anforderungen zu erfüllen. Grundsätzlich sind jedoch die Anforderungen und Spezifikationen der entsprechenden Funkvorschriften zu priorisieren.

Einsatzempfehlungen für UHF-RFID-Systeme (TR 102 436)

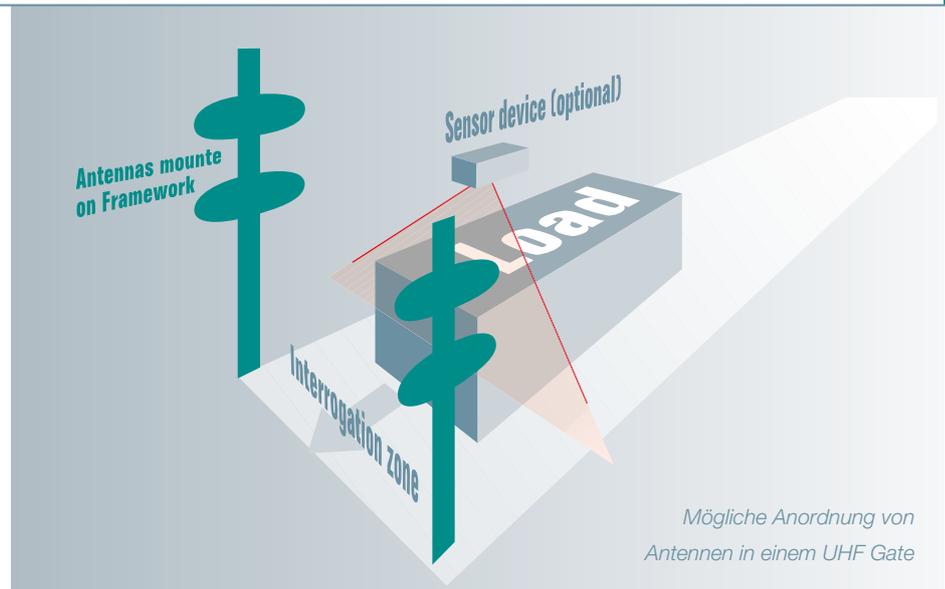
Dieser technische Report der ETSI enthält Empfehlungen zur Installation und Einrichtung von kleineren und mittleren RFID-Systemen. Ferner werden Richtlinien zur bestmöglichen Verwendung des Spektrums, das auf Basis des Standards EN 302 208 zur Verfügung steht, gegeben. Zusätzlich geht der Report auf die Benutzung von RFID-Geräten mit reduzierter Leistung ein. Handheld-Reader oder RFID-Drucker im UHF Bereich können auch auf Basis der Funkvorschrift EN 300 220 betrieben werden. Weiterhin berücksichtigt das Dokument die Möglichkeiten zur Minimierung von Interferenzen zwischen benachbarten Lesegeräten. Die im Juni 2014 neu erschienene Version 2.1.1 des Standards wurde um Richtlinien für die Installation von RFID Systemen im neu geschaffenen UHF Frequenzband zwischen 915 MHz und 921 MHz ergänzt.

Maximale Strahlenbelastung – (EN 50364, EN 50357)

Der Standard EN 50364 definiert Grenzwerte für die maximale Strahlenbelastung, während EN 50357 Messverfahren zu deren Überprüfung enthält. Es wird zwischen Basisgrenzwerten und abgeleiteten Grenzwerten unterschieden. Die Basisgrenzwerte beziehen sich direkt auf die thermischen Auswirkungen und werden als SAR-Einheiten in W/kg angegeben (SAR = Spezifische Absorptionsrate). Die abgeleiteten Grenzwerte sind zwar einfacher zu überprüfen, beziehen sich jedoch nur auf indirekte Effekte.

Was kann in 2015 erwartet werden?

Nachdem im Jahr 2014 bereits der erste Abschnitt (Teil 11) des neuen Standards ISO 29167 ratifiziert wurde, werden im Jahr 2015 die Arbeiten an den übrigen Abschnitten, welche weitere Verschlüsselungsverfahren zur Verfügung stellen, voranschreiten. Hier kann mit einer Veröffentlichung weiterer Teile im laufenden Jahr gerechnet werden. Erste Transpon-



der, welche die neuen Features nach ISO 29167-10 (AES Verschlüsselung) unterstützen werden mit dem neuen UCODE AES Chip von NXP in Kürze verfügbar sein. Der vollständige Funktionsumfang dieses Chips wird durch den UHF Long Range Leser ID ISC.LRU1002 der FEIG ELECTRONIC GmbH bereits unterstützt. Zur Unterstützung der neuen Features ist lediglich ein Firmware Update erforderlich, so dass bereits im Feld befindliche Geräte nicht ausgetauscht werden müssen um die Möglichkeiten dieses neuen Chips zu nutzen.

Bezugnehmend auf die durch ISO 29167 neu geschaffenen Möglichkeiten soll im Jahr 2015 mit der Entwicklung von geeigneten Teststandards begonnen werden. Diese zielen darauf ab, die Konformität von Reader und Transpondern zu den Standards der ISO 18000er Reihe in Kombination mit den neu entwickelten Sicherheitsmerkmalen des ISO 29167 Standards zu überprüfen. Im Hinblick auf das Ziel die Sicherheit von RFID Systemen weiter zu steigern sind die beiden voran genannten Maßnahmen von großer Bedeutung. Speziell UHF RFID Systeme können von diesen Maßnahmen profitieren, da bisher kaum sicherheitsdienliche Merkmale für derartige Systeme verfügbar sind. Damit wird man den Anforderungen des Marktes gerecht und stellt neue Eigenschaften bereit, die zu einer weiteren Verbreitung der Technologie und zur Erschließung neuer Applikationsfelder beitragen werden.

In ETSI werden die aktuellen Bestrebungen zur Erweiterung des gültigen UHF Spektrums fortgeführt werden. Diese Aktivitäten sind von besonderer Bedeutung, da mit einer Erweiterung, bzw. der Bereitstellung eines zusätzlichen UHF Frequenzbandes die Möglichkeit zum Betrieb von UHF Systemen mit wesentlich höheren Datenraten und höherer Sendeleistung gegeben sein wird. Hinzu kommt, dass für UHF Systeme keine weltweit einheitlichen Frequenzen verfügbar sind, wie dies beispielsweise im HF Bereich der Fall ist. Durch die Tatsache, dass das potentielle Spektrum im Bereich zwischen 915 MHz und 921 MHz liegt, würde dieser Schritt auch erheblich zu einer Harmonisierung der weltweiten UHF Frequenzen beitragen. In der Vergangenheit durchgeführte Tests haben erwiesen, dass eine Koexistenz von UHF Systemen mit bereits in diesem Frequenzbereich angesiedelten Funksystemen möglich ist. Bevor die neuen Frequenzen genutzt werden können muss allerdings zunächst eine Umsetzung des ETSI Beschlusses in nationales Recht erfolgen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass keinesfalls ein Mangel an qualifizierten RFID Standards fest zu stellen ist. Im vergangenen Jahr abgeschlossene und aktuell laufende Standardisierungsaktivitäten zielen überwiegend auf eine Verbesserung bereits bestehender Standards ab und werden dazu beitragen, sichere RFID Systeme zu ermöglichen.

ABONNEMENT

ident

Das führende Anwendermagazin für Automatische Datenerfassung & Identifikation



Das *ident* Abo! Sichern Sie sich ihre Vorteile!

1. Ganzjährige, unkomplizierte Belieferung

Wir liefern Ihnen alle Ausgaben der *ident* direkt ins Haus. 7 Ausgaben plus das *ident* JAHRBUCH, so bleiben Sie immer aktuell informiert.

2. Aktuelle Produkt- und Branchennews

Mit der *ident* erhalten Sie kompetent aufbereitete Anwendungsberichte, aktuelle Fachinformationen, ausführliche Produktbeschreibungen und Branchennews aus dem gesamten Bereich der Automatischen Identifikation und Datenerfassung.

3. Branchenübergreifende Informationen

Die *ident* verbindet branchenübergreifend Informationen aus Wissenschaft, Industrie und Anwendung.

4. *ident* MARKT – Das Anbieterverzeichnis

Der *ident* MARKT ist als Anbieterverzeichnis der direkte Draht zu Unternehmen und Produkten aus der Branche.

ident Abonnement

Bitte liefern Sie mir ab sofort die *ident* zum Abo-Preis von € 70,- im Jahr inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten (= 7 Ausgaben und ein Jahrbuch). Das Abo verlängert sich nur dann um ein Jahr, wenn es nicht 8 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres gekündigt wird.

Firma:

Name:

Vorname:

Position:

Branche:

E-Mail:

Straße/Postfach:

PLZ/Ort:

Datum/1. Unterschrift:

Garantie: Diese Vereinbarung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Ident Verlag & Service GmbH widerrufen werden.

Datum/2. Unterschrift:

Sie zahlen erst nach Erhalt der Rechnung oder per Bankeinzug:

Kontonummer:

Bankinstitut/BLZ:

Impressum

ident

Das führende Anwendermagazin für
Automatische Datenerfassung & Identifikation

Es erscheinen 7 Ausgaben, Sonderausgaben und ein Jahrbuch pro Jahr.

Offizielles Organ der AIM-D e. V.

Herausgeber:
Ident Verlag & Service GmbH
Durchstraße 75, 44265 Dortmund, Germany
Tel.: +49 231 72546092, Fax: +49 231 72546091
E-Mail: verlag@ident.de, Web: www.ident.de

Redaktion Magazin und Internet
Chefredakteur
Dipl.-Ing. Thorsten Aha (verantwortlich)
Durchstr. 75, 44265 Dortmund, Germany
Tel.: +49 231 72546090, Fax: +49 231 72546091, E-Mail: aha@ident.de

Redaktionsteam:
Tim Rösner
Thomas Wöhrle
Maria Meriemque-Aha
Prof. Dr.-Ing. Klaus Krämer

Anzeigenleiter:
Bernd Pohl,
Tel.: +49 6182 9607890, Fax: +49 6182 9607891, E-Mail: pohl@ident.de

Verlagsleiterin:
Maria Meriemque-Aha
Tel.: +49 231 72546092, Fax: +49 231 72546091, E-Mail: verlag@ident.de

Abo-/Leserservice:
Tel.: +49 231 72546092, Fax: +49 231 72546091, E-Mail: verlag@ident.de

Redaktionsbeirat:
Wolf-Rüdiger Hansen, Geschäftsführer AIM-D e.V.
Prof. Dr.-Ing. Rolf Jansen, IDH des VVL e.V.
Bernhard Lenk, Datalogic Automation GmbH
Heinrich Oehlmann, Eurodata Council
Peter M. Pastors, PIKS
Prof. Dr. Michael ten Hompel, Fraunhofer IML
Frithjof Walk, Vorstandsvorsitzender AIM-D e.V.

Gestaltung und Umsetzung:
RAUM X – Agentur für kreative Medien
Ranja Ristea-Makdisi, Stefan Ristea GbR
Huckarder Str. 12, 44147 Dortmund
Tel.: +49 231 847960-35, E-Mail: mail@raum-x.de, Web: www.raum-x.de

Herstellung:
Strube OHG, Stimmerswiesen 3, 34587 Felsberg

Bezugsbedingungen:
Jahresabonnement Euro 70,- und Einzelheft außerhalb des Abonnements Euro 12,- zuzüglich Versandkosten, inkl. 7% MwSt. Ausland auf Anfrage. Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls nicht 8 Wochen vor Ende des Bezugsjahres die Kündigung erfolgt ist. Bestellungen beim Buch- oder Zeitschriftenhandel oder direkt beim Verlag: ISSN 1432-3559 *ident* MAGAZIN, ISSN 1614-046X *ident* JAHRBUCH

Presserechtl.:
Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Der Verlag gestattet die Übernahme von Texten in Datenbestände, die ausschließlich für den privaten Gebrauch eines Nutzers bestimmt sind. Die Übernahme und Nutzung der Daten zu anderen Zwecken bedarf der schriftlichen Zustimmung durch die Ident Verlag & Service GmbH.

Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors wieder und decken sich nicht notwendigerweise mit der Auffassung der Redaktion. Die Redaktion behält sich vor, Meldungen, Autorenbeiträge und Leserbriefe auch gekürzt zu veröffentlichen.

Die *ident* Redaktion und die Ident Verlag & Service GmbH übernehmen trotz sorgfältiger Beschaffung und Bereitstellung keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Genauigkeit der Inhalte. Für den Fall, dass in *ident* unzutreffende Informationen veröffentlicht oder in Programmen oder Datenbanken Fehler enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz des Verlages oder seiner Mitarbeiter in Betracht.

Alle Anbieter von Beiträgen, Fotos, Illustrationen stimmen der Nutzung in der Zeitschrift *ident*, im Internet und auf CD-ROM zu. Alle Rechte einschließlich der weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken, liegen bei der Ident Verlag & Service GmbH. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotomaterial wird keine Haftung übernommen und können von der Redaktion nicht zurückgesandt werden.

Geschützte Marken und Namen, Bilder und Texte werden in unseren Veröffentlichungen in der Regel nicht als solche kenntlich gemacht. Das Fehlen einer solchen Kennzeichnung bedeutet jedoch nicht, dass es sich um einen freien Namen, ein freies Bild oder einen freien Text im Sinne des Markenzeichnungsrechts handelt.

Rechtliche Angaben:
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Dortmund, Ust-IdNr. DE230967205
Amtsgericht Dortmund HRB 23359, Geschäftsführer Thorsten Aha

ident und *ident.de* sind eingetragene Marken der Ident Verlag & Service GmbH. 2015 © Copyright by Ident Verlag & Service GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ident Verlag & Service GmbH
LESERSERVICE
Durchstraße 75
44265 Dortmund, Germany

Tel.: +49 231 72546092
Fax: +49 231 72546091
E-Mail: verlag@ident.de



ident.de



ident

Das Forum der Auto-ID Branche
und der Wegweiser für Anwender.



ident.de