

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, Swissstopo
09.40-10.00 Uhr	Eisenbahn-Infrastrukturregister (RINF)	Jérôme Hunziker Projektleiter RINF, BAV
10.00-10.20 Uhr	Daten der Zugkontrolleinrichtungen zum Fahrzeugzustand?	Stefan Koller Leiter Zugkontrolleinrichtungen SBB Infrastruktur
10.20-10.40 Uhr	<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

RailCom als
Katalysator

MODI

Förderung des
(standardisierten)
Zugangs zu Daten
der Eisenbahn-
infrastruktur

Effizienz ↑

Kosten ↓

Innovation ↑

Sicherheit ↑

Dynamik ↑

Diskriminierungsfreiheit ↑



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:



RINF-CH



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)
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



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

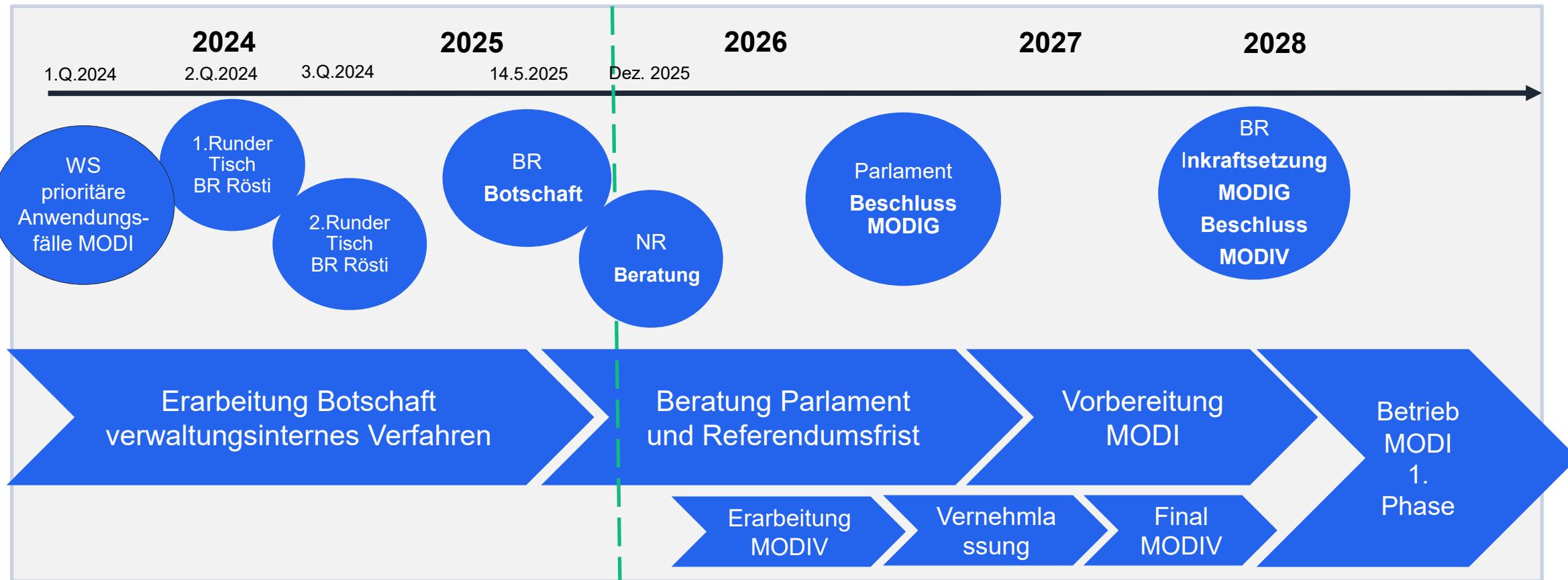
Vision MODI



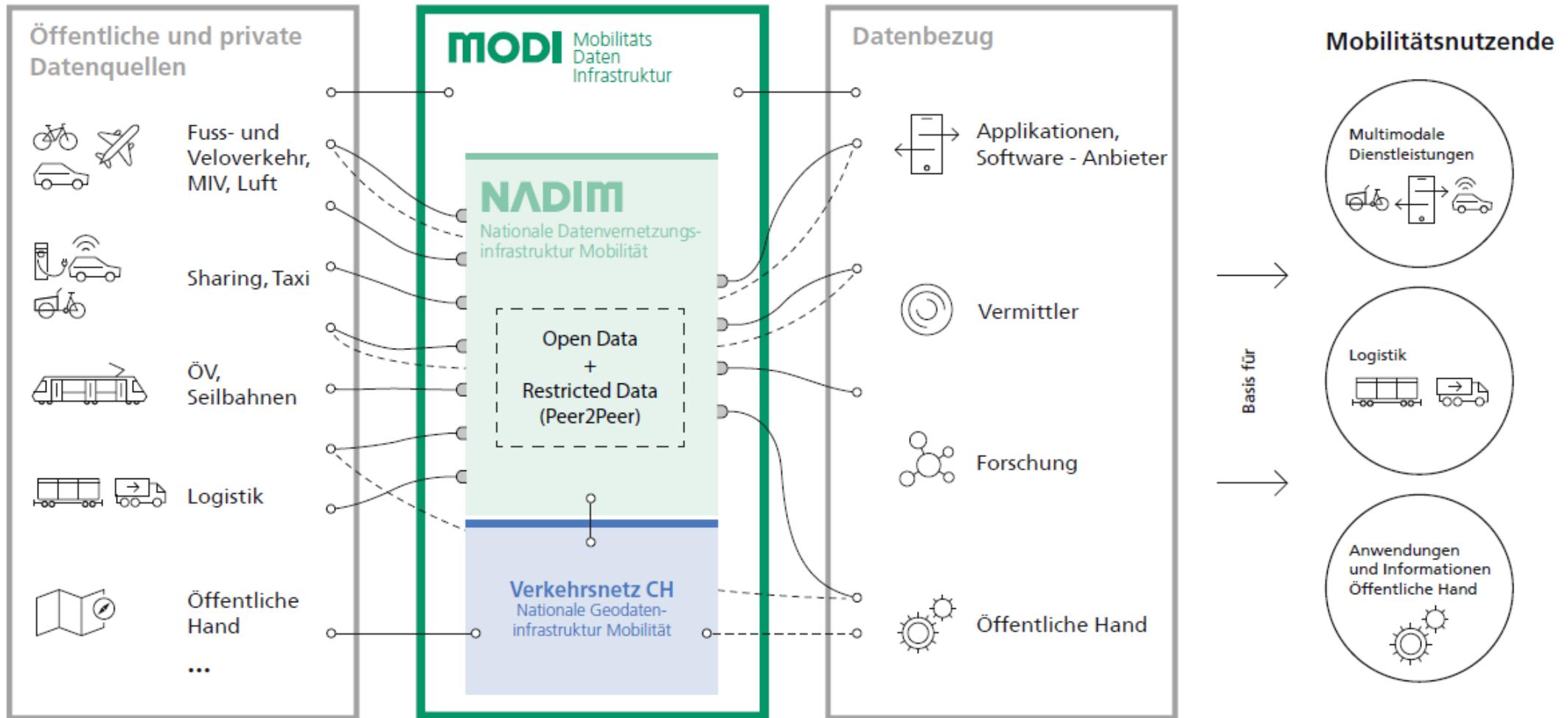
Mobilitätsdaten als Schlüssel für mehr Effizienz im Mobilitätssystem

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

Rechtsetzung MODIG und Ausführungsverordnung

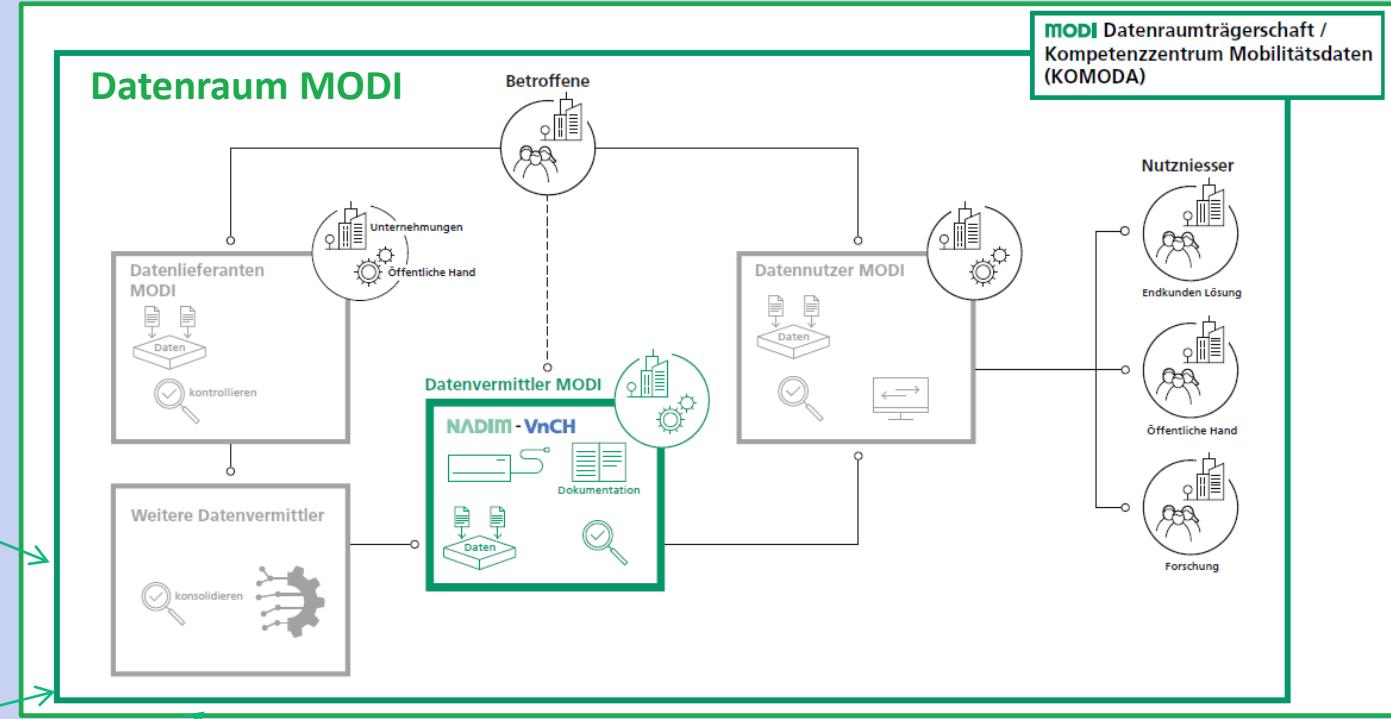


MODI im Mobilitätssystem



MODI im Datenökosystem

Datenraum Mobilität



Nationale Datenräume innerhalb der Mobilität

Internationale Datenräume

Nationale Datenräume ausserhalb der Mobilität

Erste Phase MODI

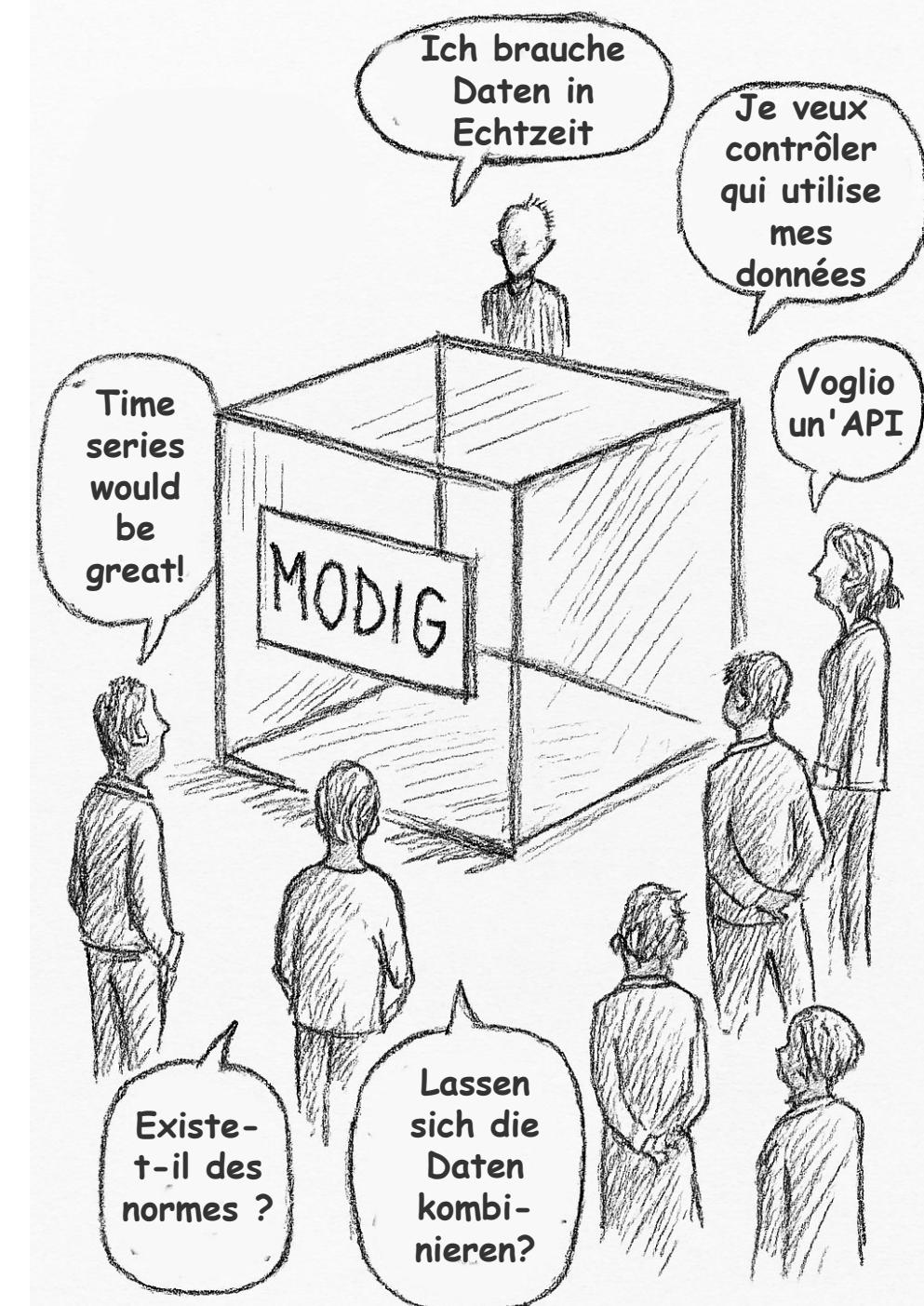
Prioritäre Anwendungsfälle

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

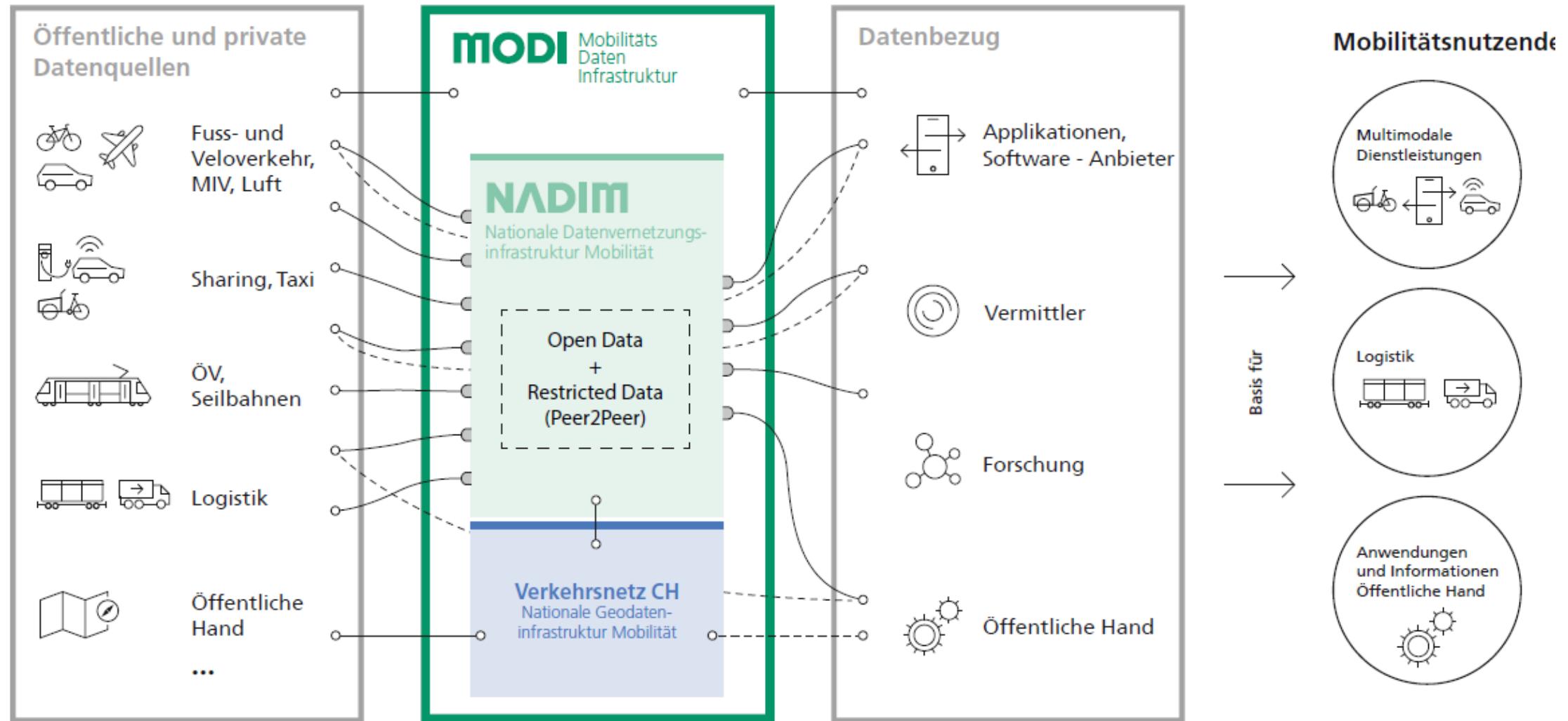
Datenbereiche →	Hinder-nisse	Parkplätze	Lade-stationen	Mobilitäts-angebote	Kapazität	Infrastruktur	Automat.-Fahren
Mobilitätsbereiche ↓							
Öffentliche Hand BORS		⊗				⊗	⊗
Logistik Strasse & Schiene		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Strassen-verkehr		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Personen-mobilität		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

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?

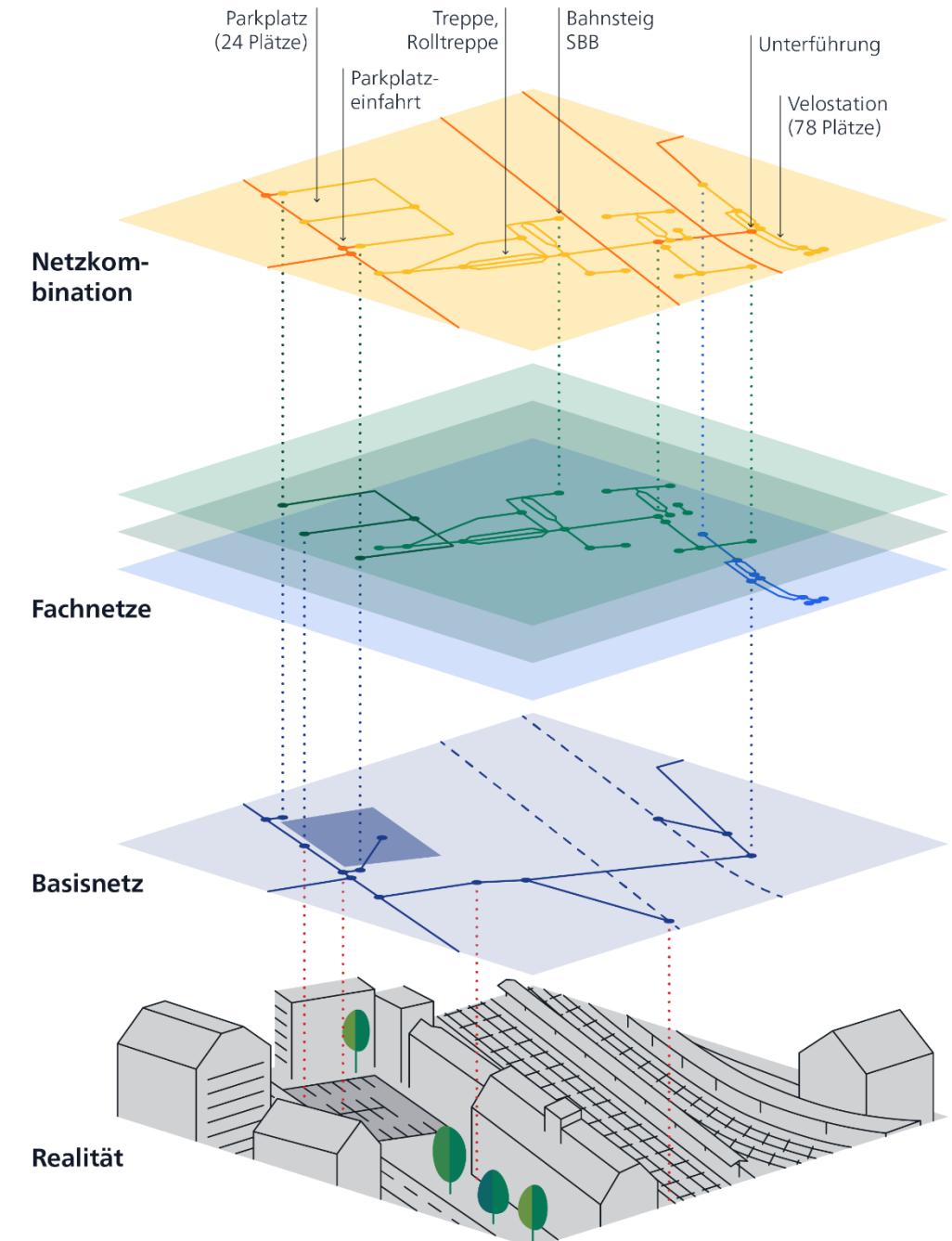
System für die Referenzierung und hochautomatisierte Verknüpfung von räumlichen Daten zur Mobilität und zur Verkehrsinfrastruktur



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.

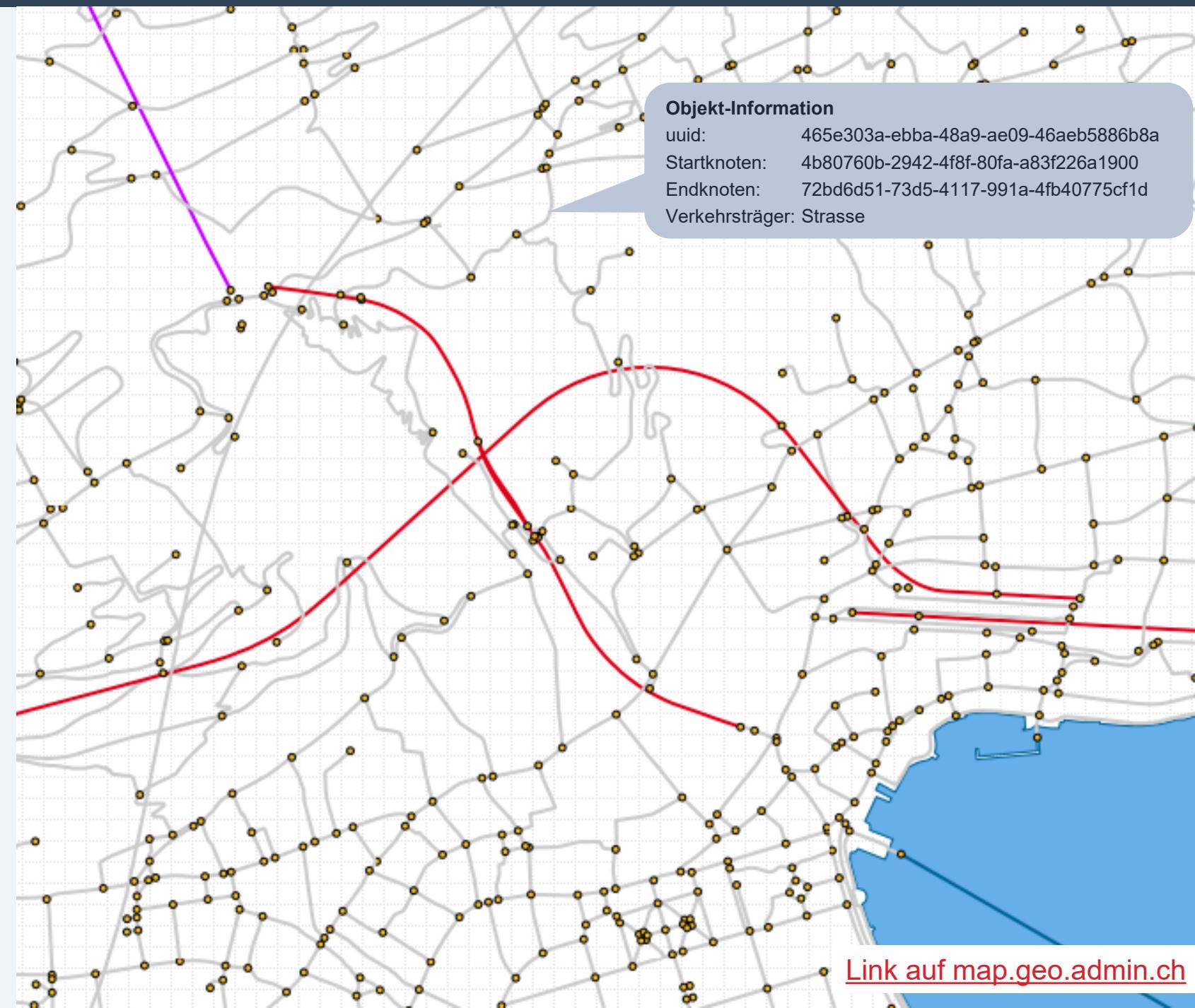
Das ermöglicht den Austausch und die **Kombination** der Daten für bestehende und neue **Anwendungen**, was bisher nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand realisierbar war.



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

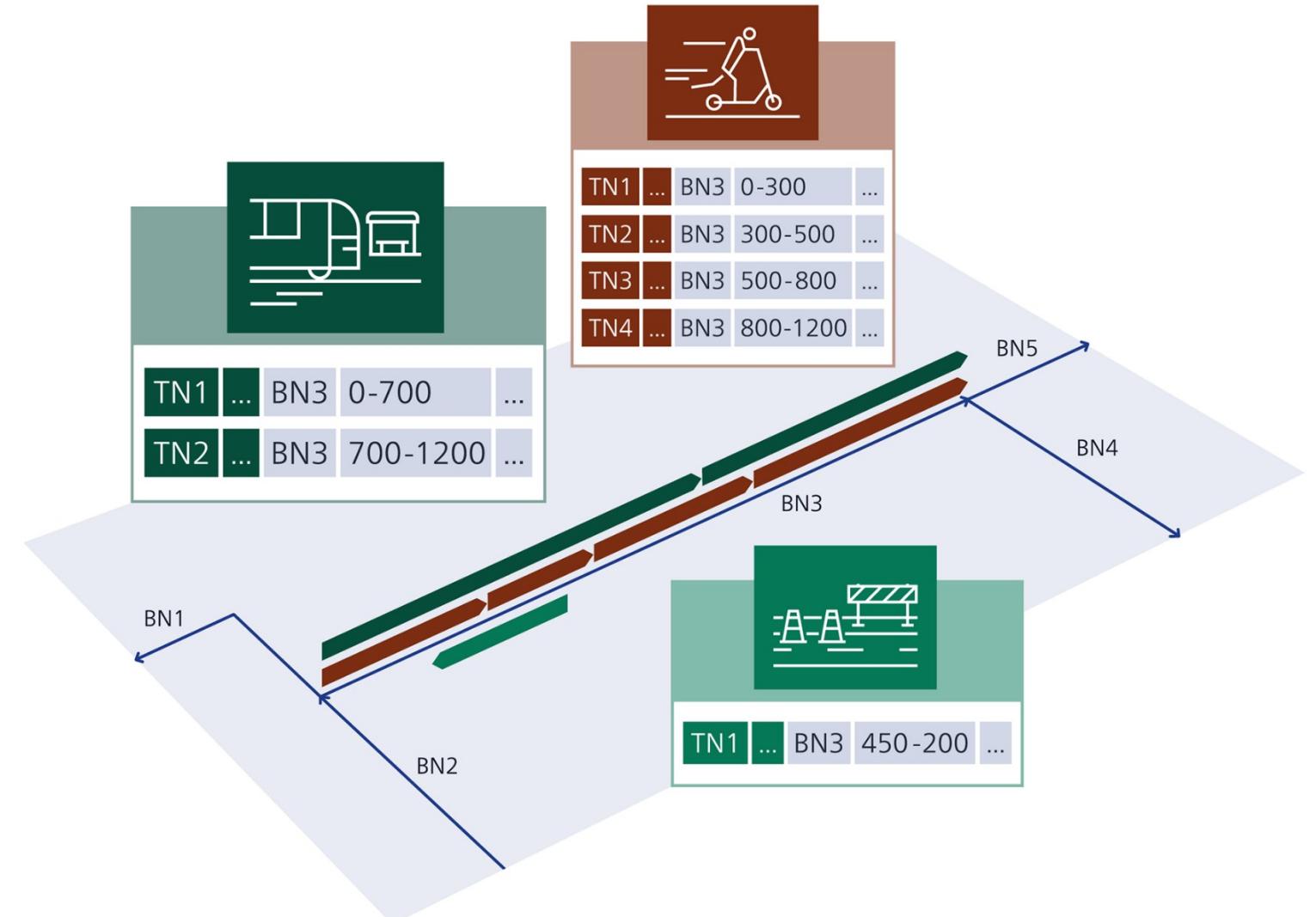
Mit dem **Matcher** von Verkehrsnetz CH steht eine Anwendung zur hochautomatisierten, linearen Referenzierung von unterschiedlichsten Fachnetzen auf das Basisnetz bereit.

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



Referenzierung

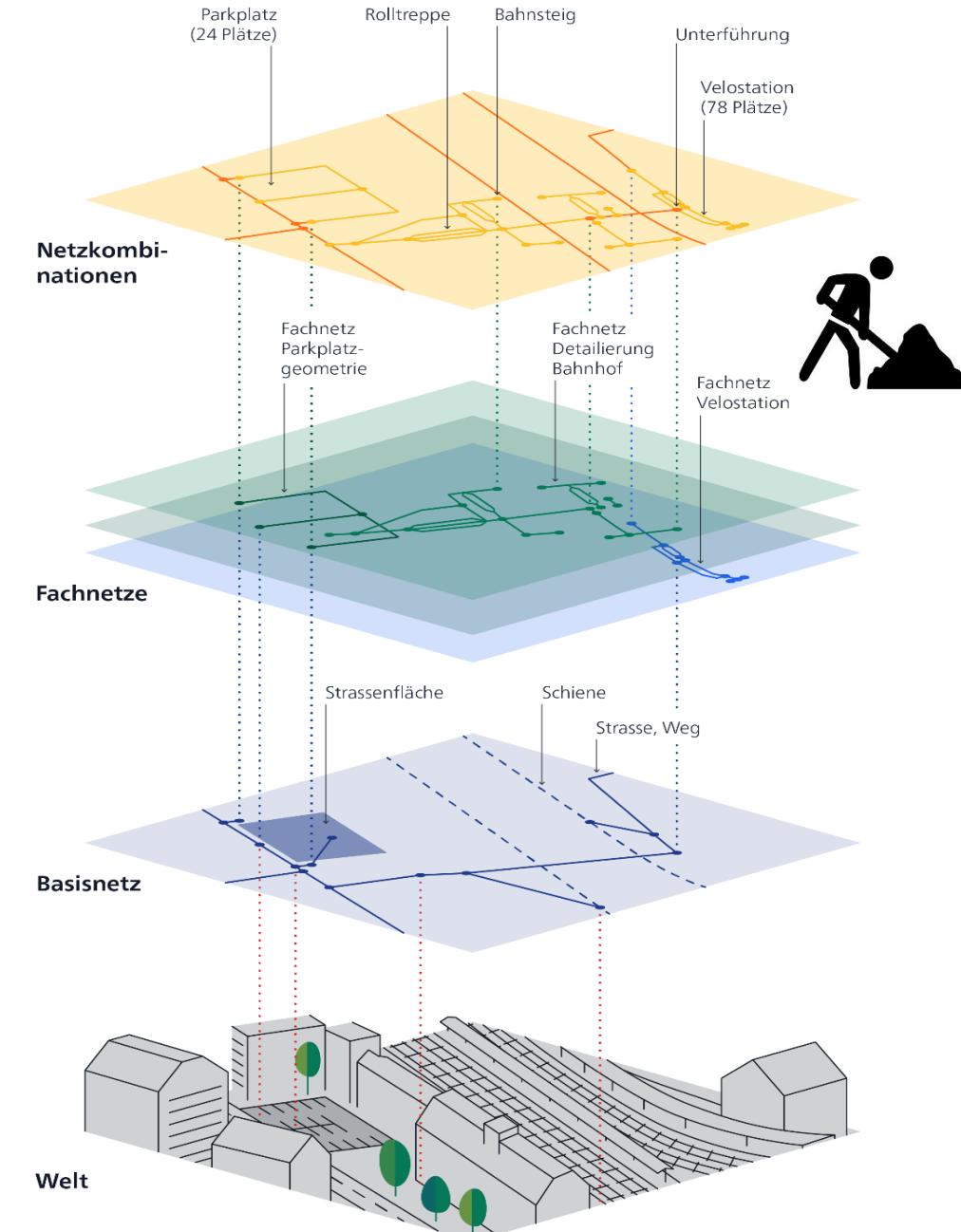
Zentrales Ergebnis des **Matchers** ist die lineare Referenzierung der Fachnetze auf das Basisnetz



Netzkombination

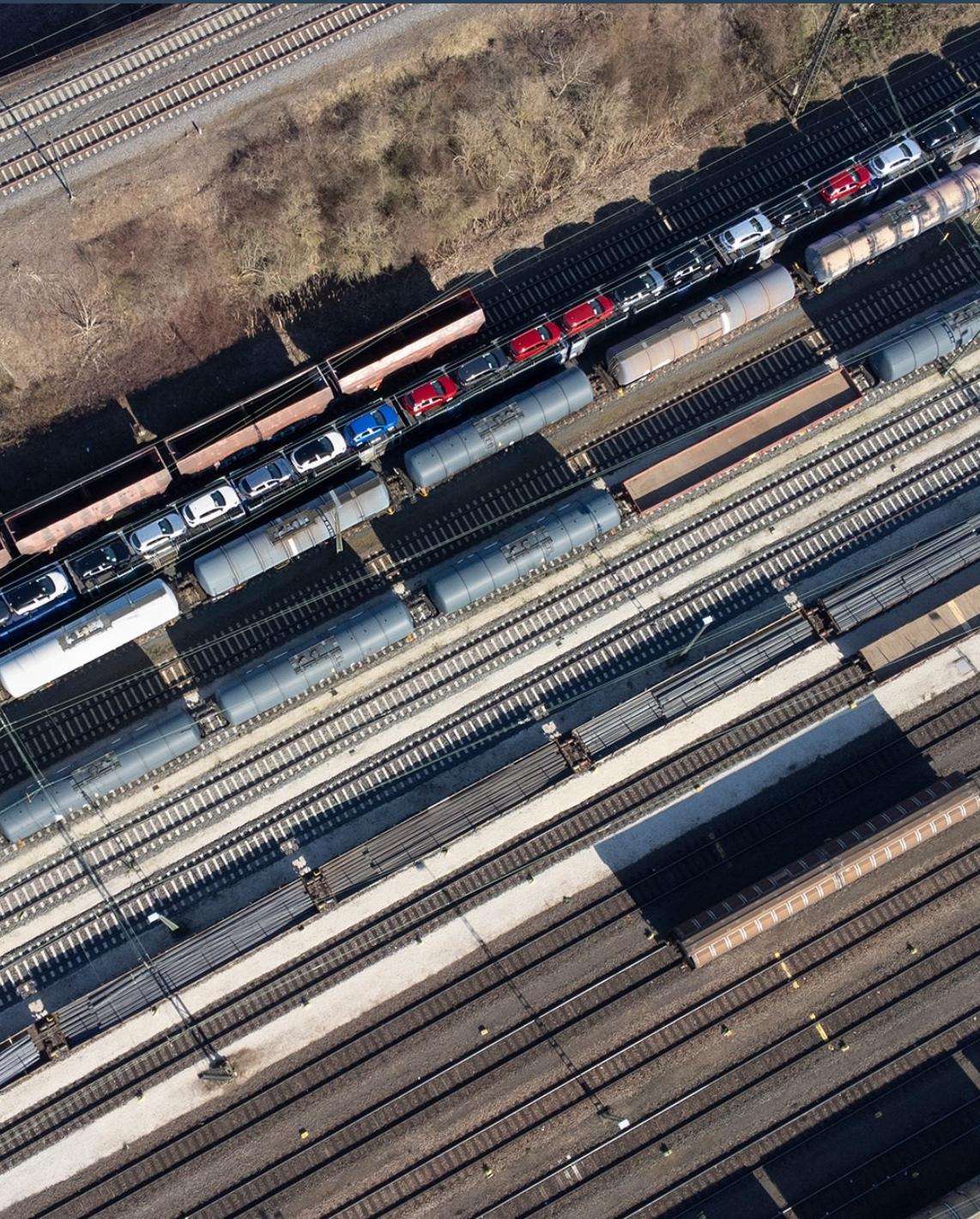
Mit dem **Combiner** wird aktuell eine Anwendung entwickelt, welche es den Nutzenden ermöglicht, unterschiedliche, auf das Basisnetz referenzierte Fachnetze, räumlich zu kombinieren.

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

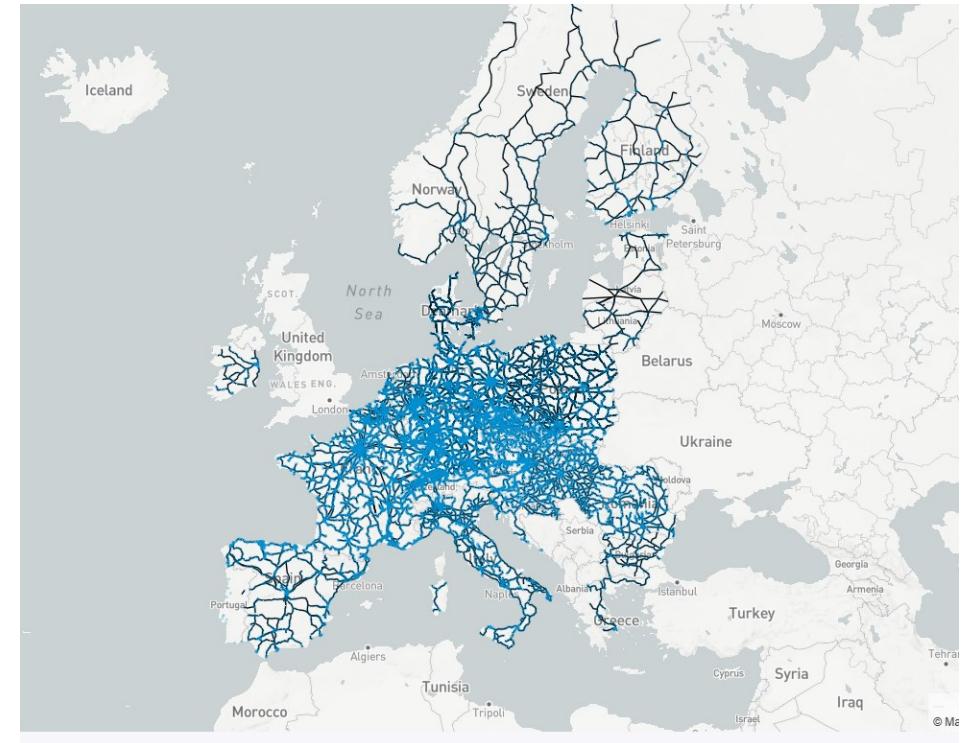
Eisenbahn- Infrastrukturregister (RINF)

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

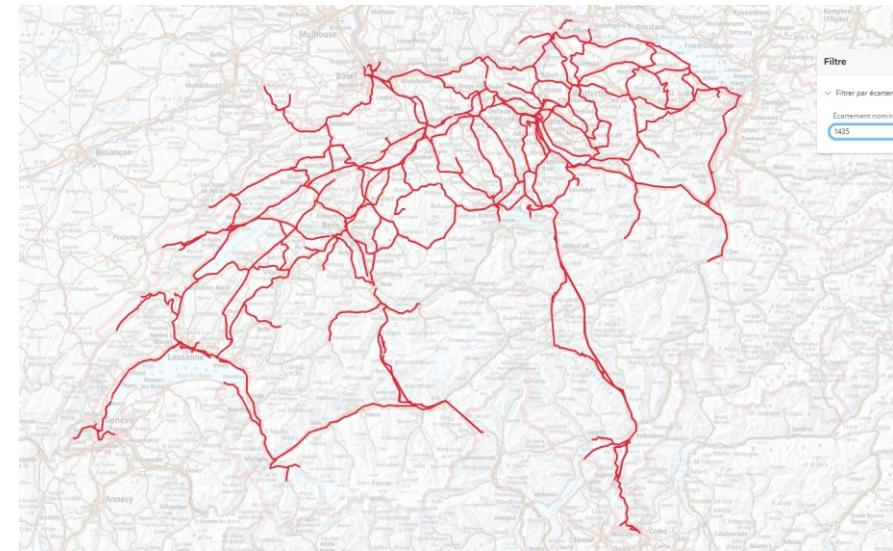




RINF in der Schweiz

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

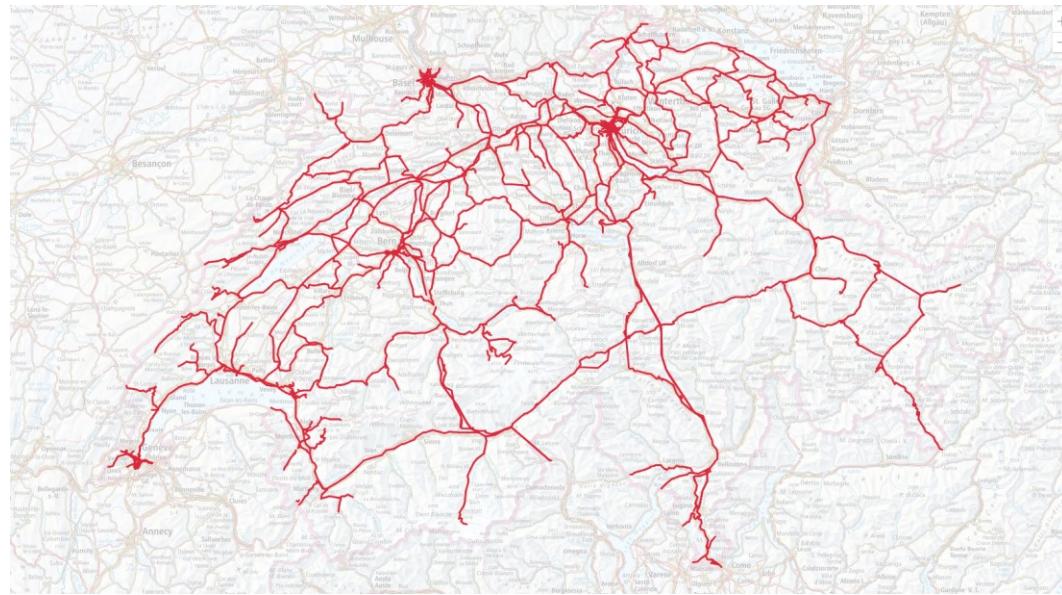


- Netztopologie
- Informationen nach MGDM
- Technische Informationen nach EU 2019/777



RINF in der Schweiz generelle Pflicht für alle ISB

- Geoinformationsgesetz (GeoIG)
- Geoinformationsverordnung (GeoIV)
- 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

The screenshot displays the RINF (Railway Infrastructure Network File) interface. It shows a hierarchical tree structure under 'Section de ligne' (Line section). The 'Voies de Circulation (10)' (Circulation routes) section is expanded, listing ten specific route identifiers. To the right, the 'Voie de circulation' (Circulation way) panel is open, showing detailed information for route '650_11_AA-WOET_#.AA.w88.Left_WOES.w123.Right_[AA_WOES_650]'. This includes fields for 'Code du GI' (GI code) set to '0085', 'Identification de la voie' (Route identification) set to '650_1', 'Sens normal de circulation' (Normal circulation direction) set to 'B - bo', and 'Section de ligne' (Line section). Below this, the 'Sous-système infrastructure' (Infrastructure subsystem) is expanded, showing a 'Déclaration de vérification de la voie' (Declaration of route verification) section with a note about CE declaration and a 'Déclaration de démonstration IE' (IE demonstration declaration) section.

- 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 (EVU, 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
-
- The diagram consists of two main components: a white rectangular box on the left and a light blue cylinder on the right. A green arrow points from the white box towards the cylinder. Another green arrow points from the cylinder back towards the white box. Inside the cylinder, the text 'RINF dient als Bindeglied zwischen ISB und EVU' is written.



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



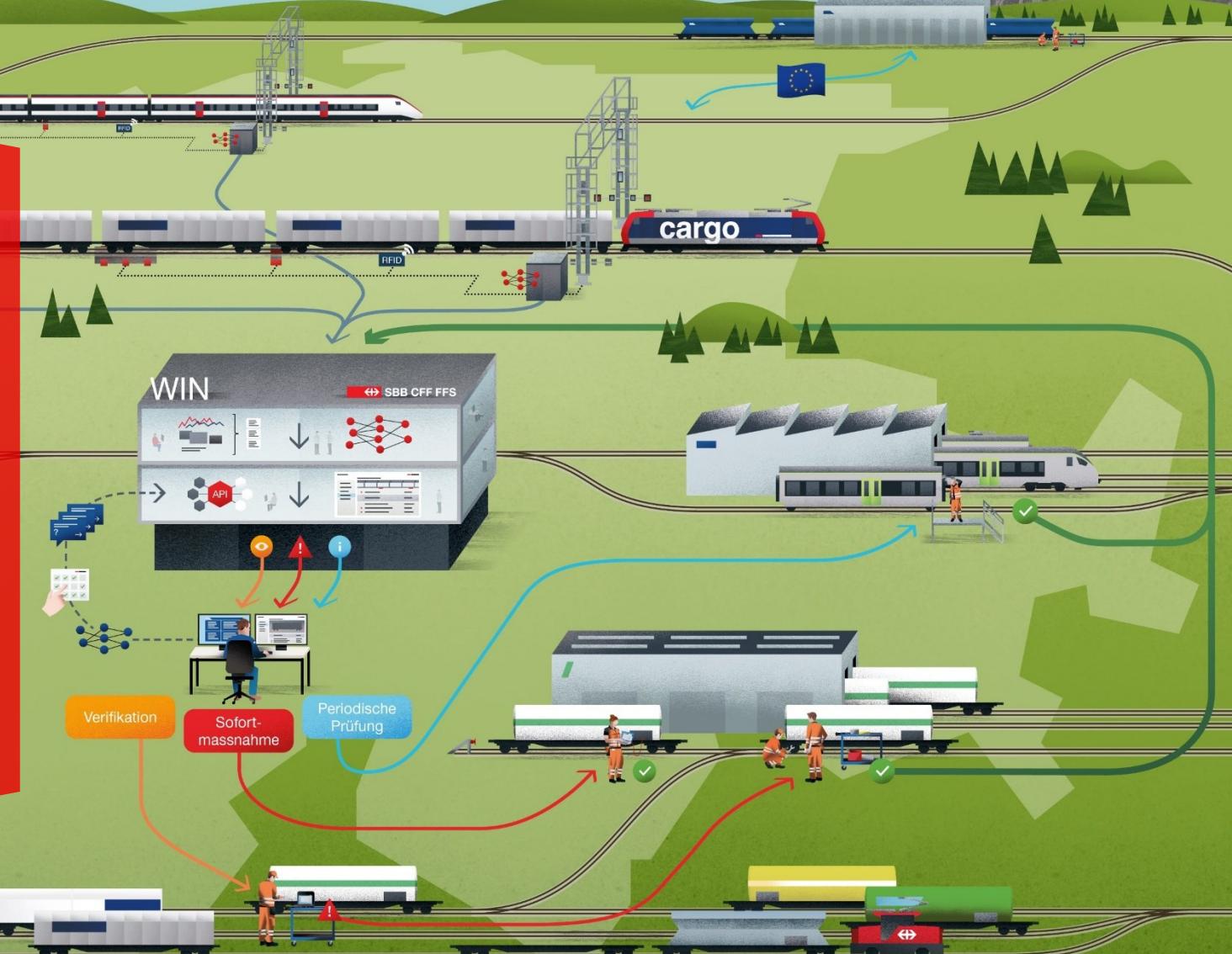
Danke für die Aufmerksamkeit

- Fragen?

Daten der Zugkontrolleinrichtungen zum Fahrzeugzustand?

7.11.2025

Stefan Koller, SBB



ZKE Anlagentypen

Sicherheit

Heissläufer- und Festbremsortung (HFO)

- Achslagerschäden
- Bremsdefekte



Radlastcheckpoints (RLC)

- Lastverschiebung
- Achslastüberschreitung
- Radfehler



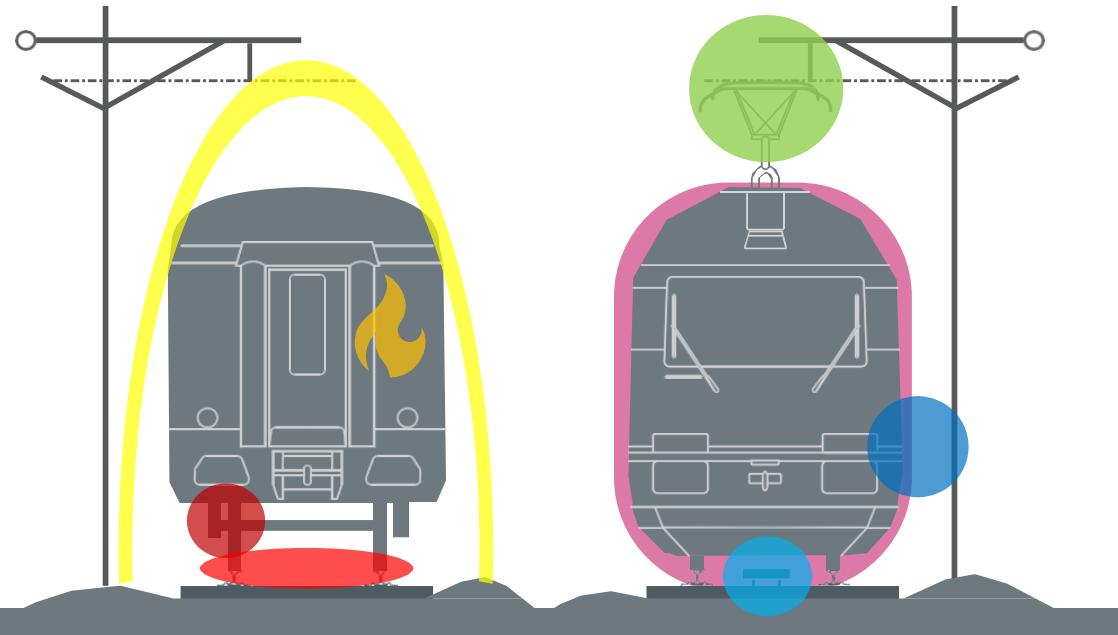
Brandortung (BOA)

- Fahrzeugbrand
- Explosivgas (bis 2020)



Profil- und Antennenortung (PAO)

- Lichtraumprofilverletzungen
- Fahrleitungskontakte



Daten

ZKE Vernetzung & WIN IT

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



Visual Inspection System (VIS)

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



Verfügbarkeit

Radio Frequency Identification (RFID)

- Automatische Fahrzeugidentifikation EN17230



Dragging Equipment Detection (DED)

- Lichtraumprofilverletzung unten



Anhubmessung (AHM)

- Fahrdrahtanhub durch Pantograph

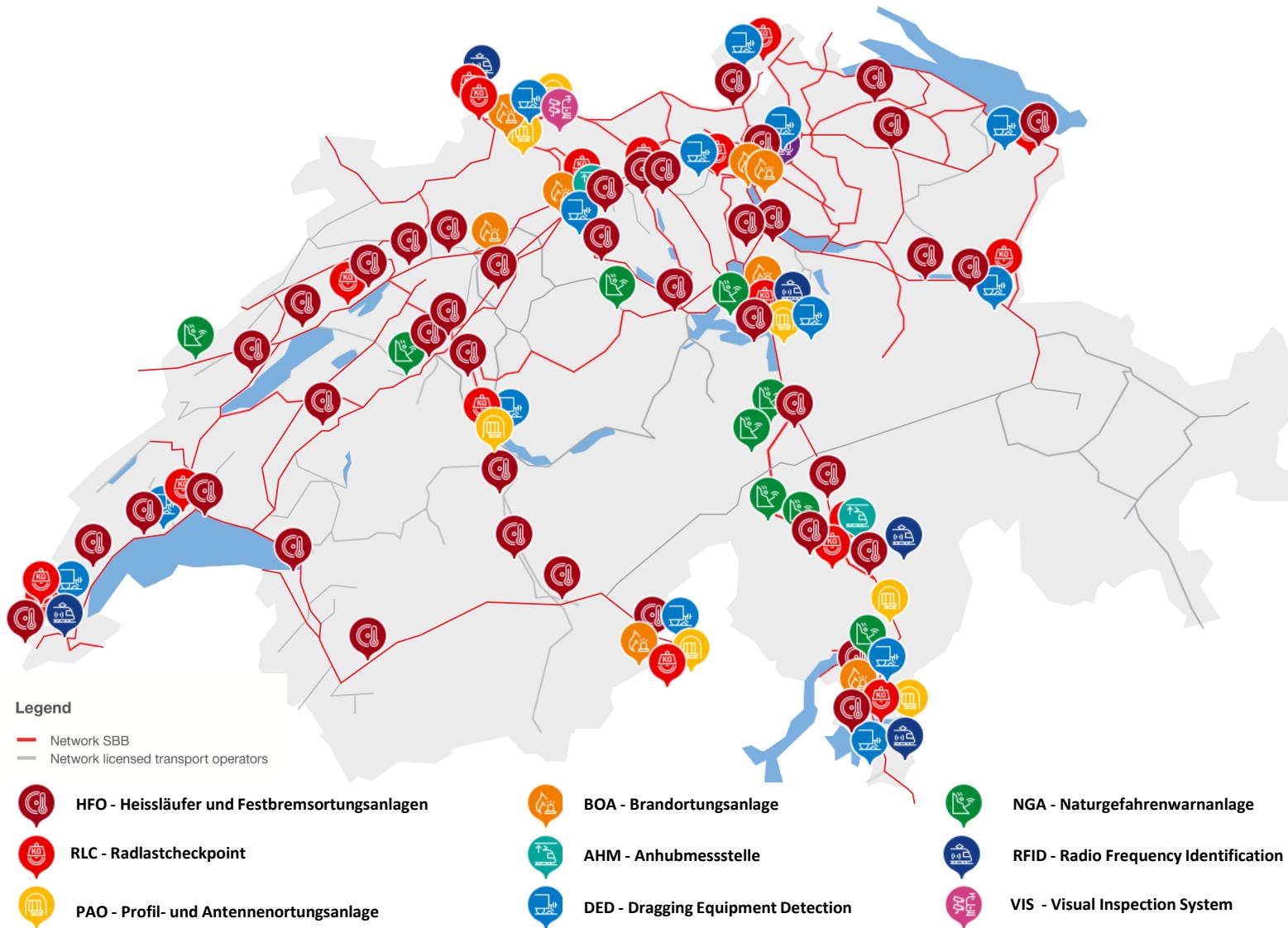


Naturgefahrenanlagen (NGA)

- 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 Festbremsortung (HFO)

- Achslagerschäden
- Bremsdefekte



Radlastcheckpoints (RLC)

- Lastverschiebung
- Achslastüberschreitung
- Radfehler



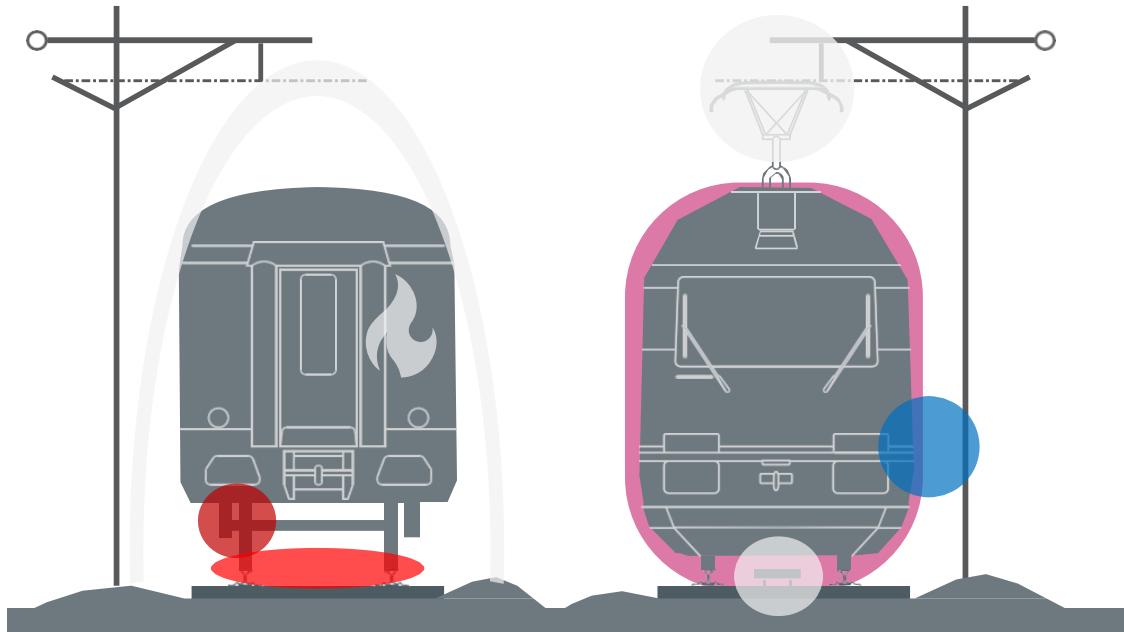
Brandortung (BOA)

- Fahrzeugbrand
- Explosivgas (bis 2020)



Profil- und Antennenortung (PAO)

- Lichtraumprofilverletzungen
- Fahrleitungskontakte



Daten

ZKE Vernetzung & WIN IT

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



Visual Inspection System (VIS)

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



Verfügbarkeit

Radio Frequency Identification (RFID)

- Automatische Fahrzeugidentifikation EN17230



Dragging Equipment Detection (DED)

- Lichtraumprofilverletzung unten



Anhubmessung (AHM)

- Fahrdrahtanhalt 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 Alarne / 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 Alarne / Jahr



RFID (Radio Frequency Identification)



Funktion

Achsscharfes Identifizieren der einzelnen Fahrzeuge mit RFID Tags

Daten

- Fahrzeugnummer und Orientierung nach EN17230

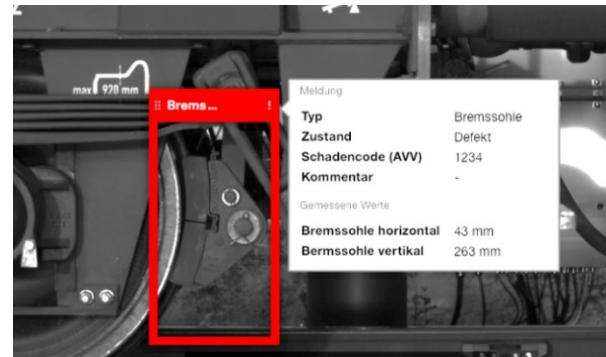
Merkmale

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

Die Zukunft



Detail Achslagerplaquette



Zustandserfassung mit AI

VIS liefert:

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



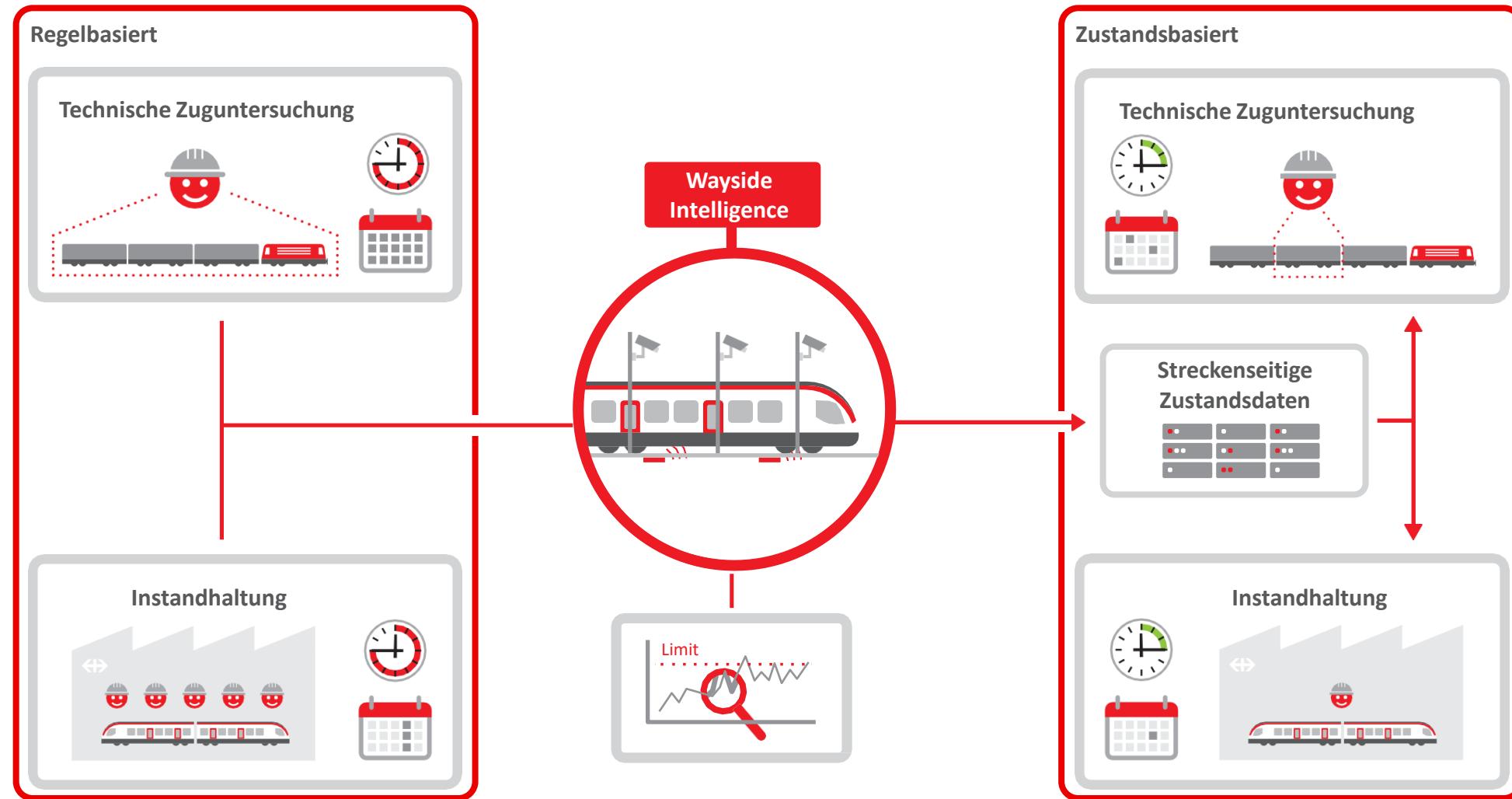
Ausschnitt Zuggesamtbild

ZKE Daten und Anwendung

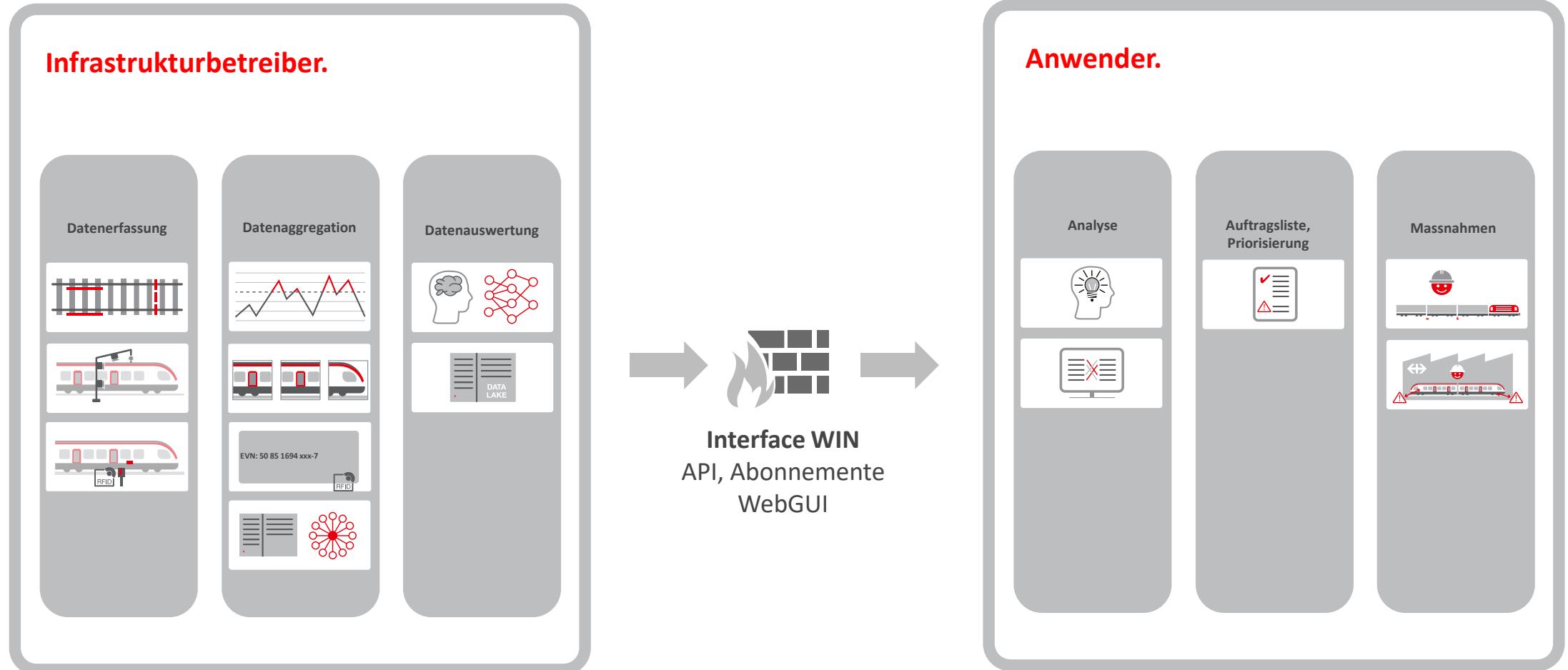
	RFID	HFO	RLC	VIS
Bild				
Daten	EVN, Fahrzeugorientierung, (Halter?)	Brems- und Achslagertemperaturen	Rad- und Achslast Dynamischer Beiwert Radunrundheit	Bilder des Fahrzeugs
Verfügbarkeit	97%	97%	97%	
Reproduzierbarkeit	EVN: sehr gut, ca. 60% Fz mit Tag	Brems- Achslagertemperatur: Nicht reproduzierbar, 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

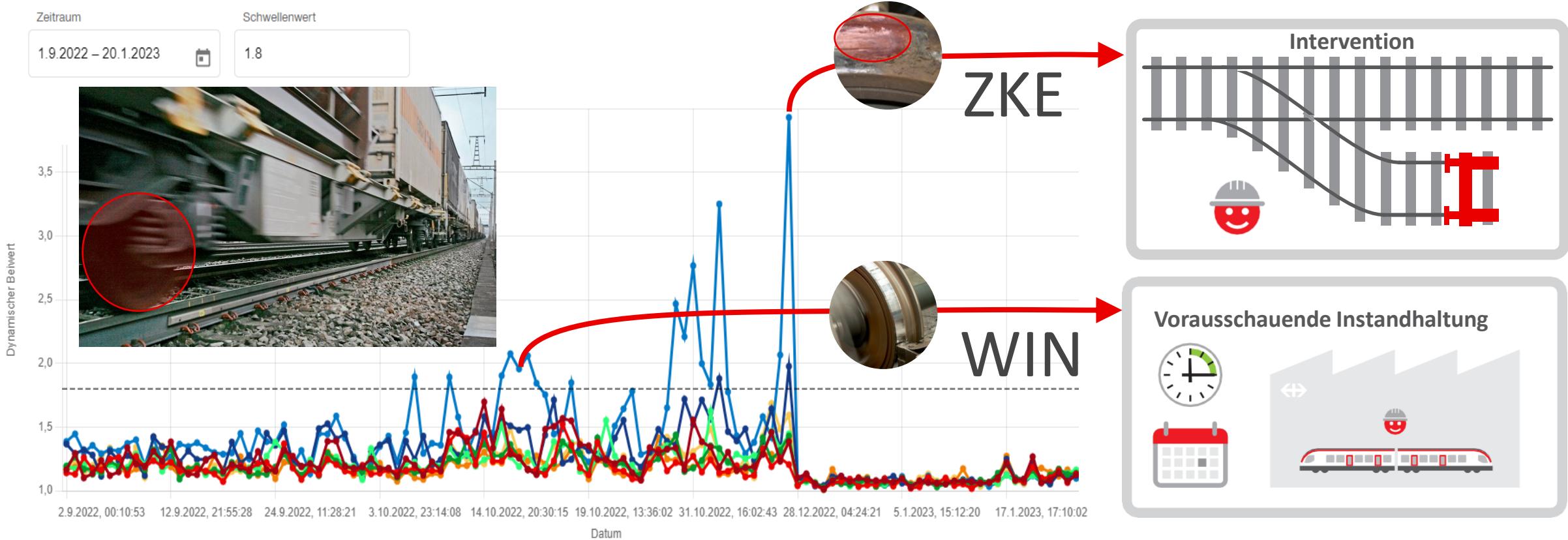


Daten-Pipeline mit Wayside Intelligence



RLC Messdaten für den Radzustand

Zeitreihen-Analyse dynamischer Beiwert



ZKE Daten und Kosten

Basisdaten

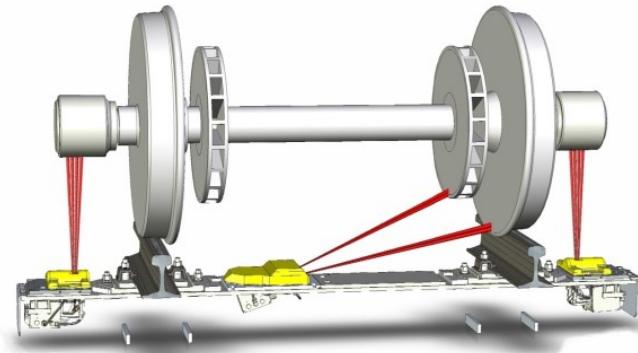
- Radzustand, dynamischer Beiwert
- RFID, Lesequalität
- Durchfahrtsinformation



Kostenlos

ZKE Messsysteme

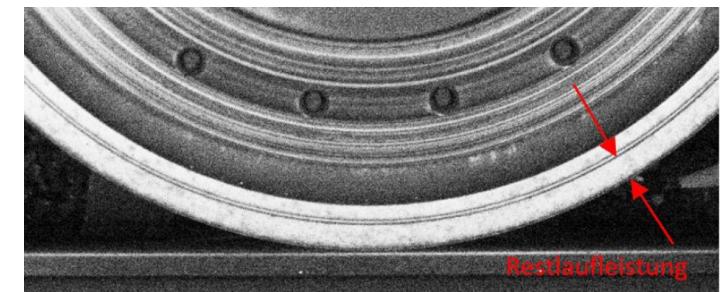
- Temperaturmesswerte HFO
- Auffällige Bremsen, auffällige Achslager



CHF 5 → pro Fahrzeug pro Jahr

Bildbasierte Messsysteme

- Hochauflösende Bilder
- Bildauswertungen



CHF 20 → pro Fahrzeug pro Jahr



Die Zukunft

