

Wie die Bahn-Industrie den digitalen Produktpass (DPP) umsetzt

Technische Industrien

Dr.-Ing. Uwe Rüdell
Head of Industry Engagement Technical Industries
GS1 Switzerland



GS1 Excellence Days

Herausforderungen der Bahnen bei der
Digitalisierung

Schweizerische Südostbahn AG

2022/23



Schweizerische Südostbahn



Transport



Infrastruktur

- > 20 Mio. Reisende
- > 13 Mio. Zugkilometer
- > 850 Mio. Personenkilometer
- > 900 Mitarbeitende
- CHF 285 Mio. Umsatz
- Fernverkehr ganze Deutschschweiz und Tessin
- Regionaler Personenverkehr in der Ost- und Zentralschweiz
- Voralpen-Express, Treno Gottardo, Aare - Linth
- 38 S-Bahnen Flirt
- 30 Fernverkehrszüge Traverso
- 123 km Streckennetz
- 177 Brücken, Viadukte, Unter- und Überführungen
- 19 Tunnels
- 34 Bahnhöfe und Haltestellen
- max. Steigung/Gefälle: 50 ‰
- Dienstleister für andere Bahnen z.Bsp. zb, bls, SBB

Herausforderung Nachhaltigkeit

« Die Sektoren Bauen und Wohnen gehören zu den Bereichen, die am meisten Ressourcen erfordern. Entsprechend stark belasten sie die Umwelt und tragen insbesondere zur Klimaerwärmung bei

Bundesamt für Umwelt BAFU



Herausforderung Nachhaltigkeit

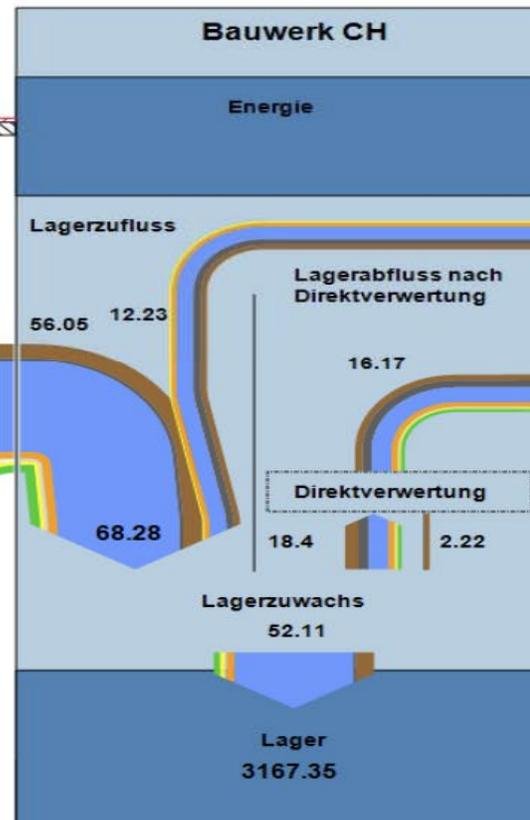
Materialflussrechnung Schweiz - MatCH

Einheit: [Mio. t/a]

Energie	Elektrizität * [Mio. toe/a]	1.72
	Brennstoff * [Mio. toe/a]	5.69

Primärzufluss: 56.05	Kies, Sand	6.33
	Asphalt	1.31
	Beton	39.79
	Mauerwerk	2.90
	Brennbare Materialien	0.32
	Holz	0.86
	Metalle	1.39
	Keramik, Gips, Glas etc.	3.15

Jahr 2015



Legende

- Kies, Sand / Strassenaufbruch [Mio. t/a]
- Asphalt / Ausbausphalt [Mio. t/a]
- Beton / Betonabbruch [Mio. t/a]
- Mauerwerk / Mischabbruch [Mio. t/a]
- Brennbare Materialien [Mio. t/a]
- Holz [Mio. t/a]
- Metalle [Mio. t/a]
- Keramik, Gips, Glas etc. [Mio. t/a]
- Elektrizität [Mio. t/a]
- Brennstoff [Mio. t/a]

Sekundärzufluss 12.23

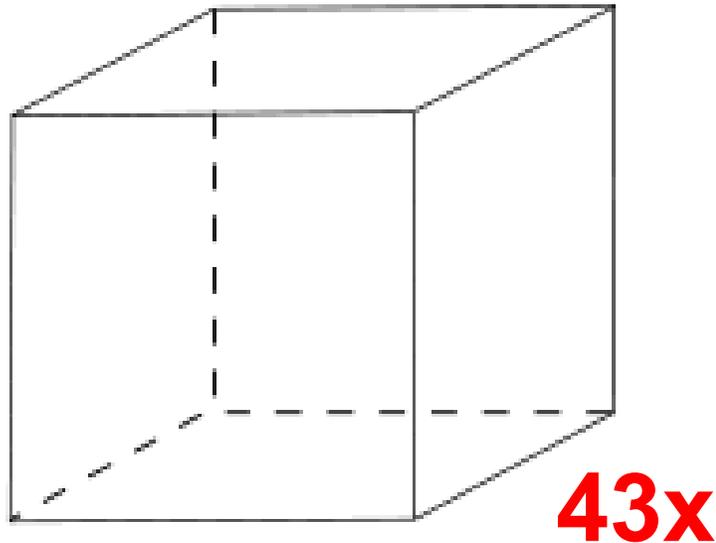


Lebensdauer [a]	
Kies, Sand:	250
Asphalt:	50
Beton, Mauerwerk:	200

Quelle: BAFU Studie «Material- und Energieressourcen sowie Umweltauswirkungen der baulichen Infrastruktur der Schweiz», 17.10.2016

Herausforderung Nachhaltigkeit 56 Mio. to Material pro Jahr

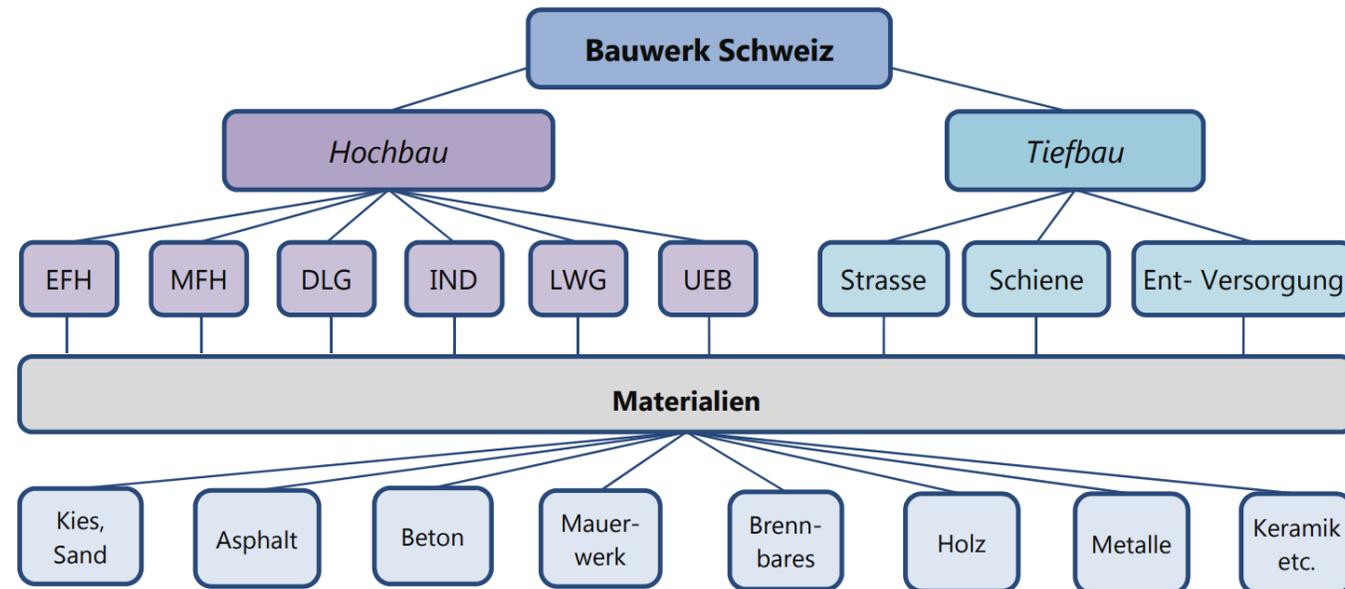
Entspricht einem Volumen
von ca. 112 Mio m³
oder einem Würfel
mit je 482 m Seitenlänge



Cheops-Pyramide
Volumen ca. 2.6 Mio m³
Basismass 230 m
Höhe 139/146 m



Herausforderung Nachhaltigkeit



ca. 56.1 Mio. to Material

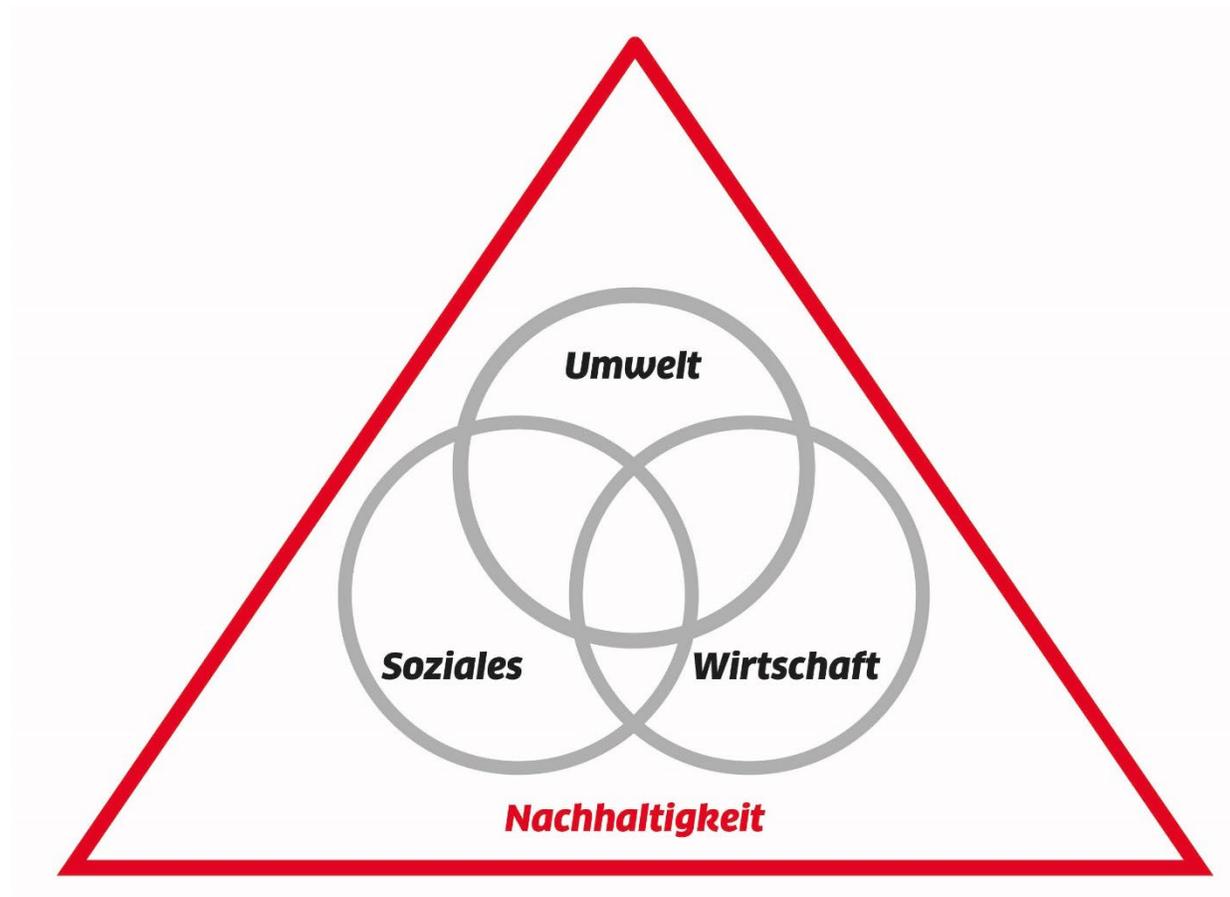
ca. 7.4 Mio. to Energie

ca. 11.1 Mio. to CO₂

Gesamt CO₂ Ausstoss CH 2021
ca. 45.2 Mio. to

Quelle: BAFU Studie «Material- und Energieressourcen sowie Umweltauswirkungen der baulichen Infrastruktur der Schweiz», 17.10.2016

Strategie SOB mit dem Fokus Nachhaltigkeit



Strategie SOB mit dem Fokus Nachhaltigkeit



Die Schweizerische Südostbahn AG versteht nachhaltiges Handeln als Verpflichtung, bei der Erfüllung ihres Leistungsauftrags den Kriterien der Wirtschaftlichkeit, der Ökologie und der sozialen Verantwortung gerecht zu werden.

Dies widerspiegelt sich in unseren Werten, Zielen und Strategien.

Strategie SOB mit dem Fokus Nachhaltigkeit

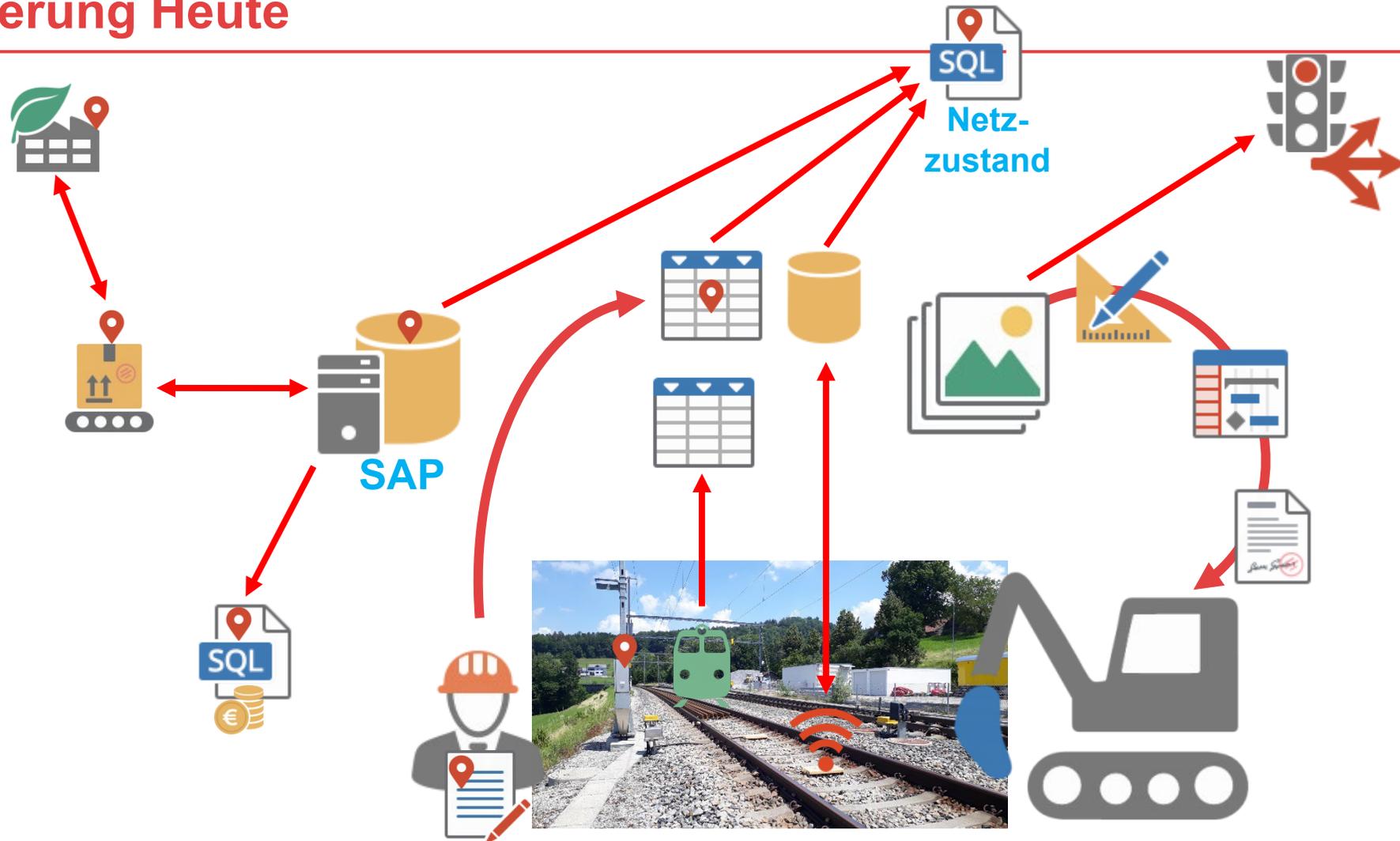


Strategie SOB mit dem Fokus Nachhaltigkeit

- Nachhaltige Entwicklung der SOB als übergeordnete Zielsetzung für die Umsetzung der SOB Strategie
- Drei Hauptstränge werden verfolgt
 - Kreislaufwirtschaft
 - Materialkreisläufe u.a. in den Bereichen Infrastruktur, FZ-Instandhaltung und Immobilien
 - Prozesse und Abläufe
 - Auf die Erfordernisse der Nachhaltigkeit als Ganzes neu Ausgerichtet
 - Berücksichtigen der ökologischen (Ressourcen), ökonomischen (Effizienz) und sozialen (interessante Tätigkeiten) Aspekte
 - Digitalisierung SOB
 - Gesamte Wertschöpfungskette – vom Lieferanten zum Endkunden, im Sinne der Kreislaufwirtschaft

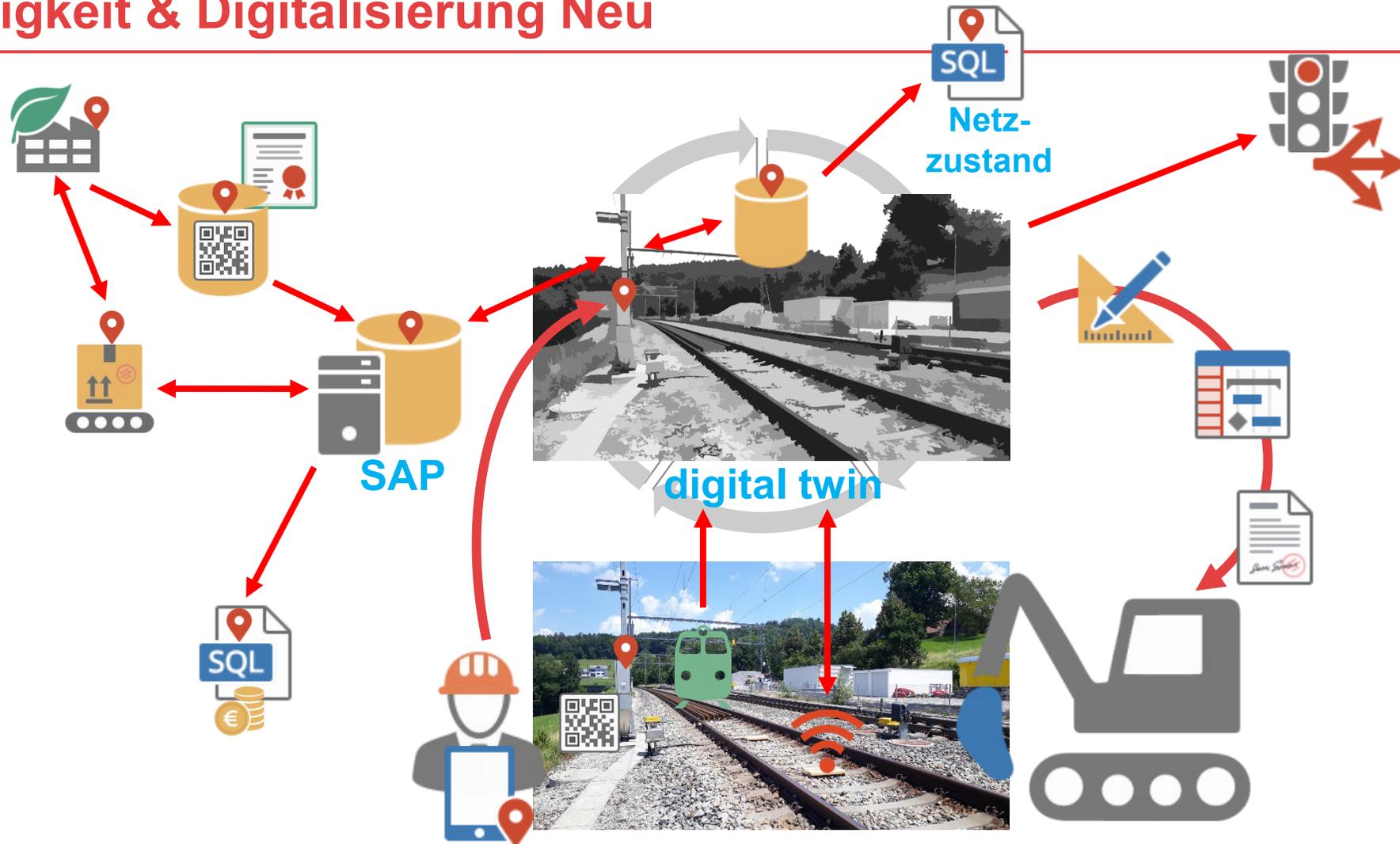
Strategie SOB

Digitalisierung Heute



Strategie SOB

Nachhaltigkeit & Digitalisierung Neu



Strategie SOB Fokus Nachhaltigkeit Zielsetzungen

- Die SOB erachtet einen hohen Digitalisierungsgrad der gesamten Wertschöpfungskette als massgebliche Grundlage, um nachhaltig zu handeln.
 - Denken und handeln in (Material-)Kreisläufen und Lebenszyklen und Einbezug von Lieferanten und Kunden.
 - «Digitale Zwillinge» ermöglichen u.a. eine ressourcenschonende Planung von Vorhaben und optimierte Instandhaltungszyklen.
 - Die Durchgängigkeit des Informationsflusses sichert redundanz- und medienbruchfreie Prozesse sowie datenbasierte Entscheidungsfindungen.
 - Der Personaleinsatz kann auf die wertschöpfenden Tätigkeiten ausgerichtet werden.
 - Durchgängiger Einsatz der Branchen-Standards, z.B. GS1

Besten Dank für die Aufmerksamkeit

Thomas Kuchler

Schweizerische Südostbahn AG
Vorsitzender der Geschäftsleitung
Bahnhofplatz 1a
9001 St. Gallen

Direkt +41 58 580 73 70
thomas.kuechler@sob.ch
www.sob.ch



Der geschützte Datenraum in der digitalen
Produkt-Rückverfolgbarkeit der Wartung
Proof-of-Concept 2: Geschützter Datenraum und DPP



Uwe Rüdel

Falk Nieder
Nicolas Becker

Pietro Loderer

Moritz Weber

Florian Gilles

Matthias Jorns

Agenda



- Vorstellung FG «D-A-CH Bahnbetreiber und ihre Zulieferer» GS1, 5'
- Wie alles begann Schaeffler, 5'
- Grundlagen **E**lectronic **P**roduct **C**ode **I**nformation **S**ervices EECC, 5'
- EPCIS in der Bahnindustrie
 - Die Geschichte bisher (EXD 2022) EECC, 5'
 - Der Daten-Eindringling ('Geschützter Datenraum') EECC, 15'
 - Digitaler Produkt-Pass EECC, 5'
- Zusammenfassung, Nächste Schritte, Ausblick Alle, 5'

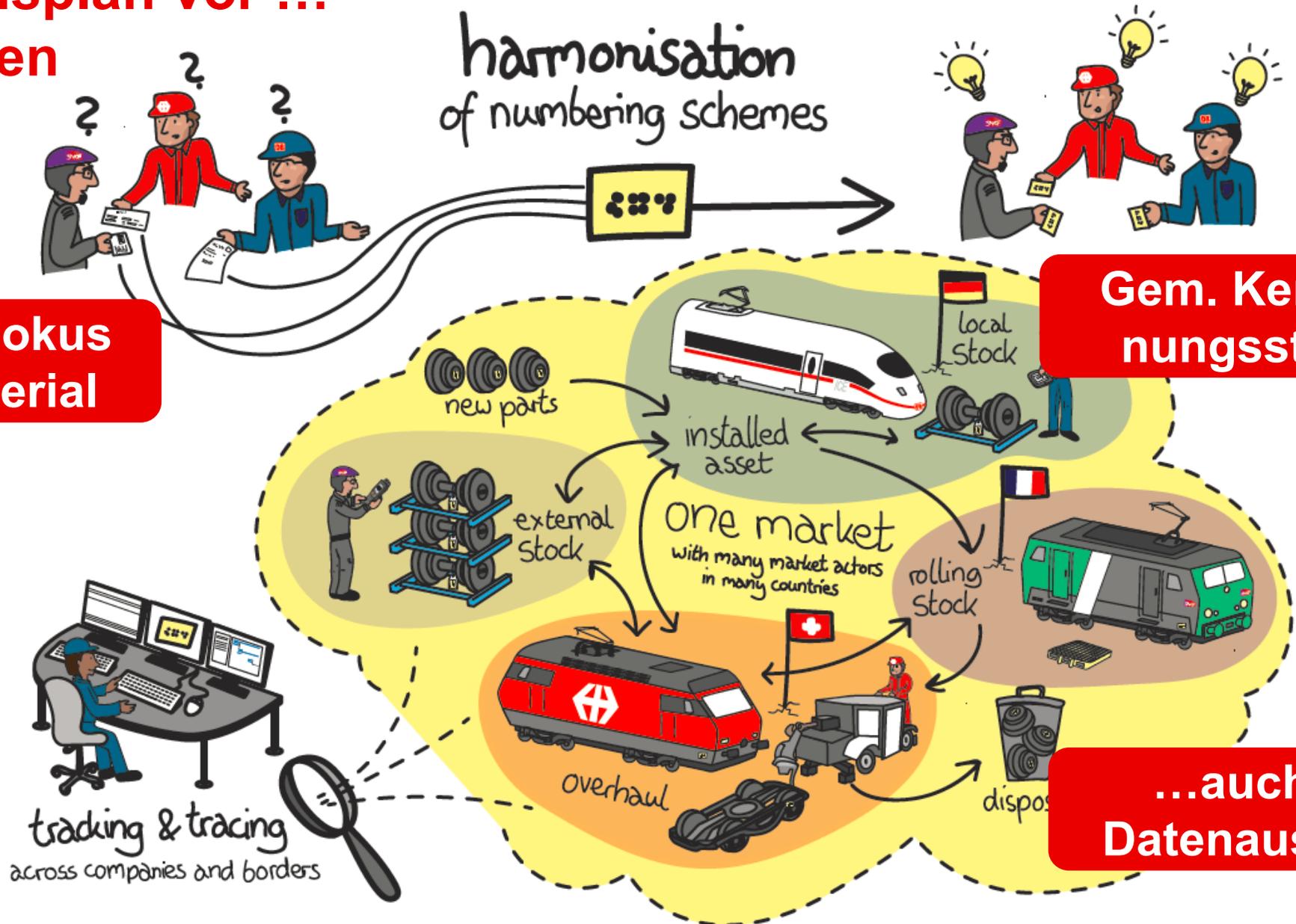
Unser Aktionsplan vor ... einigen Jahren

Zu Beginn Fokus
auf Rollmaterial

harmonisation
of numbering schemes

Gem. Kennzeich-
nungsstandard

...auch zum
Datenaustausch



Fachgruppe "D-A-CH Bahnbetreiber und ihre Zulieferer"



Häufigkeit der Sitzungen:

1-2 x pro Jahr; regelmässiger Austausch mit französisch-sprachiger GS1 Gruppe;

Mitglieder:

- Alstom (F), Basler Verkehrsbetriebe (CH), Deutsche Bahn (D), EECC (D), EM Microelectronic (CH), Knorr-Bremse (D), ÖBB (A), One-Identity-Plus (D), Pintsch (D), SBB (CH), Schaeffler (D), Schweizerische Südostbahn (CH), Siemens (D), SKF (S), smart-TEC (D), Stadler (CH), Thales (CH), Traktionssysteme Austria (A), Voestalpine (A), Wascosa (CH)

Zweck:

- Die bei der Implementierung von GS1 Standards und Prozessen gemachten Erfahrungen und Rückmeldungen mit allen Industrie-Mitgliedern teilen und so zu einer Verbesserung beitragen!
Im Sept 2019 wurde die Bildung folgender Arbeitsgruppen beschlossen:
 - AG1: "Identify/Capture" Identifikation und Kennzeichnung von Bauteilen
 - AG2: "SAP" Verbesserte SAP-in-Rail Environment
 - AG3: "Share/EPCIS" Daten-Austausch: Ereignisdaten und Stammdaten

Arbeitsgruppen (AG) 1 + 2



AG1: "Identify/Capture"

- Konsolidierung auszeichnungs- bzw. serialisierungsbedürftiger Teile gem. EN15380-2
- One-Pager über 2D Codes auf Bauteilen und Komponenten im Bahnbereich (Do's & Dont's)
- Gemeinsames Dokument über Lesereichweitenanforderungen an RFID Tags im Bahnbereich
- Einheitliche Verschlüsselung der NFC Komponente bei Dual-Tags
- [Gemeinsames Bekenntnis zu GS1 Standards](#) von namhaften Herstellern der Bahnbranche

AG2: "SAP": Gemeinsame Strategie für eine bessere SAP-in-Rail Environment

Die Anforderungen aus dem Bahnsektor hinsichtlich der Umsetzung der „GS1 in Rail Application Standards“ sind derzeit nicht ausreichend in SAP S/4 HANA umgesetzt. Daher wird nun aktiv der Dialog mit SAP angestrebt, um die bahnindustriespezifischen Anforderungen umzusetzen:

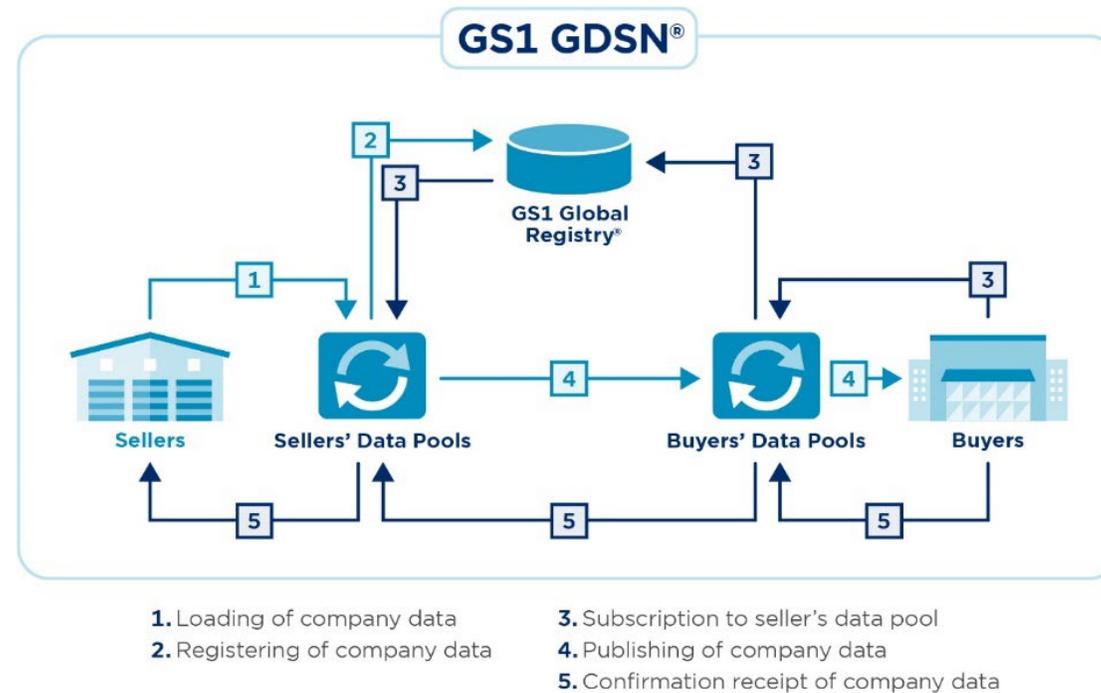
- Ablage von GS1 Identifiern zu SAP Equipments und technischen Plätzen
- Einbindung von EPCIS-Events ins SAP S/4Umfeld.

AG 3: Datenaustausch: Stammdaten



1) Austausch von Produkt **Stammdaten**:

Gemeinsame Erarbeitung eines Produkte-Profiles für den Global Data Synchronization Network Standard, zum weltweiten Austausch von Attributen von Bahnprodukten



AG 3: Datenaustausch: Ereignis-Daten



- 2) Austausch von **Ereignisdaten** mit Electronic Product Code Information Services (EPCIS):
- a) Gemeinsame Entwicklung und Definition von **Merkmals-Listen für Bahn-Komponenten** (Lager, Radscheibe, Reibscheibe, Radsatz, Radsatzwelle, Drehgestell, Getriebe, Stromrichter). Diese dienen dem standardisierten Daten-Austausch von wartungsintensiven Komponenten.
 - b) SBB, Schaeffler und Stadler befinden sich in einem gemeinsamen Pilotprojekt, um die erforderliche (IT-) **Infrastruktur für den Austausch von EPCIS-Protokollen** zu erarbeiten. => Schaffung eines Datenraumes mit bekannten und unbekanntem Nutzern
 - c) Umsetzung eines **GS1 EPC Discovery Services**, um die Lokalisierung und Nachverfolgung von Waren in der Lieferkette zu unterstützen. Dieser ‚Lookup-Service‘ ermöglicht es, Informationen über eine bestimmte **EPC-basierte Objektidentifikation** abzurufen (z. B. Seriennummern, Serialized Global Trade Item Numbers (SGTINs)). Hierzu müssen sich die Unternehmen zunächst registrieren um nachher EPC-Ereignisse mit verschiedenen **Datenschutzstufen** und Zugriffsrechten versehen zu können.

Wie alles begann ...

Digitalisierung in der Branche Bahn: wie alles begann



In unserem Standort in Wuppertal „Schaeffler Industrial Remanufacturing Services AG“ arbeitet Schaeffler regelmäßig Lager für die SBB auf.



**Nicht im Einklang mit
Schaeffler Vision
„DIGITALISIERUNG“**

Die an den aufgearbeiteten Lagern geleistete Arbeit wurde dokumentiert und ein Protokoll an SBB versendet. Dies erfolgte „analog“ (Stift, Papier) und manuell (E-Mail).

Digitalisierung in der Branche Bahn: wie alles begann

SCHAEFFLER



Die Aufarbeitungslinie wurde für die digitale Welt umgerüstet:

- ✓ Anschaffung einer Laseranlage für die Gravur des Lager-DMC.
- ✓ Maschinelle Datenerfassung (Fettmenge, Axialspiel).



Nach dem erfolgreichen Roll-out in der Aufarbeitungslinie wurde klar, dass die Umrüstung nicht nur auf aufgearbeiteten Lagern sondern auch auf Neu-Lagern anwendbar sein sollte.

- ✓ Es wurde entschieden, die Produktionsstandorte für neue Lager umzurüsten.
- ✓ Um die Realisierbarkeit des Datenaustausches zu überprüfen, wurde ein Pilot Projekt mit Stadler und SBB gestartet.

Digitalisierung in der Branche Bahn: wie alles begann



EPCIS Daten via API Übertragung

```
<queryResults xmlns:ns2="http://www.unece.org/cefact/namespaces/StandardBusinessDocum
  <queryName>SimpleEventQuery</queryName>
  <subscriptionID>SBB-Subscription-Disk</subscriptionID>
  <resultsBody>
    <EventList>
      <ObjectEvent>
        <eventTime>2023-03-24T09:56:49.000+01:00</eventTime>
        <recordTime>2023-03-24T09:57:19.000+01:00</recordTime>
        <eventTimeZoneOffset>+01:00</eventTimeZoneOffset>
        <baseExtension>
          <eventID>urn:uuid:bf534742-1a2b-46e9-98ca-f78e39fd57d2</eventID>
        </baseExtension>
        <epcList>
          <epc>urn:epc:id:sgtin:4064327.004036.K122019869</epc>
        </epcList>
        <action>OBSERVE</action>
        <bizStep>urn:epcglobal:cbv:bizstep:inspecting</bizStep>
        <disposition>urn:epcglobal:cbv:disp:in_progress</disposition>
        <readPoint>
          <id>urn:epc:id:sgln:4012802.00442.0</id>
        </readPoint>
        <bizTransactionList>
          <bizTransaction type="urn:epcglobal:cbv:btt:prodorder">X0301</bizTransaction>
        </bizTransactionList>
        <SGRail:productionDate xmlns="https://schaeffler.com/railway" xmlns:SGRail="https://schaeffler.com/railway">2022-08</SGRail:productionDate>
        <SGRail:itemReconditioningDate xmlns="https://schaeffler.com/railway" xmlns:SGRail="https://schaeffler.com/railway">2023-03-17T00:00:00.000+01:00</SGRail:itemReconditioningDate>
        <SGRail:grease xmlns="https://schaeffler.com/railway" xmlns:SGRail="https://schaeffler.com/railway" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
          <greaseQuantity>
            <greaseQuantityValue xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:type="xsd:float">290.00</greaseQuantityValue>
            <measurementUnitCode>GRM</measurementUnitCode>
            <measurementOrigin>M</measurementOrigin>
          </greaseQuantity>
        </SGRail:grease>
      </ObjectEvent>
    </EventList>
  </resultsBody>
</queryResults>
```

Was ist EPCIS?

EPCIS: a GS1 "Share" standard



Identify

GS1 Standards for Identification

Company & Location

- Global Location Number (GLN)

Product

- Global Trade Item Number (GTIN)
- Serialised Global Trade Item Number (SGTIN)

Logistics & Shipping

- Serial Shipping Container Code (SSCC)
- Global Shipment Identification Number (GSIN)
- Global Identification Number for Consignment (GINC)

Assets

- Global Individual Asset Identifier (GIAI)
- Global Returnable Asset Identifier (GRAI)

Services & More

- Global Service Relation Number (GSRN)
- Global Document Type Identifier (GDTI)
- Global Coupon Number (GCN)



Capture

GS1 Standards for Barcodes

GS1 Barcodes

EAN/UPC

9 501101 021037

ITF-14

0001101021037

GS1 DataMatrix

GS1 QR Code

GS1 EPC/RFID

Electronic Product Code (EPC) RFID

EPC HF Gen 2

EPC UHF Gen 2



Share

GS1 Standards for Data Exchange

Master Data

- Global Data Synchronisation Network (GDSN)

Transactional Data

- eCom (EDI): EANCOM, GS1 XML

Event Data

- EPC Information Services (EPCIS)

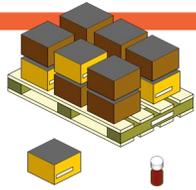
EPCIS & CBV

EPCIS enables supply chain visibility

- Defines a framework data model, query & capture interfaces
- Helps **share visibility data** across & between enterprises
- Based on capture of business process steps as **“events”**
- GS1 Keys identify the “what” & “where” of visibility events
 - EPCIS 1.2: encoded as EPC URNs (applied in current PoC)
 - **EPCIS 2.0**: encoded as EPC URNs or subset of GS1 Digital Link URIs
- Data-carrier neutral (works well with GS1 barcodes and EPC/RFID)
- Published as ISO/IEC 19987



Dimensions of an EPCIS event



What objects are the subject of event?
SGTIN, SSCC, GIAI, etc.



When did this event take place?
Date, time, time zone



Where did this occur...
...and Where are the objects thereafter?
Physical location (GLN)



Why did this event take place?
Process step, object status, link to transactions, etc.



How (*warm, humid, fast, etc.*) are these objects?
Sensor-monitored condition (New in EPCIS 2.0!)



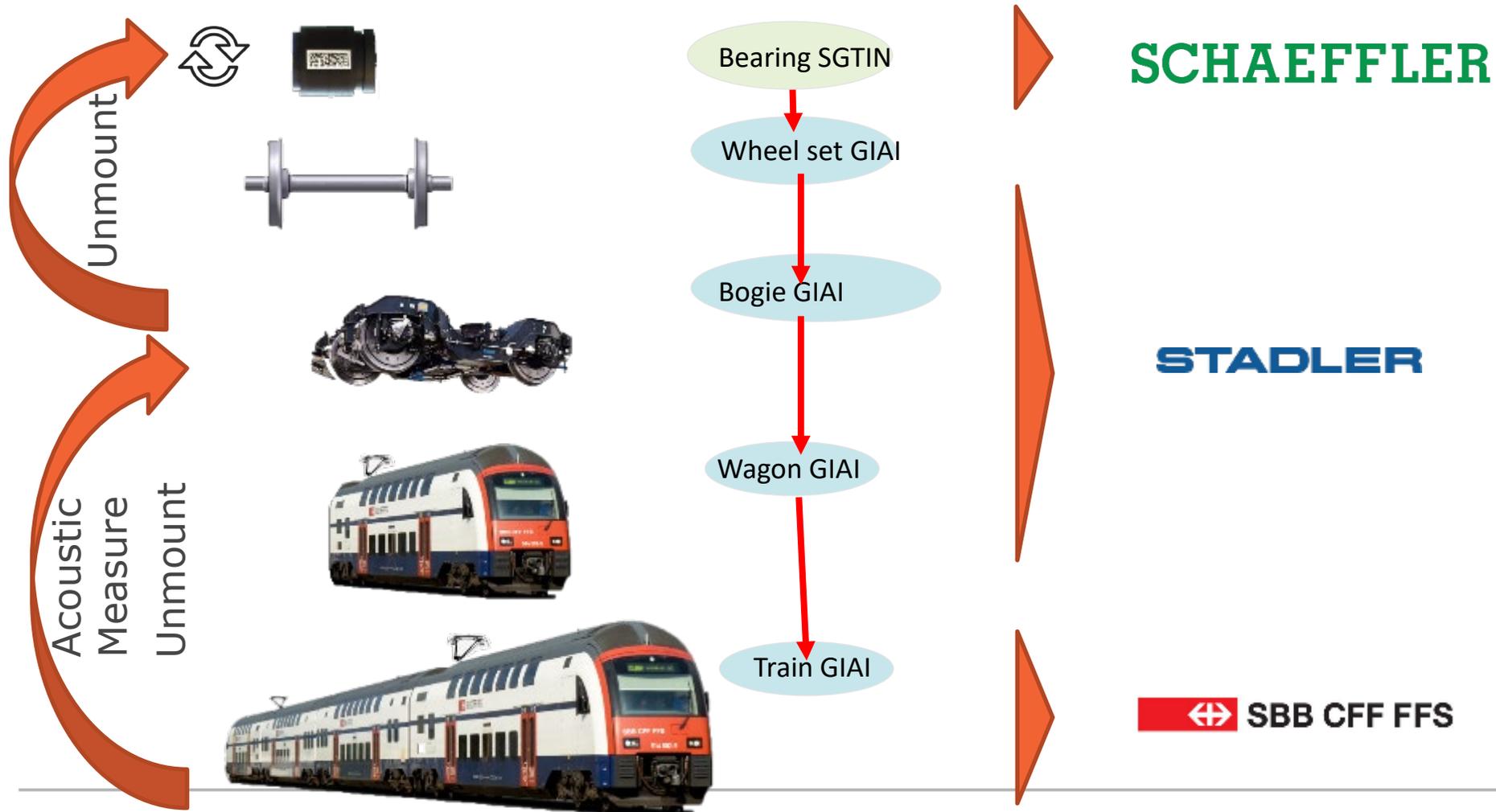
```
{ "type": "gs1:MeasurementType-Temperature" , "value" : 26.2, "uom": "CEL" },
{ "type": "gs1:MeasurementType-Humidity" , "value" : 12.2 , "uom": "A93"},
{ "type": "gs1:MeasurementType-Speed" , "value": 162.0, "uom": "KMH"},
```

Entwicklung "EPCIS in Rail" Proof of Concept

Der EPC Discovery Service

Der Digitale Produkt Pass (DPP)

Prozessübersicht Proof of Concept



...der Proof of Concept wurde erfolgreich gezeigt...



Visualisierung Digitale Wartung

Aber eine Frage kam immer wieder ...

GS1 **Proof Of Concept Digitale Wartung**

Eingabe Lager-ID, Radsatz-ID, Drehgestell-ID, Wagen-ID

SCHAEFFLER

Lager-Infos

Lager ID	urn:epc:id:sgtin:4012802.051833.V121023212
Produktionsdatum	1.3.2010
Produktionswerk	0200
Ordernummer	V0820
Zeugnis	...
Montageanleitung	...

STADLER

Konfiguration

Lager ID	urn:epc:id:sgtin:4012802.051833.V121023212
Radsatz	urn:epc:id:glai:764018722.SBB_20181815
Drehgestell	urn:epc:id:glai:764018722.500-0119
Wagennummer	urn:epc:id:glai:7613299.1948565110343

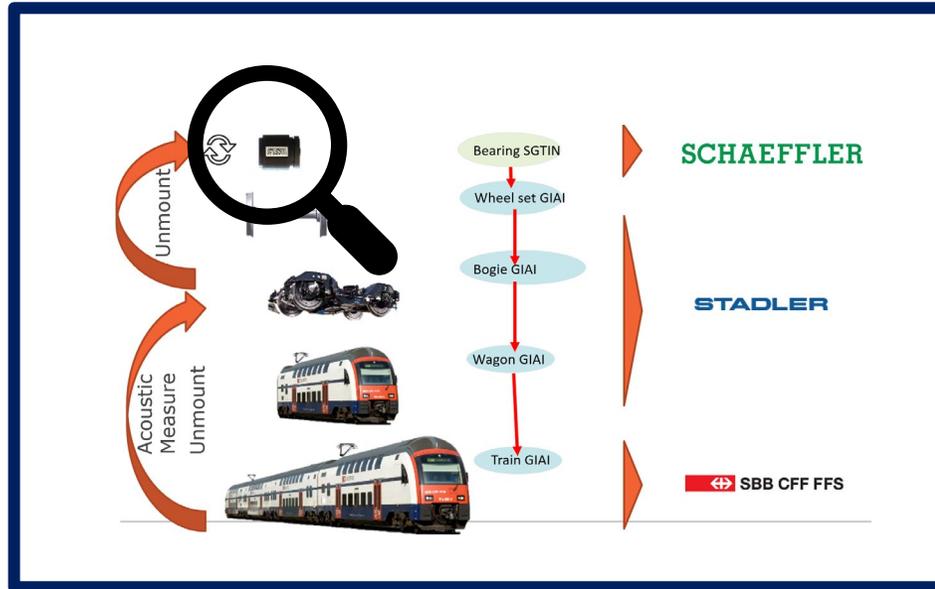
SBB CFF FFS

Diagnosedaten

Lager ID	urn:epc:id:sgtin:4012802.051833.V121023212
Laufleistung in km	1706000
Adjustdaten	aculndOutBearAvle: 0.9 aculndInmBearAvle: 0 aculndRöAvle: 0 aculndRöIz: 0
Messzeitpunkt	02:31 29.04.2021
Messort	7613299_VA1_TS11
	Im Drehgestell: 2 / Im Radsatz: R
	urn:epc:id:glai:7613299.1948565110343

Im echten Leben kennen sich die beteiligten Parteien oft nicht und eine Transparenz ist nicht automatisch gegeben oder gewünscht

... UseCase: Ein revisioniertes Lager wird an einen anderen Player gegeben



Prozessübersicht Proof of Concept

SCHAEFFLER



Alstom will Infos zu dem Lager haben

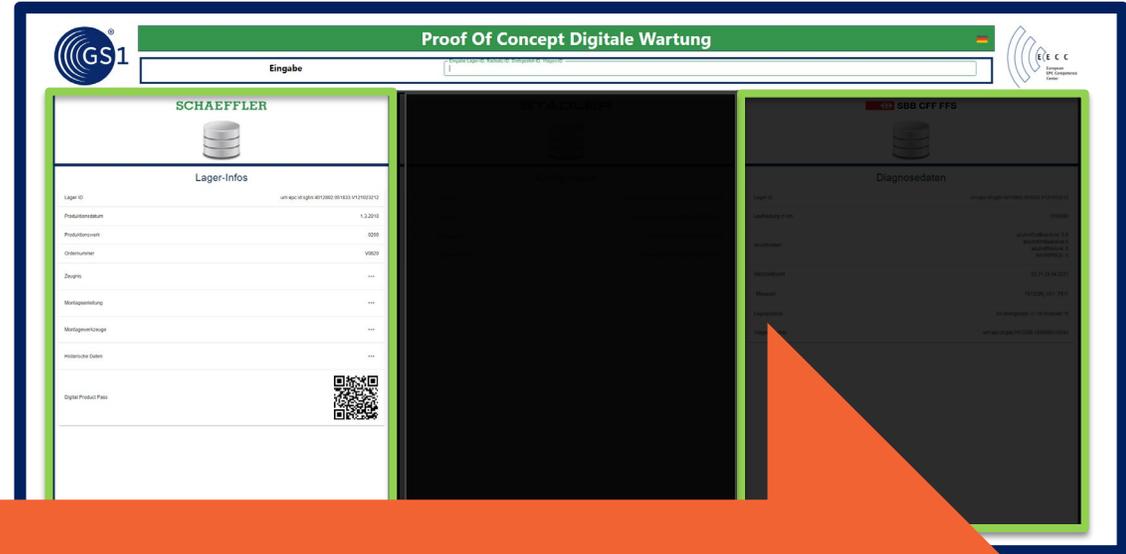
SCHAEFFLER

Alstom erhält ein revidiertes Lager von Schaeffler

ALSTOM

Alstom möchte Laufleistung des Lagers wissen, aber nur Schaeffler liefert Daten

Alstom fragt über den EPC Discovery Service Dateneigentümer an



Live Demo

Bekannter Datenraum



SBB approved den Request

Der Digitale Produkt Pass (DPP)

SCHAEFFLER



GS1 Digital Link

<https://id.eccc.de/01/0401280251833/21/V121023194>

Public data

SCHAEFFLER
Digital product pass
according to EU COM(2022) 140 for Schaeffler wheelset bearings



GTIN	...
Type of Bearing	Tarol 150x250
Drawing Number	F-569608.TAROL150/250-B-TVP-M32AX
Schaeffler Material No.	063504391-0000
Manufacturer	Schaeffler (FAG)
Production Date	1.3.2010
Production Site	0200
Weight	45kg
Dimensions	150x250x227.25
Grease Expiry Date	03/2017
Revision Cycle	2
Revision status	OK

Restricted data After login

GTIN	...
Type of Bearing	Tarol 150x250
Drawing Number	F-569608.TAROL150/250-B-TVP-M32AX

Historical Data

Revision	Inspecting Status	Operational Performance	Details
1.3.2010	ok / new	0	...
1.2.2016	ok	959006	...
20.5.2021	ok	1809006	...
28.8.2021	ok	2059006	...

CLOSE

Restricted data After login

Type of Bearing	Tarol 150x250
Drawing Number	F-569608.TAROL150/250-B-TVP-M32AX
Schaeffler Material No.	063504391-0000

Sustainability data

Savings through reprocessing (relative to new production)

CO2 equivalents	221 kg	Ca. 97%
Electrical energy	1051 kWh	Ca. 97%
Water	1990 l	Ca. 98%

CLOSE

Certificate ...

Historical Data ...

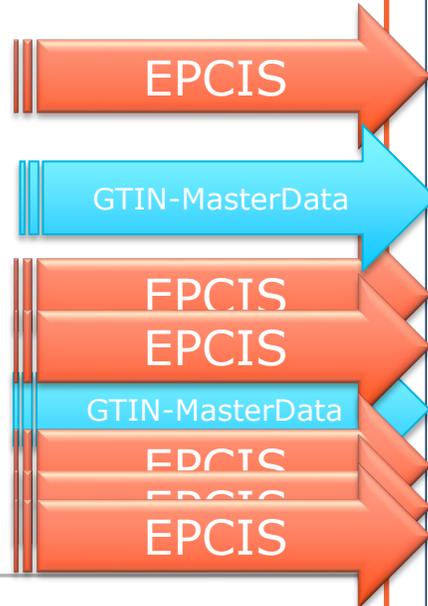
Die dynamischen DPP Daten kommen aus dem EPCIS

SCHAEFFLER



GS1 Digital Link

<https://id.eccc.de/01/0401280251833/21/V121023194>



Public data

SCHAEFFLER
Digital product pass
according to EU COM(2022) 140 for Schaeffler wheelset bearings



EPCIS

GTIN	...
Type of Bearing	Tarol 150x250
Drawing Number	F-569608.TAROL150/250-B-TVP-M32AX
Schaeffler Material No.	063504391-0000
Manufacturer	Schaeffler (FAG)
Production Date	1.3.2010
Production Site	0200
Weight	45kg
Dimensions	150x250x227.25
Grease Expiry Date	03/2017
Revision Cycle	2
Revision status	OK

Restricted data After login

GTIN	...
Type of Bearing	Tarol 150x250
Drawing Number	F-569608.TAROL150/250-B-TVP-M32AX

Historical Data

Revision	Inspecting Status	Operational Performance	...
1.3.2010	ok / new	0	...
1.2.2016	ok	959006	...
20.5.2021	ok	1809006	...
28.8.2021	ok	2059006	...

EPCIS (Calculated)

CLOSE

Restricted data After login

Type of Bearing	Tarol 150x250
Drawing Number	F-569608.TAROL150/250-B-TVP-M32AX
Schaeffler Material No.	063504391-0000

Sustainability data

Savings through reprocessing (relative to new production)

CO2 equivalents	221 kg	Ca. 97%
Electrical energy	1051 kWh	Ca. 97%
Water	1990 l	Ca. 98%

CLOSE

Certificate ...

Historical Data ...

Zusammenfassung

Ziel bzw. Motivation war ...

- den bestehenden Proof-of-Concept (PoC) dadurch zu erweitern, dass einander unbekannte Marktteilnehmer in einem geschützten Datenraum durch einen *Stufen-Prozess* Ereignisdaten miteinander austauschen können.
- die Einbindung des digitalen Produkt-Passes in den EPCIS Rückverfolgbarkeits-Standards und dessen Mehrwert zu demonstrieren.

Feedback der beteiligten TN

"Unter der Leitung von GS1 wird die gemeinsame Entwicklung eines Industrie-Standards vorangetrieben und dabei die Bedürfnisse aller Teilnehmer berücksichtigt."

Ausblick / nächste Schritte

- Erweiterung Proof-of-Concept auf weitere Partner & Komponenten (Fa. Wabtec)
 - Einbindung Stammdaten-Austausch
 - Ergänzung der bestehenden Anwendungsempfehlung "EPCIS in Rail"
-

