



The Global Language of Business

Einführung in die Verwendung der

GS1 Standards im Bahnwesen

Globale Identifikation, Kennzeichnung und Datenaustausch
von Bauteilen, Komponenten und Anlagegütern



1	Notwendigkeit einer Vereinheitlichung	3
1.1	Ein globaler Identifikationsstandard im Bahnwesen	3
1.2	Harmonisierung: überschneidungsfrei statt individuell	4
1.3	GS1 Standards: Identifikation, Kennzeichnung und Datenaustausch	5
2	Identifikation und Kennzeichnung	6
2.1	Die GS1 Basisnummer: Grundlage des GS1 Systems	7
2.2	Global Trade Item Number (GTIN): die globale Artikelnummer	7
2.3	Global Individual Asset Identifier (GIAI): eine Nummer für jedes Anlagegut	8
2.4	Global Location Number (GLN): Unternehmen eindeutig identifizieren	8
2.5	Ebenen der Identifikation: eine Frage der Granularität	9
2.6	GS1 Application Identifier: standardisierte Datenelemente	10
2.7	Kennzeichnung: die unterschiedlichen Arten der automatischen Identifikation	11
2.8	GS1 DataMatrix: viele Informationen auf kleiner Fläche	11
2.9	GS1-128: der Logistik-Strichcode	12
2.10	EPC/RFID: Informationen ohne Sichtkontakt auslesen	12
2.11	Kennzeichnungsbeispiele	13
3	Datenaustausch	14
3.1	EPCIS: Austausch von Eventdaten	14
3.2	GDSN: Austausch von Stammdaten	16
4	GS1 Standards in technischen Industrien	17
4.1	Beispiele in verwandten Industrien	17
4.2	Ausblick	18
5	Referenzliteratur	19

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 Dokuments 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 Dokuments stehen oder aus der Anwendung dieses Dokuments 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 aufgrund 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.

1 Notwendigkeit einer Vereinheitlichung

Wie jedes Produkt haben auch Bauteile einen Lebenszyklus, der sich in mehrere Phasen gliedert: Dazu gehören Produktion, Lagerung, Einbau, Betrieb, Instandhaltung und Verschrottung. Die Anforderungen an das Qualitäts- und Sicherheitsmanagement sowie an die Verfügbarkeit von Material und Services steigen – und zwar in allen Phasen. Sie sind der zentrale Treiber einer effizienteren und effektiveren Materialbewirtschaftung.

Um weltweit transparente und durchgängige Material- und Informationsflüsse für den gesamten Produktlebenszyklus sicherzustellen, nutzen Bahnbetreiber eine standardisierte Kennzeichnung.

1.1 Ein globaler Identifikationsstandard im Bahnwesen

Für die standardisierte Identifikation und Auszeichnung von Bahnbauteilen und Komponenten werden die global gültigen GS1 Standards genutzt. Der Einsatz eines branchenunabhängigen und weltweit genutzten Standards ist vor allem deswegen sinnvoll, weil er Unterschiede harmonisiert und so die Zusammenarbeit aller Marktakteure vereinfacht. In einem Bereich, in dem auf Zuliefererseite unterschiedliche Industrien eng verflochten, mehrere Unternehmen beteiligt und Warenströme weltweit verzahnt sind, bietet ein Standard großes Potenzial. Das gilt nicht nur für Bahnbetreiber, sondern auch für Bauteile- oder Systemhersteller sowie für Reparatur-, Wartungs- oder Ersatzteilanbieter. So lassen sich zum Beispiel kundenspezifische Anforderungen zur eindeutigen Identifizierung von Bauteilen und Komponenten vereinheitlichen. Die Vereinheitlichung sorgt in Summe für interoperable Prozesse über die gesamte Wertschöpfungskette. Auf den folgenden Seiten erhalten Sie eine Einführung in das GS1 System und die Anwendung der GS1 Standards im Bahnwesen.

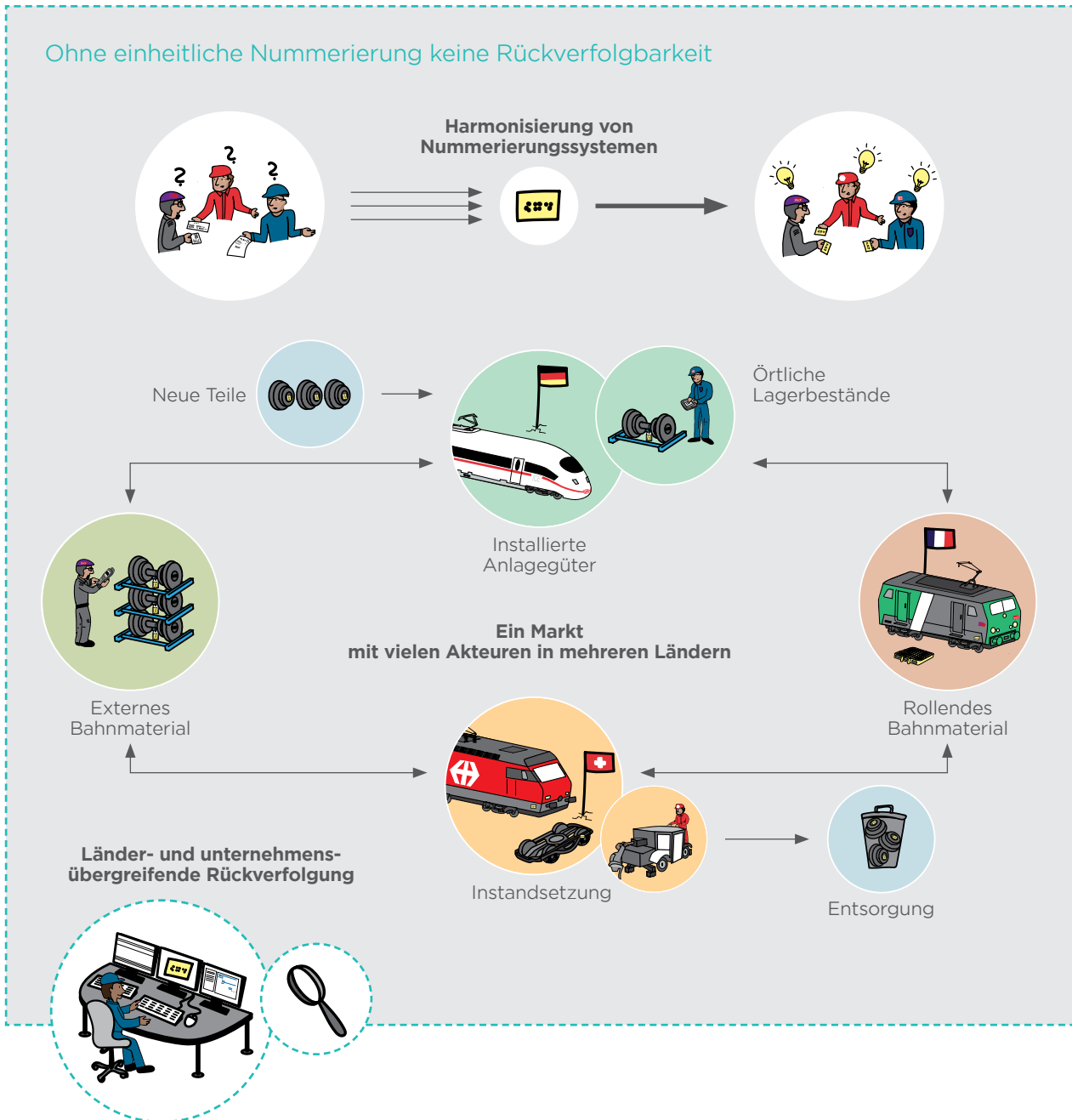
Fotos: DB AG, Siemens Mobility | © GS1 2020



Unterschiedlichste Identifikations- und Kennzeichnungsvarianten

1.2 Harmonisierung: überschneidungsfrei statt individuell

Ob im Reisepass, auf der Bankkarte, dem Führerschein, in E-Mail-Adressen oder auf Artikeln des täglichen Bedarfs – überall sind weltweit einzigartige Zeichenfolgen zu finden. In einer immer stärker vernetzten Welt ist eine eindeutige Identifizierung der beteiligten Organisationen und Objekte unerlässlich. Kurz gesagt: **Die digitale Welt benötigt überschneidungsfreie Nummern.**

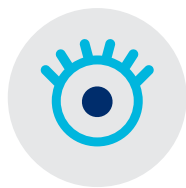


Die flächendeckende Nutzung eines gemeinsamen Standards bietet viel Potenzial:

- elektronischer, verbesserter Datenaustausch zwischen Herstellern, Betreibern und Behörden
- Optimierung der Logistikprozesse und des Managements von (Sub-)Lieferanten
- verbessertes Fehler- und Gewährleistungsmanagement
- Erhebung und Nutzung von Daten für die Produktentwicklung, den Betrieb und die Instandhaltung/Wartung
- verbesserter Plagiatschutz für Hersteller

1.3 GS1 Standards: Identifikation, Kennzeichnung und Datenaustausch

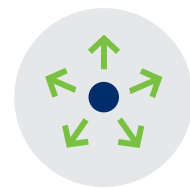
GS1 bietet mit Identify (Identifikation), Capture (Kennzeichnung) und Share (Datenaustausch) Standards für vielfältige Bereiche. Die **für das Bahnwesen relevanten Standards sind farblich hervorgehoben** und werden auf den Folgeseiten genauer betrachtet.













Identify



Capture



Share

GS1 Standards for Identification	GS1 Standards for Barcodes & EPC/RFID	GS1 Standards for Data Exchange
<p>Company & Location</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global Location Number (GLN) 	<p>GS1 Barcodes</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>EAN/UPC</p>  <p>9 501101 021037</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>GS1-128</p>  <p>(00) 3 9501100 000001001 9</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ITF-14</p>  <p>09501101021037</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>GS1 DataBar</p>  <p>(01) 0 9501101 02103 7</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>GS1 DataMatrix</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>GS1 QR-Code</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>GS1 Composite Barcode</p>  </div> </div>	<p>Master Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global Data Synchronization Network (GDSN) <p>Transactional Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronic Data Interchange (EDI): EANCOM, GS1 XML <p>Event Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • EPC Information Services (EPCIS)
<p>Product</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global Trade Item Number (GTIN) <p>Logistics & Shipping</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serial Shipping Container Code (SSCC) • Global Shipment Identification Number (GSIN) • Global Identification Number for Consignment (GINC) 	<p>GS1 EPC/RFID</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Electronic Product Code (EPC) RFID</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>EPC HF Gen 2</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>EPC UHF Gen 2</p>  </div> </div>	
<p>Assets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global Individual Asset Identifier (GIAI) • Global Returnable Asset Identifier (GRAI) <p>Other</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global Service Relation Number (GSRN) • Global Document Type Identifier (GDTI) • Global Coupon Number (GCN) • Global Model Number (GMN) • Component/Part Identifier (CPID) 		

Portfolio von GS1

2 Identifikation und Kennzeichnung

Damit Objekte in globalen Anwendungen (rück-)verfolgbar sind, müssen sie weltweit eindeutig identifiziert werden können. **Neben der Objektbeschreibung in den Stammdaten wird deshalb jedem Objekt ein eindeutiger GS1 Identifikationsschlüssel zugewiesen.** Anschließend wird er in einem Datenträger codiert und als Zugriffsschlüssel auf die zum Objekt gehörenden Daten genutzt. Je nach erforderlicher Granularität der Information unterscheidet das GS1 System zwischen einer Identifikation auf Klassenebene, Chargen- bzw. Losebene oder auf Instanzen-Ebene (siehe auch Kapitel 2.5).

Beispielhafte Darstellung der Kombination von Identifikation und Kennzeichnung auf einer Aluminiumplatte

Ein Beispiel für die Kombination von Identifikation und Kennzeichnung ist eine mit einem 2D-Code gelaserte Aluminiumplatte, ergänzt um einen RFID-Transponder. Beide Datenträger enthalten denselben Identifikationsschlüssel.



Anhand der beispielhaften Kennzeichnung lassen sich klare Vorteile erkennen:

- Codierung einer weltweit eindeutigen seriellen Identifikationsnummer (hier GIAI: 405564540001000000000107)
- Eindeutige Definition der Daten: Bedeutung, Struktur und Funktion der Datenelemente sind durch den GS1 Application Identifier Standard (hier: 8004 für GIAI) vorgegeben
- Hohe Lesesicherheit durch dreifache Darstellung des Inhalts (RFID, 2D-Code und Klarschrift)

2.1 Die GS1 Basisnummer: Grundlage des GS1 Systems

Die Grundlage des GS1 Systems ist die **GS1 Basisnummer** (Global Company Prefix – GCP). Sie ist die Voraussetzung, um global eindeutige GS1 Identifikationsnummern zu bilden, die wiederum unterschiedliche Bauteile, Komponenten oder Anlagegüter eindeutig kennzeichnen (siehe folgende Abbildung).

Die **GS1 Basisnummer kann in der Länge zwischen sechs und zwölf Stellen variieren**. So stellen im nachfolgenden Beispiel die ersten neun Stellen der GTIN 9501101531239 die GS1 Basisnummer dar.

Vergabe durch eine GS1 Länderorganisation wie z. B. GS1 Austria, GS1 Germany oder GS1 Switzerland

GS1 Basisnummer – beispielsweise **950110153**

Mit der GS1 Basisnummer können Unternehmen selbstständig ihre Identifikationsschlüssel definieren

GTIN (Produkt) 950110153 1239	GIAI (Anlagegut) 950110153 41234567890	GLN (Lokationen) 950110153 0003
---	--	---

Verknüpfung von GS1 Basisnummer (GCP – GS1 Company Prefix) und GS1 Identifikationsnummern

2.2 Global Trade Item Number (GTIN): die globale Artikelnummer

Auf Grundlage der GS1 Basisnummer generieren Unternehmen eigenständig die globale Artikelnummer (Global Trade Item Number – GTIN). **Die GTIN ist weltweit eindeutig – sozusagen das globale Äquivalent zur internen Materialnummer**. Dementsprechend kommt es häufig vor, dass interne Materialnummern zur GTIN gemappt werden, um einen Bezug herzustellen: Unternehmen können über diesen Weg intern auch weiterhin ihre Materialnummer nutzen und für unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse ohne großen Aufwand die GTIN verwenden.

Für die globale Artikelnummer (GTIN) existieren vier Formate, am gebräuchlichsten ist die 13-stellige GTIN. In den GS1 Datenträgern wird die GTIN mit 14 Stellen codiert. Bei der 13-stelligen GTIN wird beispielsweise eine führende 0 vorangestellt. Anwender sollten in den Datenbanken grundsätzlich ein 14-stelliges Format für die GTIN vorsehen.

Aufbau einer 14-stelligen GTIN

N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
GS1 Basisnummer >>>												<<< Artikelbezug (GTIN-14)	

führende 0
 Start GS1 Basisnummer
 numerisch (N)
 Prüfziffer

>>> variable Länge <<< variable Startposition

2.3 Global Individual Asset Identifier (GIAI): eine Nummer für jedes Anlagegut

Der GIAI wird zur eindeutigen Identifikation von individuellen Vermögensgegenständen (Anlagegütern) verwendet. Jedes Anlagegut erhält einmalig einen GIAI. Er dient über den gesamten Lebenszyklus als Zugriffsschlüssel auf die zum Gegenstand gespeicherten Informationen wie Montage-Informationen oder Wartungshistorie. **Im Bahnwesen ist diese Identifikationsnummer für bereits im Verkehr befindliche Objekte vorgesehen.**

Wie die GTIN wird auch der GIAI mit der GS1 Basisnummer gebildet – entweder mit der Basisnummer des Eigentümers oder der des Managers des Anlagegutes. Das schließt Hersteller mit ein, die Identifikationen für Anlagegüter ausgeben und zuteilen, die über die gesamte Produktlebensdauer gültig bleiben.

Der GIAI kann einschließlich der GS1 Basisnummer alphanumerisch 30 Stellen lang sein. Die jeweilige Struktur ist dem Unternehmen überlassen, das den Gegenstand besitzt oder verwaltet. Die europäische Bahnbranche hat sich insoweit auf eine einheitliche Struktur verständigt (siehe Anwendungsstandard „AutoID in RAIL“).

Aufbau einer GIAI



GS1 Basisnummer >>>

<<< Objektbezug >>>

■ Start GS1 Basisnummer ■ numerisch (N) ■ alphanumerisch (X)

i = variable Positionsnummer ≤ weniger als oder gleich

2.4 Global Location Number (GLN): Unternehmen eindeutig identifizieren

Die GLN ist ein 13-stelliger numerischer GS1 Identifikationsschlüssel, der Unternehmen weltweit eindeutig identifiziert. Wie GTIN und GIAI enthält auch die GLN die GS1 Basisnummer. Die GLN kennzeichnet juristische Entitäten, Funktionseinheiten oder Standorte wie beispielsweise den Sitz des Endempfängers von Warenlieferungen. Außerdem repräsentiert sie Unternehmen im elektronischen Datenaustausch.

Aufbau einer GLN



GS1 Basisnummer >>>

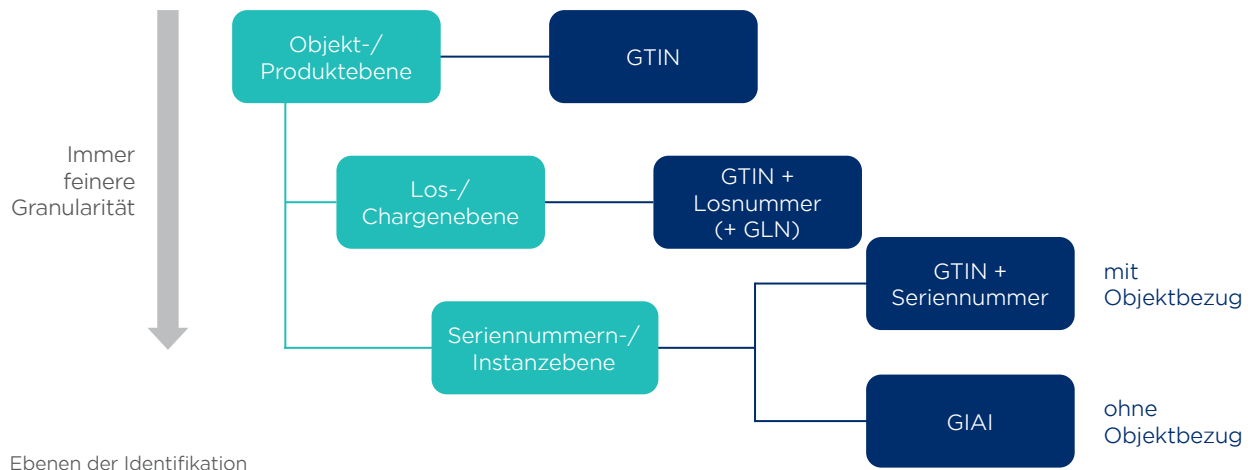
<<< Lokationsbezug

■ Start GS1 Basisnummer ■ numerisch (N) ■ Prüfziffer

<<< variable Startposition >>> variable Länge

2.5 Ebenen der Identifikation: eine Frage der Granularität

Je nach erforderlicher Granularität der Information unterscheidet das GS1 System bei der Identifikation zwischen verschiedenen Ebenen: Objekt- bzw. Produktebene, Los- bzw. Chargenebene oder Seriennummern- bzw. Instanzebene.



Ebenen der Identifikation

Auf der **Objekt- bzw. Produktebene** haben alle Objekte, denen die gleiche GTIN zugewiesen wird, die gleichen Eigenschaften (Stammdaten). Auf der **Los- bzw. Chargenebene** wird eine kleinere Einheit von gleichen GTIN identifiziert, nämlich nur die zu einer Charge (zu einem Los) gehörenden GTIN, die die gleichen produktionspezifischen Merkmale besitzen, so zum Beispiel Produktionsdatum oder Herstellungsladung.

Auf **Seriennummern- bzw. Instanzebene** kann schließlich jede individuelle Einheit von anderen individuellen Einheiten unterschieden werden: Die Serialisierung erlaubt ein Lifecycle-Management des individuellen Objekts über seine gesamte Lebensdauer. Denn hier können alle relevanten Daten zum Einzelstück erfasst und gespeichert werden. Dazu gehören zum Beispiel Laufzeiten, Drehzahlen, Instandhaltungs- oder Reparaturarbeiten. **Auf der Serialisierungsebene gibt es zwei Möglichkeiten zur Identifikation.** Zur leichteren Unterscheidung finden Sie in der Tabelle die wesentlichen Merkmale.

	GTIN + Seriennummer (SGTIN)	GIAI
Wofür wird der Key vergeben?	Objekt, das als Handelseinheit bestellt, bepreist, berechnet werden kann, ergänzt um Seriennummer	Anlagegut, Vermögensgegenstand
Wer vergibt den Key?	Markengeber, Hersteller, Inhaber der technischen Spezifikation	Eigentümer oder Verwalter oder Manager des Anlageguts/ Vermögensgegenstands
Enthält Objektreferenz?	Ja	Nein
Kann für Bestellung genutzt werden?	Ja	Nein
Kann für Lifecycle-Management genutzt werden?	Ja	Ja

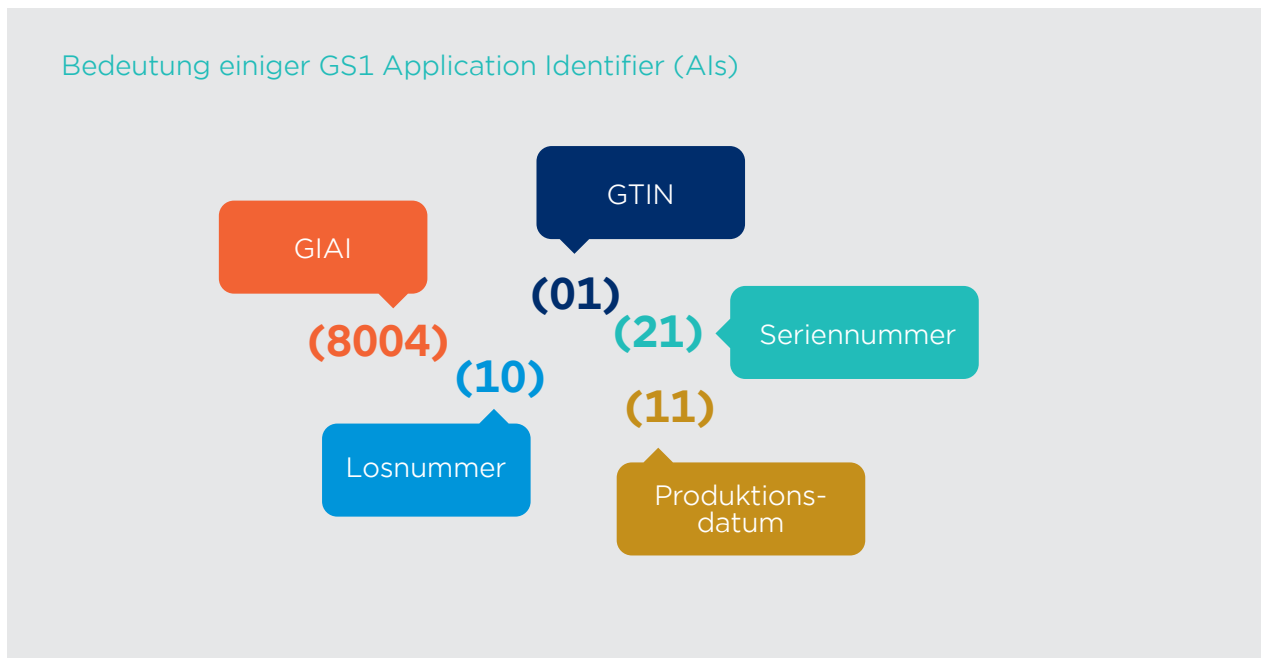
Differenzierende Merkmale der Identifikationsmöglichkeiten

2.6 GS1 Application Identifier: standardisierte Datenelemente

Neben Identifikationsnummern wie GTIN und GIAI können zahlreiche weitere Informationen in GS1 Strichcodes, GS1 2D-Codes oder in EPC/RFID-Transpondern codiert werden. Damit sie einheitlich und dadurch für alle Beteiligten in der globalen Wertschöpfungskette eindeutig interpretierbar sind, braucht es eine standardisierte Struktur.

Diese einheitliche Struktur ist innerhalb des GS1 Systems mit den GS1 Application Identifiern geregelt: **Die GS1 Application Identifier beschreiben Bedeutung, Struktur und Funktion der einzelnen Datenelemente.** Der Application Identifier (AI) selbst ist eine zwei- bis vierstellige Nummer am Beginn eines Datenelements.

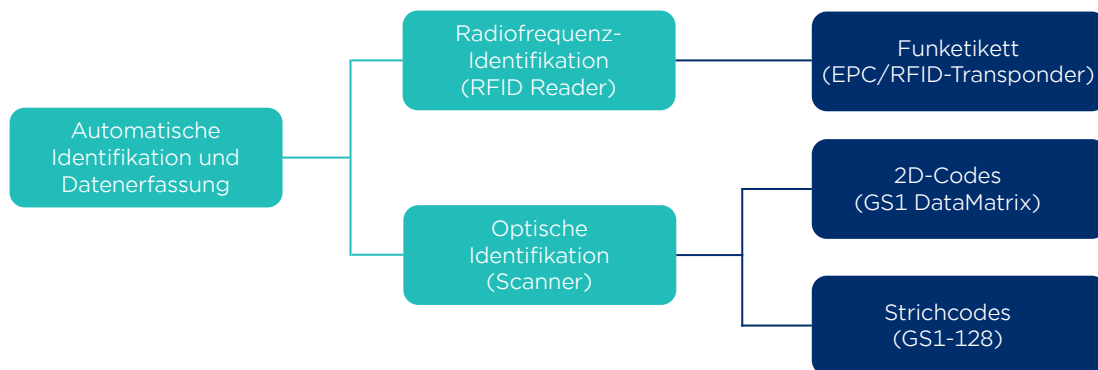
Die genaue Beschreibung der einzelnen GS1 Application Identifier sowie Abhängigkeiten und mögliche Kombinationen unterschiedlicher Application Identifier finden Sie in den Allgemeinen GS1 Spezifikationen.



2.7 Kennzeichnung: die unterschiedlichen Arten der automatischen Identifikation

Die GS1 Identifikationsnummern und weiterführende Informationen lassen sich in unterschiedlichen GS1 Datenträgern codieren, zum Beispiel in ein- und zweidimensionalen (Strich-)Codes oder in EPC/RFID-Transpondern.

Zur Kennzeichnung von Bauteilen, Komponenten, Verpackungen und Investitionsgütern im Bahnsektor werden GS1 DataMatrix, GS1-128 Strichcodes und EPC/RFID-Tags genutzt.



Arten der automatischen Identifikation und Datenerfassung

Die Auswahl des entsprechenden GS1 Datenträgers hängt von verschiedenen Faktoren ab, zum Beispiel: Anwendung und Prozesse in der Wertschöpfungskette, Umweltbedingungen oder verfügbare Infrastruktur an Lesegeräten.

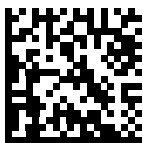
2.8 GS1 DataMatrix: viele Informationen auf kleiner Fläche

Der GS1 DataMatrix ist ein zweidimensionaler Code für die Kennzeichnung von Bauteilen und Komponenten.

Er codiert die Daten komprimiert auf relativ kleiner Fläche, ist durch seinen Fehlerkorrektur-Mechanismus auch bei teilweiser Beschädigung lesbar und ist geeignet für die Direktmarkierung von metallischen Gegenständen. Die Codierung der Datenelemente folgt dem GS1 Application Identifier Konzept. Mit einem Imagescanner lassen sich die DataMatrix-Codes auslesen.

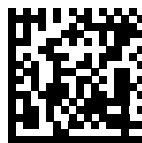
GS1 DataMatrix

GTIN und Seriennummer



(01)09501101531239
(21)Abc12345678790

GIAI

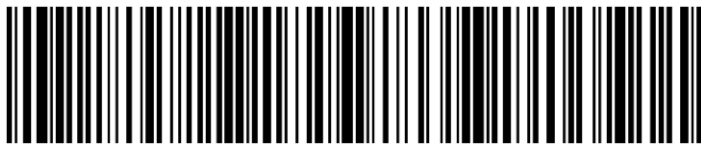


(8004)95011015341234567890

2.9 GS1-128: der Logistik-Strichcode

Der **GS1-128 Strichcode ist aus der Logistik bekannt**. Eindimensionale Strichcodes benötigen eine größere Fläche als 2D-Codes, können aber von jedem Scanner ausgelesen werden. Auch der GS1-128 Strichcode verwendet das GS1 Application Identifier Konzept. Dabei ist zu beachten: Für die Direktmarkierung sind eindimensionale Strichcodes nicht geeignet.

GS1-128 mit GTIN und Seriennummer



(01)09501101531239(21)Abc1234567890

2.10 EPC/RFID: Informationen ohne Sichtkontakt auslesen

Die Radiofrequenztechnologie (RFID) funktioniert ohne Sichtkontakt zwischen Lesegerät und Datenträger. **RFID-Tags sind zudem schwer zerstörbar und daher für widrige Umweltbedingungen besser geeignet als Strichcodes oder 2D-Codes**. Sie können im Pulk erfasst und mit einem RFID-Lesegerät relativ schnell gelesen werden. Die Codierung des Inhalts erfolgt in Anlehnung an das GS1 Application Identifier Konzept über den elektronischen Produktcode (EPC).

Schon heute spielt die RFID-Technologie eine wichtige Rolle bei der Identifikation von Bauteilen und Baugruppen im Bahnwesen: Die verwendeten sogenannten passiven **UHF-Transponder** benötigen keine eigene Energiequelle, sondern werden vom Lesegerät aktiviert.

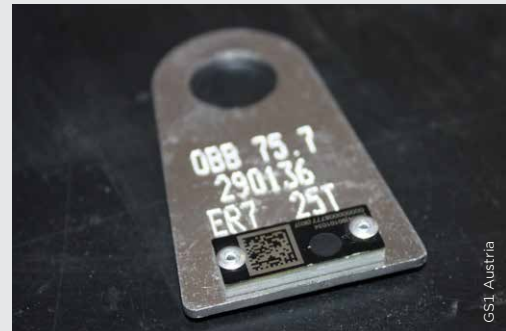
Symbolische Darstellung eines UHF-Transponders



2.11 Kennzeichnungsbeispiele aus der Praxis

Hier finden Sie beispielhaft einige Datenträger verschiedener Hersteller aus dem Bahnwesen, die nach dem GS1 System gekennzeichnet sind.

Kennzeichnung von Objekten im Bahnwesen (Fahrzeuge, Bauteile, Komponenten, Infrastruktur)



3 Datenaustausch

Seit 2016 verwendet das Bahnwesen in der D-A-CH-Region (Deutschland, Österreich, Schweiz) und in Frankreich GS1 Standards zur Identifikation und Kennzeichnung von Komponenten und Bauteilen. Diese Harmonisierung ist ein wichtiger Schritt zu einer effizienteren Materialbewirtschaftung.

Mit der Einigung wurde zugleich die Basis für einen Datenverkehr geschaffen, der ebenfalls nach GS1 Standards und Lösungen erfolgen kann. Zwei unterschiedliche Datentypen sind zu unterscheiden: zum einen Eventdaten, d.h. alle während des Lebenszyklus eines physischen Objekts anfallenden Daten, und zum anderen Stammdaten, also statische Daten wie Produktbeschreibungen.

Die für den Datenaustausch benötigten Werkzeuge können ebenfalls den entsprechenden Datentypen zugeordnet werden.

- Eventdaten: Electronic Product Code Information Services (EPCIS)
- Stammdaten: Global Data Synchronization Network (GDSN)

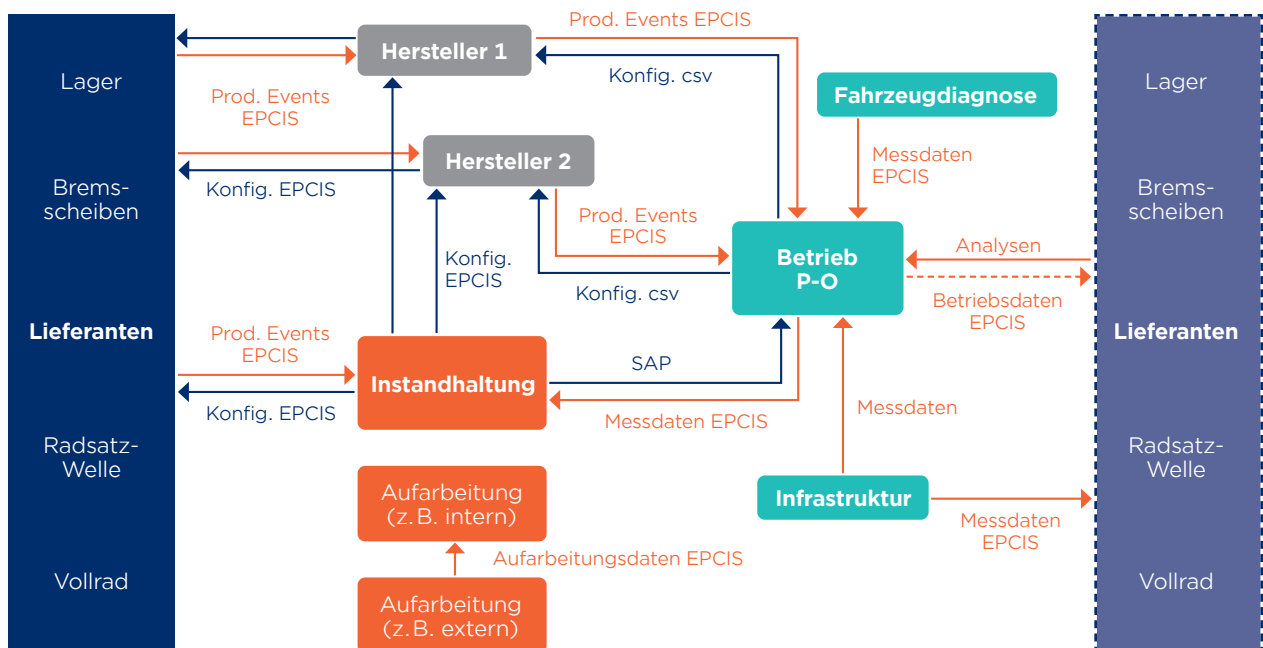
3.1 EPCIS: Austausch von Eventdaten

EPCIS ist das zentrale Tool für den Datenaustausch im Bahnwesen: **Es handelt sich um einen Schnittstellen-Standard für den firmenübergreifenden Austausch von Daten.** Über EPCIS lassen sich alle Ereignisse im Lebenszyklus eines Objekts erfassen, austauschen und auswerten. So entsteht ein **unternehmensübergreifendes Lebenszyklusmanagement** des Produkts, von dem sowohl die Kundenseite (Profitabilität des Anlageguts) als auch die Herstellerseite (Erfüllung Lastenheft) profitiert. EPCIS kann beispielsweise sowohl den aktuellen Standort in Echtzeit übermitteln (Tracking) als auch die Route eines Objekts im Nachhinein verfolgen (Tracing).

Im EPCIS-Format zur Verfügung gestellte Daten sind nach vier Kriterien gegliedert: „Was“, „Wann“, „Wo“ und „Warum“. So gelingt ein einheitliches Verständnis für jede Beobachtung an einem spezifischen Objekt. Für die technischen Industrien besteht der besonders attraktive Aspekt von EPCIS in der hohen Transparenz: Bei Bedarf können alle während der Lebensdauer eines Produkts, einer Baugruppe oder eines Anlageguts durchgeführten Wartungs-, Reparatur- und Überholungsmaßnahmen (MRO) erhoben und kommuniziert werden.

Ergänzend zum EPCIS gibt es den Core Business Vocabulary (CBV) Standard. Er präzisiert und definiert die zu verwendenden Begrifflichkeiten für den Einsatz in EPCIS.

Die Anwendung von EPCIS wird **unterstützt durch den GS1 Global Traceability Standard:** Er betrachtet die gesamte Value Chain inklusive vor- und nachgelagerter Wertschöpfungspartner wie Wartungs- oder Ersatzteilanbieter und unterstützt Unternehmen bei der Umsetzung von Rückverfolgbarkeit und Transparenz.



EPCIS Events zwischen den Beteiligten der Value Chain

Für die spezifische Anwendung von EPCIS im Bahnwesen haben die Akteure bereits **zwei Anwendungsstandards definiert** (siehe Referenzliteratur). Die beteiligten Akteure sind neben Betreibern und Bauteilherstellern vor allem Systemhersteller, Systemintegratoren und Anbieter von Reparatur-, Wartungs- und Ersatzteileleistungen. Das gemeinsame Ziel: **Mit EPCIS sollen Fahrzeugdiagnosedaten oder der Verlauf von Zügen sichtbar werden.** Drei Dinge sollen dadurch in Zukunft ermöglicht und optimiert werden:

1. Güter auf ihrem Weg verfolgen und orten
2. die Verfügbarkeit von Fahrzeugen verbessern
3. die absolvierte Strecke zur Planung von vorbeugenden Wartungsmaßnahmen abschätzen

Ein weiteres Ziel ist, die **Daten der Fahrzeuge mit den Daten des Wayside Train Monitoring Systems (WTMS) zu verknüpfen**. So gelingen weitere Fortschritte bei der vorbeugenden Wartung von Fahrzeugen und Komponenten.

Die Ausarbeitung von Merkmallisten für den Datenaustausch über konkrete Bauteile (z.B. Radlager, Radsätze, Drehgestelle) gehört zu den entscheidenden Schritten, um EPCIS zu etablieren.

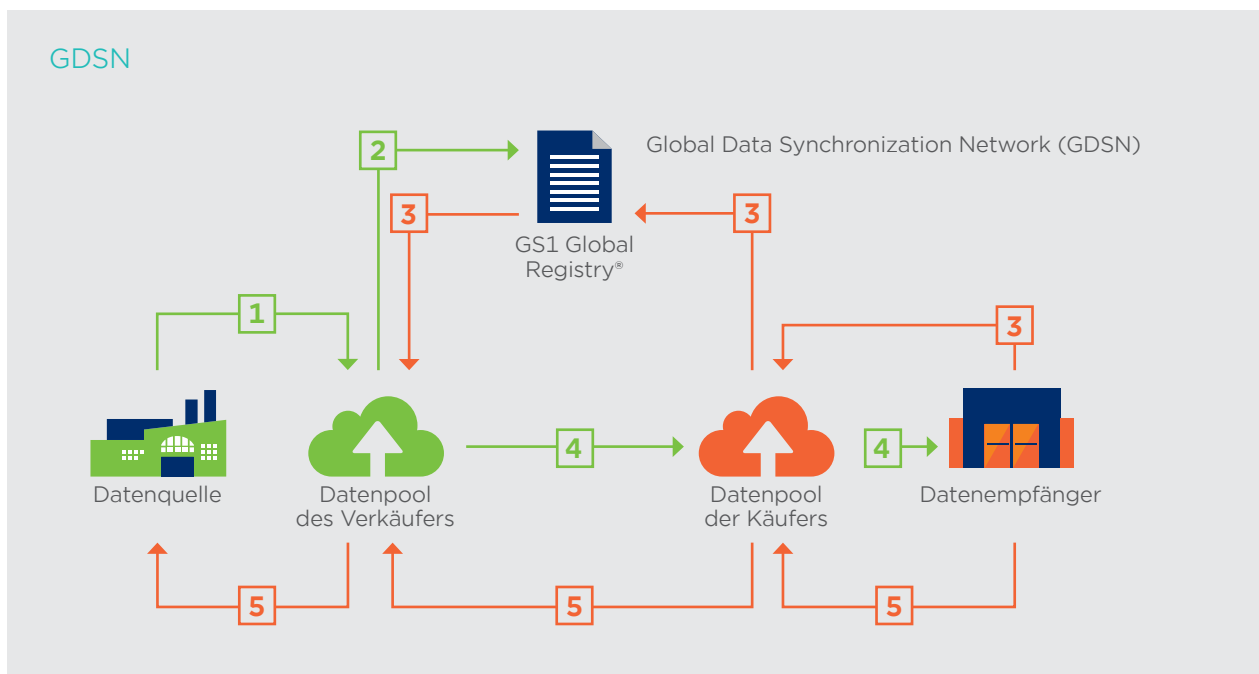
Im Wesentlichen geht es also darum, ein mit einem GS1 Identifikationsschlüssel (SGTIN oder GIAI) gekennzeichnetes Objekt auf seinem gesamten „Lebensweg“ durch die EPCIS-konforme Erfassung für alle sicht- und interpretierbar zu machen. So ist eine Rückverfolgbarkeit jederzeit sichergestellt.

3.2 GDSN: Austausch von Stammdaten

Zum heutigen Zeitpunkt existiert noch kein Standard im Bahnwesen, mit dem Stammdaten von Produkten der Bahnindustrie erfasst und über strukturierte Formate mit anderen Marktteilnehmern geteilt werden können. Aus diesem Grund hat die Australasian Railway Association (www.ara.net.au) 2019 das Projekt i-TRACE gestartet. Neben der Identifikation und der Datenerfassung verfolgt i-TRACE zwei zentrale Ziele für den Datenaustausch:

1. Definition von Stammdatenattributen für die Produkte der Bahnindustrie. Insgesamt wurden hierfür 72 Stammdatenattribute festgelegt;
2. Vereinbarung einer Methode, wie diese Stammdaten elektronisch zwischen den Systemen verschiedener beteiligter Partner geteilt werden können.

Der Stammdatenaustausch erfolgt über den lokalen Produktkatalog (National Product Catalogue), der ein Bestandteil des Global Data Synchronization Network (GDSN) ist.



4 GS1 Standards in technischen Industrien

Die globalen GS1 Standards finden seit Jahrzehnten bei Konsumgütern Anwendung und wurden in vielen Bereichen bereits mit großem Nutzen realisiert. **Mit der Initiative zur Standardisierung geht das Bahnwesen für seinen Bereich neue, aber von anderen technischen Branchen bereits erprobte Wege.**

4.1 Beispiele in verwandten Industrien

Um einen Einblick in bestehende und anvisierte Anwendungen in verwandten Industrien zu erhalten, finden Sie nachfolgend einige Beispiele. Diese verdeutlichen auch, dass insbesondere die Zuliefererindustrie von einer Harmonisierung der Anforderungen profitieren kann.



Der **Automobilsektor** nutzt GS1 Standards bereits seit vielen Jahren zum Plagiatschutz im Aftermarket. Serialisierte GS1 DataMatrix-Symbole können über eine Datenbankanbindung auf ihre Plausibilität geprüft werden. Mittlerweile stehen mehr als eine Milliarde Codes zur Prüfung zur Verfügung. Nutzer sind u.a. Continental, MANN+HUMMEL und Schaeffler.

Im **Maschinen- und Anlagenbau** steht insbesondere die Realisierung von Industrie-4.0-Lösungen im Fokus. Die eindeutige Identifikation von Produkten, Bauteilen, Behältern oder Maschinen bildet dafür die Basis. Eine global gültige und weitverbreitete Sprache wie jene von GS1 ist unabdingbar:



- Die **DIN SPEC 91406** definiert die Voraussetzungen für eine automatische Identifikation von physischen Objekten und ihren Informationen in IT-Systemen – insbesondere IoT-Systemen. Da es bei IoT-Systemen darum geht, webbasierte Informationen zur Verfügung zu stellen, sind die GS1 Standards mit dem GS1 Digital Link in die Spezifikation eingeflossen. Die DIN SPEC wird seit dem Frühjahr 2021 zu einem ISO-Standard weiterentwickelt.
- Der **Verband der deutschen Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA)** setzt für das Tracking und Tracing sowie das Lifecycle-Management ebenfalls auf GS1 Standards. Das Einheitsblatt VDMA 354193 „Serialisierung/Kennzeichnung von Werkzeugen und Werkzeugspannmitteln“ legt für die Kennzeichnung von Präzisionswerkzeugen GTIN und Seriennummer als Identifikationsschlüssel fest, schildert die Notwendigkeit eindeutiger Identifikation und Kennzeichnung und gibt Lösungsbeispiele anhand der GS1 Standards.



Einen ähnlichen Weg wie die führenden Bahnbetreiber hat die **Bundeswehr** bereits vor mehreren Jahren eingeschlagen: So hat das deutsche Bundesministerium der Verteidigung in der „Technischen Lieferbedingung TL A-0032“ festgehalten, dass auf alle Versorgungsartikel ein sogenanntes AIT-Element anzubringen ist. AIT steht für „Automatische Identifizierungstechnik“. Dies folgt strikt den GS1 Vorgaben und schreibt die Nutzung einer GTIN vor.

4.2 Ausblick

Mit zunehmender Digitalisierung und der ständig steigenden Bedeutung von Sustainability-Lösungen arbeitet die GS1 Community an globalen und branchenübergreifenden Lösungen, um die Herausforderungen der Unternehmen mit ihnen gemeinsam zu lösen.



Der **GS1 Digital Link** verbindet die GS1 Identifikationsnummern direkt mit dem Web. So können verschiedene Informationen über einen spezifischen Link zur Verfügung gestellt und im Zielsystem jederzeit angepasst werden, ohne den Link erneuern zu müssen. Neben der **Standardisierung der Linkstruktur** gibt es einen weiteren großen Vorteil: Die **Verwaltung des Links** inklusive der hinterlegten Weiterleitung erfolgt bei GS1 direkt durch den Nummernverantwortlichen. Dies garantiert die Vertrauenswürdigkeit und Beständigkeit der Links sowie die Unabhängigkeit vom eingesetzten Zielsystem.

Im Rahmen des **Green Deal** verfolgt die EU das Ziel, die europäische Wirtschaft bis 2050 klimaneutral zu transformieren und bestehende Emissionsziele zu erreichen. Ein zentraler Enabler der Initiative ist die Digitalisierung, um den Zugriff auf Produktdaten zu verbessern. Im Mittelpunkt steht hierbei der **Elektronische Produktpass**, der alle Informationen (Herkunft, Zusammensetzung, Aufbau-, Abbau- und Reparatur-Instruktionen) enthalten soll. Für die **Bauwirtschaft** würde die Verwendung offener GS1 Standards bedeuten: Alle relevanten Planungs-, Herstellungs-, Betriebs-, Sicherheits- und Wartungsdaten könnten über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts eindeutig einem Gebäude zugeordnet werden. So könnten wiederum die Informationen, die für den Umbau oder Abbruch relevant sind (z.B. Weiter- oder Wiederverwendung) dazu führen, wertvolle Ressourcen dem Wirtschaftskreislauf wieder zuzuführen.



5 Referenzliteratur



Anwendungsrichtlinien

- Identifikation von Komponenten und Bauteilen im Bahnwesen - Anwendungsstandard
- AutoID in RAIL - Europäische Anwendungsempfehlung
- GS1 EPCIS for Rail Vehicle Visibility - Application Standard

GS1 Standards

- Allgemeine GS1 Spezifikationen
- GS1 RFID/Barcode Interoperability Guideline
- Core Business Vocabulary Standard
- EPC Information Services (EPCIS) Standard
- EPCIS and CBV Implementation Guideline
- EPC Tag Data Standard
- EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols Generation-2 UHF RFID Standard

ISO-Standards

- ISO/IEC 16022: Information technology; automatic identification and data capture techniques; Data Matrix bar code symbology specification
- ISO/IEC 15417: Information technology; automatic identification and data capture techniques; bar code symbology specifications; GS1-128 symbology specifications
- ISO/IEC 29158: Information technology; Automatic identification and data capture techniques; Direct Part Mark (DPM) Quality Guideline

GS1 – The Global Language of Business

GS1 stellt ein weltweit eindeutiges Identifikationssystem für Standorte, Artikel, Versand-einheiten usw. zur Verfügung. Das GS1 System ist Grundlage für den elektronischen Geschäftsdatenaustausch und die Standardisierung von Nachrichten und Geschäftsprozessen zwischen Unternehmen. GS1 verbindet den Warenfluss mit dem Informationsfluss. Geschäftsprozesse werden so schneller, günstiger und sicherer. Weltweit hat GS1 in über 150 Ländern knapp 2 Mio. Mitglieder. Mehr als 5 Mrd. Strichcodes werden jeden Tag gescannt. GS1 besteht seit 1977 und ist eine neutrale Non-Profit-Organisation.

GS1 Austria

Brahmsplatz 3
A-1040 Wien
T +43 1 5058601-0
E office@gs1.at

www.gs1.at

GS1 Germany GmbH

Maarweg 133
D-50825 Köln
T + 49 221 94714-0
E info@gs1.de

www.gs1.de

GS1 Switzerland

Monbijoustrasse 68
CH-3007 Bern
T +41 58 80070-00
E mail@gs1.ch

www.gs1.ch

GS1 in Europe

Galerie Ravenstein 4 bus 10
1000 Brussels
E contactus@gs1eu.org

www.gs1eu.org

