



# Zugang zu Infrastrukturdaten – Fortschritt im Eisenbahnsektor und diskriminierungsfreier Netzzugang

*Fachtagung der RailCom vom 7. November 2025*

Herzlich Willkommen!





# Agenda

Uhrzeit	Programm	Wer
09.00-09.20 Uhr	Begrüssung und Einstieg	Dr. Barbara Furrer Präsidentin RailCom
09.20-09.40 Uhr	Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) als Basis für den Austausch von Daten zur Schieneninfrastruktur	Rich Lutz Wiss. Mitarbeiter MODI, BAV Stefan Zingg Projektleiter VnCH, Swisstopo
09.40-10.00 Uhr	Eisenbahn-Infrastrukturregister (RINF)	Jérôme Hunziker Projektleiter RINF, BAV
10.00-10.20 Uhr	Daten der Zugkontrollenrichtungen zum Fahrzeugzustand?	Stefan Koller Leiter Zugkontrollenrichtungen SBB Infrastruktur
<i>10.20-10.40 Uhr</i>	<i>Pause und Verschiebung in die Workshops</i>	
10.40-11.40 Uhr	Workshops	Moderierende Workshops
11.40-12.05 Uhr	Ergebnisse der Workshops	Moderierende Workshops
12.05-12.15 Uhr	Fazit	Dr. Barbara Furrer Präsidentin RailCom
<i>Anschliessend</i>	<i>Stehlunch</i>	<i>alle</i>



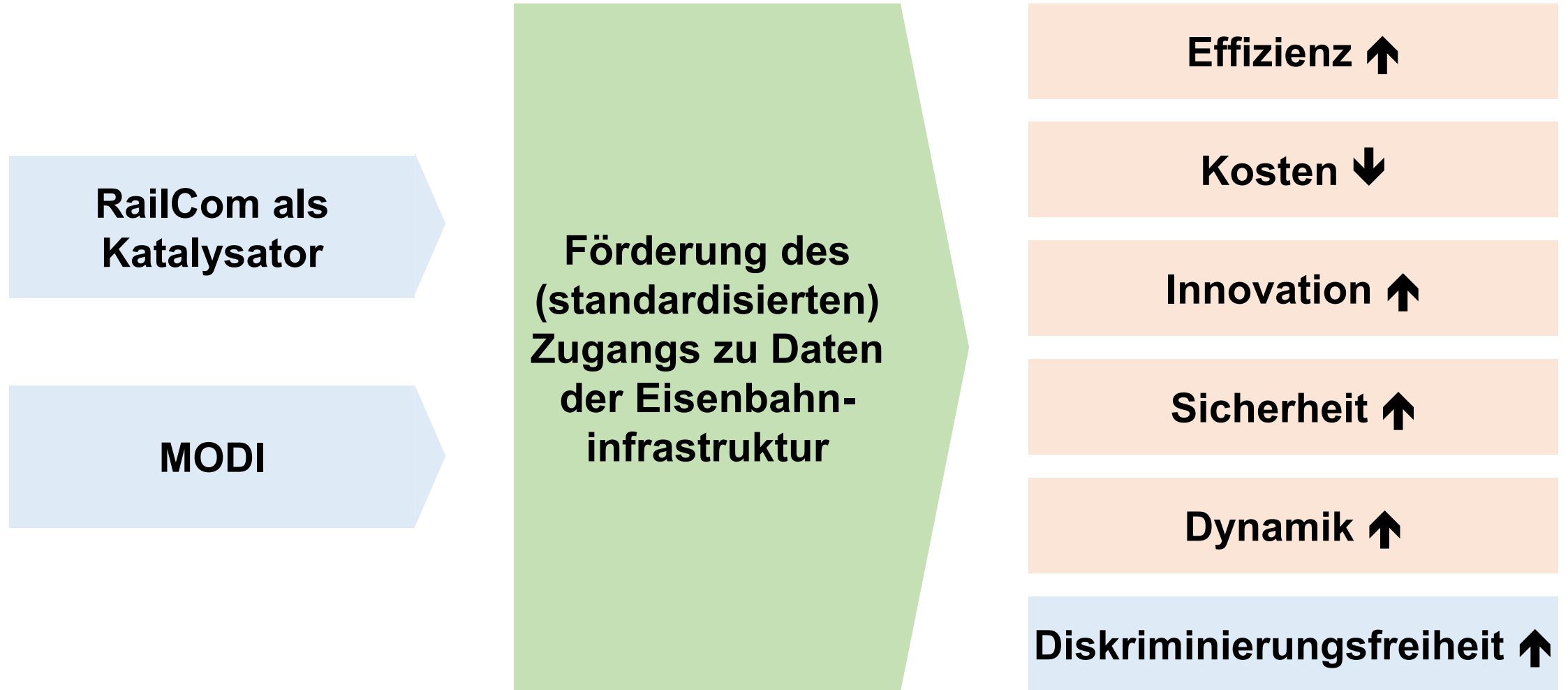
# **Zugang zu Infrastrukturdaten – Fortschritt im Eisenbahnsektor und diskriminierungsfreier Netzzugang**

*Fachtagung der RailCom vom 7. November 2025*

Dr. Barbara Furrer, Präsidentin RailCom  
Bern, 7. November 2025



# 1. Warum Daten entscheidend sind







## 2. Welche Daten im Eisenbahnbereich sind bereits öffentlich verfügbar?

- Es gibt diverse Daten, die bereits heute als **Open** oder **Restricted Data** verfügbar sind.
- Wertvolle **Quellen für Open oder teilweise Restricted Data** sind unter anderem:



RAIL FACILITIES PORTAL



Co-funded by  
the European Union



### 3. Ziel der Fachtagung

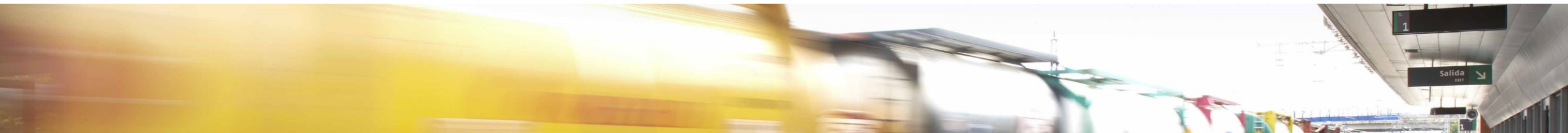


Bild generiert mit ChatGPT

#### Gemeinsam an konkreten Use Cases arbeiten

- Wir starten klein, mit **Use Cases**, die einen **klaren Nutzen** zeigen. Dabei muss ein Use Case nicht die ganze Branche abdecken.
- Wir setzen auf die Erfahrung und das Wissen von **sachkundigen Branchenvertreter**.
- Wir **priorisieren Use Cases**, die mit möglichst **geringem Aufwand** für die Dateneigner einen **spürbaren Mehrwert** für die Datennutzer bringen.

Erweist sich ein Use Case als erfolgreich, kann er schrittweise skaliert und der gesamten Branche zugänglich gemacht werden.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Abonnieren Sie unseren Newsletter (E-Mail an [info@railcom.admin.ch](mailto:info@railcom.admin.ch))  
oder rufen Sie ihn ab unter: <https://www.railcom.admin.ch/de/aktuell/newsletter/>

und folgen Sie uns auf [LinkedIn](#)





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

# MODI

Mobilitäts  
Daten  
Infrastruktur

## Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) als Basis für den Austausch von Daten zur Schieneninfrastruktur

Rich Lutz, wissenschaftlicher Mitarbeiter MODI (BAV)  
Stefan Zingg, Projektleiter Verkehrsnetz CH (swisstopo)  
7. November 2025

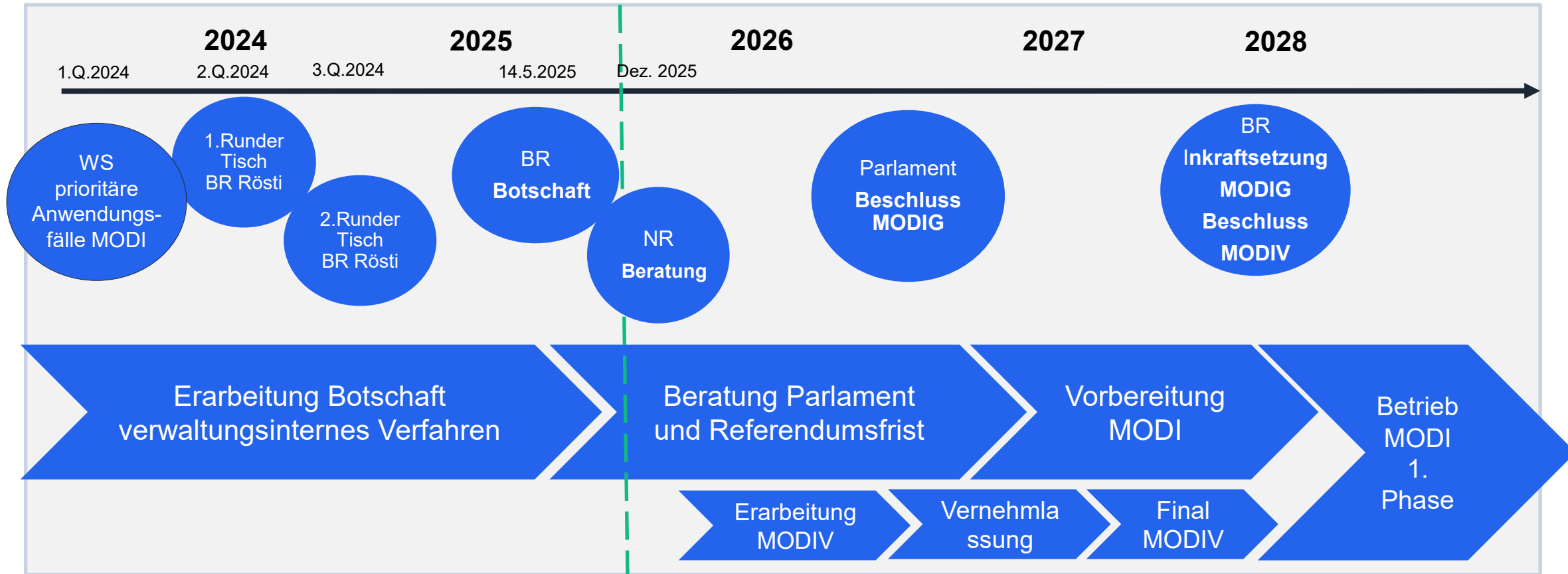
# Vision MODI



## Mobilitätsdaten als Schlüssel für mehr Effizienz im Mobilitätssystem

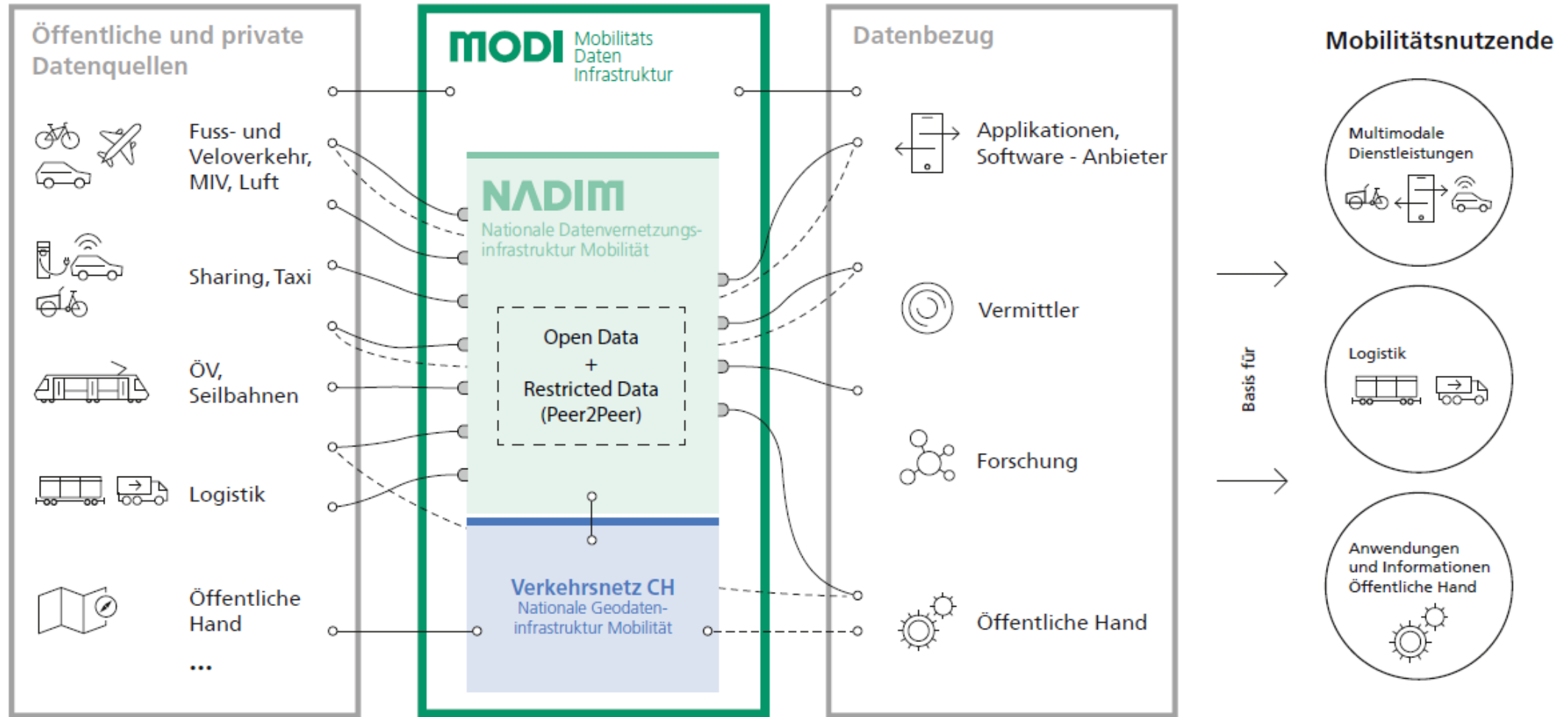
- über alle Verkehrsträger, Verkehrsmittel und föderalen Ebenen hinweg
- interoperabel mit anderen Branchen und Datenräumen

# Rechtsetzung MODIG und Ausführungsverordnung



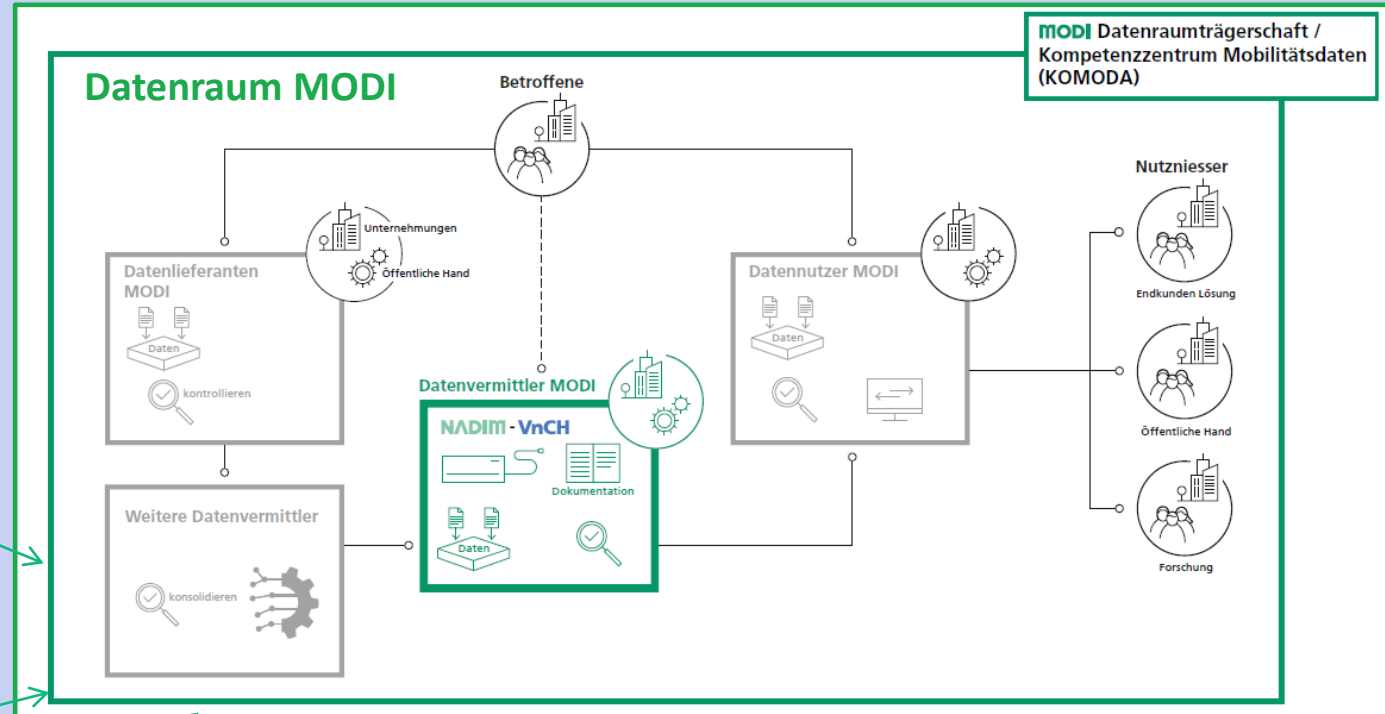
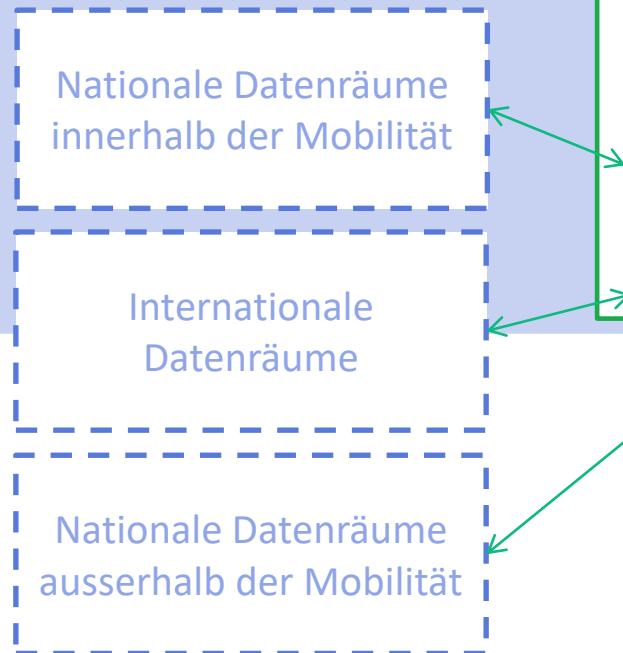


# MODI im Mobilitätssystem



# MODI im Datenökosystem

## Datenraum Mobilität






































# Erste Phase MODI

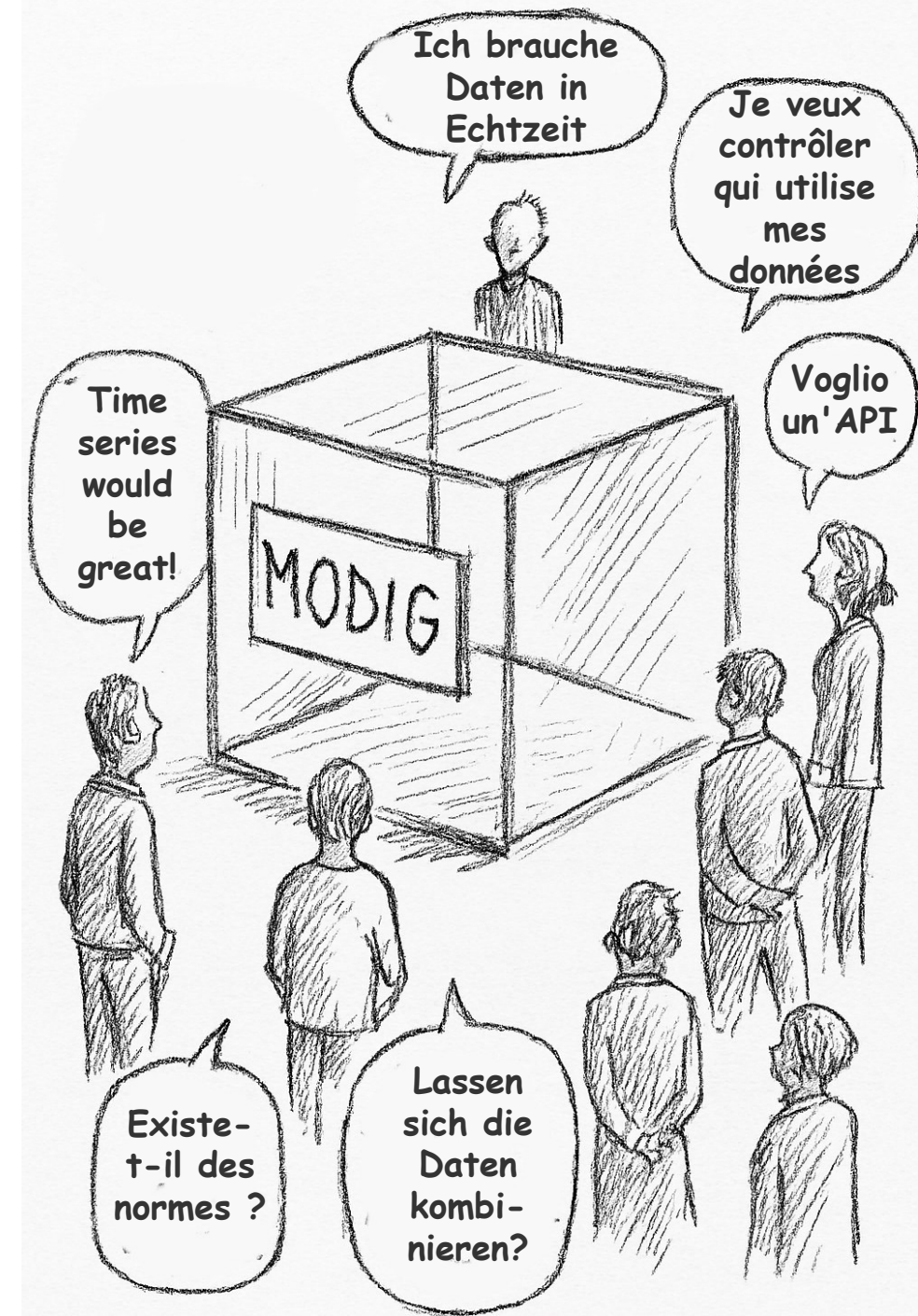
## Prioritäre Anwendungsfälle

- Vorbereitung und Teilrealisierung im beschränkten Rahmen (2025-28)
- Daten aus dem Schieneninfrastruktur sind für die Anwendungsfälle zentral.

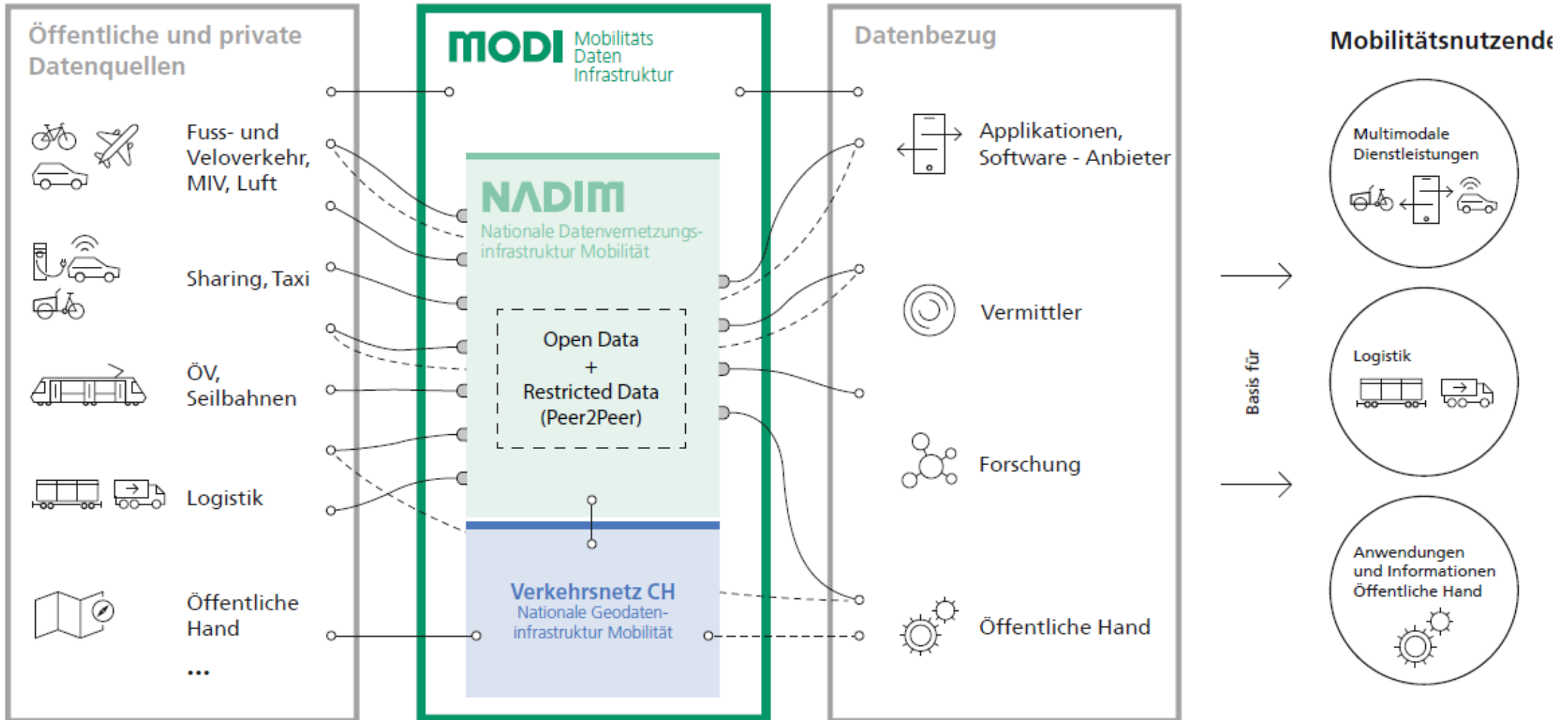
Datenbereiche →	Hinder-nisse	Parkplätze	Lade-stationen	Mobilitäts-angebote	Kapazität	Infrastruktur	Automat. Fahren
Mobilitätsbereiche ↓							
Öffentliche Hand BORS 							
Logistik Strasse & Schiene 							
Strassen-verkehr 							
Personen-mobilität 							

# Sie sind gefragt!

- Der Datenraum MODI entsteht gerade.
- Das MODIG bildet - voraussichtlich ab 2028 - den Rahmen für Aufbau und Weiterentwicklung.
- Die Akteure haben die Chance, mit ihren Bedürfnissen diesen Datenraum zu gestalten.
- Das BAV, bzw. KOMODA hilft, die Akteure und ihre Bedürfnisse zusammen zu bringen und moderiert die Interessen.



# MODI + Verkehrsnetz CH





# Was ist Verkehrsnetz CH?

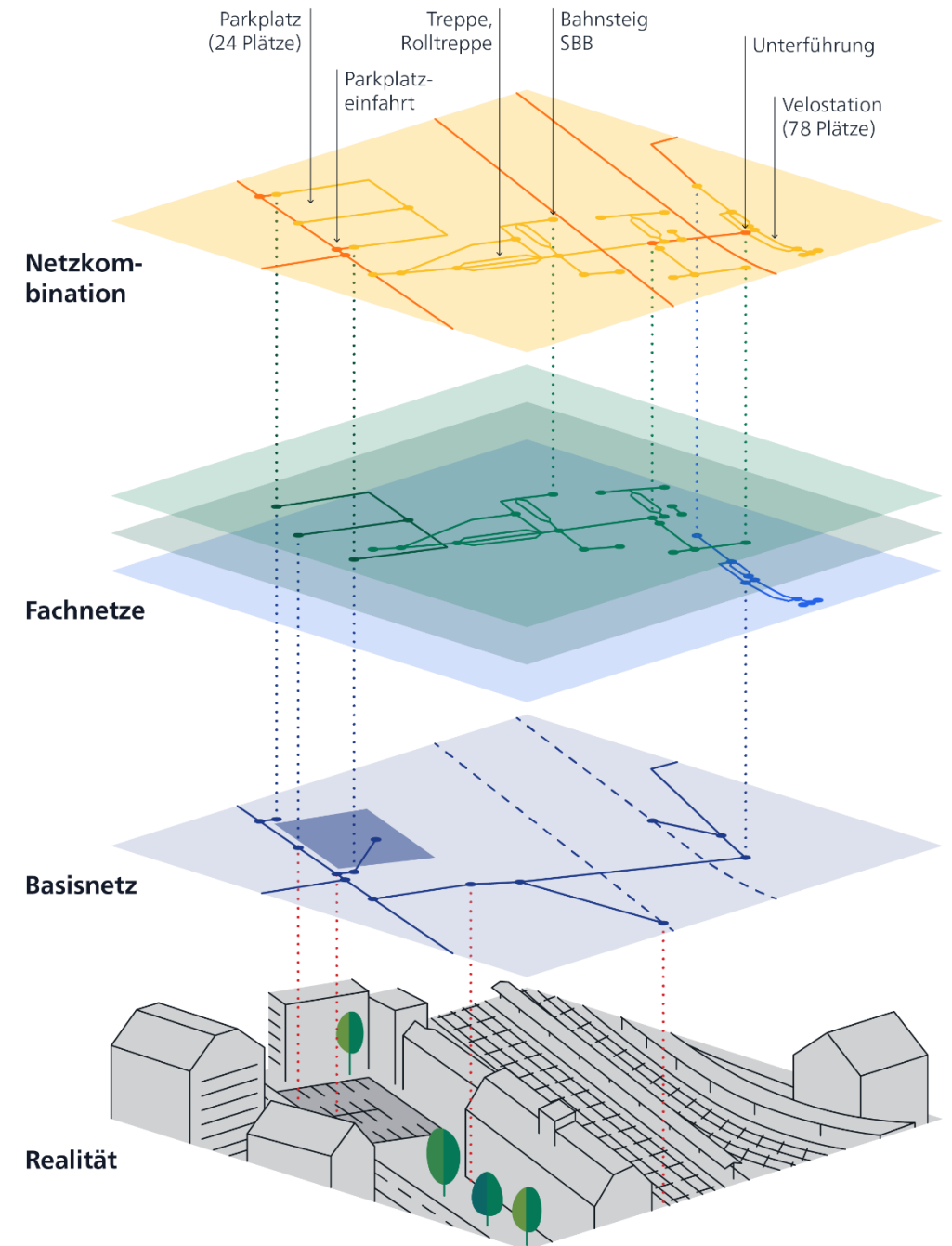
System für die Referenzierung und hochautomatisierte Verknüpfung von räumlichen Daten zur Mobilität und zur Verkehrsinfrastruktur



# Was ist Verkehrsnetz CH?

Über einen gemeinsamen Nenner  
(**Basisnetz**) lassen sich spezifische Sichten  
auf das Verkehrssystem und die Mobilität  
(**Fachnetze**) zuverlässig und  
hochautomatisiert miteinander verknüpfen.

Das ermöglicht den Austausch und die  
**Kombination** der Daten für bestehende  
und neue **Anwendungen**, was bisher nicht  
oder nur mit sehr hohem Aufwand  
realisierbar war.

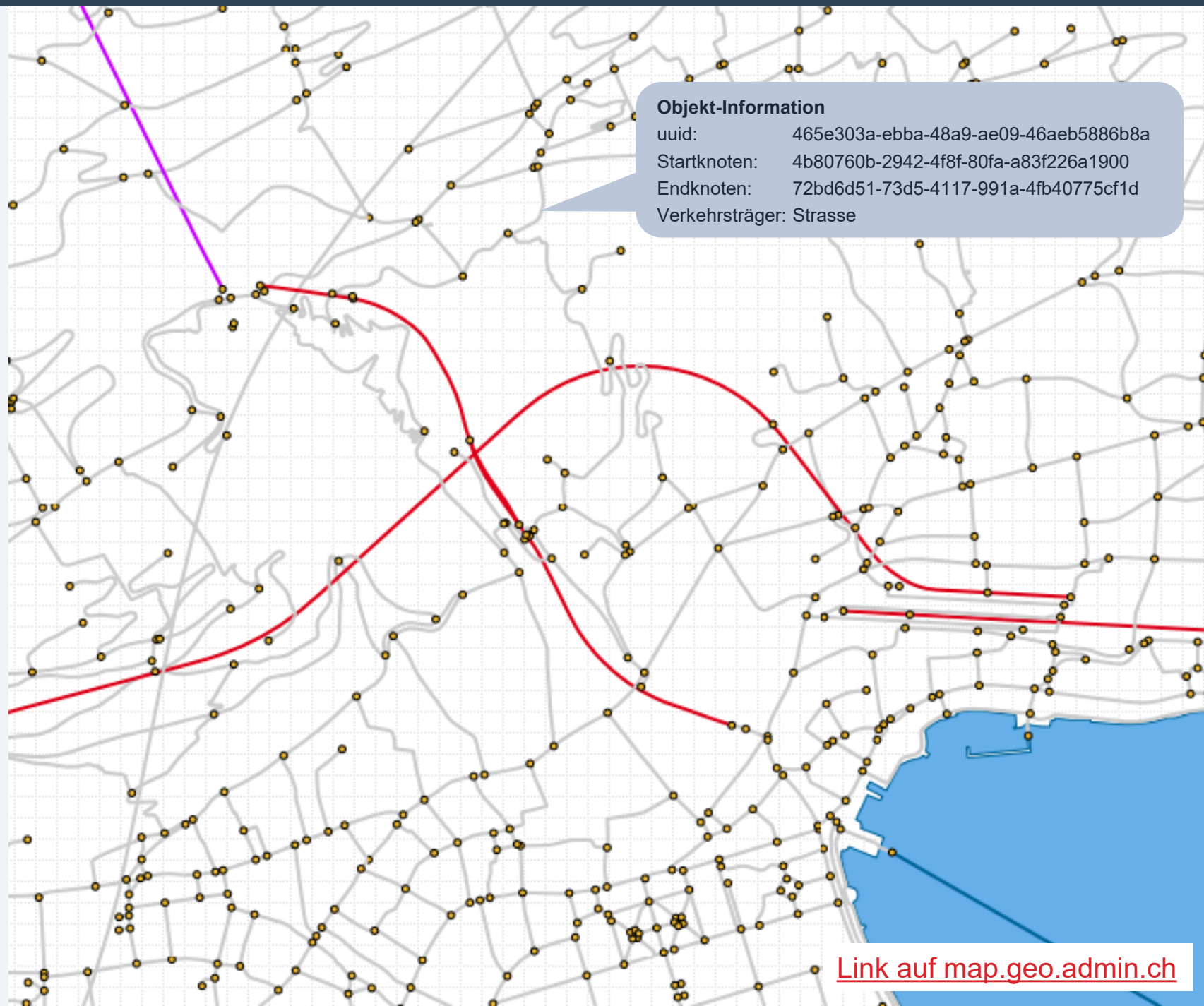




# Gemeinsamer Nenner

Das **Basisnetz** – die multimodale, räumliche Referenz für die Verknüpfung von Mobilitätsdaten – ist als Produkt swissTNE Base schon heute flächendeckend für die ganze Schweiz verfügbar.

Die grenzüberschreitende Erweiterung ist vorgesehen.



# Referenzierung

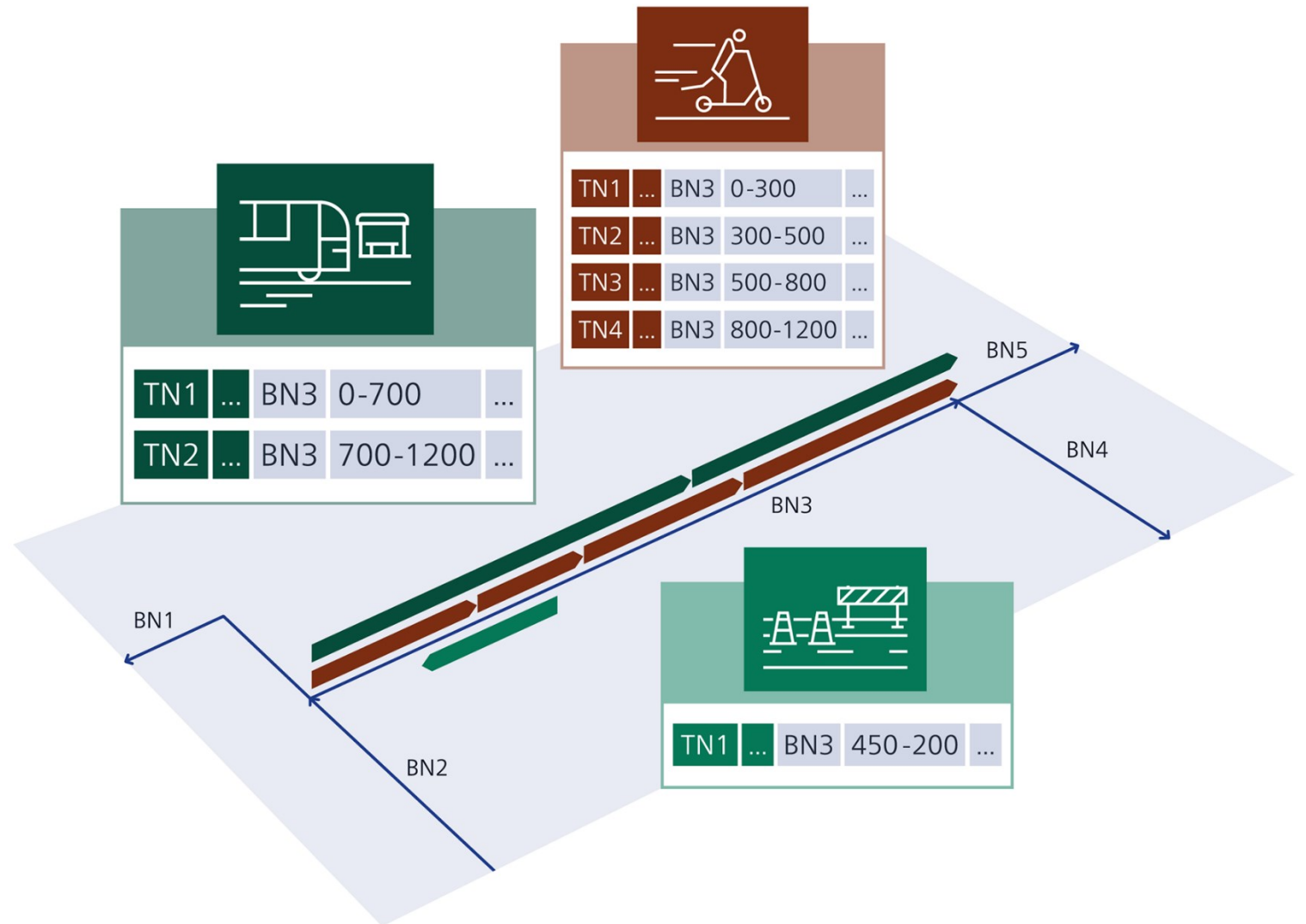
Mit dem **Matcher** von Verkehrsnetz CH steht eine Anwendung zur hochautomatisierten, linearen Referenzierung von unterschiedlichsten Fachnetzen auf das Basisnetz bereit.

Das Modul beinhaltet viele, geschickt kombinierte Algorithmen zu geometrischem, attributivem und topologischem Matching.



# Referenzierung

Zentrales Ergebnis des **Matchers** ist die lineare Referenzierung der Fachnetze auf das Basisnetz

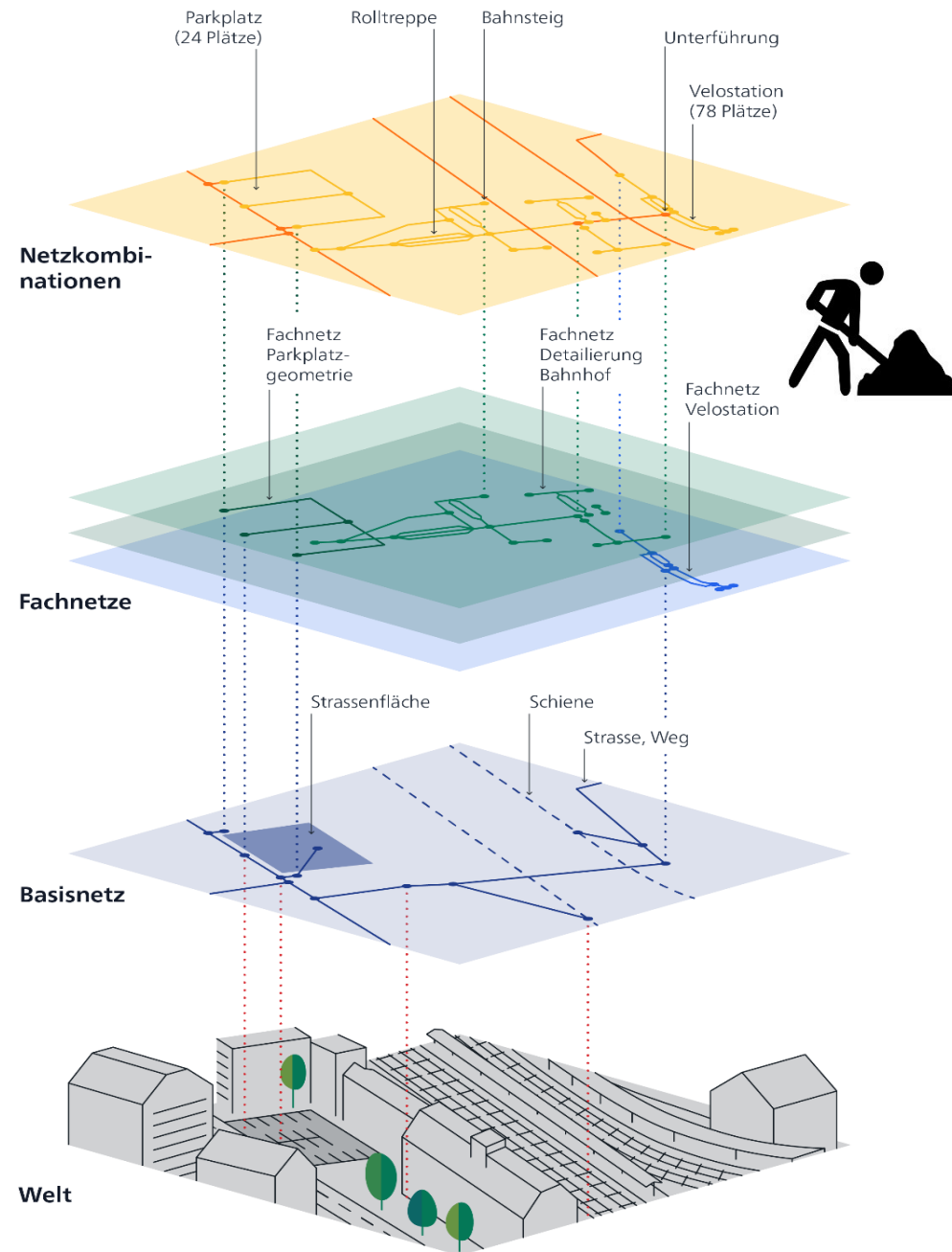




# Netzkombination

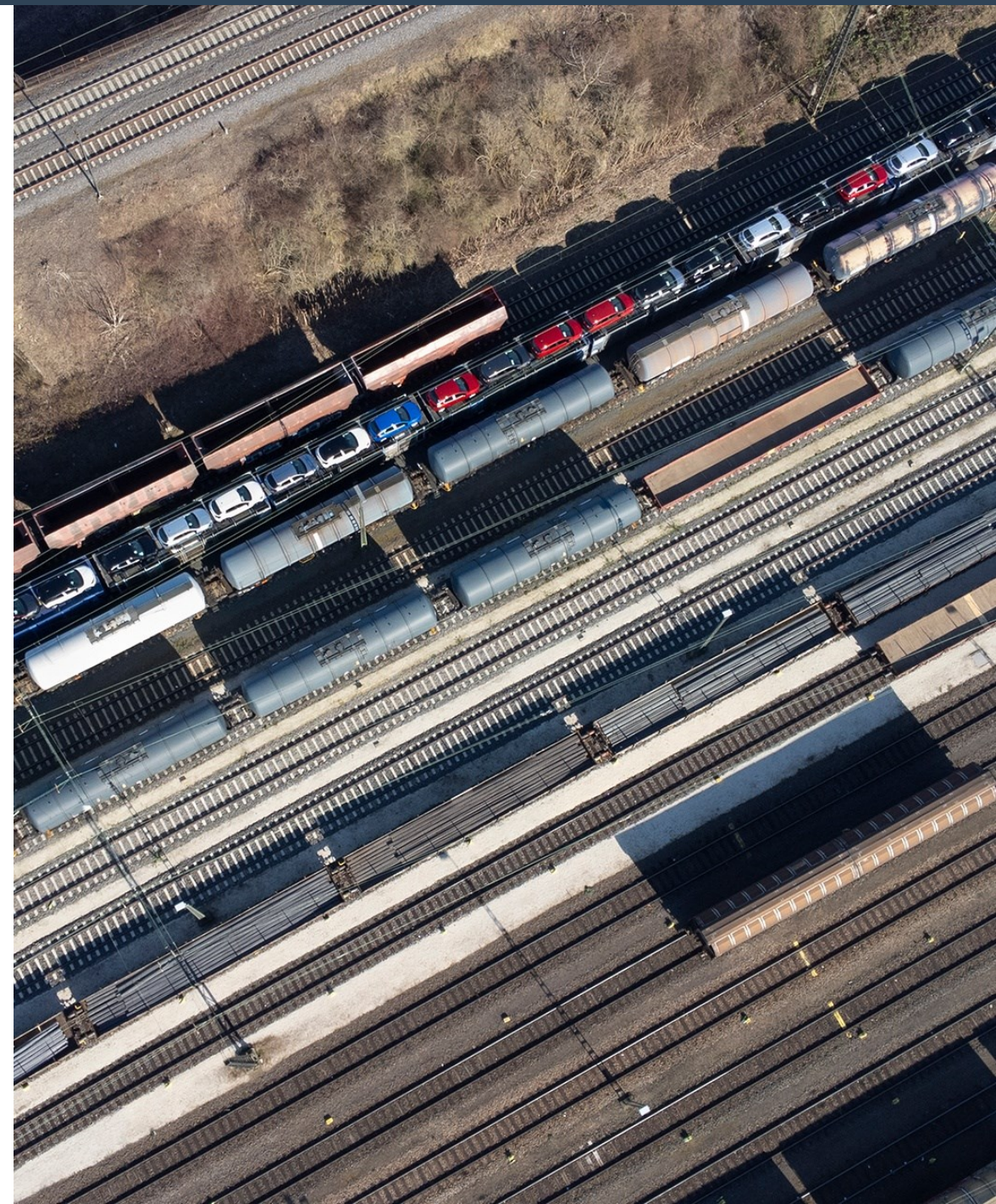
Mit dem **Combiner** wird aktuell eine Anwendung entwickelt, welche es den Nutzenden ermöglicht, unterschiedliche, auf das Basisnetz referenzierte Fachnetze, räumlich zu kombinieren.

Als Ergebnis resultiert eine Netzkombination auf der gewünschten Verkehrsnetz-Datenbasis.



# Roadmap Verkehrsnetz CH

- 2023 - 2025 Systemrealisierung  
(Grundfunktionalitäten)
- 2026 - 2027 Ausbau Funktions- und  
Datenumfang mit Fokus auf  
prioritäre, politisch gewollte  
Anwendungsfälle.
- 2028 Inkrafttreten der  
Gesetzesgrundlage
- ab 2028 Inbetriebnahme und Aufbau voller  
Funktions- und Datenumfang





Mit Verkehrsnetz CH können Nutzende erstmalig hochautomatisiert räumliche Daten zur Mobilität in der Schweiz und grenzüberschreitend kombinieren. So gewinnen sie völlig neue Informationen und können daraus Anwendungen gestalten, die vorher nicht möglich waren.

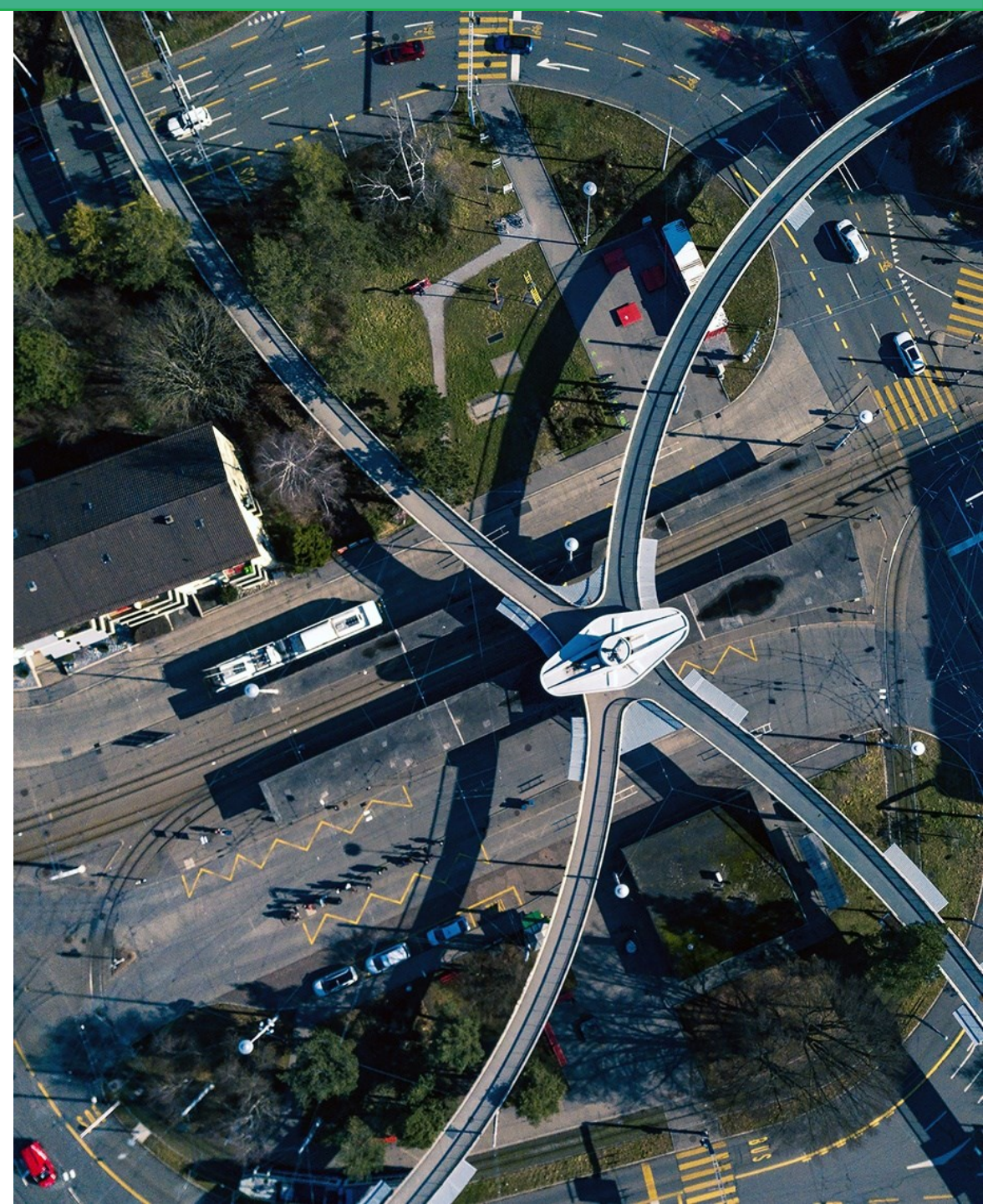
Dabei spielt es keine Rolle, woher die Daten kommen, auf welchen Verkehrsnetzdaten sie aufbauen und in welchem System sie bearbeitet werden.







**Vielen Dank für Ihre  
Unterstützung!**







Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,  
Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Verkehr BAV**  
Abteilung Infrastruktur

# Eisenbahn- Infrastrukturregister (RINF)

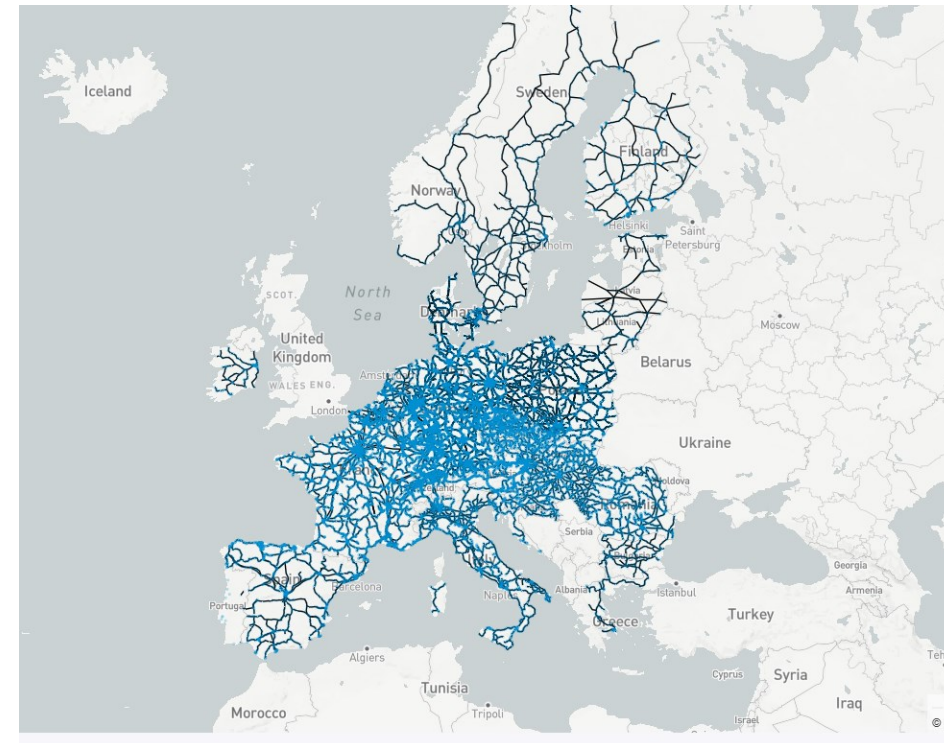
Jérôme Hunziker, Projektleiter RINF, BAV





# Infrastrukturregister (RINF) im Kontext der EU

- RL 2016/797 Interoperabilität
- RL 2016/798 Safety
- Durchführungsverordnung (EU) 2019/777, konsolidiert
- Alle drei Dokumenten sind im LVA aufgenommen und gelten in der Schweiz als (gleichwertig) umgesetzt

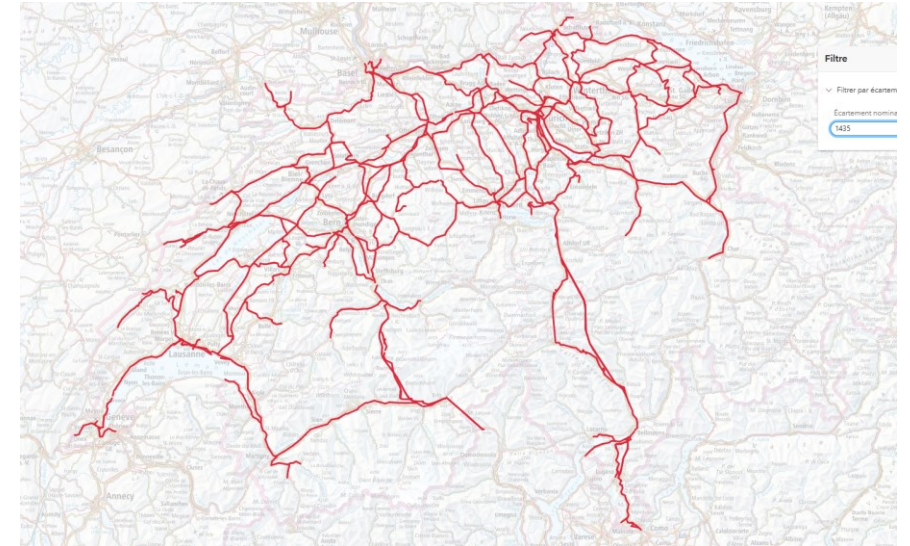




# RINF in der Schweiz

## Interoperables Netz

- Art. 9u EBG «Infrastrukturregister»
  - Auftrag an die TVS für die Bewirtschaftung des RINF
  - Pflicht für die ISB: Netzdaten zu liefern
- Art. 15f EBV «Infrastrukturregister»
  - Führung des RINF nach EU 2019/777
  - BAV erlässt Richtlinie
  - Pflicht für die ISB: Daten für den Netzzugang zu liefern



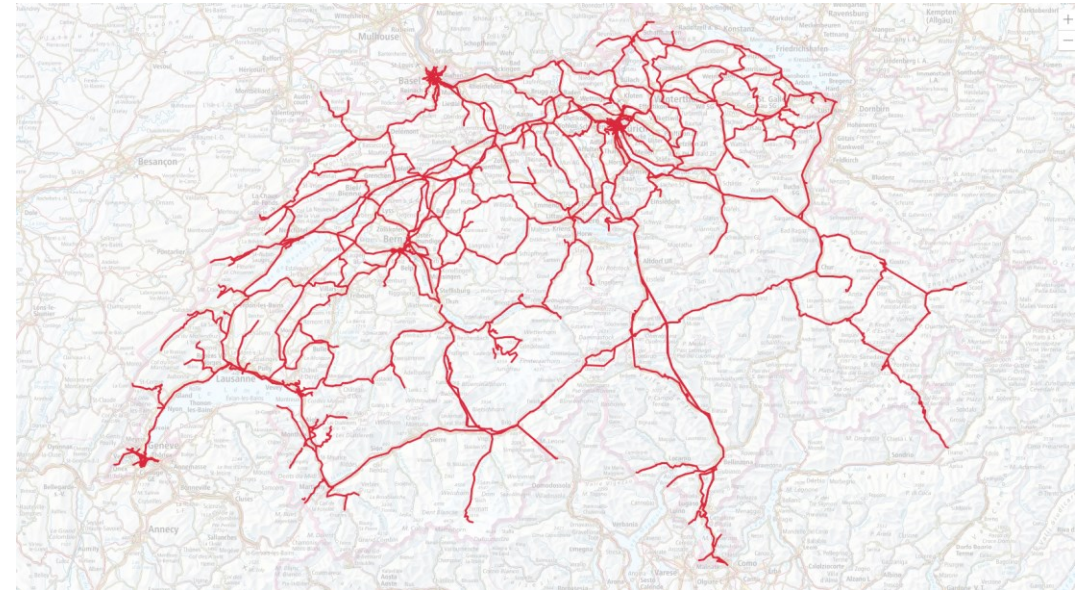
- Netztopologie
- Informationen nach MGDm
- Technische Informationen nach EU 2019/777



# RINF in der Schweiz

## generelle Pflicht für alle ISB

- Geoinformationsgesetz (GeolG)
- Geoinformationsverordnung (GeolV)
- Das BAV erstellt ein minimales Geodatenmodell (MGDM)
  - Pflicht für alle Bahnen der Schweiz



- Netztopologie
- Einzelne Parameter (z. B. Zahnrad)





# Was findet man im RINF?

- Topologische Beschreibung des Bahnnetzes
- Technische Informationen für den Netzzugang
- Aktuelle und zukünftige Informationen

Section de ligne	
Informations générales	
Voies de Circulation (10)	
650_11_AA-WOET_#_AA.w88.Left_WOES.w123.Right_[AA_WOES_650]	
650_11_AA-WOET_#_AA.w89.Top_WOES.w124.Top_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_AA.w84.Right_WOES.w113.Left_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_AA.w85.Top_WOES.w114.Top_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_AA.w88.Left_WOES.w123.Right_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_AA.w89.Top_WOES.w124.Top_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_SCOES.w33.Left_WOES.w112.Right_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_SCOES.w34.Top_WOES.w122.Left_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_WOES.w111.Top_DK.w501.Right_[AA_WOES_650]	
650_12_WOET-WOES_#_WOES.w112.Top_DK.w502.Right_[AA_WOES_650]	
Voie de circulation	
Informations générales	
Code du GI	0085
Identification de la voie	650_1
Sens normal de circulation	B - bo
Section de ligne	
Sous-système infrastructure (tout réduire)	
Déclaration de vérification de la voie	
Déclaration de vérification «CE» de la voie relative au respect des exigences des spécifications techniques d'interopérabilité (STI) applicables au sous-système «infrastructure»	
Déclaration de démonstration IE (telle que définie par la recommandation 2014/881/ UE de la Commission européenne)	

- Netztopologie
- Informationen nach MGDM
- Technische Informationen nach EU 2019/777



# Welche Ziele werden hiermit verfolgt?

- RINF als einzige und transparente Quelle für Infrastruktur-Informationen
- Den Zugang zur Infrastruktur-Informationen öffentlich und neutral zu gestalten
- Daten allen Beteiligten (EUV, Halter, Hersteller) zur Verfügung stellen
- Prozesse des Netzzugangs digitalisieren und effizient gestalten



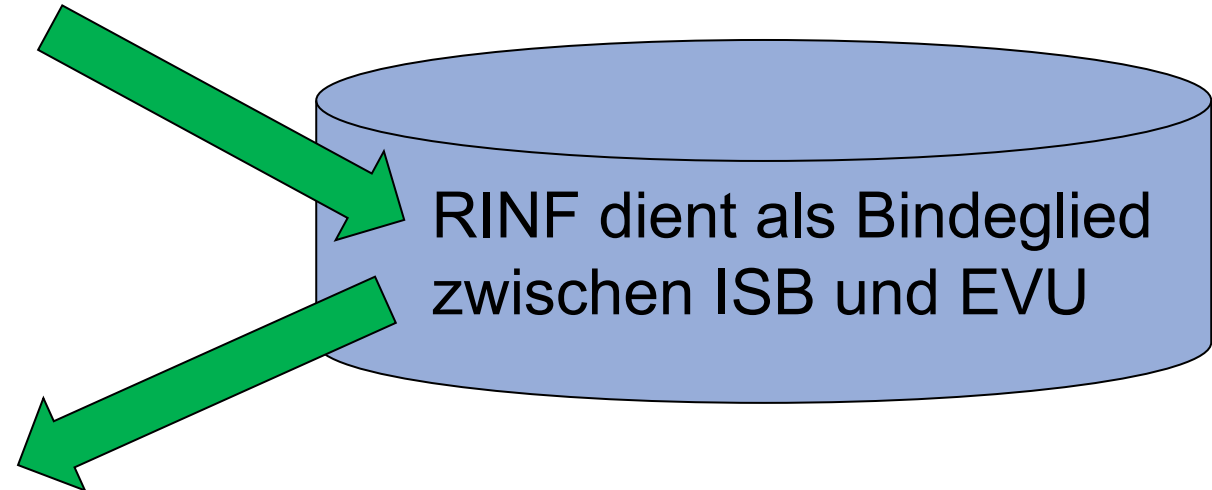
# Nutzen für die Bahnbranche

- Digitalisierung der Bahnprozesse
- Gute Verfügbarkeit der Infra-Daten für alle Stakeholder
- Sichtbarkeit der Daten ohne besonderen Zugriff (kein Abonnement...)



# Rollen im Kontext der Netzzugang

- ISB
  - ist dafür verantwortlich, dass seine Daten im Infrastrukturregister aktuell und korrekt sind
- EVU
  - ist für die Beantwortung der Frage der Kompatibilität der Fahrzeuge mit der Infrastruktur zuständig





# Herausforderungen

- ISB-Daten im RINF: Richtigkeit, Genauigkeit
- Automatisierung der Prozesse zur Datenerfassung (ISB)
- Akzeptanz der Verwendung eines automatischen Systems als Ersatz für manuelle Prozesse (RCC) durch die Bahnbranche
- Entwicklung des RINF und des RCC, um Einsparungen für die Eisenbahnbranche zu erzielen



# Danke für die Aufmerksamkeit

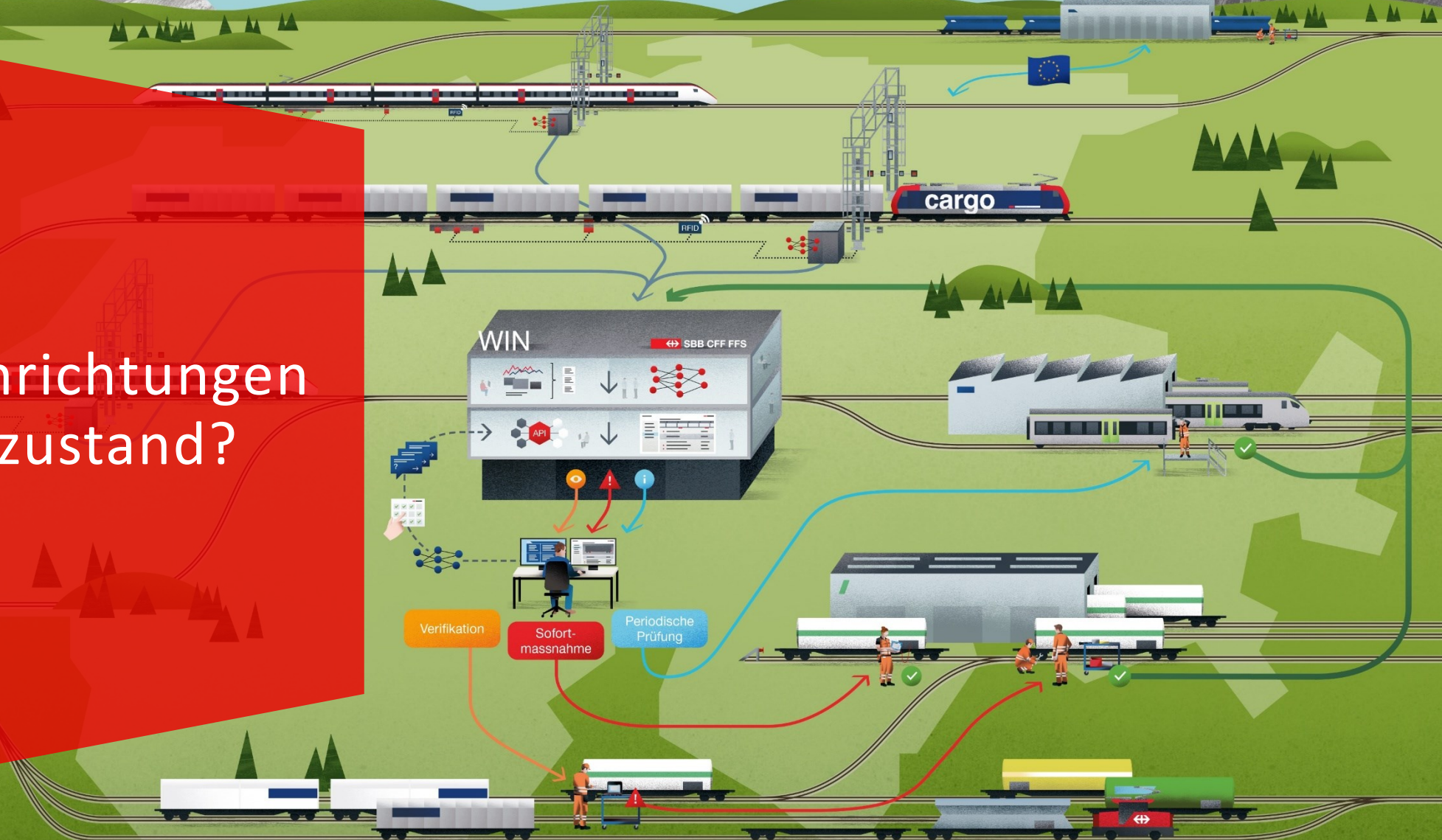
- Fragen?



# Daten der Zugkontrollanlagen zum Fahrzeugzustand?

7.11.2025

Stefan Koller, SBB



# ZKE Anlagentypen

## Sicherheit

### Heissläufer- und Festbrems- ortung (HFO)

- Achslagerschäden
- Bremsdefekte



### Radlastcheckpoints (RLC)

- Lastverschiebung
- Achslastüberschreitung
- Radfehler



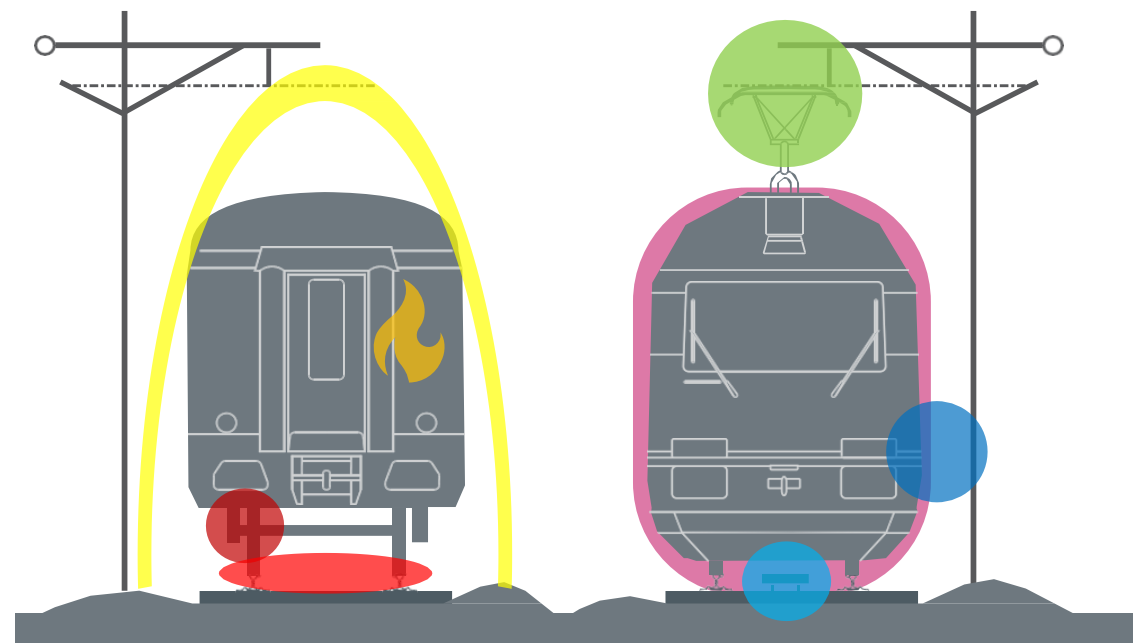
### Brandortung (BOA)

- Fahrzeugbrand
- Explosivgas (bis 2020)



### Profil- und Antennenortung (PAO)

- Lichtraumprofilverletzungen
- Fahrleitungskontakte



## Daten

### ZKE Vernetzung & WIN IT

- Zentrale Erfassung Daten
- Alarme und Intervention
- Datenlieferung
- Überwachen der Anlagen



### Visual Inspection System (VIS)

- 360° Fahrzeug-Bilder
- Maschinelle Bildauswertung mit «künstlicher Intelligenz»



## Verfügbarkeit

### Radio Frequency Identification (RFID)

- Automatische Fahrzeug-  
identifikation EN17230



### Dragging Equipment Detection (DED)

- Lichtraumprofilverletzung  
unten



### Anhubmessung (AHM)

- Fahrdrathub durch  
Pantograph



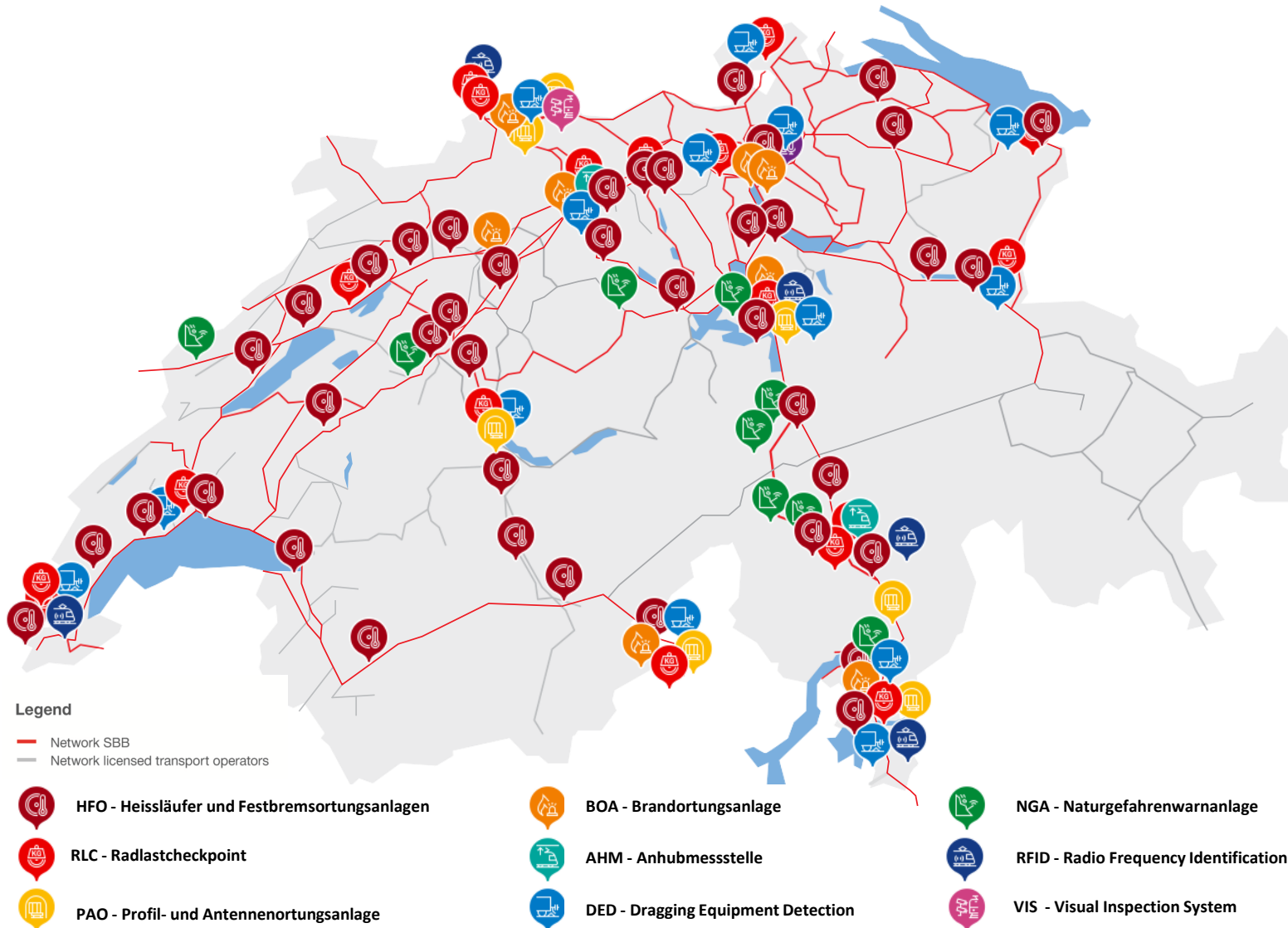
### Naturgefahrenanlagen (NGA)

- Steinschlag
- Hangrutsch





# Netz der ZKE Anlagen



## Infrastruktur

- 1 Interventionszentrum in Erstfeld
- 1 Unterhaltszentrum in Luzern
- 242 ZKE & 123 RFID-Anlagen
- Wiederbeschaffungswert: 90 MCHF

## Betrieb

- 10'000 Züge/Tag
- 25'000 Messungen/Tag
- 25 Alarme/Tag

# Anlagentypen mit Daten zum Fahrzeugzustand

## Sicherheit

### Heissläufer- und Festbrems- ortung (HFO)

- Achslagerschäden
- Bremsdefekte



### Radlastcheckpoints (RLC)

- Lastverschiebung
- Achslastüberschreitung
- Radfehler



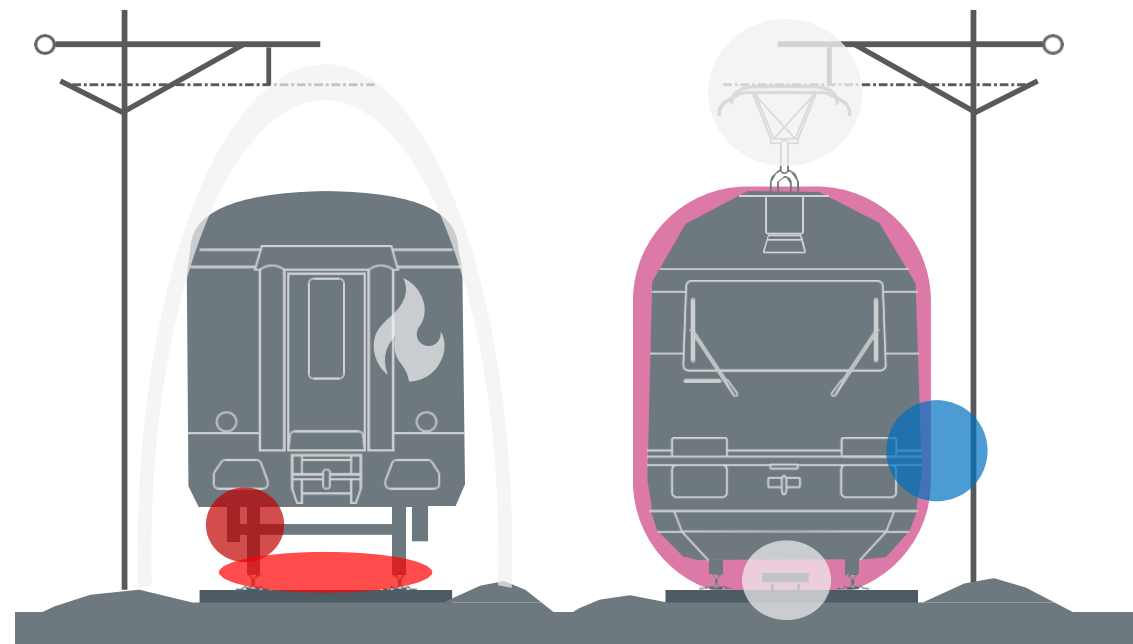
### Brandortung (BOA)

- Fahrzeugbrand
- Explosivgas (bis 2020)



### Profil- und Antennenortung (PAO)

- Lichtraumprofilverletzungen
- Fahrleitungskontakte



## Daten

### ZKE Vernetzung & WIN IT

- Zentrale Erfassung Daten
- Alarme und Intervention
- Datenlieferung
- Überwachen der Anlagen



### Visual Inspection System (VIS)

- 360° Fahrzeug-Bilder
- Maschinelle Bildauswertung mit «künstlicher Intelligenz»



## Verfügbarkeit

### Radio Frequency Identification (RFID)

- Automatische Fahrzeug-  
identifikation EN17230



### Dragging Equipment Detection (DED)

- Lichtraumprofilverletzung  
unten



### Anhubmessung (AHM)

- Fahrdrahtanhub durch  
Pantograph



### Naturgefahrenanlagen (NGA)

- Steinschlag
- Hangrutsch





# Heissläufer- und Festbremsortungsanlagen



## Funktion

Messung von Achs-, Radsatz- und Bremsscheibentemperatur mit Infrarotsensoren in voller Fahrt

## Daten

- 163 Mio. Achsmessungen / Jahr

## Merkmale

- 99 Systeme im Netz ca. alle 30 km
- ca. 3'200 Alarme / Jahr





# Radlastcheckpoint (SBB Produkt)



## Funktion

Messung von Radlasten und Flachstellen mit Dehnungsmessstreifen (DMS) in voller Fahrt

## Daten

- 55 Mio. Achsmessungen / Jahr

## Merkmale

- 35 Systeme im Netz an Grenzen und um Rangierbahnhöfe
- ca. 1'500 Alarme / Jahr



# RFID (Radio Frequency Identification)



## Funktion

Achsscharfes Identifizieren der einzelnen Fahrzeuge mit RFID Tags

## Daten

- Fahrzeugnummer und Orientierung nach EN17230

## Merkmale

- Passive Tags, 865 – 869 MHz
- Bis 8 m Reichweite bei voller Streckengeschwindigkeit



# Die Zukunft



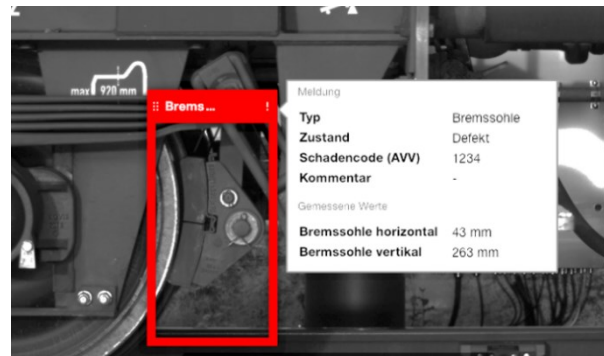
## VIS liefert:

- Hochauflösende Bilder (besser als 1 mm/px),
- des gesamten Zuges (bis 750 m),
- bei Streckengeschwindigkeit (bis 140 km/h)



Detail Achslagerplaquette

SBB Infrastruktur, I-SQU-UEW-ZKE



Zustandserfassung mit AI



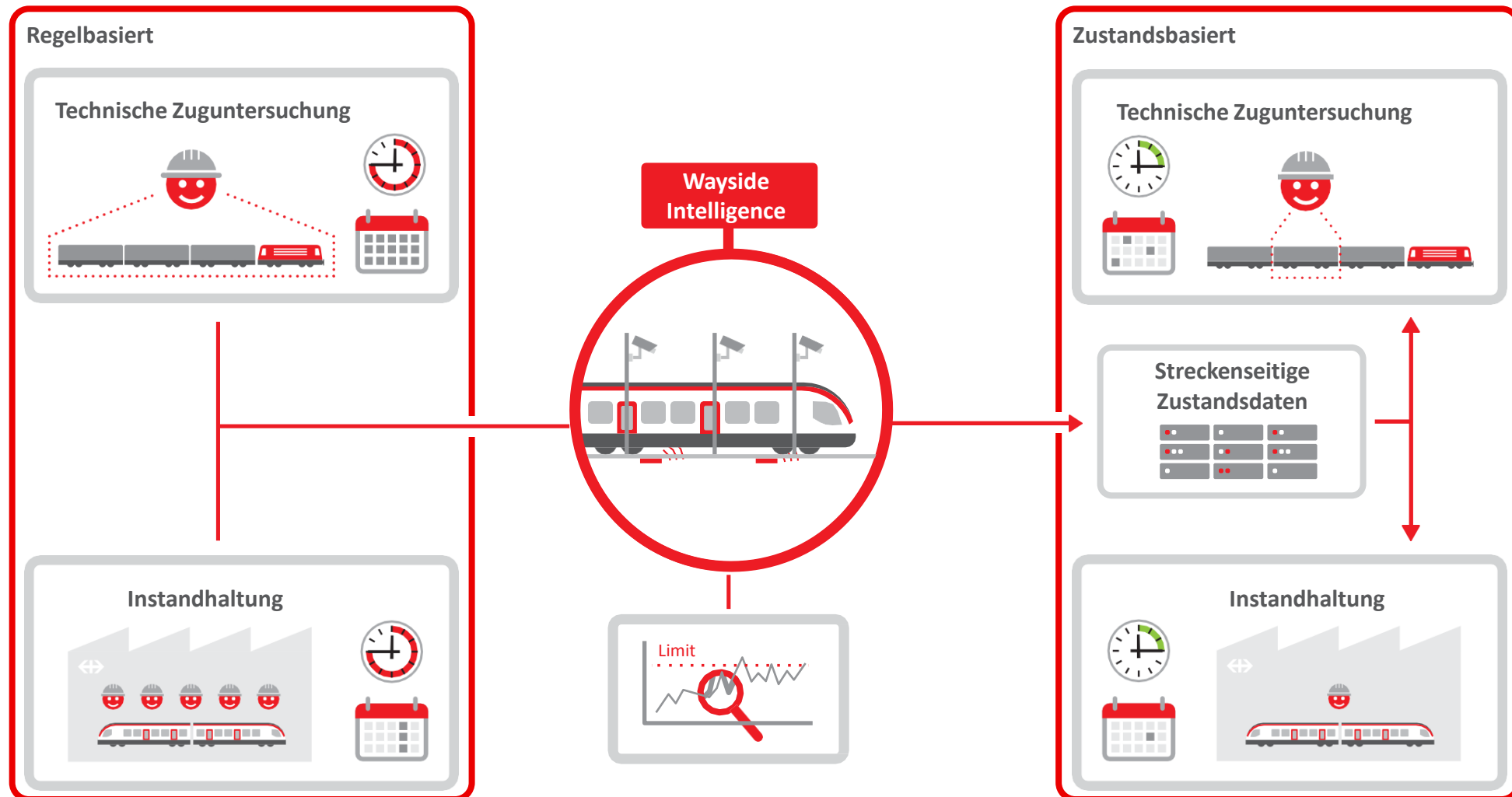
Ausschnitt Zuggesamtbild

# ZKE Daten und Anwendung

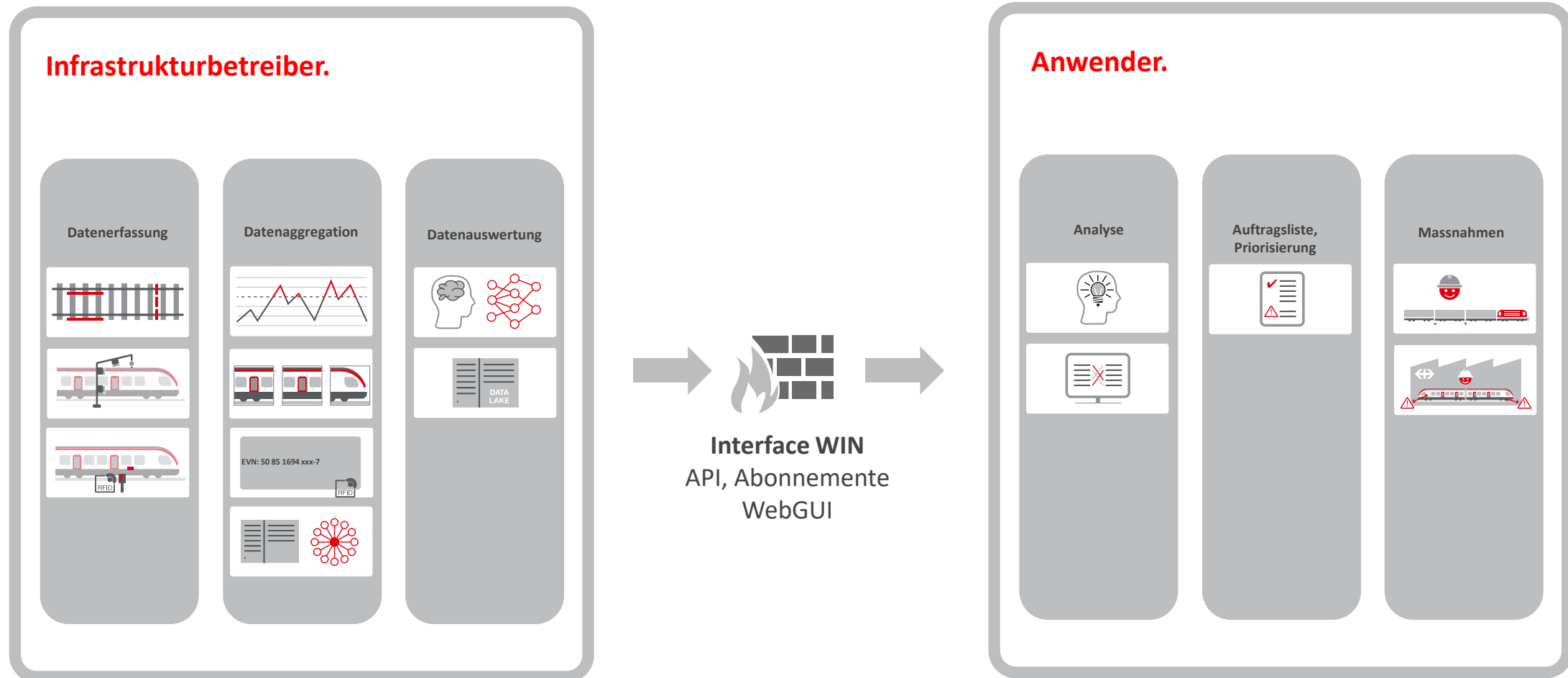
	RFID	HFO	RLC	VIS
Bild				
Daten	EVN, Fahrzeugorientierung, (Halter?)	Brems- und Achslagertemperaturen	Rad- und Achslast Dynamischer Beiwert Radunrundheit	Bilder des Fahrzeugs
Verfügbarkeit	97%	97%	97%	
Reproduzierbarkeit	EVN: sehr gut, ca. 60% Fz mit Tag	Brems- Achslagertemperatur: Nicht reproduzierbar, Schadensbeurteilung erforderlich	Rad- und Achslast: gut, statisch messbar Dynamischer Beiwert: mässig, viele Abhängigkeiten	Bilder: gut
Anwendung	Formation, Datenzuordnung	Zustandserfassung Bremsen und Achslager	Fehlbeladung Überladung von Achsen und Fahrzeug Radzustandsmonitoring	Technische Zuguntersuchung Optische Fahrzeugkontrolle
Speziell	Zwingend für Datenaustausch	Verschiedene Messsysteme	Viele Abhängigkeiten (Beladung, Fahrdynamik)	Anspruchsvolle Auswertung mit AI

# Wayside Intelligence (WIN)

## Streckenseitige Messdaten zum Fahrzeugzustand

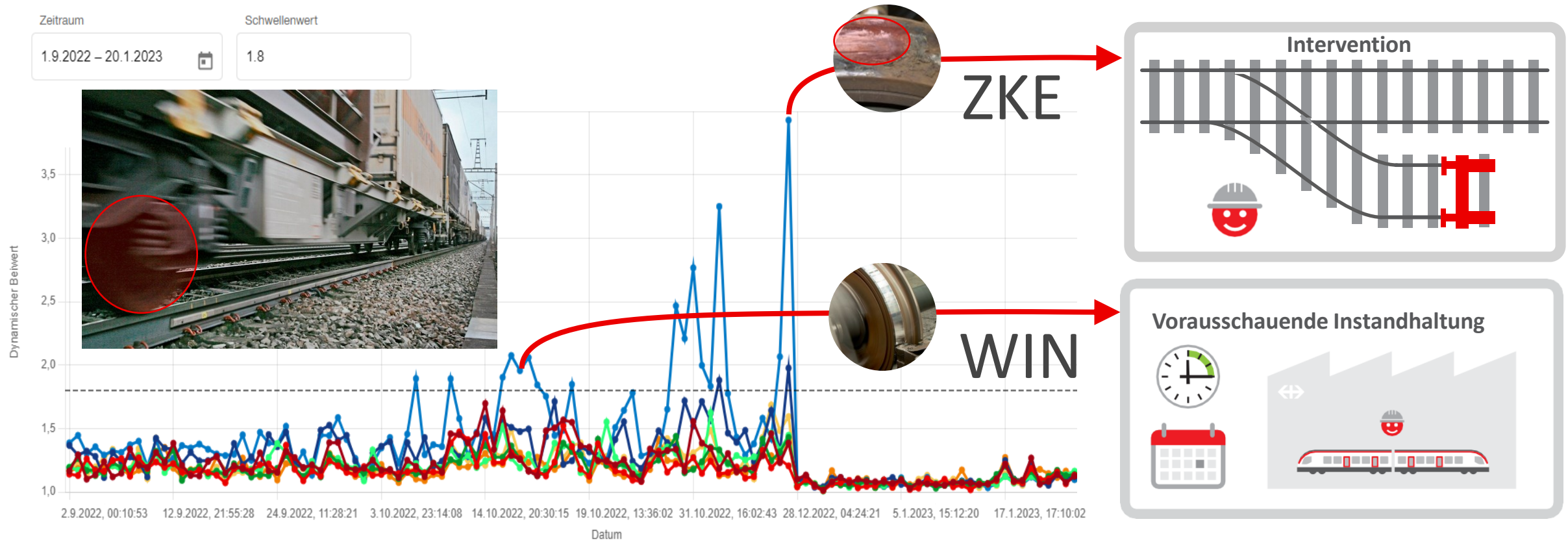


# Daten-Pipeline mit Wayside Intelligence



# RLC Messdaten für den Radzustand

## Zeitreihen-Analyse dynamischer Beiwert





# ZKE Daten und Kosten

## Basisdaten

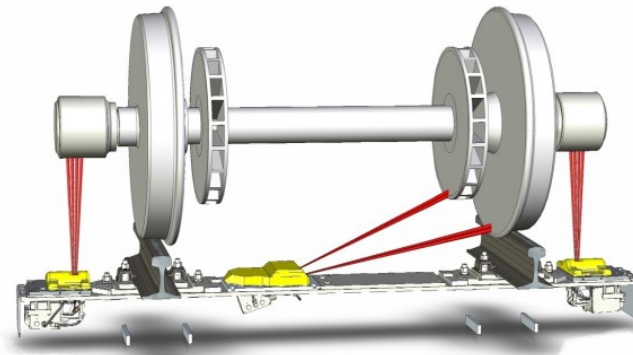
- Radzustand, dynamischer Beiwert
- RFID, Lesequalität
- Durchfahrtsinformation



Kostenlos

## ZKE Messsysteme

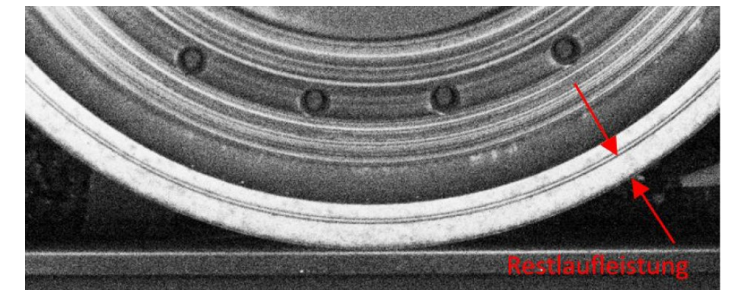
- Temperaturmesswerte HFO
- Auffällige Bremsen, auffällige Achslager



CHF 5 → pro Fahrzeug pro Jahr

## Bildbasierte Messsysteme

- Hochauflösende Bilder
- Bildauswertungen



CHF 20 → pro Fahrzeug pro Jahr

# Die Zukunft

