



The Global Language of Business

Anwendungsempfehlung für Europa

AutoID in Rail

Identifikation von rollenden Anlagegütern und Ersatzteilen im Bahnwesen



Informationen zu diesem Dokument

Dokument	Status
Titel	AutoID in Rail, Anwendungsempfehlung für Europa
Letzte Änderung	Dezember 2012
Ausgabe	1
Version	0
Status	Genehmigt
Kurzbeschreibung	Identifikation von rollenden Anlagegütern und Ersatzteilen im Bahnwesen

Nachstehende Personen haben zu diesem Dokument beigetragen

Name	Vorname	Organisation
Andersson	Lennart	Swedish Transport Administration
Björk Melander	Lena	TagMaster AB
Burbridge	David	Network Rail
Daniel	Christian	SNCF
Dreyfuss	Camille	GS1 France
Dünnebacke	Daniel	GS1 Germany
Feldmann	Peter	HARTING Electric
Fernande Soriano	Ignacio	AIDA Centre
Graf	Heinz	GS1 Schweiz
Grieco	Giovanni	CAEN RFID
Hakala	Pertti	GS1 Finland
Hill	Douglas	GS1 Denmark
Ivansson	Gunnar	Learningwell AB
Lenman	Mia	GS1 Sweden
Mukaru	Alice	GS1 Sweden
Olsson	Staffan	GS1 Sweden
Pacem	Tobias	DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH
Piqué	Stéphane	GS1 Schweiz
Röthlisberger	Christoph	Vilant Systems AG
Stafford	John	RSSB
Strietholt	Holger	Schweizerische Bundesbahnen SBB - CFF - FFS FFS
Tapper	Vesa-Pekka	Vilant Systems Oy
Thune-Larsen	Petter	GS1 Norway
Timmis	Ken	RSSB
Tucker	Gareth	RSSB
Virkkunen	Antti	Vilant Systems AG
Weatherby	David	GS1 UK

Versionsänderungen

Version	Datum	Ersteller	Zusammenfassung der Änderungen
1.0	Dezember 2012	GS1 in Europe	Erstellung des Leitfadens

Widerruf (Disclaimer)

Trotz aller Bemühungen, die Korrektheit der im vorliegenden Dokument enthaltenen GS1 Standards sicherzustellen, übernimmt GS1 und jede weitere Partei, die an der Erstellung dieses Dokumentes beteiligt war, keine Gewähr (weder ausdrücklich, noch implizit). Jede Haftung für unmittelbare, mittelbare oder sonstige Schäden oder Verluste, die in Verbindung mit der Verwendung dieses Dokumentes stehen oder aus der Anwendung dieses Dokumentes resultieren, unabhängig von der Klagsache, inklusive Richtigkeit, Gebrauchstauglichkeit oder Zweckmäßigkeit, aber nicht darauf beschränkt, wird ausgeschlossen.

Das Dokument kann von Zeit zu Zeit überarbeitet werden, sei es auf Grund von technologischen Entwicklungen, Änderungen in den Standards oder neuen rechtlichen Gegebenheiten. Einige Produkte und Firmennamen, die hier erwähnt werden, können eingetragene Warenzeichen und/oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Firmen sein.

GS1 ist ein eingetragenes Warenzeichen von GS1 AISBL.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anforderungen an die Identifikation im Bahnwesen	7
1.1	Hintergrund	7
1.2	Notwendigkeit eines Standards zur Identifikation von Schienenfahrzeugen	7
1.3	Notwendigkeit eines globalen Identifikationsstandards	8
1.4	Notwendigkeit eines Identifikationsstandards für Ersatzteile zur Wartung, Reparatur und Überholung (Maintenance, Repair and Overhaul - MRO).....	9
1.5	GS1 EPCglobal Standard	10
2.	Standards sind kein Selbstzweck - Potenziale der GS1 Standards	11
2.1	GS1 als Partner der Bahnindustrie	11
2.2	Das GS1 Identifikationssystem	12
2.2.1	GS1 Basisnummer (GS1 Company Prefix - GCP)	12
2.2.2	GS1 Identifikationsnummern und deren Attribute	12
2.3	GS1 Standards erhöhen die Sicherheit bei der Datenerfassung	13
3.	Leitfaden zur Fahrzeugidentifikation.....	14
3.1	Einbeziehung der Europäischen Fahrzeugnummer (European Vehicle Number - EVN).....	14
3.2	End-/Seitenindikator und Tag-Platzierung	14
3.3	Filterwert	15
3.4	Struktur des Global Individual Asset Identifier (GIAI) mit verschlüsselter EVN.....	15
3.5	Vorteile einer Integration der Europäischen Fahrzeugnummer (EVN) im GIAI (Global Individual Asset Identifier)	17
4.	Richtlinie zur MRO-Identifikation	18
4.1	Verantwortung für das Kennzeichen	18
4.2	Struktur der serialisierten GTIN bei MRO-Artikeln	18
4.3	Struktur des GIAI (Global Individual Asset Identifier) bei MRO-Artikeln	19
4.4	Redundante Kennzeichnung beim Einsatz von RFID.....	19
5.	Anhang: Global Individual Asset Identifier (GIAI)	20
6.	Anhang: Global Trade Item Number (GTIN).....	22
7.	Anhang: Beispiele zu Codierung und Kennzeichnung.....	24

7.1	Fahrzeugidentifikation.....	24
7.2	MRO-Identifikation.....	25
8.	Anhang: Anmerkungen zum IT-System und Umsetzungsempfehlungen	27
9.	Anhang: Häufig gestellte Fragen	29
10.	Glossar	31

1. Anforderungen an die Identifikation im Bahnwesen

1.1 Hintergrund

Der zunehmende Einsatz von AutoID-Technologien¹ wie der Radio-Frequenz-Identifikation (RFID) bedeutet, dass immer mehr Objekte mit Hilfe dieser Technologie identifiziert werden. Um zu gewährleisten, dass die Objekte eindeutig identifiziert werden, muss man sich auf ein Nummernschema verständigen. Wenn dies nicht gelingt, ist es möglich, dass die gewählte Identifikation mit anderen Identifikationssystemen kollidiert, was zu fehlerhaften Daten führt und in Abhängigkeit von der Anwendung, innerhalb derer die Daten genutzt werden, schwerwiegende Folgen hat.

In Europa wurde im Schienenverkehr eine Reihe von RFID-Pilotprojekten durchgeführt. Einige Projekte liefen über mehrere Jahre, wobei sich herausstellte, dass im Sinne einer Nutzenmaximierung des Einsatzes von AutoID-Technologien wie RFID und einem freien Zugang zu diesen Technologien, allgemeine Standards vereinbart werden müssen. Da das Rollmaterial, also Schienenfahrzeuge und deren Bestandteile, grenzüberschreitend eingesetzt werden, muss der Standard zumindest europäisch sein. Ist dies nicht der Fall, müssten Infrastrukturmanager entlang der Strecke verschiedene Arten von Lesegeräten zulassen oder die Schienenfahrzeuge, die durch mehrere Länder fahren, müssten mit mehreren Tags bestückt werden, für jedes Land einen.

Dieser Leitfaden wurde von GS1 in Europe mit der Unterstützung der europäischen Hauptakteure im Schienenverkehr entwickelt, das heißt es waren Eisenbahninfrastrukturbetreiber, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Bauteilehersteller, Branchenverbände und Lösungsanbieter beteiligt, die in die Implementierung von RFID involviert sind. Der Leitfaden präzisiert, wie das Rollmaterial im GS1 System identifiziert wird.

Das Rollmaterial² umfasst im Bahnwesen Güter- und Passagierwaggons sowie Lokomotiven³. Darüber hinaus werden in der vorliegenden Empfehlung Ersatzteile für Wartung, Reparatur und Überholung⁴ berücksichtigt.

1.2 Notwendigkeit eines Standards zur Identifikation von Schienenfahrzeugen

Da Schienenfahrzeuge nationale Grenzen überqueren, möchten die Ladungseigner wissen, wie ihre Güter auf dem Kontinent vorankommen. Zu Wartungszwecken benötigen Eisenbahnverkehrsunternehmen Informationen über die Fahrzeuge, um die Wartung gewährleisten zu können und den Eigentümer und/oder den Betreiber der Fahrzeuge über Probleme auf dem Laufenden zu halten. Dies kann der Fall sein, wenn ein Fahrzeug stillgelegt wird oder es zu Verspätungen kommt. Nicht zuletzt möchten die Eisenbahnverkehrsunternehmen wissen, wo ihre Fahrzeuge und Zugverbände gerade sind und streben eine Aktualität ihrer Wartungsberichte auch dann an, wenn die Wartung von Dritten vorgenommen wurde.

¹ unter AutoID (Auto-Identifikation) wird die Identifikation eines Objektes mittels eines optischen oder funkbasierten Lesegeräts verstanden

² das Rollmaterial umfasst die Inventarwerte - im Englischen "Rail Assets" genannt

³ im englischen Sprachgebrauch "Rolling Stock" genannt

⁴ häufig wird dafür der englische Begriff "MRO Parts" verwendet - er steht für "Maintenance, Repair and Overhaul"

Neben den klassischen Auto-ID-Technologien wie eindimensionale Barcodes und zweidimensionale Matrix-Codes wird die RFID-Technologie als Möglichkeit angesehen, diesen Anforderungen zu entsprechen. Daher kann es nicht überraschen, dass die Nutzung von AutoID in Europa zunimmt. Die meisten AutoID-Einführungen wurden jedoch innerhalb nationaler Grenzen im beschränkten Umfang durchgeführt, auf Basis einer Mischung von globalen Standards und proprietären Anwendungen. In einigen Fällen wurden AutoID-Projekte von einem Unternehmen alleine (Ladungseigner oder Infrastrukturbetreiber), in anderen in Kooperation, durchgeführt.

Das Fehlen eines europäischen Standards macht es unmöglich oder zumindest kostspielig, den Anforderungen der verschiedenen Akteure zu entsprechen. In einigen Ländern, wie beispielsweise in Schweden, sind bis siebzig Prozent der Güterwaggons in ausländischem Besitz, weshalb nationale Lösungen lediglich einen Bruchteil der Güterwaggons abdecken könnten. Andererseits gibt es viele Schienenfahrzeuge, vor allem Passagierwaggons und Wartungsfahrzeuge, die in lokalem Besitz sind und/oder von nur einem Unternehmen kontrolliert werden. Diese Fahrzeugarten profitieren aber ebenfalls von einem offenen Standard und einem gemeinsamen Identifikation, um Informationen mit anderen Systemen und Parteien auszutauschen.

Die existierenden Nummerierungsschemata wie beispielsweise die europäische Fahrzeugnummer (European Vehicle Number - EVN) bieten einen eindeutigen Weg, Schienenfahrzeuge innerhalb Europas zu identifizieren. Die Nummer ist aber nur im Rahmen von Bahnregistern eindeutig und da insbesondere der Einsatz von RFID in diesem Kontext zunimmt und immer mehr Objekte wie Container, Auflieger oder Güter mit Hilfe von RFID identifiziert werden, reicht die EVN alleine nicht mehr aus, um zu identifizieren, was durch die Lesegeräte tatsächlich erfasst wurde. Dennoch handelt es sich um ein sehr wichtiges Kennzeichen bei der Identifikation von Fahrzeugen, da die EVN technische Informationen zu den Fahrzeugen enthält, die es ermöglichen, bestimmte Aktionen ohne Zugang zu einer Datenbank auszuführen.

1.3 Notwendigkeit eines globalen Identifikationsstandards

Für Schienenfahrzeuge gibt es ein europäisches Nummernsystem zur Identifikation, welches die eindeutige Identifikation von zugelassenen Fahrzeugen ermöglicht. Dieses Nummernsystem ist jedoch bahnspezifisch - das heißt, dass die Identifikationsnummern nur innerhalb der Bahnregister eindeutig sind. In der Praxis bedeutet das, dass es möglich ist, dass ein anderes Objekt wie beispielsweise ein Zugbauteil, ein Container oder ein Auflieger dieselbe Identifikation in einem RFID-Tag führt. Somit können die gelesenen Daten fälschlicherweise diesen anderen Objekten zugeteilt werden. Das GS1 System hilft, dieses Problem zu lösen (Abbildung 1-1 auf Seite 8 und Abbildung 1-2 auf Seite 9).

Abbildung 1-1: RFID-Tag mit einer individuellen, eigentümerspezifischen Identifikation, die in der Datenbank gespeichert ist (führt zu verschiedenen Objekten mit derselben Identifikation)

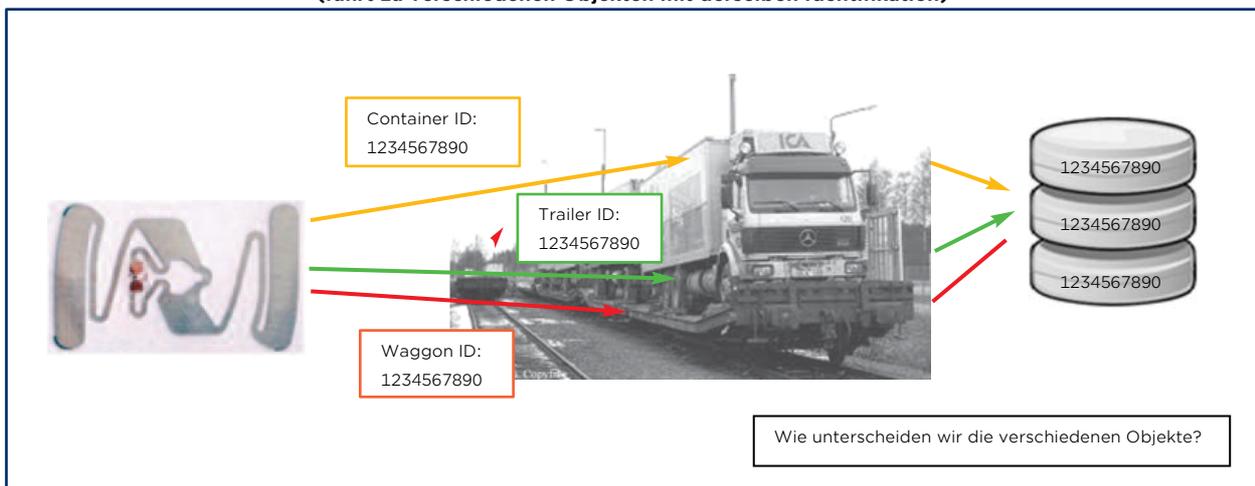
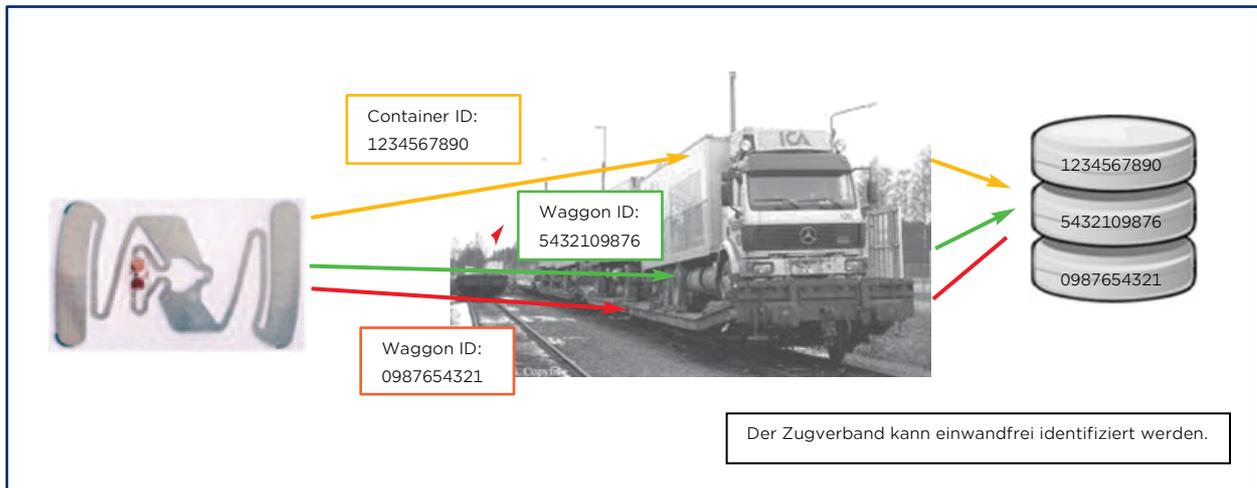


Abbildung 1-2: RFID-Tag mit einer individuellen, eigentümerspezifischen Identifikation, die in der Datenbank gespeichert ist (führt zu Fehlinterpretationen darüber, welches Objekt erfasst wurde)



1.4 Notwendigkeit eines Identifikationsstandards für Ersatzteile zur Wartung, Reparatur und Überholung (Maintenance, Repair and Overhaul - MRO)

MRO steht für "Maintenance, Repair and Overhaul", also Wartung, Reparatur und Überholung. Diese Definition findet in der Bahnbranche Anwendung und schliesst den Einbau jeder Art von mechanischem oder elektrischem Bauteil ein, sei es defekt oder kaputt (das heisst Reparatur, ausserplanmässige Wartung oder Notfallinstandsetzung). Darüber hinaus umfasst es die Durchführung geplanter Massnahmen, die das Bauteil funktionsfähig halten (also planmässige Wartung) oder die Entstehung von Problemen verhindern (vorbeugende Wartung). Unter MRO versteht man daher alle Massnahmen, die das Ziel haben, ein Teil in einem Zustand zu halten oder in einen Zustand zu versetzen, in dem es seine angestammte Funktion erfüllen kann. Dies schliesst die Verknüpfung aller technischen und dazugehörigen administrativen Massnahmen, Führungs- und Kontrollmassnahmen ein.

Aktuell evaluieren mehrere europäische Eisenbahngesellschaften den Einsatz von automatischer Identifikation und Datenerfassung (Automatic Identification and Data Capture - AIDC) wie beispielsweise Barcode und RFID, um die automatische Datenerfassung in ihren MRO-Prozessen zu ermöglichen. Insbesondere bezüglich der Identifikationstechnologien konnten die betroffenen Parteien kein Übereinkommen erreichen. Es gibt daher einen grossen Bedarf für eine Standardisierungsorganisation wie GS1, in diesem Bereich eine aktive Rolle zu übernehmen. Unter Beteiligung von GS1 Mitgliedsorganisationen, Infrastrukturmanagern, Eisenbahnverkehrsunternehmen und Lösungsanbietern wurde eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, um eine Lösung zu entwickeln (siehe dazu Kapitel 1.1, "Hintergrund", auf Seite 7).

Die Arbeitsgruppe hat die Notwendigkeit ermittelt, sowohl die MRO-Artikel, die bereits im Umlauf sind, zu verfolgen als auch neue Bauteile, die direkt vom Hersteller kommen. Beispiele für MRO-Artikel sind:

- Radsätze
- Drehgestelle
- Dachstromabnehmer
- Sicherheitsausrüstung

Die MRO-Artikel müssen aus unterschiedlichen Reichweiten ausgelesen werden können (kurze Reichweite unter Lagerbedingungen und längere Reichweiten an rollenden Fahrzeugen). Die Lesbarkeit wird durch zahlreiche Bedingungen beeinflusst wie zum Beispiel Wetterbedingungen; dies beeinflusst den Tracking-Prozess aller Bauteile.

Bei den MRO-Artikeln kommen aufgrund der Materialbeschaffenheit und Ausmasse der Komponenten und Bauteile auch verstärkt klassische AutoID-Technologien wie eindimensionale Barcodes und zweidimensionale DataMatrix-Codes zum Einsatz.

1.5 GS1 EPCglobal Standard

Der Standard definiert Datenformat, -erfassung und -schnittstellen für RFID und andere AutoID-Verfahren. Der vorliegende Leitfaden beschreibt ausführlich, wie Bahngüter im Rahmen des GS1 Systems über die Nutzung der GS1 Identifikationsschlüssel⁵ und EPC Gen 2 UHF-Tags⁶ identifiziert werden. Detaillierte Informationen zur Übertragung der Informationen auf den Tag sind im GS1 EPC Tag Data Standard (TDS) festgelegt⁷.

⁵ definiert und beschrieben in den "Allgemeinen GS1 Spezifikationen"

⁶ gemäss ISO 18000-63

⁷ abrufbar unter <http://www.gs1.org/epcrfid-epcis-id-keys/epc-rfid-tds/latest>

2. Standards sind kein Selbstzweck - Potenziale der GS1 Standards

GS1 ist eine globale Not-for-profit Organisation mit Mitgliedsorganisationen in über 110 Ländern. GS1 widmet sich global und branchenübergreifend der Entwicklung und Umsetzung von globalen Standards und Lösungen zur Verbesserung der Effizienz und Visibilität von Supply und Demand Chains (Wertschöpfungsketten). Die GS1 Standards stellen die weltweit am weitesten verbreiteten Supply Chain Standards dar.

2.1 GS1 als Partner der Bahnindustrie

Automatische Identifikationssysteme auf Basis globaler Standards...

- ...ermöglichen eine schnellere und effektivere Implementierung
- ...unterstützen die Nutzer dabei, sich auf die Anforderungen ihres Geschäfts zu fokussieren, statt eigene Identifikations- und Kommunikationsstandards zu entwickeln
- ...erleichtern den Kauf von Hardware, Software und weiterer Ausrüstung bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten für Implementierung, Integration und Instandhaltung durch die Verwendung von Standards
- ...vereinfachen die Zusammenarbeit zwischen Handelspartnern und machen es schneller und einfacher, Objekte zu identifizieren und Informationen auszutauschen (wie beispielsweise welches Fahrzeug wann welchen Punkt passiert hat)
- ...ermöglichen, eine skalierbare Lösung einzuführen, da sie interoperabel ist mit anderen Systemen und einfach mit anderen Standardsystemen und Anwendungen verbunden werden kann
- ...verlängern die Lebensdauer des Systems, da standardbasierte Komponenten von unterschiedlichen Anbietern bezogen werden können

GS1 entwickelt und verwaltet genau diesen Typus eines gut konzipierten Systems von Standards. Seit über vierzig Jahren wird branchenübergreifend und gemeinschaftlich die Einführung von ein- oder zweidimensionalen Strichcodesymbolen, RFID, EDI (Electronic Data Interchange) und Lösungen zur Datensynchronisation vorangebracht. Das Finanzierungsmodell von GS1 basiert ausschliesslich auf Kostendeckung. GS1 hat eine enge Verbindung zu Normungsorganisationen wie ISO und kooperiert - um nur einige wenige zu nennen - mit NATO, WCO (World Customs Organisation) und FDA (Food and Drug Administration der Vereinigten Staaten von Amerika). Die GS1 Standards sind allgemein bekannt und werden in der Transport- und Logistikbranche weithin verwendet. GS1 hat in jedem Land eine Vertretung, das heisst, dass die Nutzer von ihrer lokalen GS1 Länderorganisation unterstützt werden. Die GS1 Standards werden von erfahrenen Mitarbeitern aus verschie-

denen Ländern überall in der Welt und in unterschiedlichsten Branchen entwickelt und verwaltet. Die Bahnindustrie ist eingeladen, Vertreter in die relevanten Gruppen zu entsenden, um sicherzustellen, dass zukünftige Standards den Anforderungen der Bahnindustrie entsprechen.

2.2 Das GS1 Identifikationssystem

Die GS1 Identifikationsschlüssel bilden die Grundlage des GS1 Systems und garantieren die globale, branchenübergreifende und eindeutige Identifikation von Produkten, Lokationen, Anlagegütern etc.

2.2.1 GS1 Basisnummer (GS1 Company Prefix - GCP)

Die GS1 Basisnummer bietet den Nutzern die Möglichkeit, Objekte wie Fahrzeuge, Container, Sendungen, Versandeinheiten, Lokationen, Bauteile etc. global und eindeutig zu identifizieren. Das GS1 System verfügt über eine Reihe von Identifikationsnummern, die für unterschiedliche Zwecke eingesetzt werden. Die GS1 Basisnummer hat eine variable Länge und bildet die Grundlage für die Bildung aller GS1 Identifikationsnummern. GS1 Basisnummern werden an Unternehmen und Organisationen vergeben, um Objekte zu identifizieren. Im Anwendungsbereich der Bahnindustrie sind dies: Fahrzeugbesitzer, Transportunternehmen, Infrastrukturmanager, Eisenbahninfrastruktur- und -verkehrsunternehmen etc. GS1 Basisnummern werden von den GS1 Mitgliedsorganisationen eines jeden Landes vergeben (GS1 ist eine Issuing Agency nach ISO 15459). Dieses Dokument deckt zwei dieser GS1 Identifikationsnummern ab: einerseits der Schlüssel zur Identifikation von Inventarwerten (Global Individual Asset Identifier - GIAI) und andererseits die Identifikation einer Handelseinheit (Global Trade Item Number - GTIN).

2.2.2 GS1 Identifikationsnummern und deren Attribute

- Die GS1 Identifikationsnummern sind in jeder Branche anwendbar. Eine eindeutige Identifikationsnummer erlaubt es, jedes Objekt zu identifizieren, nachzuverfolgen und zu verwalten.
- Allein stehend hat die GS1 Identifikationsnummer keine Bedeutung. Sie erlaubt es aber, jedes Objekt und die dazugehörigen Informationen an jedem Punkt oder jeder Lokation über eine Datenbank abzurufen.
- Die Nummernvergabe ist einfach und die Einmaligkeit der Nummer ist garantiert, da sie auf dem GS1 System aufbauend eine GS1 Basisnummer, eine Objekt- oder Artikelnummer und eine serialisierte Komponente enthält.
- GIAI und GTIN sind beide GS1 Identifikationsnummern, die garantieren, dass jedes einzelne Objekt/jeder einzelne Gegenstand überall und jederzeit korrekt identifiziert wird. (Im Falle der GTIN wird durch Hinzufügen einer serialisierten Nummer eine zusammengesetzte Identifikationsnummer erzeugt, die serialisierte GTIN - siehe Kapitel 6, "Anhang: Global Trade Item Number (GTIN)" auf Seite 22ff.
- Jedem Objekt wird eine eindeutige serialisierte Artikelnummer oder ein Global Individual Asset Identifier zugeteilt, um sicherzustellen, dass es einzeln identifiziert werden kann.

2.3 GS1 Standards erhöhen die Sicherheit bei der Datenerfassung

Abbildung 2-1: Das GS1 System bietet verschiedene Identifikationsnummern für verschiedene Zwecke. Die GS1 Basisnummer bildet dabei das Herzstück der Identifikationsnummer, um den GS1 Nutzern eine Möglichkeit zur Verfügung zu stellen, verschiedene Dinge global und eindeutig zu identifizieren



Der Zug passiert den Lesepunkt A am 16. Juli 2012 um 08:38 MEZ
(Lesepunkt wird mit der GLN - Global Location Number - identifiziert)

GS1 ID	EPC Pure Identity	Was wird identifiziert?
GIAI	urn:epc:id:giai:735005385.2907412345676	Lokomotive mit EVN 907412345676 (die Fahrzeughalterkennzeichnung ist ausgeschlossen, da ein GCP verwendet wird)
GIAI	urn:epc:id:giai:7332743.1234565	Container, z.B. D-DB mit der Nummer 1234565 einschliesslich BIC-Nummer (Besitzer-/Betreibercode nicht notwendig, da Verwendung von GS1 Basisnummer)
GIAI	urn:epc:id:giai:7332743.1037412345 010	Güterwaggon mit EVN 037412345 001 (die Fahrzeughalterkennzeichnung ist ausgeschlossen, da unter Verwendung der GS1 Basisnummer)
serialisierte GTIN	urn:epc:id:sgtin:730001.0730001000001.987	Bauteiletyp identifiziert sich durch GTIN mit der Seriennummer 987

Kommentare:

1. EPC Pure identify ist die EPC-Syntax zur Verschlüsselung der GS1 Identifikationsnummern. Die vollständige Beschreibung steht im EPC Tag Data Standard (TDS) zur Verfügung.
2. Die GS1 Basisnummer ist unterschiedlich lang. Der Partitionswert erlaubt es Systemen, auf die Länge der GS1 Basisnummer zu schliessen.
3. Lesegeräte entlang der Strecke können so programmiert werden, dass alle IDs mit Ausnahme der GIAIs ignoriert werden. Dennoch muss das System des Lesegeräts immer noch in der Lage sein, GIAIs von Fahrzeugen (Eisenbahnwaggonen) von anderen GIAIs zu unterscheiden, die beim Vorüberfahren ausgelesen werden könnten.
4. Die serialisierte GTIN enthält eine Prüfziffer, die in Klartextsyntax dargestellt ist. In der EPC Pure Identity Darstellung in der Tabelle ist die Prüfziffer ausgelassen (da nicht Bestandteil des Tag-Inhalts).
5. Die serialisierte GTIN ist eine zusammengesetzte GS1 Identifikationsnummer; die GTIN plus serialisierte Nummer wird zur Identifikation von Elementinstanzen genutzt.

3. Leitfaden zur Fahrzeugidentifikation

In Europa wird für die Identifikation von Bahngütern der Global Individual Asset Identifier (GIAI) empfohlen. Des Weiteren wird empfohlen, die GIAI-96-Verschlüsselung zu verwenden (und nicht die GIAI-202-Verschlüsselung).

3.1 Einbeziehung der Europäischen Fahrzeugnummer (European Vehicle Number - EVN)

GS1 befürwortet die Verwendung von "bedeutungsfreien" Nummern, da diese die beste Nutzung der Nummernkapazität bieten und die Verwaltung vereinfachen.

Im Rahmen der durchgeführten Pilotprojekte und Implementierungsvorhaben im Bahnwesen wurde aber festgestellt, dass die sich für die Betreiber aus der Einbeziehung der EVN ergebenden Vorteile die Nachteile überwiegen. Daher geht die Empfehlung der Arbeitsgruppe dahin, die 12-stellige EVN als Teil in den individuellen Objektbezug zu integrieren. Die alphabetische Kennzeichnung des Fahrzeughalters (wie SBB oder DB) sollte nicht auf dem Datenträger verschlüsselt sein.

Die beteiligten Parteien (Eisenbahnverkehrsunternehmen und Systementwickler) müssen sich bewusst sein, dass GIAIs anderer Anwendungen und mit anderem Einsatzzweck mit dem Fahrzeug verknüpft oder auf dem Fahrzeug vorhanden, aber nicht von Belang sind.

3.2 End-/Seitenindikator und Tag-Platzierung

Darüber hinaus werden gemäss "TSI CR WAG:2006"⁸, Kapitel 4.2.5.2.2., zwei Tags für jedes Fahrzeug benötigt (je einer je Waggonseite). Sollten spätere Überarbeitungen des TSI keine Informationen bezüglich der Tag-Platzierung enthalten, ist die vorliegende Empfehlung immer noch gültig. Die Erfahrung zeigt, dass es wichtig ist, zu identifizieren, welcher Tag ausgelesen wurde, da dies die aktuelle Orientierung des Fahrzeugs zeigt, was wiederum andere Vorteile mit sich bringt und zwar:

- Sicherheitsvorteil
Der aktuelle Parameter des Wayside Train Monitoring System (WTMS) kann dem richtigen Rad respektive der richtigen Achse zugeordnet werden
- Logistischer Vorteil
Besonders bei Waggonen, die nur von einer Seite aus be- und entladen werden können, da die notwendige Vorbereitung so vor Ankunft des Zuges möglich gemacht wird.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Nutzung von zwei GIAI-Tags (mit unterschiedlichem Inhalt - also der Kennzeichnung der Waggon-Seite) auf demselben Fahrzeug nicht vollständig den GS1 Standards entspricht. Diese Vorgehensweise wurde übernommen, da es keine vollständig kompatible Lösung gibt und weil der Einsatz auf die europäische Bahnindustrie beschränkt bleibt.

⁸ Technical Specification for Interoperability relating to the subsystem Rolling Stock - Freight Wagons, Brussels 06.12.2006

3.3 Filterwert

Umsetzende sollten sich bewusst sein, dass ein Tag-Filterwert von GS1 vergeben werden kann, um die Gefahr von Störungen/Interferenzen durch andere Tags zu minimieren. Wenn ein Filterwert vereinbart wird, ist es wichtig, dass alle Fahrzeug-Tags den vereinbarten Filterwert nutzen. Umsetzer sollten daher die aktuellsten Informationen über den Filterwert bei GS1 anfordern, bevor sie eine grosse Anzahl an Tags einführen. In der Zwischenzeit wird dieser Leitfaden die Probleme mit der Lesbarkeit bei hohen Geschwindigkeiten minimieren.

3.4 Struktur des Global Individual Asset Identifier (GIAI) mit verschlüsselter EVN

Basisnummer	Individueller Objektbezug	
	End-/Seitenindikator des Fahrzeugs	EVN
735999271	1, 2 oder 3⁹	91740000019
Element, das für die Einhaltung des individuellen Objektbezugs verantwortlich ist (wie Fahrzeugeigentümer, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Transportunternehmer)	Zur Bestimmung des Seitenindikators - siehe unten	12-stellige europäische Fahrzeugnummer (EVN)

Bestimmung des End-/Seitenindikators des Fahrzeugs

Für Fahrzeuge, bei denen TSI CR WAG:2006 und EN 13775-1:2003 Anwendung finden, gelten die folgenden Standards:

- der Tag mit dem Seiten-Indikator "1" ist auf der linken Seite des Fahrzeugs anzubringen, in Richtung Ende 1 (d. h. das Ende ohne Feststellbremse, wenn der Waggon eine Feststellbremse besitzt);
- der Tag mit dem Seiten-Indikator "2" ist auf der rechten Seite des Fahrzeugs anzubringen, in Richtung Ende 2 (d. h. das Ende mit Feststellbremse, wenn der Waggon eine Feststellbremse besitzt).

Für Fahrzeuge, bei denen TSI CR WAG:2006 und EN 13775-1:2003 keine Anwendung finden:

- Bei Fahrzeugen mit als 1 und 2 festgelegten Enden:
 - der Tag mit dem Seitenindikator 1 muss auf der Seite in Richtung Ende 1 angebracht werden
 - der Tag mit dem Seitenindikator 2 muss auf der Seite in Richtung Ende 2 angebracht werden
- Für Fahrzeuge mit nicht festgelegten Enden, aber mit einer Seite A oder B:
 - Tag mit dem Seitenindikator 1 ist auf der B-Seite anzubringen
 - Tag mit dem Seitenindikator 2 ist auf der A-Seite anzubringen
- Wenn es nicht möglich ist, zwischen beiden Enden eines Fahrzeugs zu unterscheiden, sind Seite A und B beliebig

⁹ Seitenindikator 3 wurde bei früheren Kennzeichnungen für den Tag am Fahrzeugende 1 (bzw. A) verwendet, der an der linken Seite des Fahrzeugs angebracht wurde. Er sollte bei künftigen Umsetzungen nicht mehr verwendet werden

Abbildung 3-1: End-/Seitenindikator des Fahrzeugs

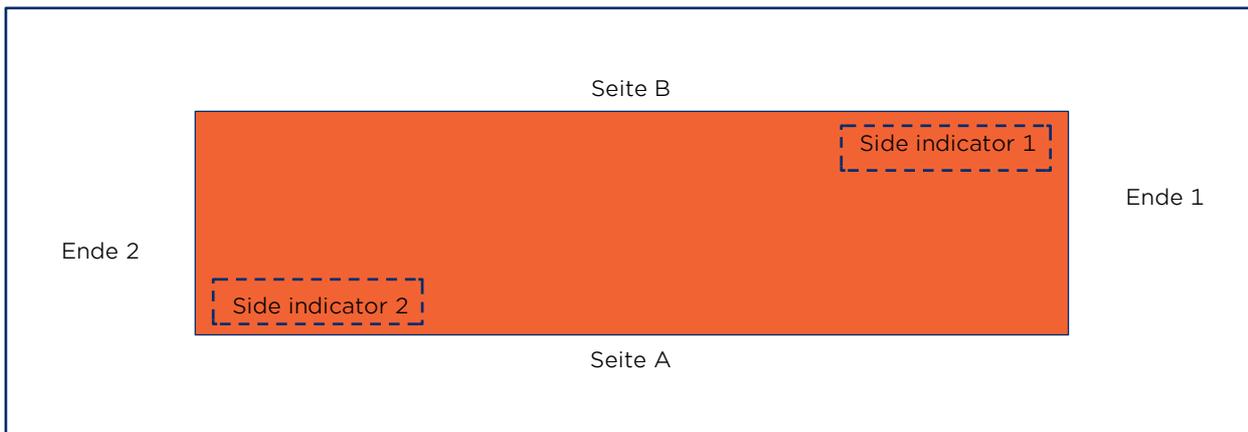
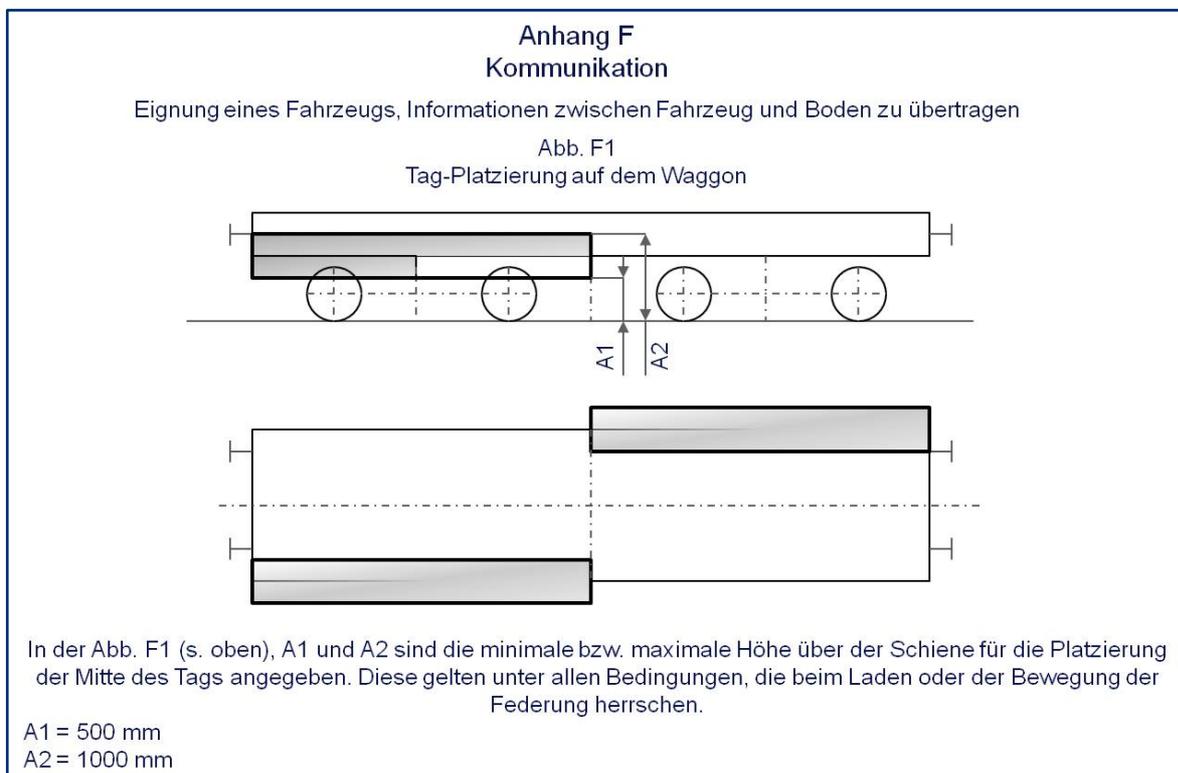


Abbildung 3-2: Tag-Platzierung gemäss TSI CR WAG:2006¹⁰



Falls auch in späteren Überarbeitungen der TSI keine Informationen über die Tag-Platzierung enthalten sind, bleibt die vorliegende Empfehlung weiterhin gültig.

¹⁰ Technical Specification for Interoperability relating to the subsystem Rolling Stock - Freight Wagons, Brüssel 06.12.2006

3.5 Vorteile einer Integration der Europäischen Fahrzeugnummer (EVN) im GIAI (Global Individual Asset Identifier)

- Kein Zugang zur Datenbank oder keine Internetverbindung:

Es ist vorgesehen, dass RFID von vielen verschiedenen Parteien genutzt werden wird. Für die nahe Zukunft ist es daher zweckmässig, davon auszugehen, dass nicht alle Beteiligten Zugang zu Informationen über die identifizierten Fahrzeuge haben und RFID in vollem Umfang nutzen können. Ist die EVN in die Identifikationsnummer integriert, können auch Beteiligte ohne Zugang zu der entsprechenden Datenbank RFID nutzen. Wenn zum Beispiel ein Fahrzeug zwecks Störungsbeseitigung aus dem Verkehr gezogen werden muss, kann der Betriebshof den RFID-Tag auslesen und darüber technische Informationen abrufen (wie in der EVN identifiziert), ohne Zugang zu einer externen Datenbank zu haben.

- Doppelte Kontrolle des Tags:

Da eine europäische Anforderung existiert, dass die EVN auf allen Fahrzeugen sichtbar angezeigt werden muss, ist es möglich, doppelt zu kontrollieren, ob der Tag richtig verschlüsselt ist, indem man die Nummern auf dem Tag während der Anwendung mit der EVN auf dem Fahrzeug abgleicht.

- Einfach Informationen über das National Vehicle Register (NVR) abrufen:

Da die EVN der Schlüssel zum NVR ist, bietet die Verschlüsselung der EVN im Code einen schnellen Zugriffsschlüssel zum NVR, sofern ein Zugang zur Datenbank oder eine Internetverbindung besteht.

Der Hauptnachteil dieses Ansatzes ist, dass wenn sich die Identifikation des Fahrzeugs (z. B. EVN) ändert, der Tag ausgetauscht oder neu codiert werden muss. Die Nummer auf der Seite des Fahrzeugs muss ebenfalls neu aufgebracht werden, wobei das aktuelle Prozedere im Falle einer Änderung der Identifikation ebenfalls nicht ohne Aufwand ist.

4. Richtlinie zur MRO-Identifikation

4.1 Verantwortung für das Kennzeichnen

Die Verantwortung für die Kennzeichnung der Bauteile ist vom Lebenszyklus des Teils abhängig. Für jedes Objekt sollte nur ein Beteiligter verantwortlich die Kennzeichnung übernehmen:

- Bei Neuteilen sollte der Hersteller/Lieferant verantwortlich für die Vergabe der Identifikationsnummer sein. In diesem Fall wird eine serialisierte GTIN empfohlen.
- Bei Neuteilen, die nicht durch den Hersteller/Lieferanten gekennzeichnet sind oder bei Teilen, die schon im Umlauf sind und/oder von einem Eisenbahnverkehrsunternehmen verwendet werden, sollte die Vergabe eines GIAI vom aktuellen Eigentümer vorgenommen werden bzw. in dessen Auftrag der von ihm beauftragten "Entity Charge of Maintenance" (ECM).
- Wenn an dem mit einer serialisierten GTIN versehenen Bauteil des Eisenbahnverkehrsunternehmens Änderungen vorgenommen werden, liegt es im Ermessen des Eisenbahnverkehrsunternehmens, die serialisierte GTIN beizubehalten oder eine neue GIAI zu vergeben.

Systementwickler sollten bei MRO-Artikeln sowohl das Kennzeichnen mit GTIN als auch das Kennzeichnen mit GIAI zulassen. Je nach Anwendungsfall sind die Formate GS1-128, GS1 DataMatrix oder EPC/RFID zu nutzen.

4.2 Struktur der serialisierten GTIN bei MRO-Artikeln

GTIN	serialisierte Nummer
4000123456780	812
Basisnummer des Herstellers und Artikelreferenz	<p>Serialisierter Teil der Identifikationsnummer, die vom Hersteller erzeugt und verwaltet wird. Diese kann alphanumerisch sein, sofern sie in einem Funktag nach SGTIN-198 verschlüsselt wird.</p> <p>Die serialisierte Nummer darf nicht mit einer Null beginnen und maximal 12stellig sein, wenn nach SGTIN-96 verschlüsselt wird.</p>

4.3 Struktur des GIAI (Global Individual Asset Identifier) bei MRO-Artikeln

GS1 Basisnummer	Individueller Objektbezug	
	MRO-Indikator	Objektbezug
7613299	4	0000123456789012
Basisnummer des Objekteigentümers	Codeziffer für die Anwendung: 4 MRO-Artikel 1-3 reserviert für End-/Seitenindikator 5-9 offen 0 nicht erlaubt ¹¹	Serialisierter Teil der Identifikationsnummer, die vom Eigentümer des Objekts erzeugt und verwaltet wird. Diese kann alphanumerisch sein, es sei denn, sie ist nach GIAI-96 verschlüsselt.

4.4 Redundante Kennzeichnung beim Einsatz von RFID

Wird ein RFID-Tag zur Kennzeichnung eines MRO-Artikels verwendet, so sollte auf jedem Tag eine Informationsredundanz gegeben sein, die einerseits im Falle von Schäden am Tag der Absicherung dient und andererseits unter einer grossen Bandbreite von verschiedenen Umgebungsbedingungen die Funktionalität sicherstellt:

- EPC Tag
- GS1 DataMatrix (oder GS1-128)
- Klartext (visuell lesbar)

Diese Redundanz ermöglicht es, die Vorteile aller Identifikationsstandards zu nutzen und gleichzeitig über ein konsistentes und homogenes Identifikationskonzept zu verfügen, für das nur eine Art Lesegerät benötigt wird (kombiniertes RFID- und Barcodelesegerät):

- RFID-Chips für die Identifikation in schmutziger Umgebung, da hier optische Identifikationsmethoden in ihrer Funktionalität eingeschränkt sind.
- GS1 DataMatrix als platzsparende Variante der optischen Identifikation in Umgebungen, die Funkverkehr beeinträchtigen - wie starke elektromagnetische Felder, Starkstrom oder hohe Temperaturen, die EPC-Tags beschädigen würden
- Klartext als Backup und in Situationen, in denen kein AutoID-Lesegerät verfügbar ist.

Für detailliertere Informationen zur Kennzeichnung siehe Kapitel 7, "Anhang: Beispiele zu Codierung und Kennzeichnung" auf Seite 24ff.

¹¹ die serielle Bezugsnummer darf in einem EPC/RFID Tag des Formats GIAI-96 nicht mit Null beginnen (analog zu SGTIN-96)

5. Anhang: Global Individual Asset Identifier (GIAI)

Der GIAI (Global Individual Asset Identifier) ist ein eindeutiger Identifikationsschlüssel, der global eingesetzt werden kann, um Objekte zu identifizieren. Detaillierte Informationen zum Objekt werden in einer Datenbank erfasst und der GIAI ist der Schlüssel, der die Verbindung zu diesen Informationen herstellt. Der GIAI kann sowohl in einem ein- oder zweidimensionalen Symbol (die "Allgemeinen GS1 Spezifikationen" geben dazu Auskunft) als auch in einem EPC Tag verschlüsselt werden. Er kann in Datenbanken und elektronischen Nachrichten verwendet werden.

GIAI - Individueller Objektbezug

Jedem Objekt wird eine eindeutige individuelle Objektnummer zugewiesen, um sicherzustellen, dass es separat identifiziert werden kann.

Darstellung des GIAI

Abbildung 5-1: Format des Datenelementes¹²

Application Identifier	Global Individual Asset Identifier (GIAI)	
	GS1 Basisnummer	Objektbezug
8 0 0 4	N ₁ ... N _i	X _{i+1} ... (variable Länge) X _{j (j<=30)}

Kapitel 7, "Anhang: Beispiele zu Codierung und Kennzeichnung" auf Seite 24ff zeigt Beispiele der möglichen Umsetzung. In einem EPC-Tag gibt es zwei Möglichkeiten einen GIAI zu verschlüsseln - GIAI-96 und GIAI-202:

- GIAI-202 unterstützt die "Allgemeinen GS1 Spezifikationen" uneingeschränkt (Basisnummer plus alphanumerischem Objektbezug, insgesamt 30 Zeichen),
- GIAI-96 grenzt die Größe des Objektbezugs auf eine reduzierte Länge und auf Ziffern ohne führende Null ein, abhängig von der Länge der Basisnummer. Beim Einsatz eines GIAI-96-Tags muss der Bezug numerisch sein und darf nicht länger sein als¹³:

Basisnummer 6-stellig -> max. individueller Objektbezug 18 Stellen

Basisnummer 7-stellig -> max. individueller Objektbezug 17 Stellen

Basisnummer 8-stellig -> max. individueller Objektbezug 16 Stellen

Basisnummer 9-stellig -> max. individueller Objektbezug 15 Stellen

Basisnummer 10-stellig -> max. individueller Objektbezug 14 Stellen

Basisnummer 11-stellig -> max. individueller Objektbezug 13 Stellen

¹² Auszug aus den Allgemeinen GS1 Spezifikationen, Kapitel 3.9.4 (Version 16)

¹³ Zur Klarstellung mit Bezug auf die GIAI Partitionstabelle im Tag-Datenstandard TDS 1.6: Die längste Seriennummer in GIAI-96 für 9-stellige Basisnummern ist (52 bits verfügbar) 4'503'599'627'370'495, also eine 16-stellige Nummer. Da der Leitfaden vorgibt, dass die erste Stelle der Nummer im Bereich zwischen 1 und 9 liegen muss, ist die längste darstellbare Nummer die 999'999'999'999'999, also 15-stellig. Dies erklärt die Abweichung von den mathematischen, individuellen Objektbezugsängen, die im TDS 1.6 angegeben sind.

Im Schienenverkehr (Fahrzeuge und MRO) hat die Verwendung von nicht-signifikanten GIAs die folgenden Konsequenzen:

- Keine Signifikanz der ersten Ziffer des individuellen Objektbezugs. Dies bedeutet, dass der Indikator (die erste Ziffer des individuellen Objektbezugs) nicht dazu verwendet werden kann, zu bestimmen, ob der GIAI ein Bauteil oder etwas anderes identifiziert, das sich in Lesereichweite befindet.
 - Der Seitenindikator erscheint nicht im individuellen Artikelbezug. Dies beeinflusst Implementierungen, wenn beim Auslesen des GIAI an automatischen Lesepunkten entlang der Strecke eine Wechselwirkung mit Heissläuferwarnsystemen oder anderen Systemen erzeugt wird, die auf die an der Seite des Waggons aufgebrachten Informationen angewiesen sind.
 - Eine Mapping-Tabelle (mit Suchfunktion) ist notwendig, um die EVN oder die Identifikation des MRO-Artikels im Rahmen des Datenerfassungsprozesses zu bestimmen (herauszufiltern). Alle Beteiligten, die Daten nutzen, welche auf der Erfassung von GIAs von RFID-Tags oder Barcodes gründen, müssen Zugang zu den Stammdaten der GIAs haben. Wenn beispielsweise ein RFID-Tag von einem Eisenbahnverkehrsunternehmen aufgebracht wurde, muss es die Infrastrukturbetreiber aller Länder informieren, die RFID nutzen wollen, die Wartungsfirmen und alle anderen Beteiligten, die die Tags auslesen möchten. Tut er das nicht, so kann es passieren, dass wenn das Fahrzeug beispielsweise zur Reparatur kommt und die Wartungsfirma normalerweise RFID nutzt, um die Fahrzeuge zu identifizieren, dann die Daten aktualisiert und die Informationen an die relevanten Parteien versendet, die Firma RFID bei diesem Fahrzeug nicht nutzen kann, da sie keine brauchbaren Daten erhält, sofern sie keine Verbindung zu dem System des Eisenbahnverkehrsunternehmens aufbauen kann.
-  Wenn sich ein Unternehmen (oder eine Organisation) für dieses Vorgehen entscheidet, muss es sicherstellen, dass es für andere autorisierte Beteiligte möglich ist, schnell, zu-verlässlich und automatisiert Zugang zu mehr Informationen über das Fahrzeug zu erhalten. Dazu ist es notwendig, den GIAI auf der EVN abzubilden und diese Information den anderen Beteiligten zur Verfügung zu stellen.
-  **Achtung:** Zusammenfassend heisst das, dass die Nutzung von nicht-signifikanten GIAs für Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen an Anwendungen stellt, um die Funktion der Fahrzeugnachverfolgung, die von der Bahnindustrie eingefordert wird, zu erfüllen.

6. Anhang: Global Trade Item Number (GTIN)

Darstellung der GTIN

Abbildung 6-1. GTIN-12 / GTIN-13 Datenformat¹⁴

	GS1 Basisnummer →	← Artikelbezug	Prüfziffer
(GTIN-13)	N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂		N ₁₃
(GTIN-12)	0 N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁		N ₁₂

Anwendungsbeschreibung

Eine Handelseinheit ist definiert als jede Einheit eines Produktes oder einer Dienstleistung, für die die Weitergabe von Stammdaten erforderlich ist und die an irgendeinem Punkt der Versorgungskette mit einer Preisangabe versehen, bestellt, ver- oder berechnet werden kann. Diese Definition beinhaltet Dienstleistungen und Produkte - vom Rohstoff bis hin zur Endverbrauchereinheit -, die alle über vordefinierte Eigenschaften verfügen.

Jeder Handelseinheit, die sich von einer anderen in Ihrer Zusammensetzung und/oder in Ihrem Inhalt unterscheidet, wird eine eindeutige Identifikationsnummer zugewiesen, die unverändert bleibt, solange sie gehandelt wird. Dieselbe Identifikationsnummer wird allen Handelseinheiten zugewiesen, die dieselben Schlüsselmerkmale aufweisen. Diese Nummern müssen in ihrer Gesamtheit innerhalb der Versorgungskette einheitlich behandelt werden.

Dieser Identifikationsschlüssel wird GTIN (Globale Trade Item Number) genannt. Die serielle Identifikation von Handelseinheiten ermöglicht die genaue Verknüpfung von Informationen einer bestimmten Komponente mit Kommunikationssystemen.

Die serialisierte Global Trade Item Number (SGTIN)

Die serialisierte Global Trade Item Number (SGTIN) ist die geläufige Bezeichnung für die erforderliche Zusammenführung einer GTIN mit einer serialisierten Nummer. Die SGTIN ist ein zusammengesetzter Identifikationsschlüssel für jede individuelle Einheit und kann global verwendet werden. Detaillierte Informationen zum Produkt werden in einer Datenbank gespeichert und die SGTIN ist der Schlüssel, der die Verbindung zu diesen Informationen herstellt. Sie kann sowohl in einem GS1 DataBar Expanded, einem GS1 DataBar Expanded stacked und in einem GS1-128-Barcode verschlüsselt werden, als auch in einem GS1 DataMatrix oder einem EPC/RFID Tag. Sie kann im Weiteren in Datenbanken und elektronischen Nachrichten verwendet werden.

Eine serialisierte Nummer wird für die gesamte „Lebensdauer“ einer Einheit vergeben. Wird sie mit einer GTIN kombiniert, identifiziert eine serialisierte Nummer eine individuelle Einheit eindeutig. Die serialisierte Nummer ist alphanumerisch, die der Hersteller festlegt. Sie ist ein Attribut einer Handelseinheit; sie muss zusammen mit der GTIN der Handelseinheit, auf die sie sich bezieht, verarbeitet werden.

¹⁴ Auszug aus den Allgemeinen GS1 Spezifikationen, Kapitel 2.1.2.1.2 (Version 16)

Darstellung einer GTIN und Seriennummer

Abbildung 6-2: Format des Datenelementes¹⁵

	Application Identifier	Global Trade Item Number (GTIN)												Prüfziffer	
		GS1 Basisnummer bzw. GS1-8 Präfix						Artikelbezug							
(GTIN-8)	0 1	0	0	0	0	0	0	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈
(GTIN-12)	0 1	0	0	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂
(GTIN-13)	0 1	0	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃
(GTIN-14)	0 1	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄

Abbildung 6-3: Format des Datenelementes¹⁶

Application Identifier	Seriennummer
2 1	X ₁ ————— variable Länge —————> X ₂₀

Kapitel 7, "Anhang: Beispiele zu Codierung und Kennzeichnung" auf Seite 24ff zeigt Beispiele der möglichen Umsetzung. In einem EPC-Tag gibt es zwei Möglichkeiten, eine SGTIN zu verschlüsseln, SGTIN-96 und SGTIN-198:

- SGTIN-198 unterstützt die Allgemeinen GS1 Spezifikationen uneingeschränkt (GTIN und eine serialisierte Nummer, die aus bis zu 20 alphanumerischen Zeichen bestehen kann).
- Wenn ein SGTIN 96-bit-Tag verwendet wird, ist die Länge der Seriennummer beschränkt und sie besteht ausschliesslich aus Ziffern ohne führende Nullen.

¹⁵ Auszug aus den Allgemeinen GS1 Spezifikationen, Kapitel 3.3.2 (Version 16)

¹⁶ Auszug aus den Allgemeinen GS1 Spezifikationen, Kapitel 3.5.2 (Version 16)

7. Anhang: Beispiele zu Codierung und Kennzeichnung

7.1 Fahrzeugidentifikation

Datenstruktur der Fahrzeugidentifikation

Teil 1: Basisnummer	Basisnummer von variabler Länge
Teil 2: Codeziffer Bahnanwendung (End- /Seiten-indikator)	<p>0 = nicht erlaubt 1 + 2 = End-/Seitenindikator Fahrzeuge, für die TSI CR WAG:2006 und EN 13775-1:2003 gelten (gemäss dieser Standards):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Tag mit dem Seitenindikator 1 muss auf der linken Seite des Fahrzeugs Richtung Ende 1 angebracht werden. ■ Der Tag mit dem Seitenindikator 2 muss auf der rechten Seite des Fahrzeugs Richtung Ende 2 angebracht werden. <p>Für Fahrzeuge, für die TSI CR WAG:2006 und EN 13775-1:2003 nicht gelten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Für Fahrzeuge mit festgelegten Enden 1 und 2: <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Tag mit dem Seitenindikator 1 muss auf der Seite in Richtung Ende 1 angebracht werden. ■ Der Tag mit dem Seitenindikator 2 muss auf der Seite in Richtung Ende 2 angebracht werden. <p>Für Fahrzeuge mit nicht festgelegten Enden, aber mit einer Seite A oder B:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ der Tag mit dem Seitenindikator 1 wird auf Seite B angebracht ■ der Tag mit dem Seitenindikator 2 wird auf Seite A angebracht ■ Ist es nicht möglich, zwischen den beiden Enden des Fahrzeugs zu unterscheiden, wird beliebig festgelegt, welche Seite die Seite 1 und welche Seite die Seite 2 ist. <p>3 = veraltet (Seitenindikator 3 wurde bei früheren Kennzeichnungen für den Tag am Fahrzeugende 1 (bzw. A) verwendet, der an der linken Seite des Fahrzeugs angebracht wurde. Er darf bei künftigen Umsetzungen nicht mehr verwendet werden.) 4 = MRO-Artikel 5 - 9 offen</p>
Teil 3: Seriennummer	Die Seriennummer ist numerisch.

Beispiel

GIAI-96	<p>Basisnummer: 735999271 Ziffer End- / Seitenindikator: 1 EVN: 123456789012 EPC Pure Identity: urn:epc:id:giai:735999271.1123456789012 EPC Tag URI: urn:epc:tag:giai-96:0.735999271.1123456789012</p>
---------	--

7.2 MRO-Identifikation

Datenstruktur der MRO-Identifikation

Teil 1: Basisnummer	Basisnummer von variabler Länge
Teil 2: Codeziffer Bahnanwendung (End- /Seiten-indikator)	0 = nicht erlaubt 1 - 2 = reserviert für die Fahrzeugkennzeichnung 3 = veraltet (darf nicht mehr verwendet werden) 4 = MRO-Artikel 5 - 9 offen
Teil 3: Seriennummer	Die Seriennummer muss für GIAI-202 alphanumerisch und für GIAI-96 numerisch sein.

Beispiele

GIAI-96	<p>Basisnummer: 735999271 Codeziffer Bahnanwendung: 4 Seriennummer MRO-Artikel: 123456789012 GIAI MRO in visuell lesbarem GS1 Format mit AI: (8004)7359992714123456789012 EPC Pure Identity: urn:epc:id:giai:735999271.4123456789012 EPC Tag URI: urn:epc:tag:giai-96:0.735999271.4123456789012</p>
SGTIN-96	<p>Bei Bauteilen kann der Hersteller entscheiden, die Produkte während der Fertigung zu taggen. In diesem Fall wird eine serialisierte GTIN genutzt (siehe Kapitel 4, "Richtlinie zur MRO-Identifikation", auf Seite 18f für nähere Informationen) Basisnummer: 730001 Artikelbezug: 000001 Prüfziffer: 8 Seriennummer: 987 SGTIN MRO in visuell lesbarem GS1 Format mit AI: (01)07300010000018(21)987 EPC Pure Identity: urn:epc:id:sgtin:730001.0000001.987</p>
GIAI-96 mit vorangestellten Nullen	<p>Anwender, denen nur ein begrenzter Raum zur Darstellung des 2D-Symbols zur Verfügung steht, können eine feste Länge für den Seriencode angeben, so dass das 2D-Symbol immer die maximale Grösse hat. Dies vermeidet Überraschungen, da die maximale Grösse von Anfang an verwendet wird, was über das Anhängen von Nullen an die tatsächliche Seriennummer des MRO-Artikels erreicht werden kann. Im Beispiel wird eine feste GIAI Serienlänge mit 17 Stellen angestrebt. Anmerkung, MRO-Seriennummer 16 + Codeziffer Bahnanwendung 1 = 17 Basisnummer: 7613299 Codeziffer Bahnanwendung: 4 Seriennummer MRO-Artikel: 0000123456789012 (muss für die GIAI-96 Verschlüsselung numerisch sein) GIAI MRO im visuell lesbaren GS1 Format mit AI: (8004)761329940000123456789012 EPC Pure Identity: urn:epc:id:giai:7613299.40000123456789012 EPC Tag URI: urn:epc:tag:giai-96:0.7613299.40000123456789012</p>
GIAI-202	<p>Basisnummer: 735999271 Codeziffer Bahnanwendung: 4 Seriennummer MRO-Artikel: AB3456789FR2 GIAI MRO im visuell lesbaren GS1 Format mit AI: (8004)7359992714AB3456789FR2 EPC Pure Identity: urn:epc:id:giai:735999271.4AB3456789FR2 EPC Tag URI: urn:epc:tag:giai-202:0.735999271.4AB3456789FR2</p>

<p>2D Symbol (GS1 Data Matrix) und 1D Symbol (GS1 128)</p>	<p>Der GS1 DataMatrix wird bei bahnspezifischem Dateninhalt empfohlen. Besonders die Grösse des Codes ändert sich in Abhängigkeit von der Datenlänge nur beschränkt, was eine sorgfältige Prüfung der Bemessung der Nummer und des daraus resultierenden Codes auf der Tag-Oberfläche erfordert.</p> <p>In diesem Zusammenhang ist es wichtig, besonders bei wechselseitiger Nutzung von 2D Symbolen und EPC/RFID Tags, ein Verständnis für die technischen Unterschiede der Struktur zu haben. Ein in einem EPC Tag verschlüsselter GIAI kann jederzeit in aussagekräftige Bestandteile zerlegt werden und so ohne zusätzliche Informationen in einem 2D Symbol abgebildet werden. Bei einem GIAI in einem 2D Symbol geht das nicht. Besonders die Länge der Basisnummer lässt sich nicht aus der Entschlüsselung eines 2D Symbols ableiten (ohne Look-up-Tabelle oder Online-Verbindung zu einer Datenbank - wie www.gepir.org - ist es nicht möglich, die Basisnummer von der seriellen Bezugsnummer zu trennen.</p> <p>In Situationen, in denen RFID und Barcode-Technologie vollständig kompatibel sein müssen, empfiehlt es sich, die GS1 Anwendungsempfehlung zur RFID/Barcode Interoperabilität zu konsultieren, die bei allen GS1 Mitgliedsorganisationen angefordert werden kann.</p> <p>In den Fällen, in denen sich Anwenderunternehmen bilateral darauf verständigen, Zusatzinformationen in der Barcode-Symbologie zu verschlüsseln, kann die Länge der Basisnummer von vorneherein festgelegt und untereinander ausgetauscht werden, oder es wird bilateral vereinbart, den AI (90) in die Länge der Basisnummer einzuschliessen (siehe dazu die Allgemeinen GS1 Spezifikationen, Kapitel 3):</p> <p>Beispiel: (8004)7613299412907 Basisnummer: 7613299 Codeziffer Bahnanwendung: 4 MRO Seriennummer: 12907</p>  <p>(8004) 7613299412907</p> <p>Beispiel: (8004)73599927141234567890123456 Basisnummer: 735999271 Codeziffer Bahnanwendung: 4 MRO Seriennummer: 1234567890123456</p>  <p>(8004) 73599927141234567890123456</p> <p>Beispiel: (8004)7359992714AB3456789FR2 Basisnummer: 735999271 Codeziffer Bahnanwendung: 4 MRO Seriennummer: AB3456789FR2</p>  <p>(8004) 7359992714AB3456789FR2</p> <p>Obleich dies nicht empfohlen wird, kann die Codierung auch bei einem 1D Symbol angewendet werden (GS1-128 Symbologie):</p>  <p>(8004) 73599927141234567890123456</p> <p>Ein GS1 Barcode wird von einer visuell lesbaren Interpretation begleitet (siehe weiter unten).</p>
<p>Klarschriftzeile (HRI - Human Readable Interpretation)</p>	<p>Die Klarschriftzeile wird im GS1 Format mit den GS1 Application Identifiers (AIs - oder Datenbezeichner) dargestellt. Im bahnspezifischen Umfeld wird empfohlen, die serialisierte Nummer hervor zu heben.</p> <p>Beispiel: (8004)73599927141234567890123456</p>

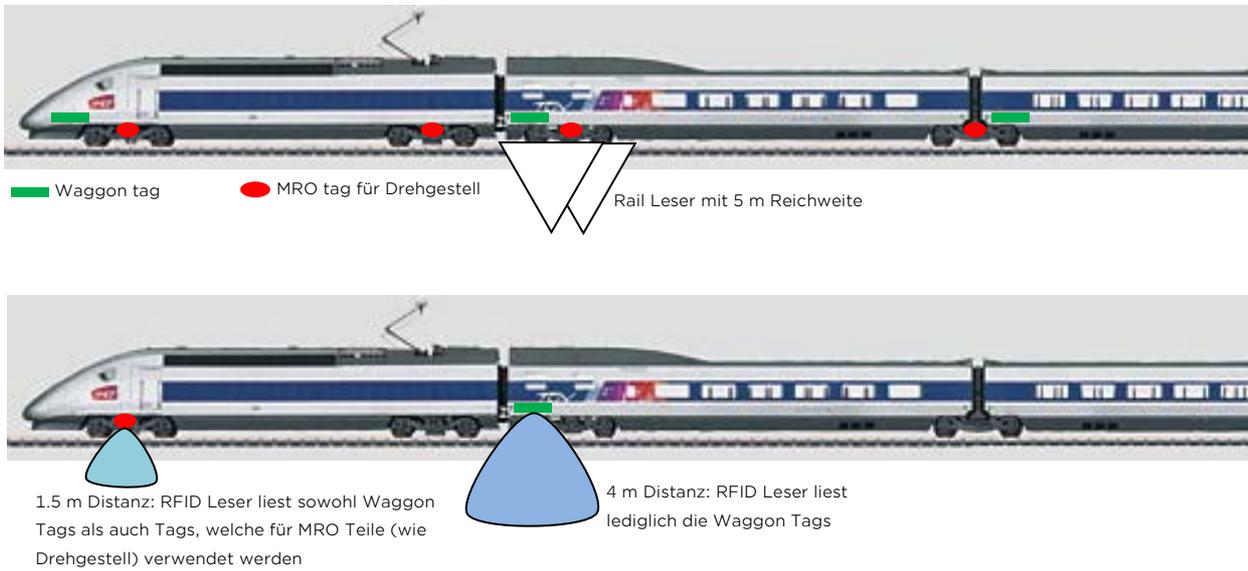
8. Anhang: Anmerkungen zum IT-System und Umsetzungsempfehlungen

- Werden Tags mit vordefinierter Identifikation bestellt, sind die Seriennummern sehr wahrscheinlich fortlaufende Nummern, daher müssen mögliche alte Teilnummern auf Systemebene mit der neuen ID verknüpft werden. Die daraus resultierenden Folgen werden in Kapitel 5, "Anhang: Global Individual Asset Identifier (GIAI)" auf Seite 20ff erläutert.
- Die einzelnen Nutzer der RFID-Informationen sollten die Nutzung der Verschlüsselungen in ihren IT-Systemen berücksichtigen. Wir müssen von einer variablen Länge der Basisnummer ausgehen, was verschiedene Erwägungen nach sich zieht.
- Da dies ein Leitfaden ist und kein verpflichtender Standard, und da man die Tags auf der Ladung nicht kontrollieren kann, wird empfohlen, IT-Systeme so aufzusetzen, dass sie auch andere Verschlüsselungen bewältigen, die Lesegeräte entlang der Strecke erfassen. Ein Weg, um dies zu erreichen, ist es, dass Organisationen, die GIAIs an Schienenfahrzeuge vergeben, darin übereinkommen, einander zu informieren, welche Basisnummer sie für diese GIAIs verwenden.
- Inhalt und Nutzung des Arbeitsspeichers sind nicht Gegenstand dieses Leitfadens.
- Erläuterungen zur Lesegeschwindigkeit der Waggon-Tags:
 - Wenn sowohl Fahrzeuge als auch MROs mit einem GIAI identifiziert werden, ist es gegenwärtig nicht möglich, Tags vor der Abfrage auszuwählen / zu trennen, d. h. dass eine Reihe von GIAIs vom Lesegerät an der Strecke erfasst wird.
 - Die Zahl der erfassten Tags hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschliesslich der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (je langsamer das Fahrzeug, desto höher die Anzahl erfasster Tags), des Abstands zwischen den Tags und dem Lesegerät, der Qualität der Tags etc.
 - MRO-Tags, die näher als in fünf Metern Entfernung von Waggon-Tags angebracht sind, sollten eine Lesereichweite von weniger als zwei Metern haben, um nicht unbeabsichtigt das Auslesen entlang der Strecke zu stören. Umsetzer sollten wissen, dass GS1 einen Tag-Filterwert vergeben kann, um die Möglichkeit von Interferenzen durch andere Tags zu minimieren. Wird ein Filterwert vereinbart, ist es wichtig, den vereinbarten Filterwert für alle Fahrzeug-Tags zu verwenden. Umsetzer sollten daher die aktuellsten Informationen zum Filterwert bei GS1 prüfen, bevor sie eine grosse Anzahl von Tags einführen. In der Zwischenzeit wird dieser Leitfaden die Probleme mit der Lesbarkeit bei hohen Geschwindigkeiten minimieren.

Beispiel für einen problematischen Aufbau: MRO-Tags am Drehgestell eines Hochgeschwindigkeitszuges für den Personenverkehr. Bei 200 km/h sind viele Tags für 90 msec im 5 m-Strahl des Lesegeräts sichtbar. Eine Vereinzelung des Waggon-Tags innerhalb dieses kurzen Zeitfensters stellt eine Herausforderung dar. Die Schwierigkeiten können durch die Verwendung eines standardisierten Filterwerts abgemildert werden, um sicherzustellen, dass der Abfragesender nur Waggon-Tags berücksichtigt und alle Nicht-Waggon-Tags ignoriert.

Das führt zu einer Maximierung der verfügbaren Sendezeit zwischen dem Abfragesender und den Waggon-
Tags. Aktuell befindet sich dieser Filterwert noch in Entwicklung.

Abbildung 8-1: Format



9. Anhang: Häufig gestellte Fragen

Muss ich einen GIAI verwenden? Warum kann ich stattdessen keine interne Nummer nutzen?

Weil immer mehr Objekte mit RFID identifiziert werden, steigert die Verwendung von internen Nummern das Risiko von Nummernüberschneidungen und daher die Erfassung von falschen Informationen. Das bedeutet ebenfalls, dass andere Beteiligte, die Nutzen aus RFID ziehen möchten, z. B. aus Sicherheits- und Instandhaltungsgründen, dies nicht tun können.

Ich möchte einen GIAI nutzen. Warum soll die EVN im GIAI verschlüsselt werden?

Die Verschlüsselung der EVN befähigt andere Beteiligte, von den Vorteilen von RFID zu profitieren, selbst dann, wenn sie keinen Zugang zu der Datenbank haben und somit das Risiko einer Fehlinterpretation eingehen.

Soll ich GIAI-96 oder GIAI-202 einsetzen?

Zwei Verschlüsselungsschemata für den GIAI sind festgelegt, eine 96-bit-Verschlüsselung (GIAI-96) und eine 202-bit-Verschlüsselung (GIAI-202). Die GIAI-202-Verschlüsselung ermöglicht die volle Bandbreite an Seriennummern, das heißt bis zu 24 alphanumerische Zeichen (siehe Allgemeine GS1 Spezifikationen). Die GIAI-96-Verschlüsselung erlaubt nur numerische Seriennummern ohne führende Nullen, deren Oberwerte abhängig von der Länge der GS1 Basisnummer variieren.

In Europa werden aktuell für Anwendungen der Fahrzeugidentifikation nur numerische Ziffern verwendet, weshalb keine Notwendigkeit besteht, GIAI-202 einzusetzen. Darüber hinaus erlaubt GIAI-96 kürzere Lesezeiten als GIAI-202, was beim Auslesen bei hohen Geschwindigkeiten vorteilhaft ist. Für MRO indessen können Nutzer sich in Abhängigkeit von ihren Bedürfnissen GIAI-96 oder GIAI-202 wählen.

Müssen bei GIAI-96 die unbesetzten Bits mit Nullen aufgefüllt werden?

Nur weil die maximale Anzahl an Stellen, die bei GIAI-96 erlaubt sind, 25 beträgt, heißt das nicht, dass alle Stellen verwendet werden müssen. Dies bedeutet, dass die unbesetzten Bits nicht mit Nullen aufgefüllt werden müssen. Alle Seriennummern von 1 bis zum Maximalwert (ohne führende Null) können in 96-bit-Tags verwendet werden.

Ich möchte meine Fahrzeuge mit GIAI identifizieren, wo erhalte ich eine GS1 Basisnummer?

Sie können die GS1 Basisnummer bei Ihrer lokalen GS1 Mitgliedsorganisation beantragen. Eine Liste der Mitgliedsorganisationen mit Kontaktdaten finden Sie unter www.gs1.org.

Wessen Basisnummer wird verwendet, um einen GIAI zu erzeugen?

Die GS1 Basisnummer wird von GS1 Mitgliedsorganisationen an das Unternehmen vergeben, welches die Identifikationen vergibt, in diesem Fall das Unternehmen, welches die Fahrzeuge oder Bauteile identifiziert. In der Bahnindustrie wird die Partei, die die GIAIs vergibt, von Land zu Land unterschiedlich sein. Beispiele für Parteien, die GIAIs vergeben:

- Fahrzeughalter und -eigentümer
- Betreiber:

Ein Betreiber kann seine GS1 Basisnummer dazu verwenden, relevante Fahrzeuge zu identifizieren. Dies ermöglicht es Betreibern, den Bedürfnissen der Kunden nachzukommen, die RFID einsetzen möchten.

- Nationale Sicherheitsbehörde / Organisation, die für die Vergabe der EVN verantwortlich ist:
Da die Nationale Sicherheitsbehörde für die Fahrzeugregistrierung verantwortlich ist, ermöglicht dies der Behörde, der im RFID-Tag genutzte GIAI bei der Vergabe der EVN zu registrieren. Künftig wird dieses Vorgehen den Infrastrukturbetreibern ermöglichen, Informationen bezüglich der RFID-Erfassung entlang der Strecke miteinander auszutauschen.

Zudem ist Sicherheit ein wichtiger Treiber für viele Infrastrukturbetreiber, die RFID implementieren.

10. Glossar

Bezeichnung	Definition
Artikelbezug	Der Teil der -> Global Trade Item Number (GTIN), der vom Markeninhaber vergeben wird, um eine -> Handelseinheit des jeweiligen Unternehmens eindeutig mit einer GTIN zu identifizieren.
Batch	Englischer Fachbegriff, entspricht dem deutschen Begriff "Warenlos". Im englischen Sprachraum werden die Begriffe "Batch" sowie "Lot" in der Regel gleichgesetzt. Streng betrachtet entspricht nur der Begriff Batch dem Warenlos.
Charge	-> Batch
Global Trade Item Number (GTIN)	Der Schlüssel besteht aus einer GS1 Basisnummer gefolgt von einem Artikelbezug und einer Prüfziffer.
GS1 Application Identifier	Die Application Identifier, kurz AI (in Deutschland auch Datenbezeichner - kurz DB - genannt), sind zwei- bis maximal vierstellige Ziffern am Beginn eines Datenelementes, die das Format und die Bedeutung des nachfolgenden Datenfeldes oder der nachfolgenden Datenfelder eindeutig festlegen.
GS1 Application Identifier Datenfeld	Die Daten, die in einer Geschäftsanwendung benötigt werden, werden durch einen GS1 Application Identifier definiert.
GS1 Basisnummer	Eine eindeutige Zeichenfolge von vier bis zwölf Ziffern, die notwendig sind, um GS1 Identifikationsschlüssel vergeben zu können. Die ersten Ziffern müssen ein gültiger GS1 Präfix sein und die Gesamtlänge muss mindestens um eine Ziffer länger sein, als die Anzahl der Ziffern des GS1 Präfix. Die GS1 Basisnummern werden von GS1 Mitgliedsorganisationen zugewiesen. Da die GS1 Basisnummern in der Länge variieren, schließt die Vergabe einer GS1 Basisnummer alle längeren Ziffernfolgen aus, die mit denselben Ziffern beginnen, um daraus eine andere GS1 Basisnummern zu erzeugen.
GS1 Identifikationsschlüssel	Ein GS1 Identifikator (auch Kennung oder kurz ID) ist ein künstlich zugewiesenes Merkmal zur weltweit eindeutigen Identifizierung eines Objektes. In Datenbanken werden Identifikatoren zur Kennzeichnung eines Datensatzes als Datenbank-ID oder Stammnummer bezeichnet. Als Identifikatoren werden häufig Nummern oder Codes aus alphanumerischen Zeichen verwendet.
GS1 Präfix	Eine eindeutige Zeichenfolge mit zwei oder mehreren Ziffern, die vom GS1 Global Office ausgegeben und an GS1 Mitgliedsorganisationen zugeteilt sind, um GS1 Basisnummern zu erzeugen oder sie in weiteren spezifischen Bereichen einsetzen zu können.
GS1 Standardprüfziffernberechnung	Ein Algorithmus, der im GS1 System zur Berechnung einer Prüfziffer verwendet wird, um die Richtigkeit der jeweiligen Nummern zu verifizieren (z.B.: Modulo 10).
GS1 Symbol	Fachbegriff für die Strichcode Arten (1D und 2D Codierungen), die der GS1 Standard unterstützt.
GS1 System	Spezifikationen, Standards und Richtlinien definiert und betreut von GS1.
GS1-128 Symbologie	Die GS1-128 Symbologie ist ein Subset des Code 128, das ausschliesslich für die im GS1 System genutzten Datenelemente verwendet werden darf.
GTIN	-> Global Trade Item Number
GTIN-13	Der 13-stellige -> GS1 Identifikationsschlüssel besteht aus der -> GS1 Basisnummer, dem Artikelbezug sowie der Prüfziffer und wird zur Identifikation von -> Handelseinheiten verwendet.
Handelseinheit	Jede Einheit eines Produktes oder einer Dienstleistung, für die die Weitergabe von Stammdaten erforderlich ist und für die an irgendeinem Punkt der Versorgungskette ein Preis kommuniziert wird oder bestellt, ver- oder berechnet werden kann.
Hersteller/Lieferant	Jener Partner, der ein Produkt herstellt, beschafft und liefert oder eine Dienstleistung erbringt.
Kunde	Jener Abnehmer, der eine Ware oder Dienstleistung erhält, kauft oder konsumiert.

Lot	-> Batch
Prüfziffer	Eine Ziffer, die aus fest definierten, anderen Ziffern innerhalb einiger GS1 Identifikations-nummern berechnet wird. Diese Ziffer dient der Überprüfung, ob diese Daten korrekt gelesen wurden (siehe auch -> GS1 Standardprüfziffernberechnung).
Rückverfolgbarkeit	Rückverfolgbarkeit bedeutet, dass zu einem Produkt oder zu einer Handelsware jederzeit festgestellt werden kann, wann und wo und durch wen die Ware gewonnen, hergestellt, verarbeitet, gelagert, transportiert, verbraucht oder entsorgt wurde.
Strichcode	Ein Symbol, das Daten in ein maschinenlesbares Muster von parallel angrenzenden, in der Breite variierenden, dunklen Strichen und hellen Lücken verschlüsselt.
Symbol	Kombination von Symbolzeichen und besonderen Merkmalen, die für bestimmte Symbologien erforderlich sind, inklusive Hellzonen, Start- und Stoppzeichen, Datenzeichen und Hilfszeichen, die alle zusammen eine scanbare Einheit ergeben, in diesem Fall ein Zusammenhang von Symbologie und Datenstruktur.
Symbologie	Eine definierte Form der Darstellung von numerischen und alphanumerischen Daten in einem Strichcode; ein bestimmter Typ eines Strichcodes.
Warenlos	Als Warenlos gilt eine Gesamtheit von Produktions- oder Verkaufseinheiten eines Guts, das unter praktisch gleichen Umständen erzeugt, hergestellt oder verpackt wurde.
Zusatzsymbol	Das Zusatzsymbol wird verwendet, um zusätzliche Informationen zum Hauptsymbol zu verschlüsseln.

GS1 - The Language of Business

We empower organisations to grow efficiently, sustainably and safely - helping transform the way we work and live. Our standards enable organisations to identify, capture and share information smoothly, creating a common language that underpins systems and processes all over the world.

GS1 in Europe

326, Avenue Louise

B-1050 Brüssel

T +32 2 788 78 00

www.gs1.eu



GS1 is a registered trademark of GS1 AISBL.
All contents copyright © GS1 in Europe 2013

AutoID in Rail, Anwendungsempfehlung für Europa
Version 1.0, Dezember 2012 | keine GTIN