



Schlüssel zur Interoperabilität

Der GS1 Discovery Service im europäischen Bahn-Datenraum

Uwe Rüdel, Dominik Halbeisen und Ben Herzig, GS1 Switzerland

Die europäische Bahnindustrie befindet sich im Wandel: Neue EU-Regulierungen wie ESPR, revCPR, der auf diesen basierende digitale Produktpass (DPP) und der EU Data Act verlangen mehr Transparenz, Nachweisbarkeit und eine neue Datenoffenheit. Hersteller, Betreiber und Werkstätten müssen künftig in der Lage sein, Materialdaten, Nachhaltigkeitsinformationen, Wartungshistorien und Reparaturmöglichkeiten konsistent bereitzustellen und auszutauschen.



Quelle: KI-generiert durch Bahn Fachverlag mit Gemini / Nano Banana

Während viele Unternehmen bereits Daten sammeln, fehlt häufig eine gemeinsame Infrastruktur, die diese Informationen miteinander verbindet und entlang der Wertschöpfungskette übermitteln. Genau hier setzt der GS1 Discovery Service an: ein standardisiertes, dezentrales Verweissystem, das sämtliche Datenquellen entlang der Wertschöpfungskette auffindbar und sicher nutzbar macht. Der GS1 Discovery Service bildet damit die Basis für einen interoperablen Datenaustausch zu Produkten im Bahnsektor.

EU Data Act und zentrale Rollen für den Datenaustausch

Mit dem EU Data Act wurden die Anforderungen an Transparenz und Rechteverwaltung im Datenaustausch erheblich gestärkt. Damit ein rechtskonformer Datenaustausch gelingt, etabliert der EU Data Act eine klare, nachvollziehbare Rollenverteilung:

Datenanbieter (Data Provider)

Erzeugt und publiziert die Informationen zu einem verbundenen Produkt. Typisch sind Systemhersteller, die verbundene Produkte in Verkehr bringen, wie z. B. Hersteller von Messanlagen oder Hersteller von Rollmaterial.

Informationseigentümer (Information Owner)

Sind die Eigner der Produkte, zu welchen Daten erfasst werden und definieren, wer welche Daten nutzen darf und zu welchen Bedingungen, z. B. Eigentümer von Schienenfahrzeugen.

Datenempfänger (Data User / Third Parties)

Nutzt die bereitgestellten Informationen (z. B. Werkstätten, Betreiber oder Prüfinstanzen). Diese Rollen schaffen die Grundlage für eine kontrollierte, regelbasierte Weitergabe technischer, produktbezogener Informationen.

Unterscheidung zwischen Datenräumen und Datenplattformen

Der digitale Produktpass in Zusammenhang mit dem EU Data Act führt zu einem neuen Verständnis von produktbezogenen Informationen. Im Zentrum stehen Datenprodukte: klar definierte, maschinenlesbare Informationspakete, die entlang des gesamten Lebenszyklus nutzbar sind und durch GS1-Identifikatoren eindeutig adressiert werden können.

Ein Datenprodukt dient einem präzisen Zweck (z. B. Zustandsmessungen), hat einen verantwortlichen Data Provider, folgt festgelegten Zugriffsregeln und ist interoperabel strukturiert und technisch standardisiert.

Im Zuge des Datenaustauschs wird häufig von „Datenräumen“ gesprochen – doch dieser Begriff wird oft mit „Datenplattformen“ verwechselt. Die Unterschiede sind für die Bahnindustrie entscheidend:

Datenplattform

Eine API-basierte Datendrehscheibe, über welche Daten ausgetauscht, normalisiert und zum Teil auch zwischengespeichert werden.

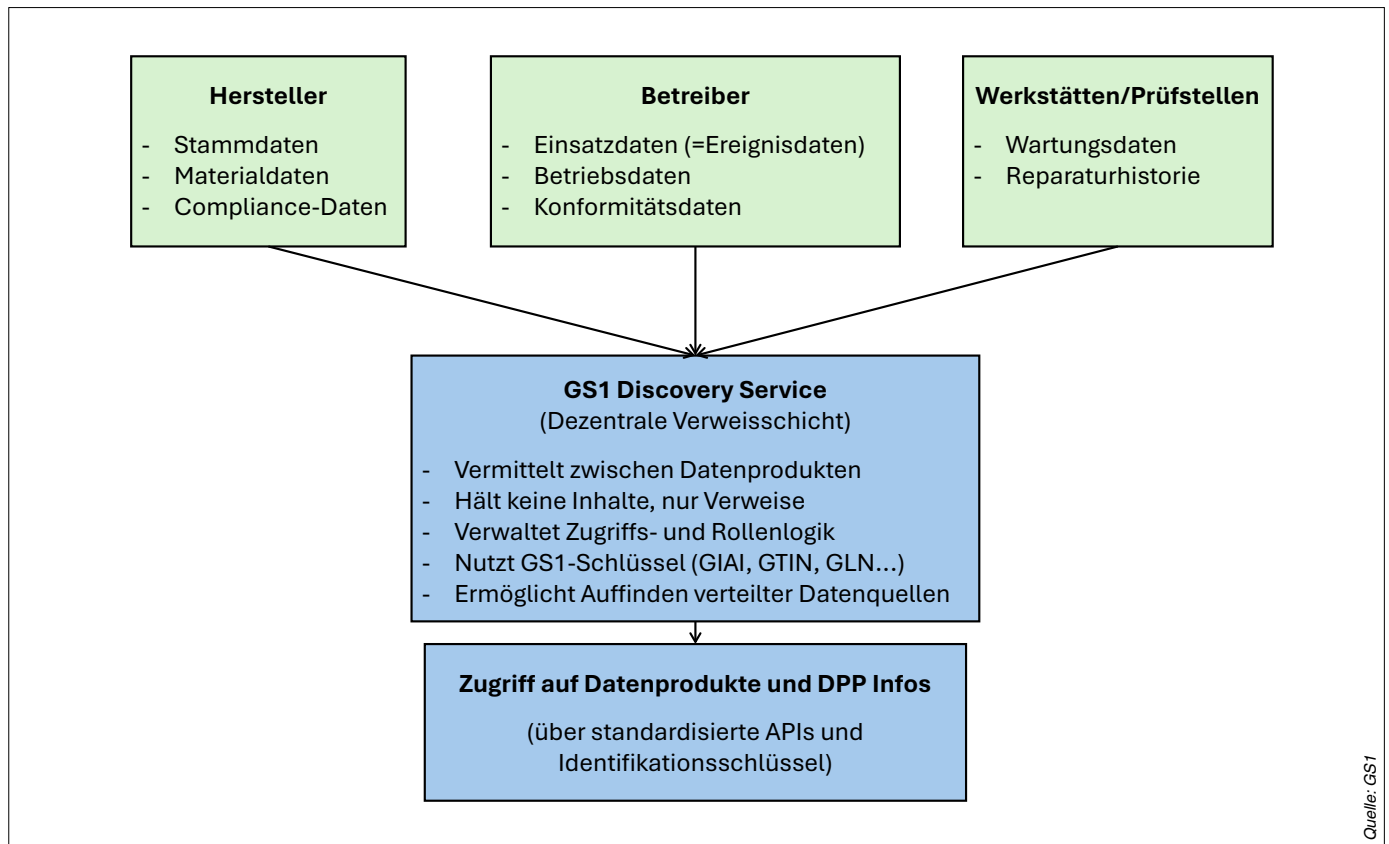
Datenraum

Ein föderiertes, dezentrales Ökosystem, in dem Daten bei den Data Providern verbleiben, aber über gemeinsame Standards, Regeln und Identifikatoren auffindbar und nutzbar bleiben.

Der GS1 Discovery Service ist eine Verbindung beider Welten, einer Datenplattform und eines Datenraumes, so dass die jeweiligen Stärken genutzt werden können und zugleich die jeweiligen Schwächen adressiert.

GS1 Discovery Service – unverzichtbar für den europäischen Datenraum

Die Idee eines verteilten, unternehmensübergreifenden Datenraums ist keineswegs neu. Bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts entwickelte das MIT Auto-ID Lab gemeinsam mit GS1 das Konzept von EPCIS als einheitlicher Semantik für Ereignisdaten und den Object Name Service (ONS) als technischen Discovery-Mechanismus. Ziel war der Aufbau eines



Der GS1 Discovery Service als zentrale Vermittlungsschicht zwischen den drei wichtigsten Datenakteuren der Bahnbranche

gemeinsamen Produktdatenraums, der auf RFID-Identifikation und globalen Standards basieren sollte.

Doch die Vision stieß in der Praxis schnell an Grenzen: Sie ging davon aus, dass alle Beteiligten dieselbe Ontologie nutzen, sämtliche Ereignisse vollständig registriert werden und alle Datenquellen permanent verfügbar sind. Die Realität in globalen Lieferketten – und insbesondere in der Bahnindustrie – ist jedoch geprägt von heterogenen, historisch gewachsenen Repositories, unterschiedlichen Datenqualitäten und variierenden Betriebsprozessen. Hinzu kamen fundamentale Unsicherheiten, ob Datenlücken auf fehlende Ereignisse („Fehler der Ordnung 1“) oder fehlende Funde („Fehler der Ordnung 2“) zurückzuführen sind. Eine durchgängig verlässliche Ereigniskette liess sich dadurch nicht abbilden.

Gerade diese Herausforderungen traten erneut deutlich zutage, als die europäische Bahnbranche schrittweise begann, WTMS-Daten (Wayside Train Monitoring Systems) international auszutauschen. Technische Fragen standen plötzlich wieder im Raum:

- Müssen bestehende Repositories umgebaut werden?
- Wie verhindert man Entropie in der Anwendung von Terminologie-Standards, ohne rigide zu zentralisieren und validieren?

- Wie bleibt ein System robust gegen Ausfälle?

- Und wie lässt sich ein Datenraum realisieren, ohne alle Beteiligten zu zwingen, dieselbe Ontologie zu übernehmen?

Um diese Probleme zu lösen, entwickelte GS1 ein neues Konzept, das Elemente klassischer Datenplattformen (API-Zugriff, performante Bereitstellung, Pufferung) mit den Prinzipien eines föderierten Datenraums kombiniert. Das Ergebnis ist der GS1 Discovery Service – ein produktiver, not-for-profit Dienst, der genau dort ansetzt, wo frühere Ansätze an Grenzen stießen.

Der Discovery Service arbeitet nicht mit zentralisierten Event-Repositories oder strikten Ontologien. Stattdessen ermöglicht er

- Registrierung und Auffindbarkeit von Datenpunkten
- Vermeidung der klassischen Fehler der Ordnung 1 und 2, da Teilnehmende sicher erkennen können, ob Daten vorhanden sind oder nicht
- Eingangsseitig können unterschiedlichste Formate geliefert werden, welche durch eine Normalisierungsschicht auf ein GS1-Standardformat umgesetzt und ausgangsseitig zur Verfügung gestellt werden

- Robustheit gegenüber Ausfällen, weil der Discovery Service im Gegensatz zu klassischen Datenräumen nicht auf Live-Abfragen aller Quellen angewiesen ist
- Schutz sensibler Informationen, durch klar definierte Regeln und Zugriffspfade

Technisch stützt sich der Discovery Service auf global gültige GS1-Identifikatoren, branchen-orientierte Web-Vokabulare und Linked-Data-Prinzipien. Dadurch entsteht ein hochgradig skalierbarer, interoperabler und zugleich entropieresistenter Datenraum – genau der Ansatz, der im Kontext des EU Data Act und des digitalen Produktpasses benötigt wird.

Damit wird der GS1 Discovery Service zu einem entscheidenden Baustein für die Bahnindustrie, um über nationale Grenzen hinweg IoT- und Zustandsdaten, Wartungsereignisse, Messwerte und Produktpässe (DPP) zuverlässig zu teilen – ohne die Schwächen früherer zentralistischer Architekturen und ohne die gewachsenen Strukturen der Branche zu durchbrechen.

Fazit

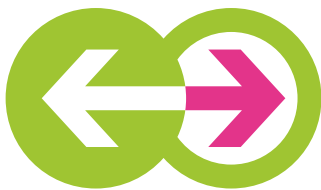
Der digitale Produktpass erfordert ein neues Denken in Datenräumen statt Plattformen. Mit klar definierten Datenprodukten und standardisierten Identifikatoren entsteht erstmals echte Interoperabilität. Der GS1 Discovery Service verbindet diese Elemente zu einem leistungsfähigen, zukunftssicheren Datenökosystem.

Lesen Sie auch

Die zukünftige Ökodesign-Richtlinie der EU: Chance für einen Quantensprung in Nachhaltigkeit und Innovation in der Bahnindustrie

Deine Bahn 1/2024

— Anzeige —



IT-TRANS
YOUR HUB FOR DIGITALISATION
IN MOBILITY

it-trans.org

Treffen Sie Entscheidungsträger aus Verkehr, Politik und Technologie auf der IT-TRANS 2026!

Erfahren Sie im internationalen Kongress, wie digitale Lösungen den öffentlichen Verkehr weltweit verändern – von autonomen Fahrzeugen bis Cybersecurity. Entdecken Sie auf der Fachmesse innovative Anwendungen und vernetzen Sie sich mit Experten und Expertinnen aus allen Bereichen der Mobilität von morgen.

3.– 5. März 2026
Messe Karlsruhe

Fachmesse | Kongress | **Netzwerken**



Autonome Mobilität +++ Bedarfsgesteuerter Verkehr +++ Cyber-Sicherheit +++ Energie +++ Fahrgast-information +++ Nutzerzentrierte Mobilität +++ Personal & Kompetenzen +++ Smart City +++ Ticketing +++

Schirmherrschaft

Local Host

Partner

Veranstalter



Bundesministerium
für Verkehr



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR VERKEHR



Karlsruhe



Bewegt alle.



TechnologieRegion
Karlsruhe
Hightech trifft Lebensart



messe
karlsruhe