



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS
Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Verkehrsnetz CH

Réseau des transports CH

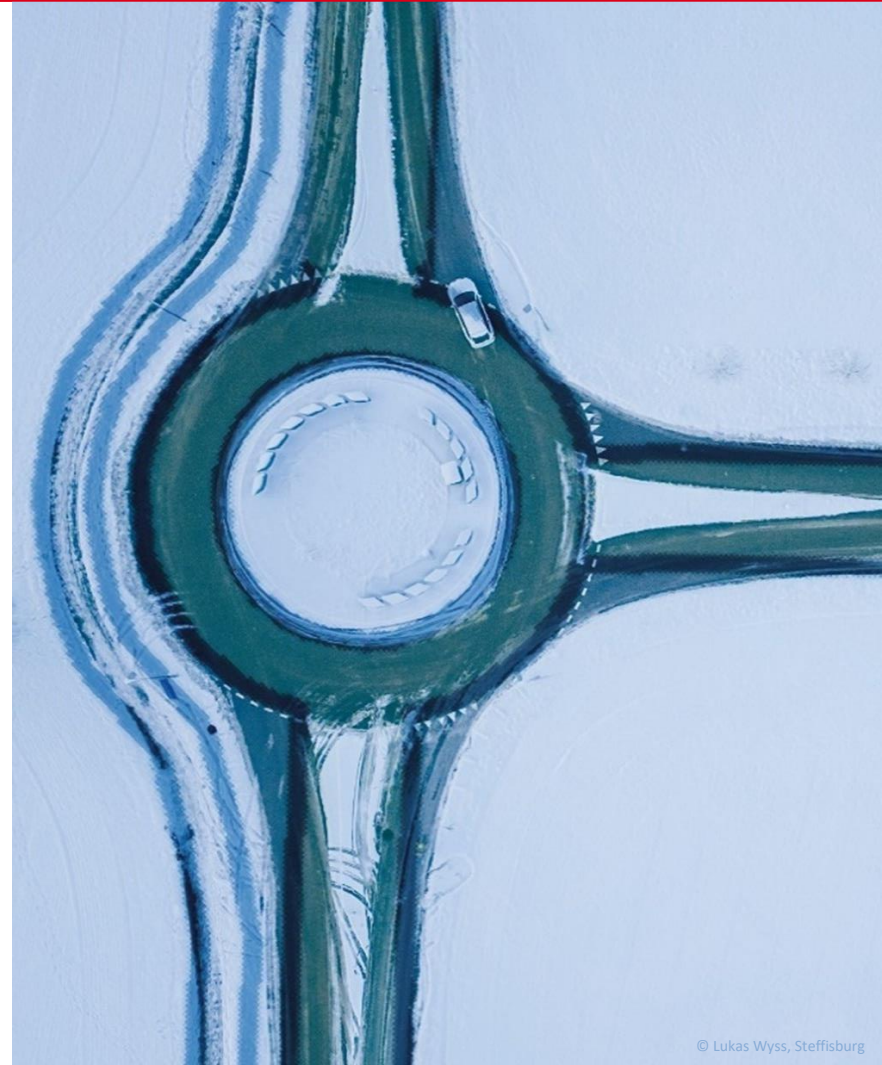


Kolloquium / colloque

12.01.2024

Programm

1. Überblick und Projektstand [Aperçu du projet](#)
2. Basisnetz [Réseau de base](#)
3. Matching und Toolbox [Matching et Toolbox](#)
4. Systemrealisierung [Réalisation du système](#)
5. Anwendungen [Applications](#)
6. Fragen und Abschluss [Questions et conclusion](#)



Referenten



Stefan Zingg

swisstopo

Projektleiter VnCH

Chef de projet RtCH



René Lugin

swisstopo

Fachspezialist VnCH

Expert technique



Jean-Luc Miserez

INSER SA

Leiter System-

realisierung VnCH

Responsable de la
réalisation du
système RtCH



Benno Staub

swisstopo

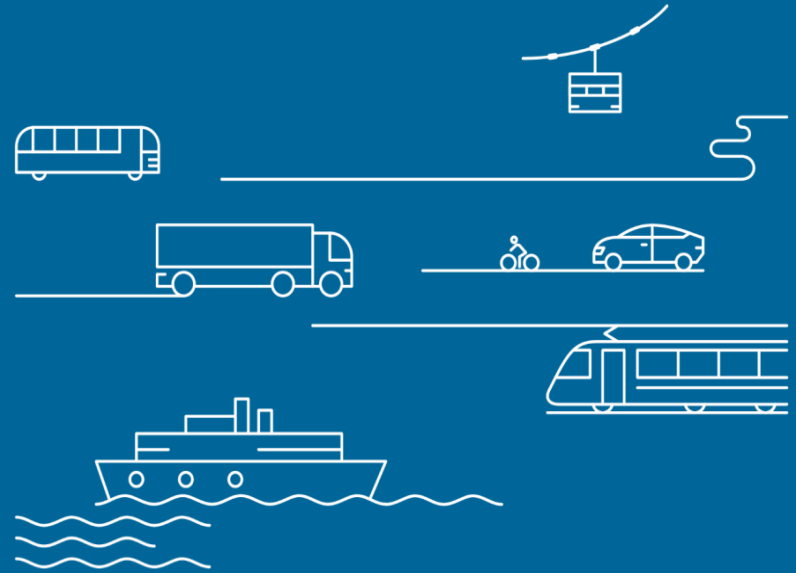
Product Owner VnCH

Product Owner RtCH

Stefan Zingg, swisstopo

Überblick und Projektstand

Aperçu du projet

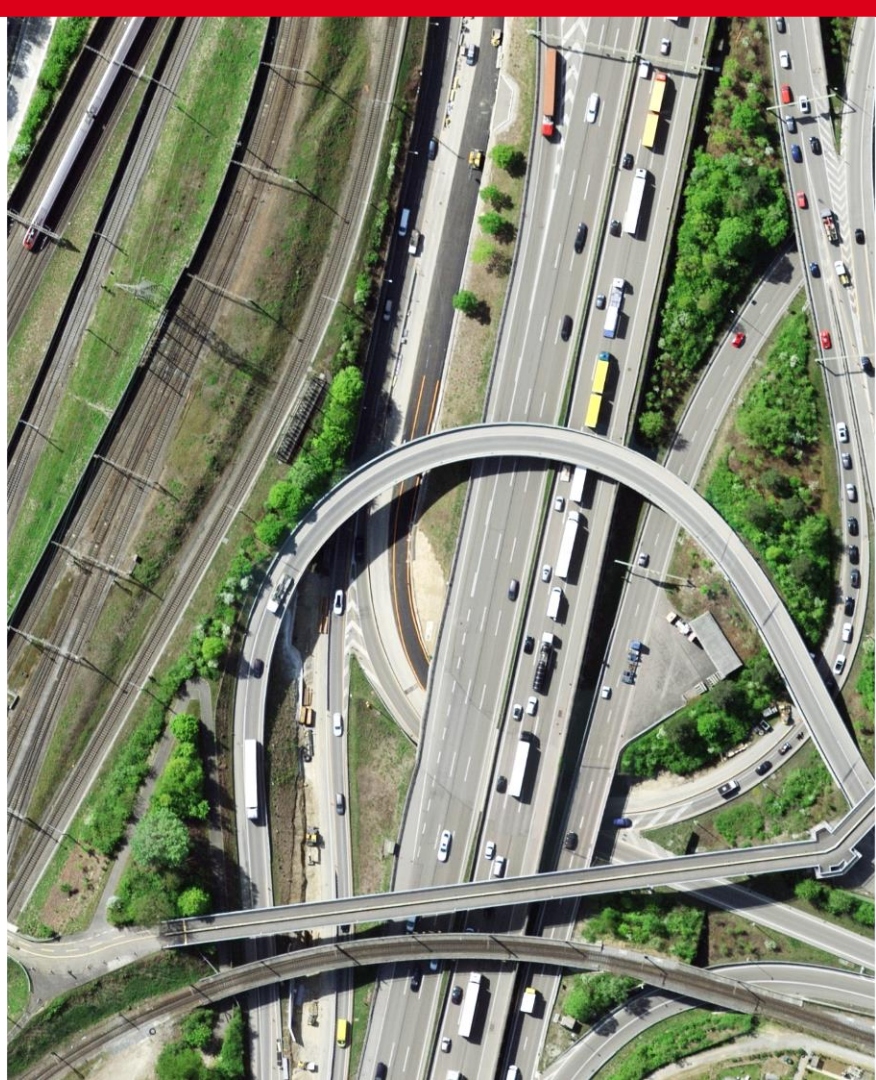


Le Conseil fédéral vise à rendre l'ensemble de la mobilité plus efficiente grâce à une mise en réseau optimale des données relatives à la mobilité et fait construire à cet effet l'infrastructure de données de mobilité MODI

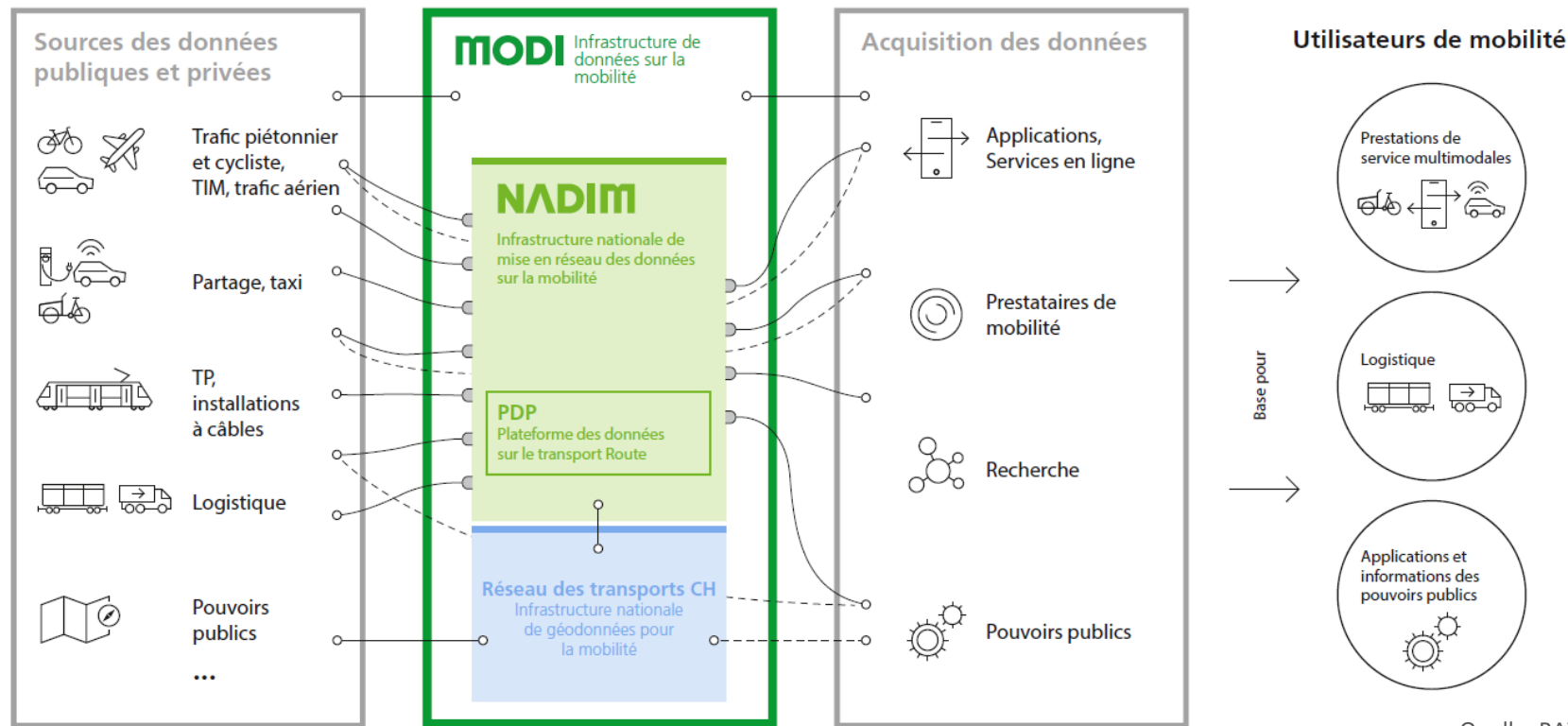


Pourquoi la Confédération agit-elle ?

- La croissance du trafic se poursuit
- On ne peut pas construire indéfiniment de nouvelles routes et voies ferrées si l'on veut assurer un développement durable
- **Une utilisation plus efficace du système de mobilité existant est nécessaire**



Infrastructure de données sur la mobilité MODI

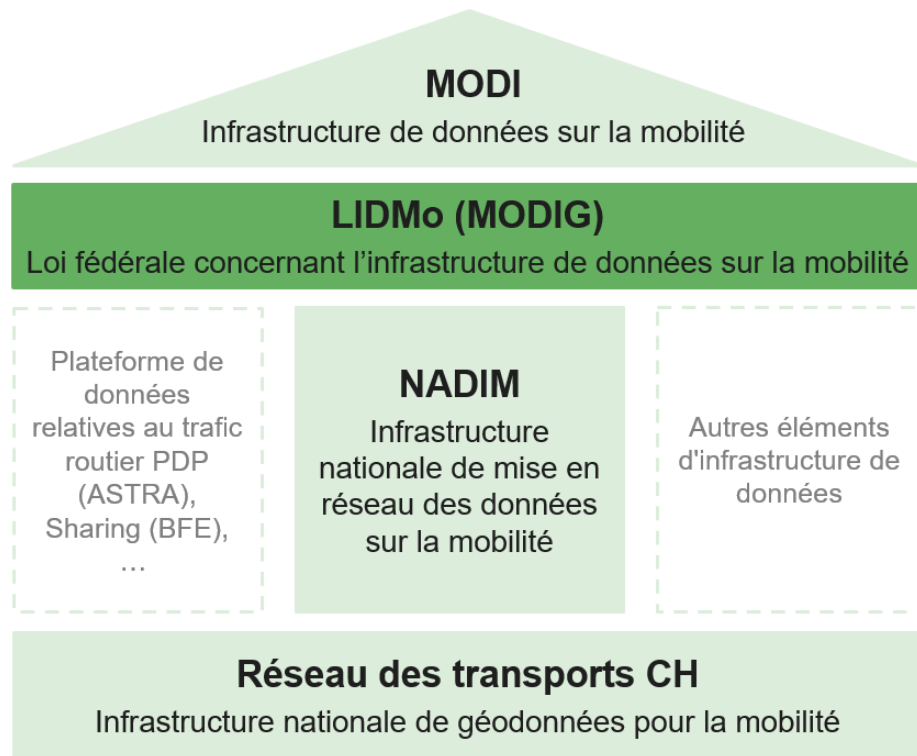


Quelle: BAV

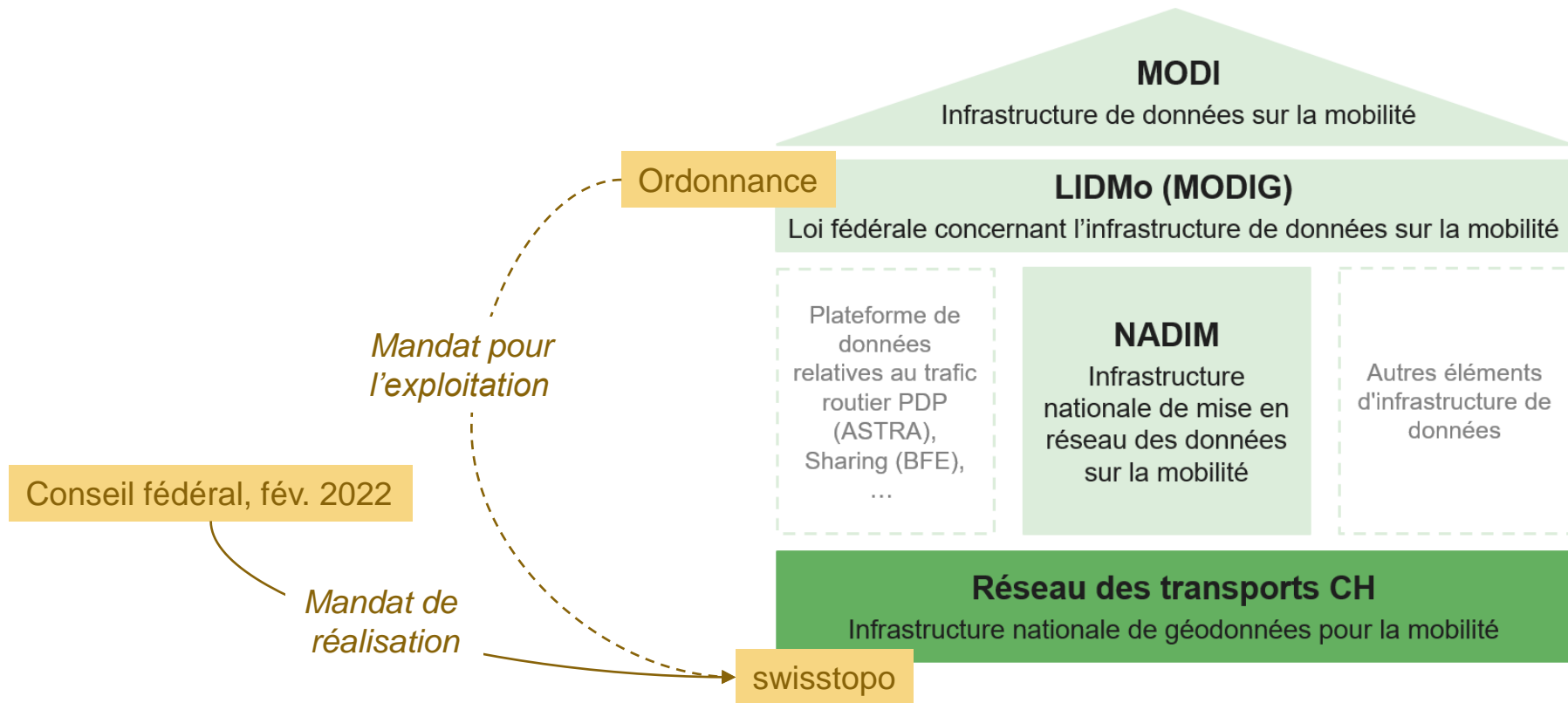
Base juridique de MODI

La mise en place, l'exploitation et le développement de la MODI nécessitent une nouvelle base juridique. Le processus législatif pour LIDMo (MODIG) est en cours.

- ✓ Consultation du projet de loi LIDMo
- Adoption du communiqué LIDMo à l'attention du Parlement fin 2024
- Décision de l'entrée en vigueur de la loi LIDMo prévue début 2026

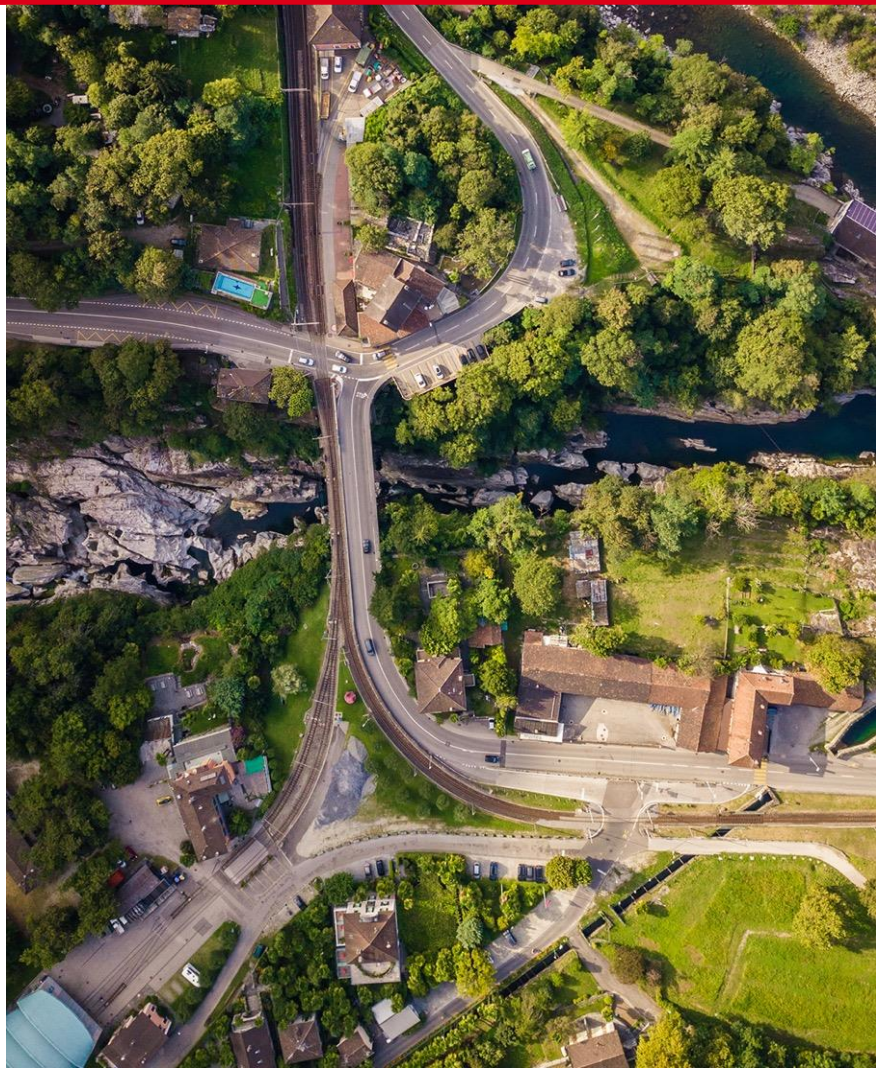


MODI et rôle de swisstopo



Quel est le but du Réseau des transports CH?

Création d'une infrastructure pour le référencement, l'échange et la combinaison des données spatiales concernant les transports et la mobilité.

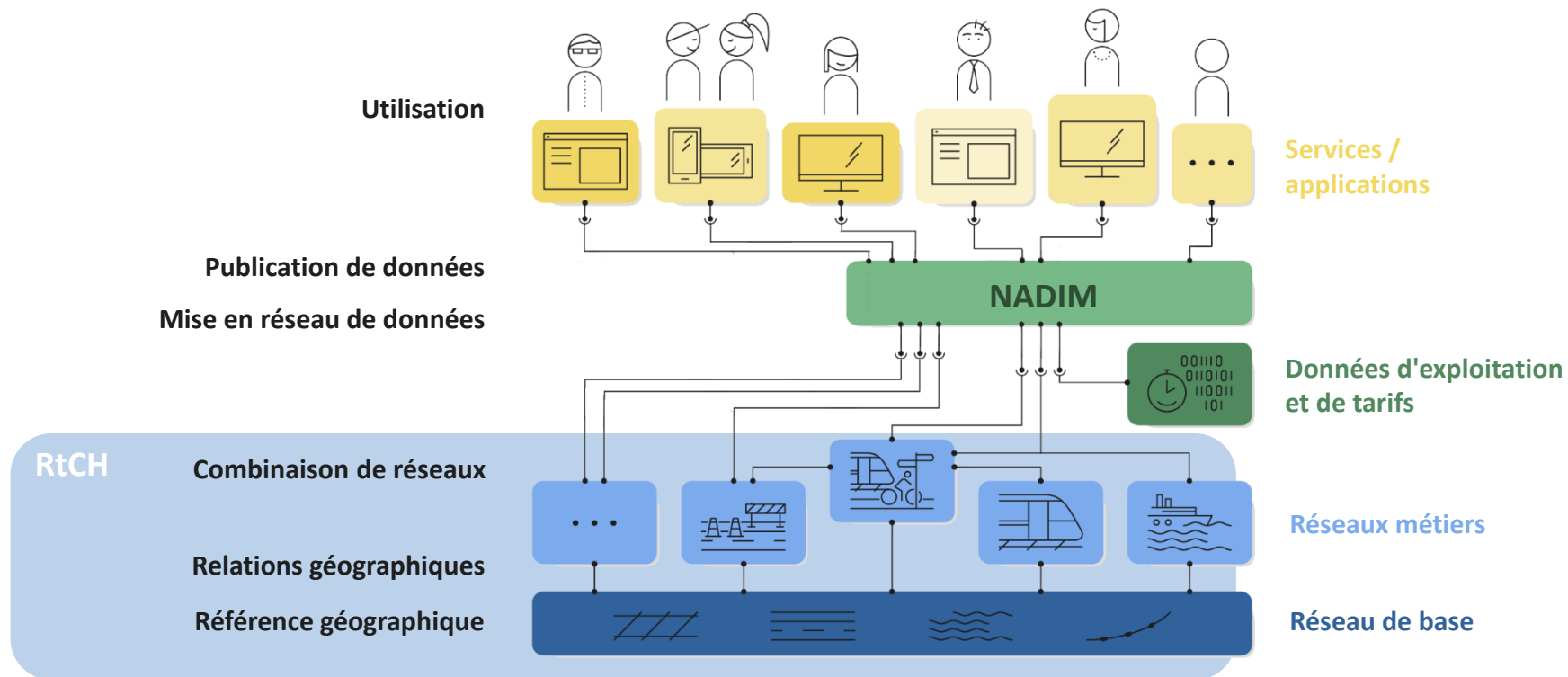


De bonnes bases, une mise en réseau à l'ordre du jour

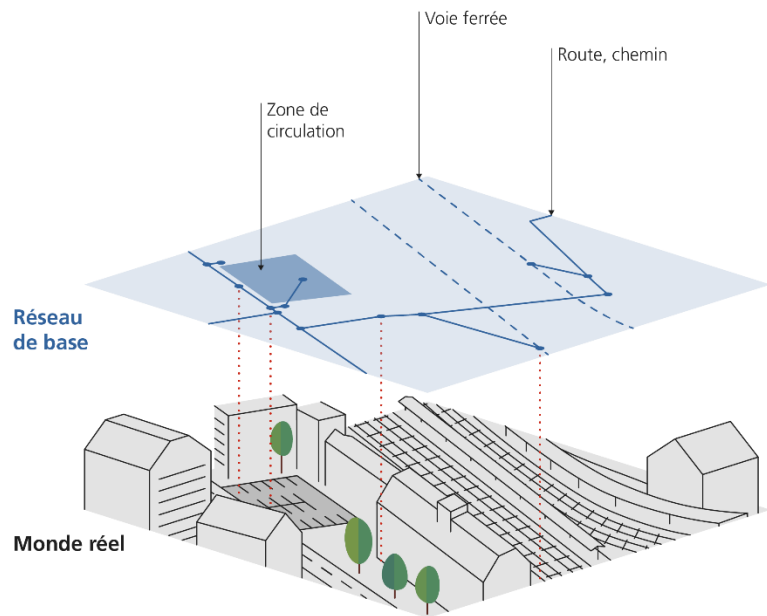
- De nombreuses données ont été créées pour répondre à des besoins spécifiques et sont stockées dans d'innombrables systèmes plus ou moins indépendants
- Il est donc souvent difficile, voir impossible, d'interconnecter ces données



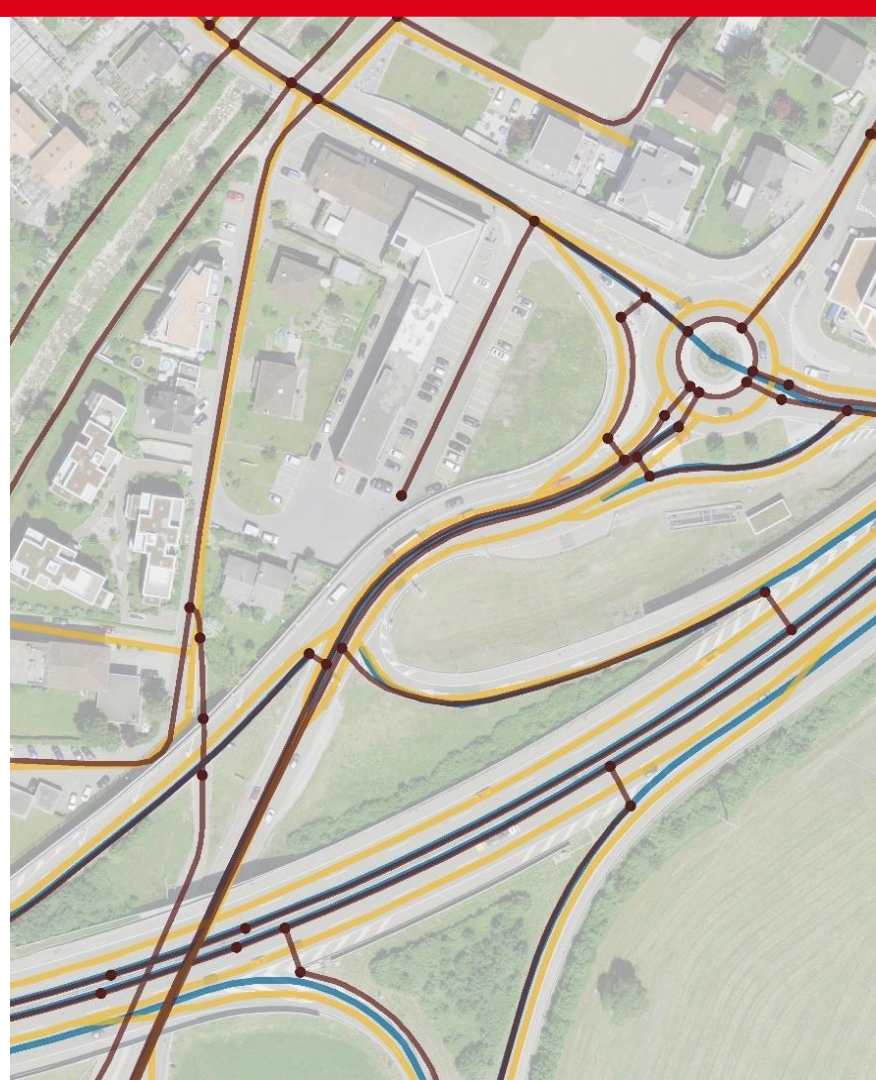
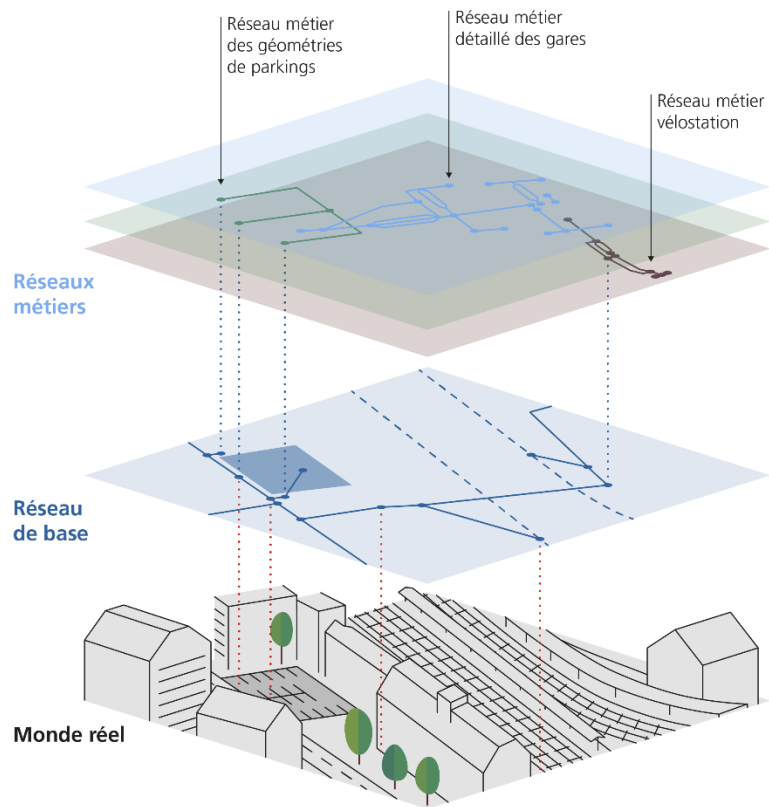
Référence et liens spatiaux

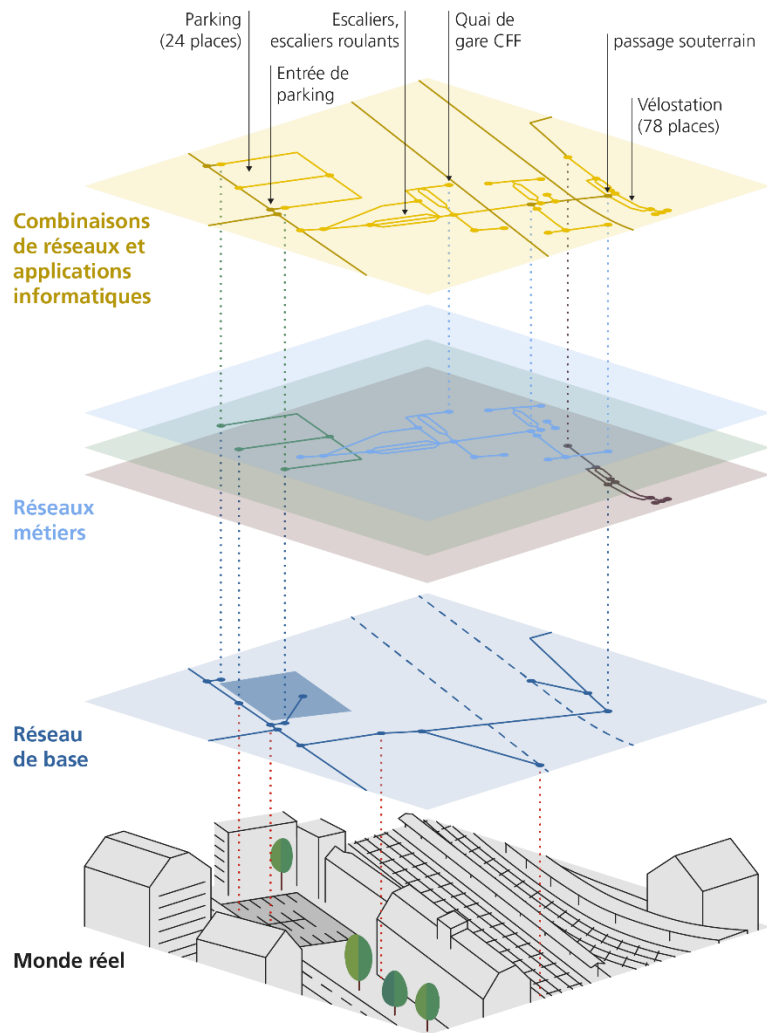


Réseau de base



Réseaux métiers





Le système Réseau des transports CH permettra de relier des vues spécifiques du système de transports et mobilité (**réseaux métiers**) entre elles de manière fiable et hautement automatisée via un dénominateur commun (**réseau de base**).

Cela permettra l'échange et la **combinaison** de données tant pour des **applications** existantes que pour de nouvelles, ce qui sans cela serait impossible ou seulement avec beaucoup d'efforts.

Étendue des fonctions et données

Le Réseau des transports CH est un système pour la mise en relation et la combinaison hautement automatisée de données géographiques concernant la mobilité et comprend:

- **Composants techniques et organisationnels**

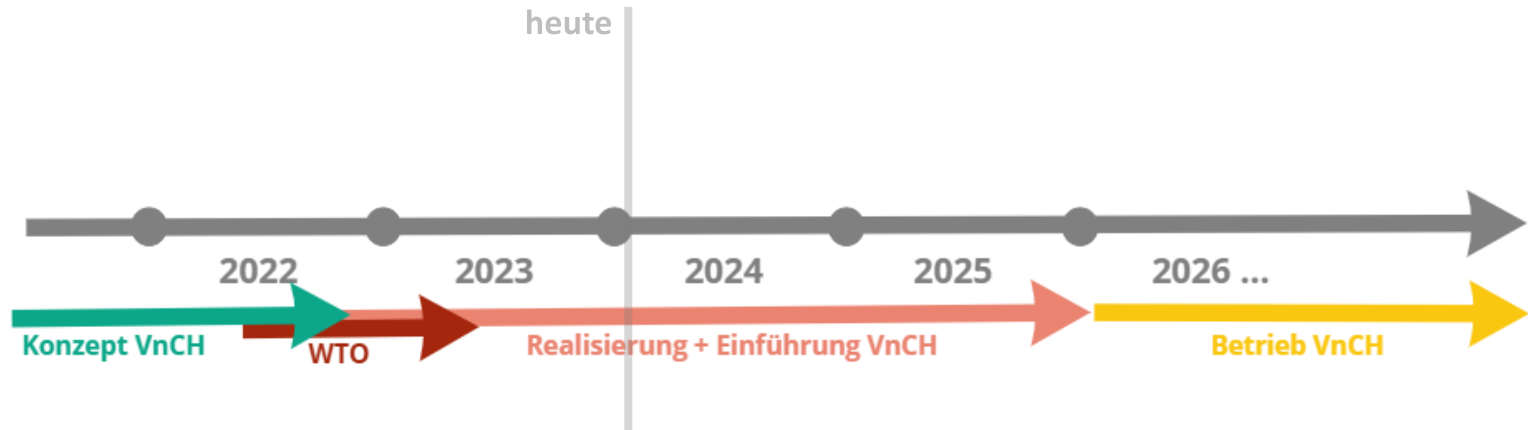
Règles, outils informatiques et processus de soutien pour le référencement et la mise en relation des données spatiales sur la mobilité

- **Géodonnées**

Réseau de base: la référence spatiale pour la mise en réseau des données sur la mobilité

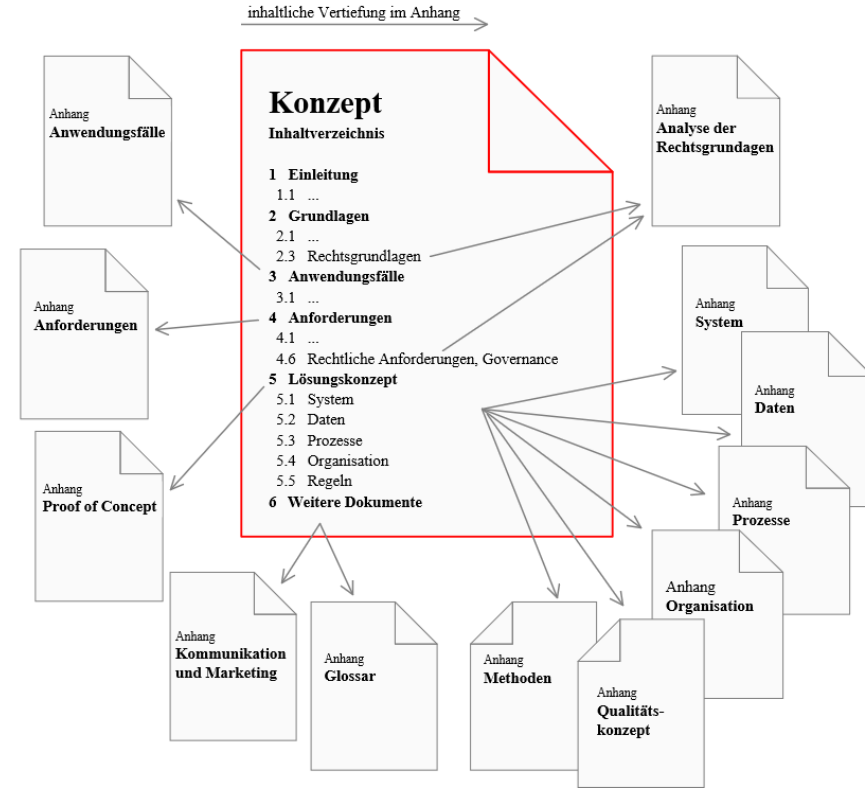
Réseaux métiers: les vues spécifiques sur le réseau des transports et de mobilité

Roadmap



Concept de réalisation disponible

La phase de conception est terminée. Un concept détaillé complet définit les exigences et les directives pour la réalisation du Réseau des transports CH.



La faisabilité est prouvée

La faisabilité du Réseau des transports CH et l'applicabilité du concept ont été démontrées en tant que proof of concept par des tests pilotes visant à mettre en application des cas d'utilisation.

Exemple :

Pilote transports exceptionnels avec l'OFROU



Une équipe de projet puissante est à l'œuvre

swisstopo

Direction de projet, données et applications, organisation d'exploitation

Rosenthaler+Partner, Rapp

Support technique

INSER, PRISMA solutions, Eraneos

Réalisation du système

EBP Schweiz

Soutien à la communication

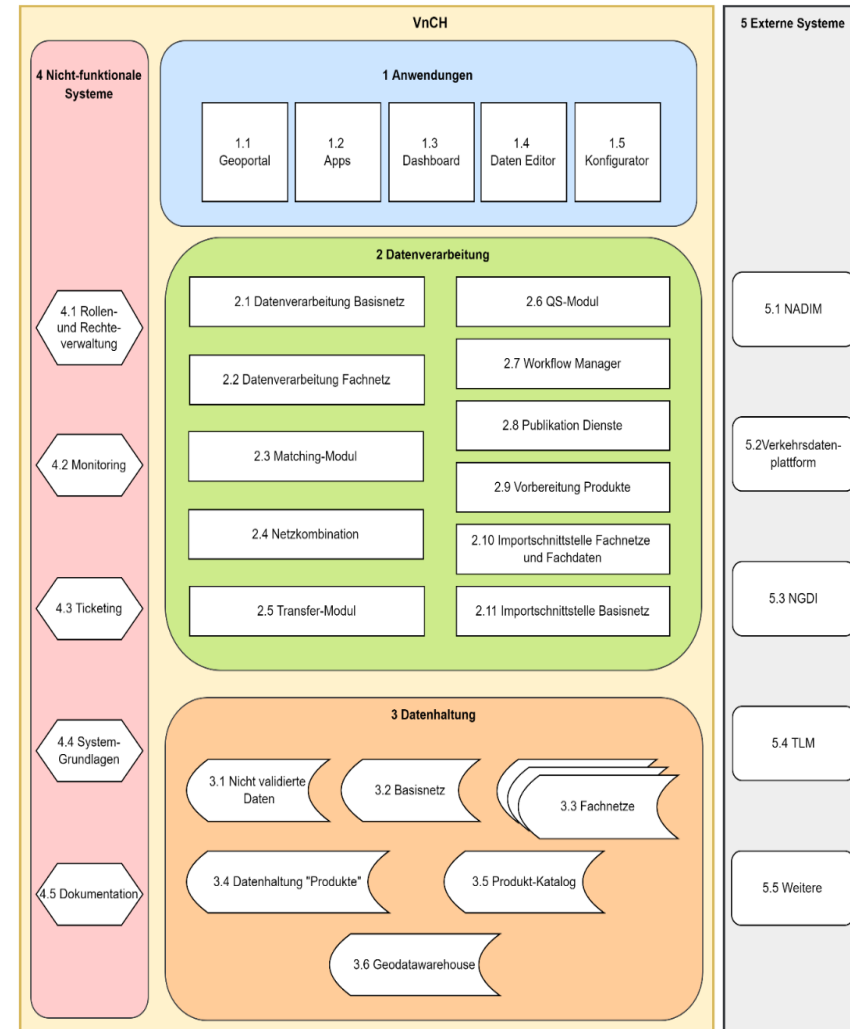
Universität Basel

Soutien pour les aspects législatifs



La réalisation du système est en cours

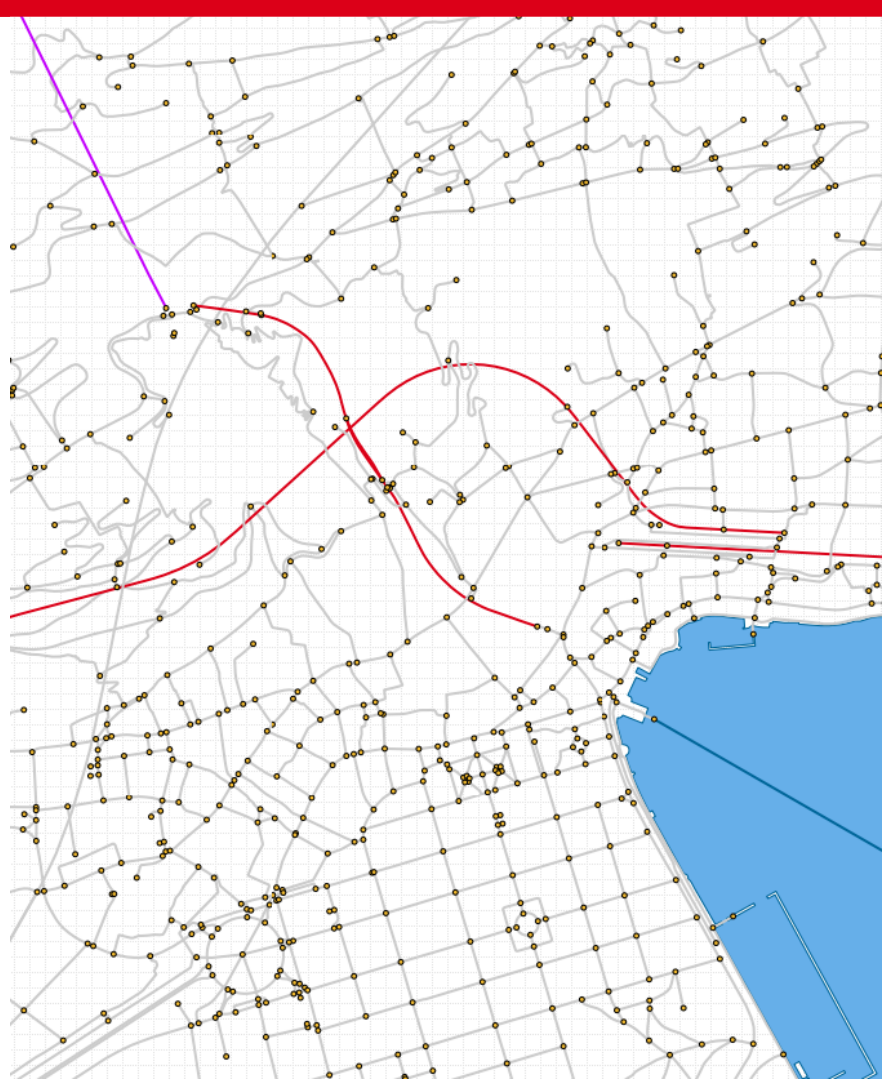
Le système Réseau des transports CH sera réalisé entre 2023 et 2025.



Les premiers éléments sont opérationnels

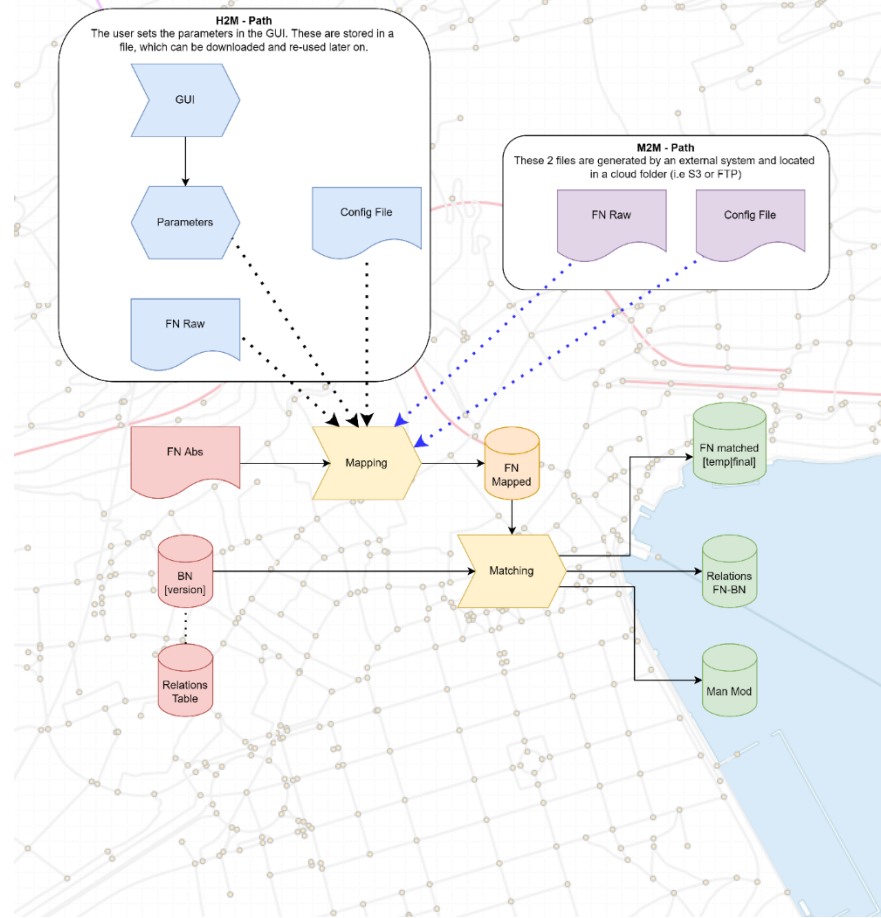
Le **réseau de base** - la référence spatiale multimodale pour la mise en relation des données de mobilité - est disponible dans toute la Suisse sous la forme du produit swissTNE Base.

Les premiers **réseaux métiers** sont en cours d'élaboration.



Les premiers éléments sont opérationnels

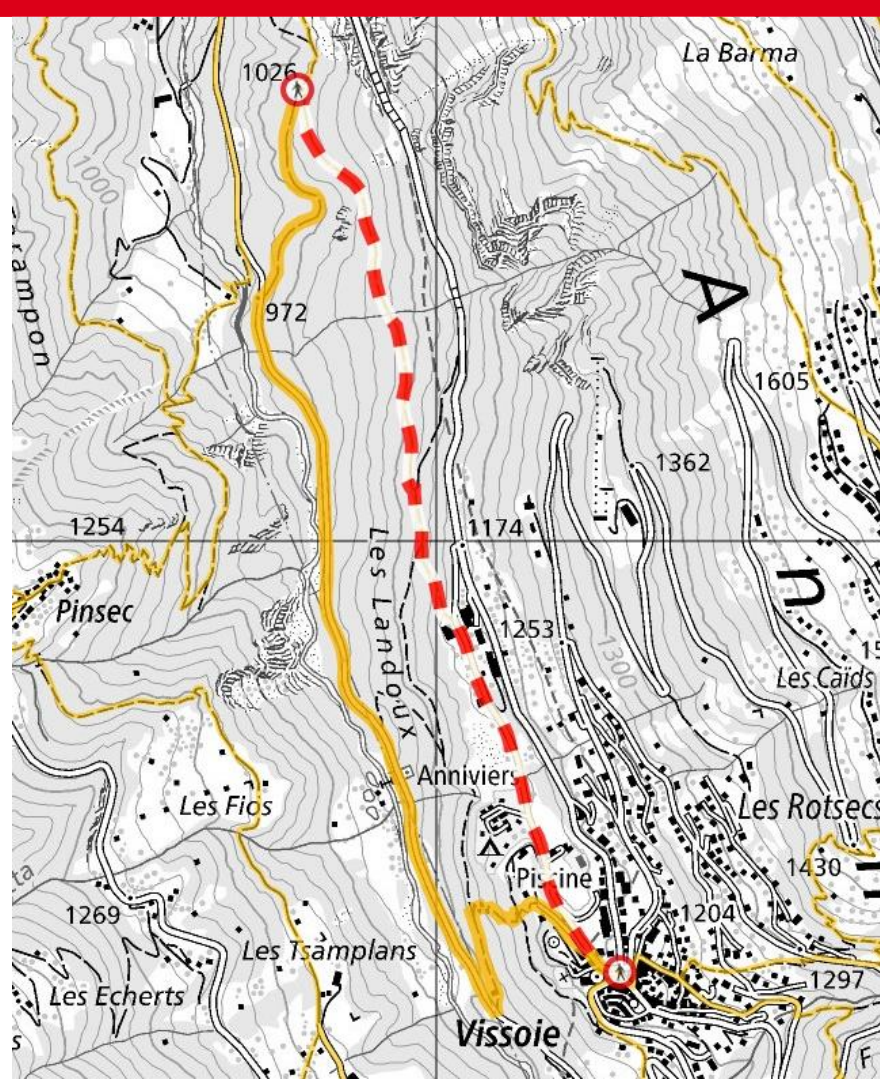
La **Matching Toolbox** – une application web pour le référencement linéaire hautement automatisé des réseaux spécialisés les plus divers sur le réseau de base - est élaborée sous forme de prototype.



Les premières applications avec partenariat sont mises en œuvre

Exemple

Mise à disposition de fermetures et de déviations de chemins de randonnée pour le calculateur d'itinéraire neutre Open Journey Planner



Processus législatif en cours

LIDMo (MODIG) crée la base juridique pour l'exploitation et le développement du Réseau des transports CH.



L'organisation opérationnelle est en préparation

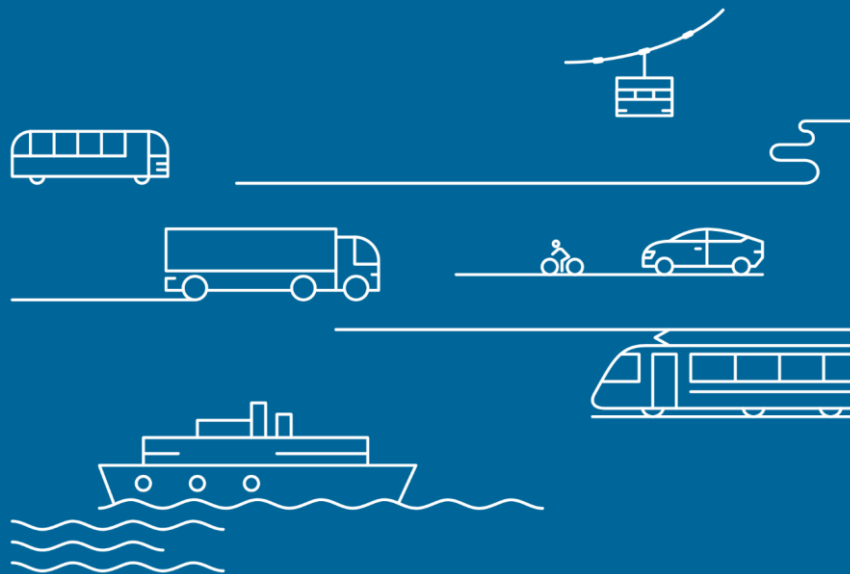
Le Réseau des transports CH doit être transféré en tant que mission dans l'organisation de base de swisstopo à partir de 2026. La mise en place de la future organisation opérationnelle de swisstopo est en cours.



René Lugrin, swisstopo

Basisnetz

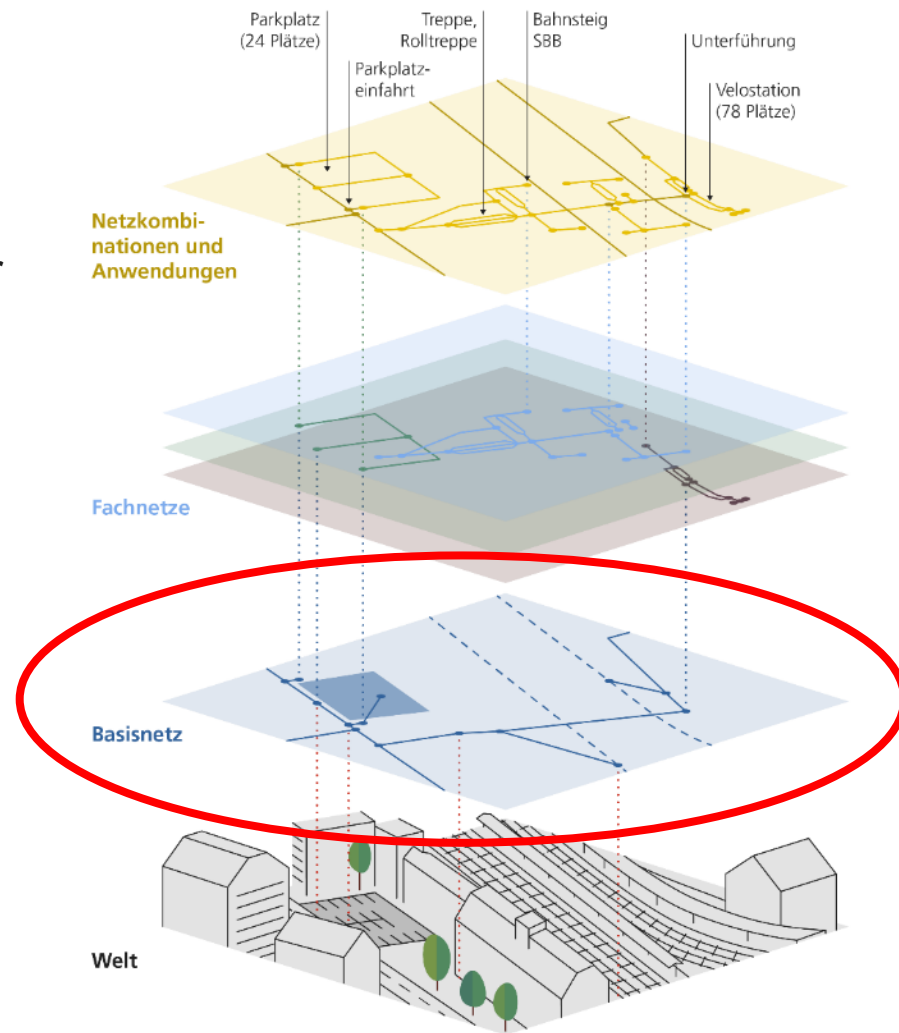
Réseau de base



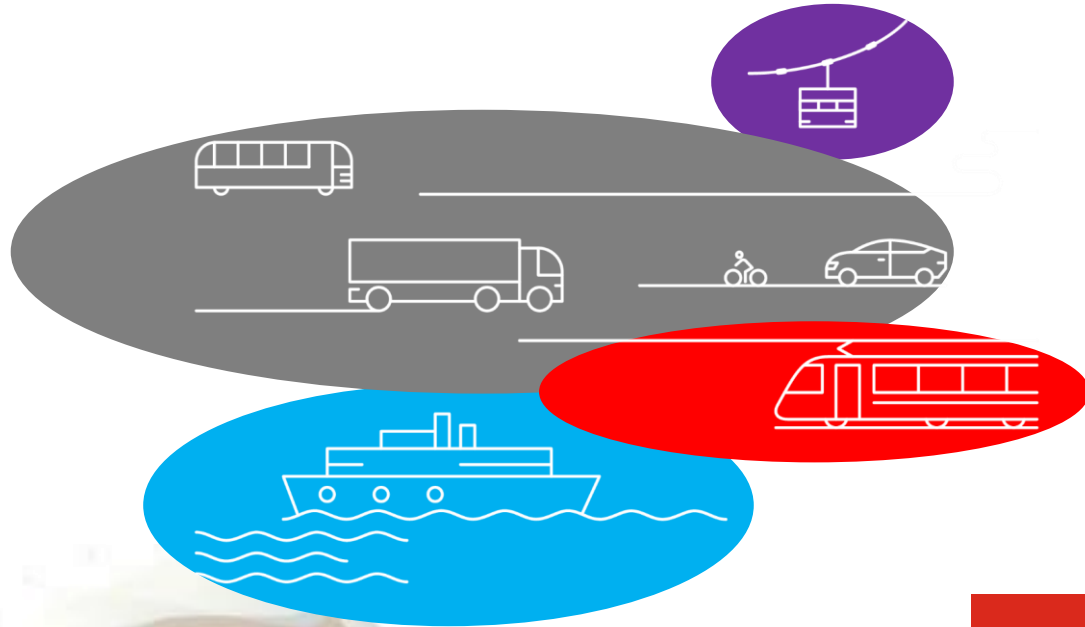
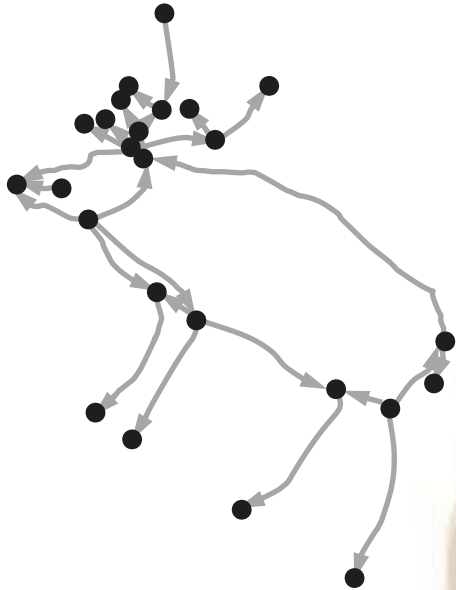
Basisnetz in einem Satz

Das Basisnetz stellt als zentraler Baustein des Verkehrsnetz CH und als gemeinsamer Nenner der Verkehrs- und Mobilitätsdaten den eigentlichen Bezugsrahmen zur Datenvernetzung dar.

Le réseau de base constitue le cadre de référence propre à la mise en réseau des données relatives au transport et à la mobilité, en tant que dénominateur commun et élément centralisateur du Réseau des transports CH.



Basisnetz Inhalte



homogen
genau
aktuell
stabil
zuverlässig



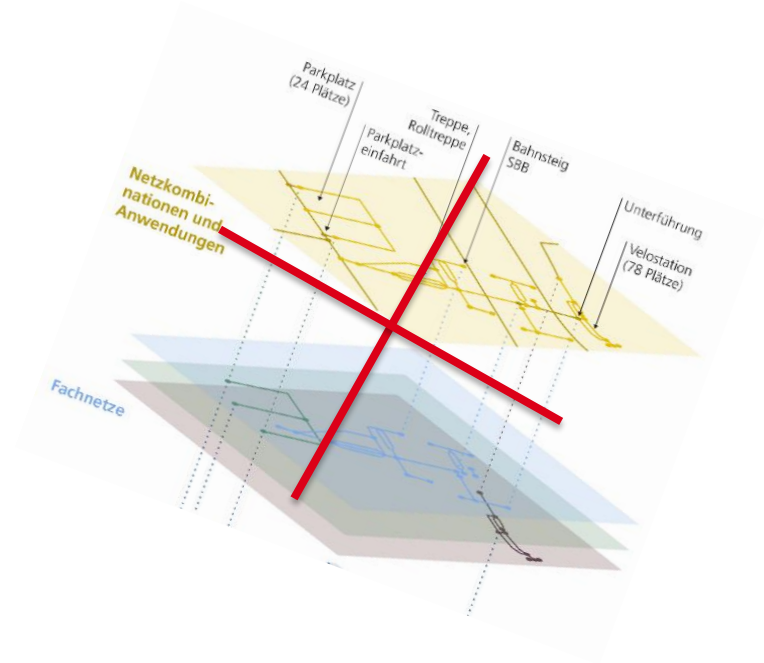
TLM



Nicht Bestandteil des Basisnetz

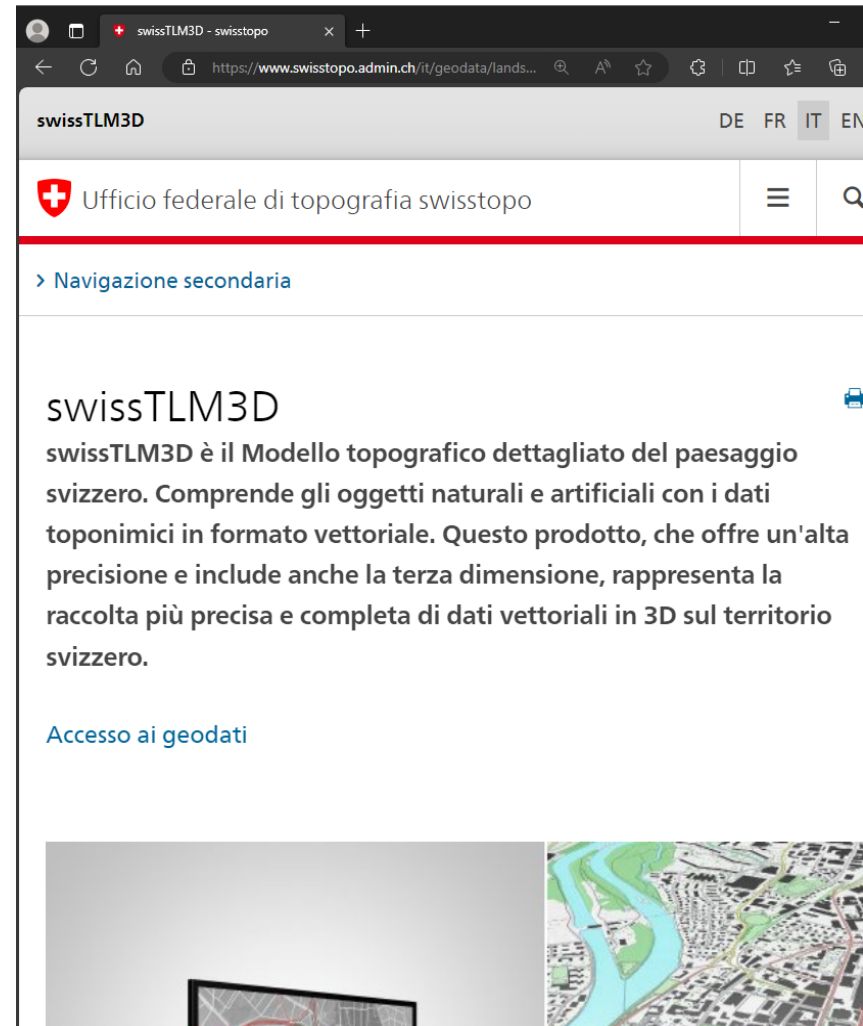


~~Gesamtpaket~~



Aktueller Produktionsprozess

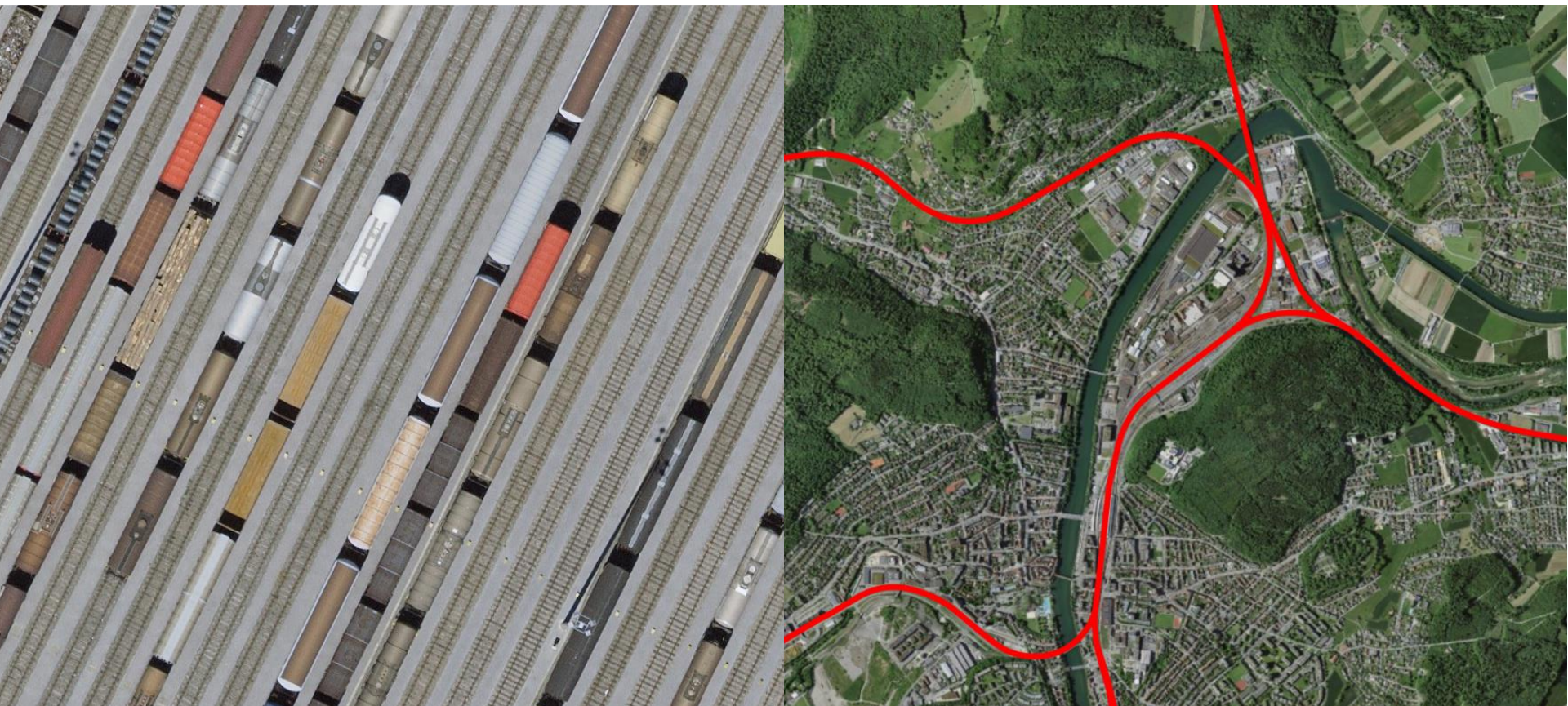
- Quellen
 - TLM_STRASSE
 - TLM_EISENBAHN
 - TLM_UEBRIGE_BAHN
 - TLM_SCHIFFFAHRT
 - TLM_HALTESTELLE
- Filter
- Hinzufügen von multimodalen Verbindungen
- Vereinfachung der Segmentierung
- Aktualisierungsprozess mit Nachverfolgung von Änderungen und UUID Stabilität
- Überprüfungen



Strassen und Wege



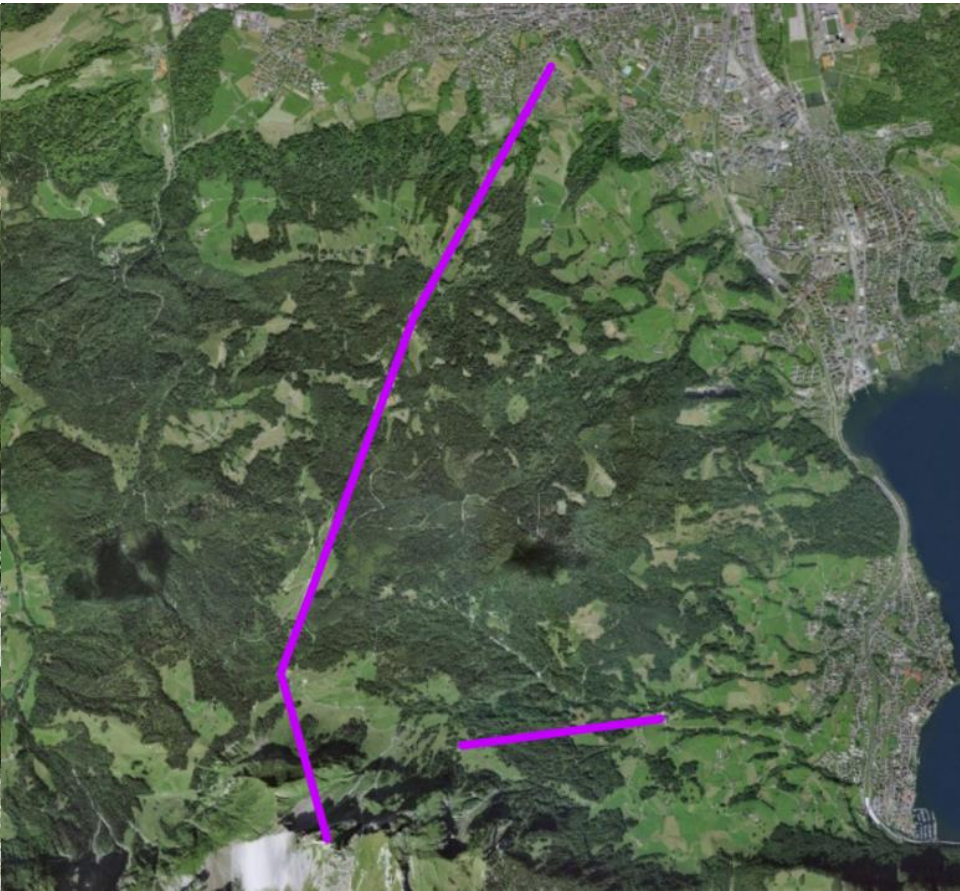
Schienen



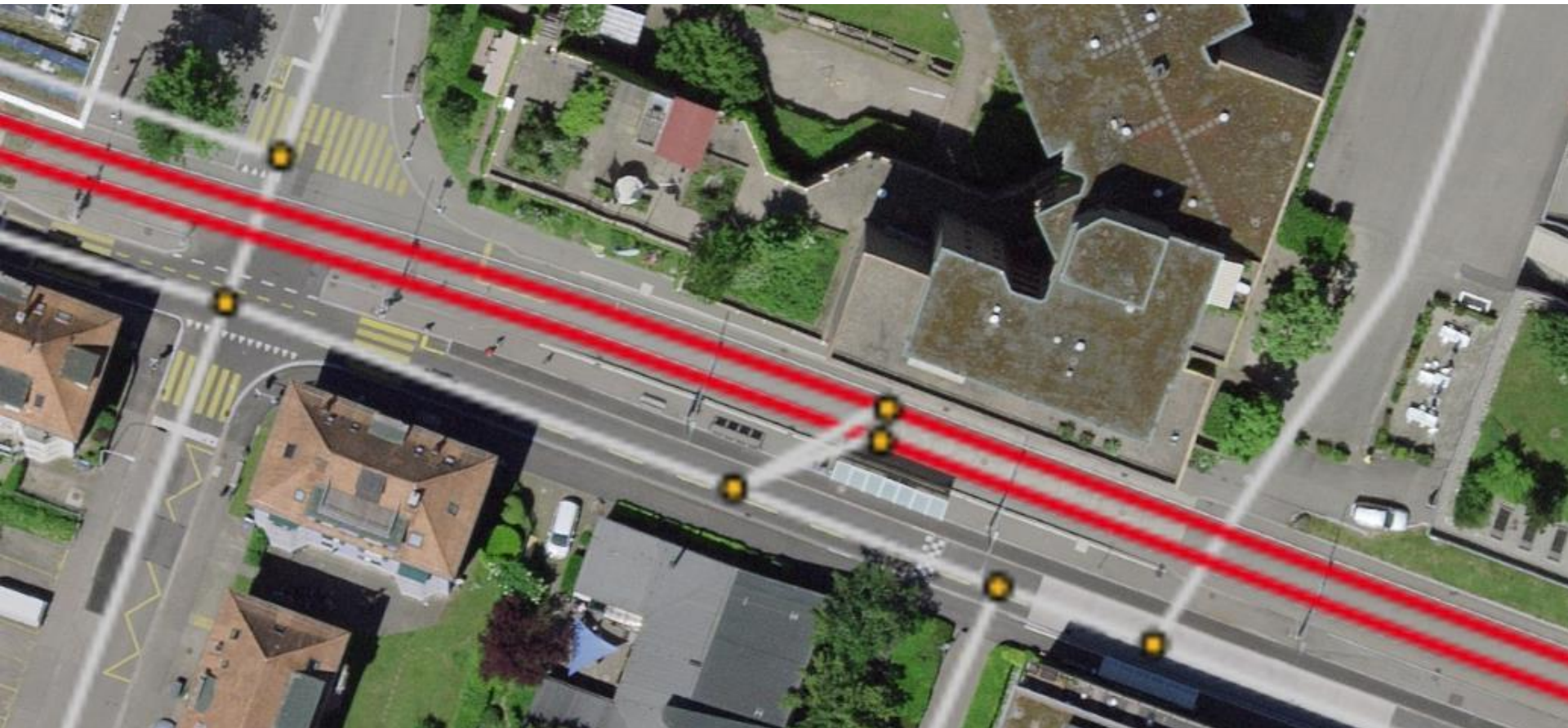
Schifffahrtswege



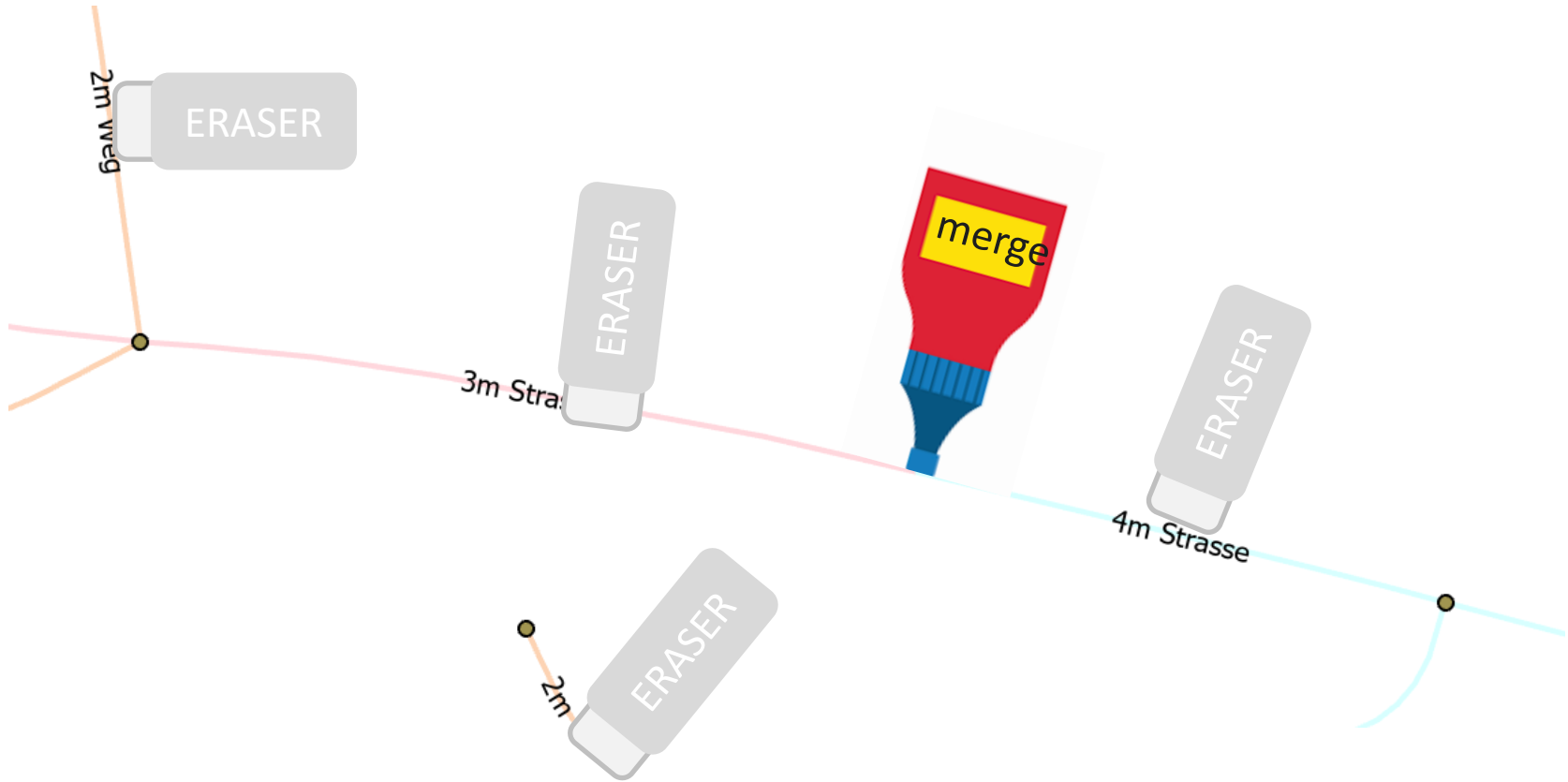
Seilbahnen



Multimodal



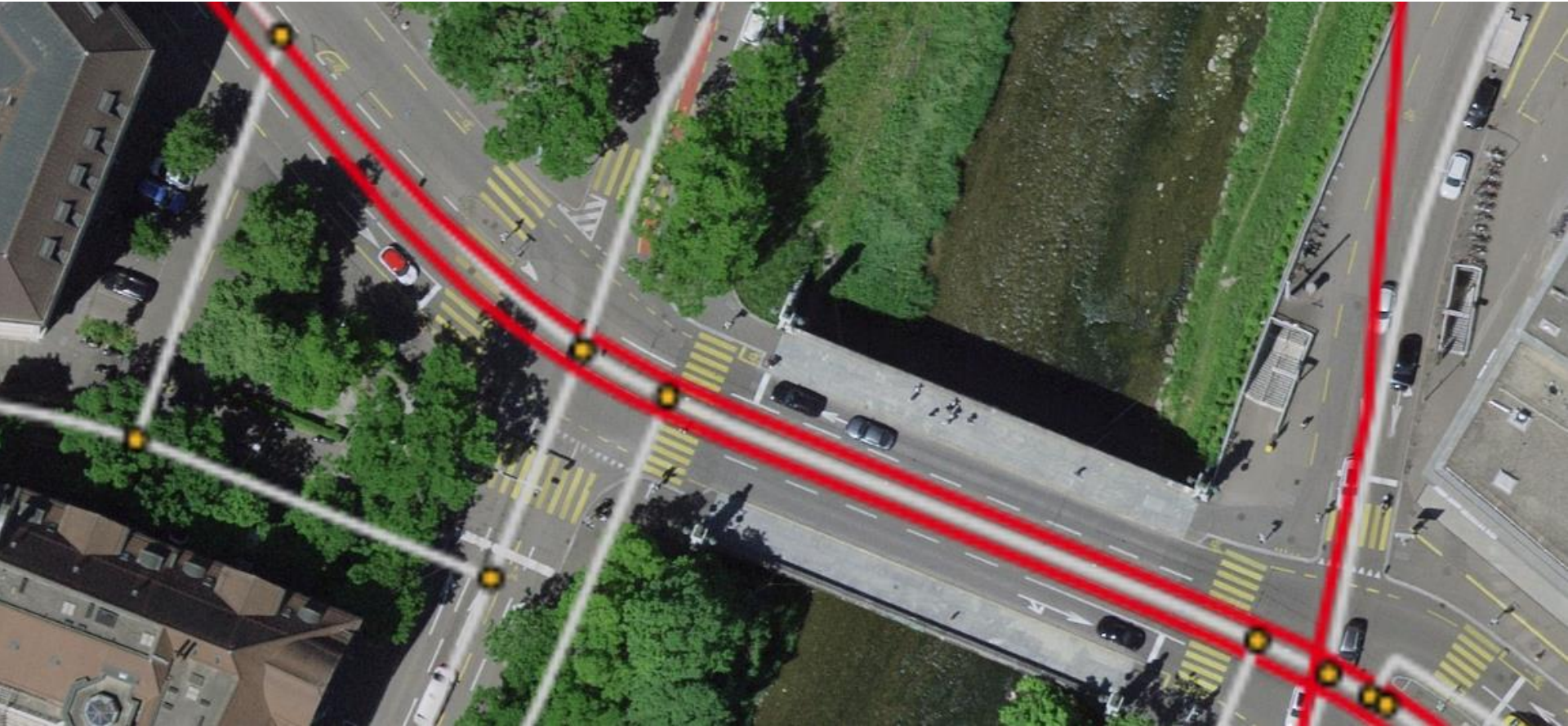
Minimale Segmentierung



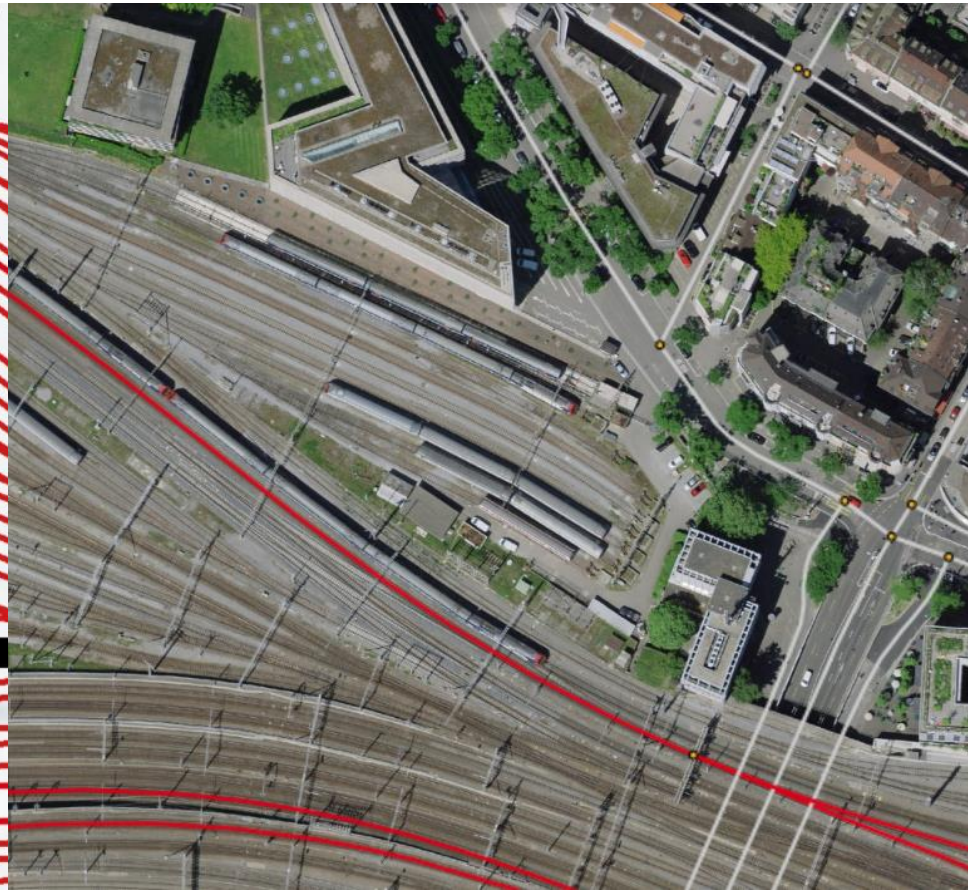
Kreuzungen und Topologie



Möglichst einfach, ausreichend detailliert



Achse versus Spur



Verfügbares swisstopo Produkt

Erste Version seit Mai 2023 verfügbar

Open Government Data OGD

Download als *.gpkg und *.gdb

Visualisierung auf map.geo.admin.ch

Dokumentation auf swisstopo

Metadaten auf geocat

Stabiles Schema, stabile ID's

Laufende Verbesserungen



The image contains two overlapping screenshots of Swiss government websites. The top screenshot shows the 'Administration fédérale' page of swisstopo, with the 'Département: DDPS' selected. It features a search bar and a navigation menu. The bottom screenshot shows the 'opentransportdata.swiss' website, which has a yellow header with links like 'Data', 'Cookbook', 'FAQ', 'Showcases', 'Strassenverkehr', and 'Com'. The search bar on this site contains the text 'swisstne', and a search result is displayed below it.

Weitere Entwicklungen

Inkrementelle Aktualisierung und Historisierung

Bereitstellung der Daten durch einen Machine-to-Machine-Service

Transport von Gütern

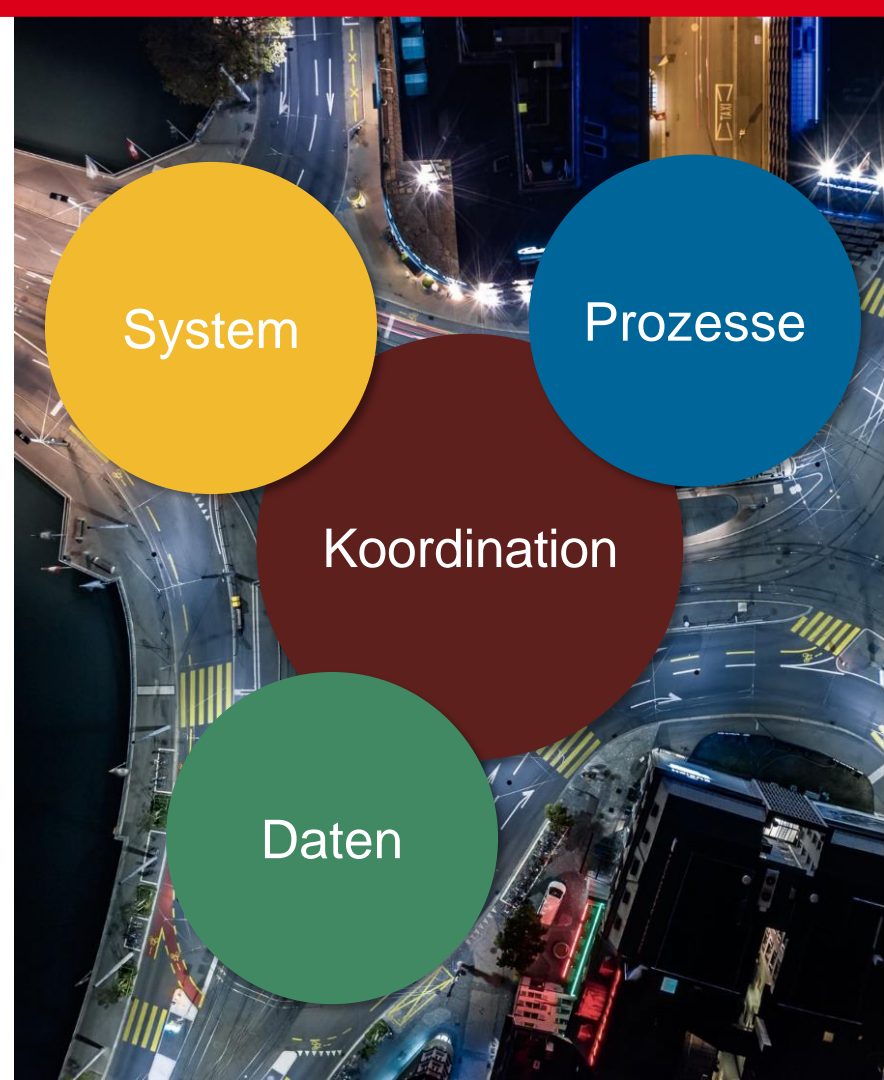
Verbesserte Modellierung der Multimodalität

Interlis-Austauschformat

Erhöhung des Aktualisierungstakt

Integration von Planungsdaten

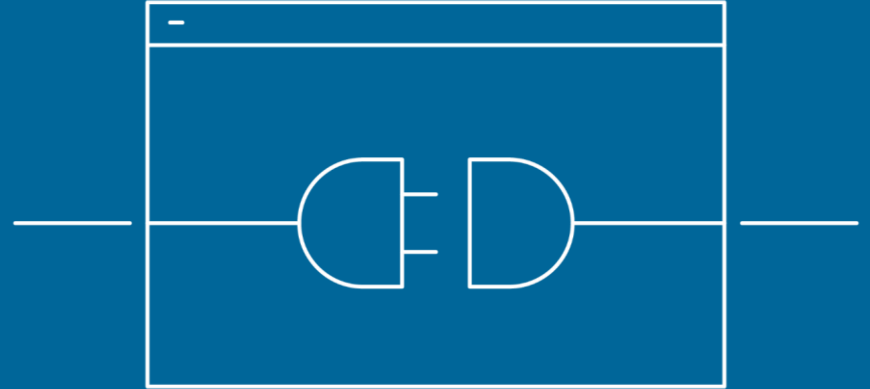
...



Jean-Luc Miserez, INSER SA

Matching und Toolbox

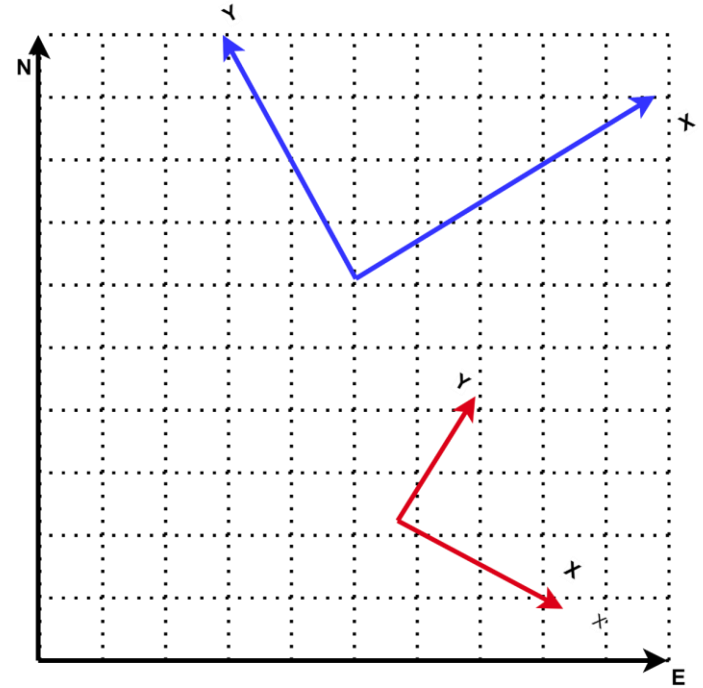
Matching et Toolbox



Prinzip des Matching

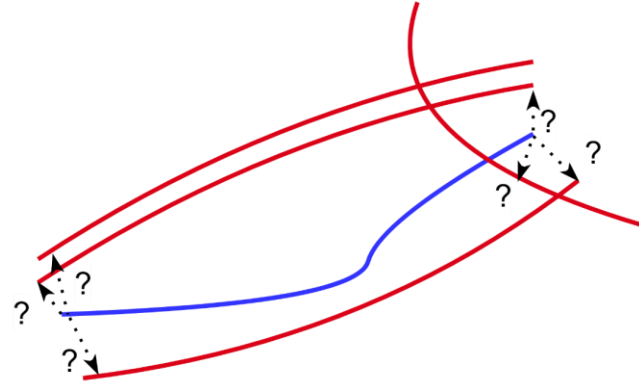
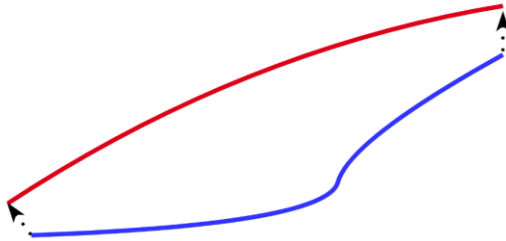
Beim Matching werden unterschiedliche Bezugssysteme aufeinander abgestimmt.

In einem kartesischen System kann das Abgleichen unterschiedlicher Bezugssysteme auf mathematische Weise (affine Transformation) und damit eindeutig erfolgen.



Prinzip des Matching

In einem linearen System wird das Bezugssystem durch die Geometrie des Objekts festgelegt. Die Abgleichung ist daher nicht mathematisch. Sie ist selten eindeutig.



Warum matchen?

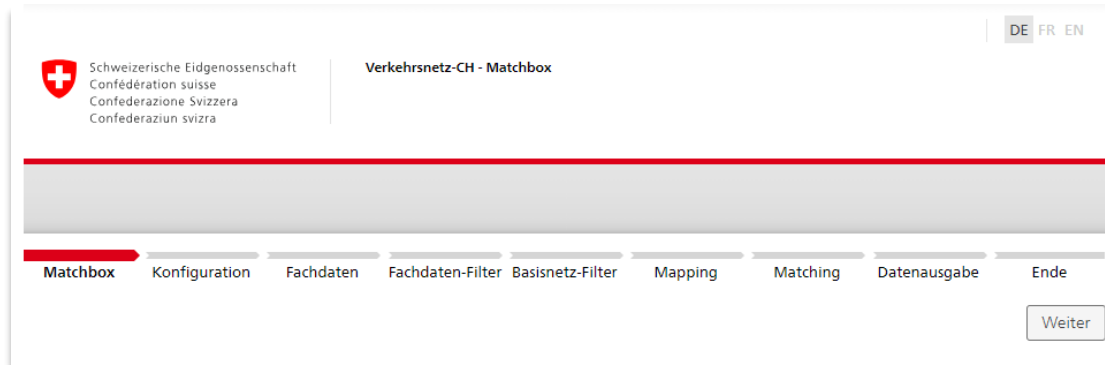
- Im VnCH bildet das Basisnetz ein gemeinsames Bezugssystem für alle Fachnetze.
- Sobald die Fachnetze in einem gemeinsamen System referenziert sind, können sie kombiniert bzw. aufgeteilt werden.



Die Matchbox spielt daher eine zentrale Rolle bei der kombinierten Nutzung von Fachnetzen.

Die Matchbox (als Tool)

Ist eine Online-Anwendung, die den Benutzer bei der Vorbereitung des Matchings zwischen seinen Fachdaten und dem Basisnetz anleitet.



Sie akzeptiert lineare Daten (Polylinien), Netzdaten (Knoten und Kanten) oder Punkte.


Das Ergebnis ist ein Datensatz (Fachnetz), der auf das Basisnetz referenziert wird.

Die Matchbox (als Tool)

Um das Matching zu verbessern, werden verschiedene Parameter verwendet:

- Eine Filterung des Basisnetzes nach verschiedenen Kriterien.
- Eine Kombination aus verschiedenen Algorithmen. Die Kombination wird in Form eines Szenarios zusammengefasst.
- Die Szenarien werden an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst.












Matching von Kanten

Kanten OSM-Strassen (0, 40[10, 10], 20, 20, 10, 10, 0[0]) 

Szenario speichern 

Szenario löschen 

Matching Algorithmus

Algorithmus-Parameter	Algorithmus-Gewichtung
Overlay: dynamic buffer distances	<input type="text" value="0"/> [%] 
Overlay: extended basisnetz edges	<input type="text" value="40"/> [%] 
Buffer	<input type="text" value="10"/> [m] 
Overlay Percentage	<input type="text" value="10"/> [%] 
Forward node	<input type="text" value="20"/> [%] 
Backward node	<input type="text" value="20"/> [%] 
Forward edge	<input type="text" value="10"/> [%] 
Backward edge	<input type="text" value="10"/> [%] 
Shortest path	<input type="text" value="0"/> [%] 
Max. snapping distance	<input type="text" value="0"/> [m] 
Gesamtgewichtung	<input type="text" value="100"/> [%] 

Ergebnis der Matchbox

Bei der Ausgabe der Matchbox erhält der Benutzer eine Datei, die für jedes Eingabeelement Informationen enthält:

- Die Kennung der entsprechenden Kante auf dem Basisnetz.
- Die lineare Referenzierung des Objekts auf dem Basisnetz.
- Die Historisierungsparameter (welche Version des Basisnetzes verwendet wird).
- Die fachlichen Attribute des Netzes.

Metadaten sowie Visualisierungsprojekte (ArcGIS PRO und QGIS) werden ebenfalls mitgeliefert.

Ergebnis der Matchbox

Beispiel für ein Matchbox-Ergebnis... basierend auf dem „NPVM-Schienennetz-Szenario“ (bevorzugt den „Shortest-Path“)

Blau: Basisnetz

Grün: Fachnetz gematcht

Rot: Fachnetz ohne Matching



Ergebnis der Matchbox

Anderer Versuch basierend
auf dem Szenario „OSM-
Strassen“

Blau: Basisnetz

Grün: Fachnetz gematcht

Rot: Fachnetz ohne Matching



Ergebnis der Matchbox

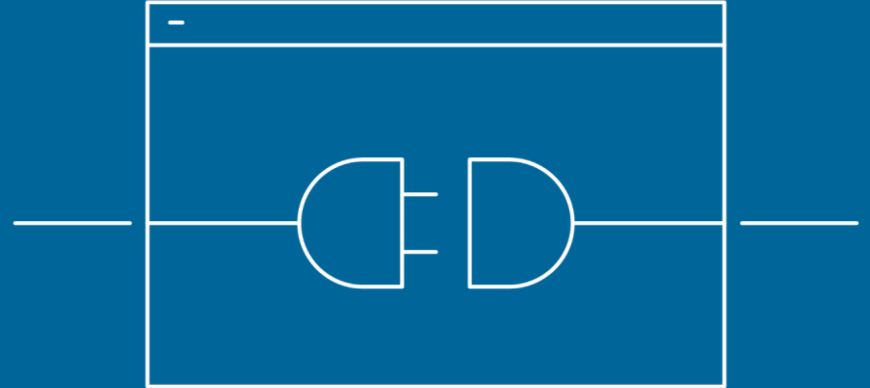
mb_algo_name	tn_id *	tn_m_from	tn_m_to	tn_m_length	bn_id	bn_m_from	bn_m_to	bn_revision_id
neighbourhood	(4100EA72-1B4A-4AAB-9012-5E056717BEFB)	0	44.199676	212.32722	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	0	95.19891	<Nul>
overlay_extendedbne...	(4100EA72-1B4A-4AAB-9012-5E056717BEFB)	0	44.199676	212.32722	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	0	95.19891	<Nul>
forward_edge	(4100EA72-1B4A-4AAB-9012-5E056717BEFB)	0	44.199676	212.32722	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	0	95.19891	<Nul>
backward_edge	(4100EA72-1B4A-4AAB-9012-5E056717BEFB)	0	44.199676	212.32722	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	0	95.19891	<Nul>
neighbourhood	(ED3D4531-A6BD-4D3B-8EE1-ED9568DF2374)	0	95.19891	95.206777	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	95.19891	0	<Nul>
overlay_extendedbne...	(ED3D4531-A6BD-4D3B-8EE1-ED9568DF2374)	95.19891	0	95.206777	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	95.19891	0	<Nul>
backward_edge	(ED3D4531-A6BD-4D3B-8EE1-ED9568DF2374)	95.19891	0	95.206777	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	95.19891	0	<Nul>
forward_edge	(ED3D4531-A6BD-4D3B-8EE1-ED9568DF2374)	95.19891	0	95.206777	9a775cdb-7720-4e14-a012-2eb01f71a86a	95.19891	0	<Nul>

- Das Fachnetz konnte 2 Abschnitte (von unterschiedlichen Längen) mit 1 Basisnetz-Abschnitt matchen
- Sämtliche eingesetzten Algorithmen waren erfolgreich

Jean-Luc Miserez, INSER SA

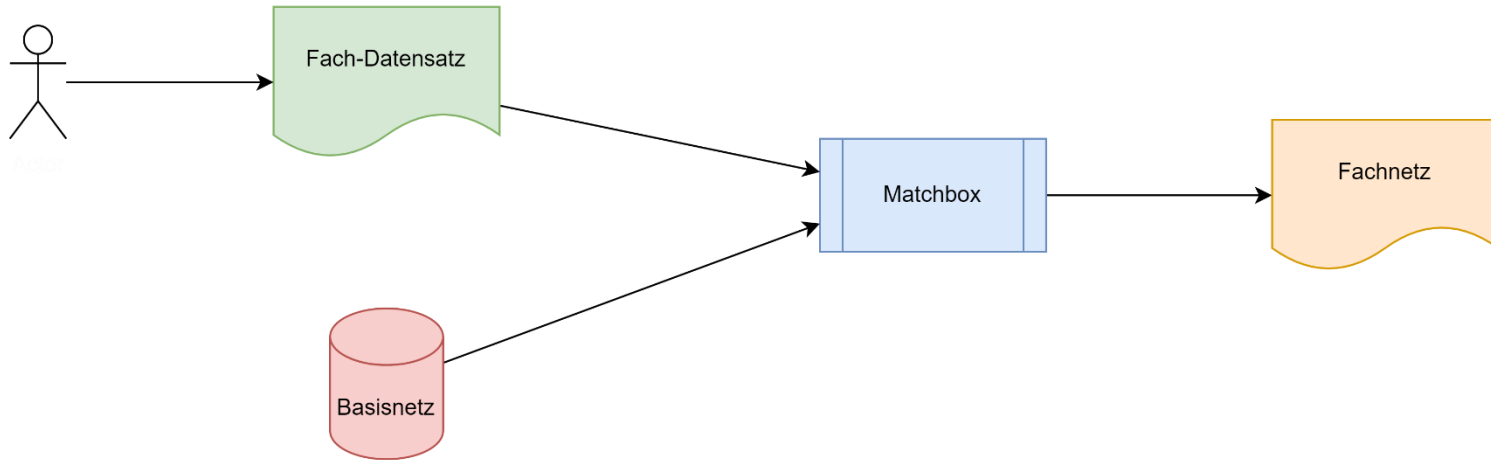
Systemrealisierung

Réalisation du système



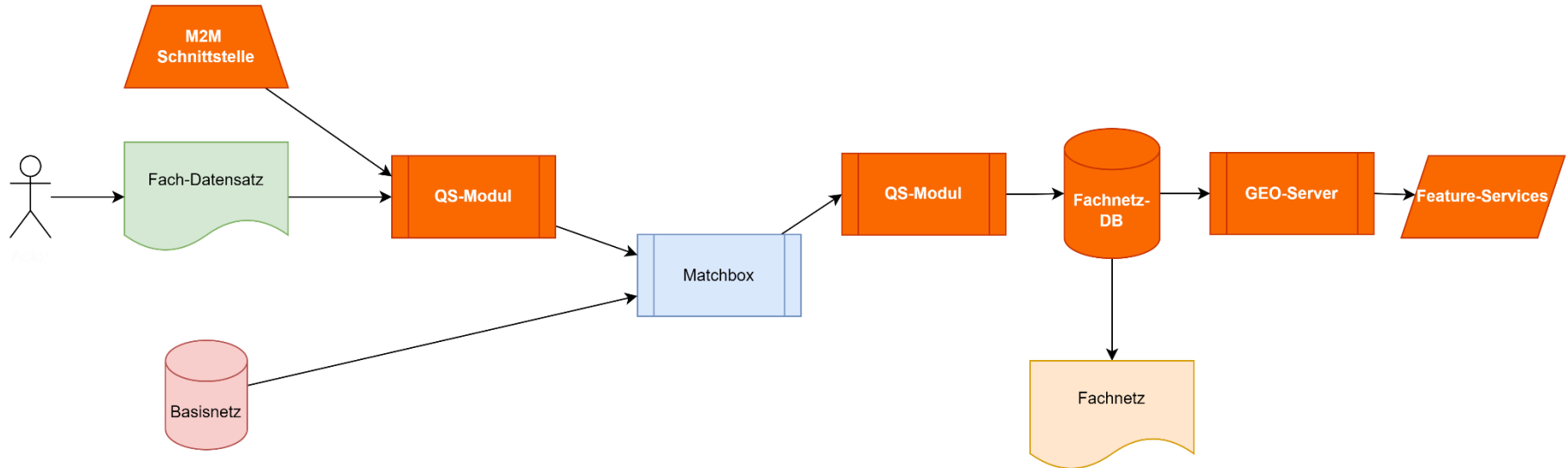
Systemaufbau

In ihrer aktuellen Version akzeptiert die Matchbox Dateien (fgdb, gpkg oder shp), die strikt mit der angeforderten Vorlage übereinstimmen, und gibt eine Datei (dieselben Formate) aus.



Systemaufbau

In Zukunft wird die Matchbox mit verschiedenen Modulen erweitert, die ihre Nutzung erhöhen.



Gesamtsystem VnCH

Die Matchbox ist sicherlich ein wichtiger Teil des VnCH-Systems, aber sie ist nur eine Komponente davon.

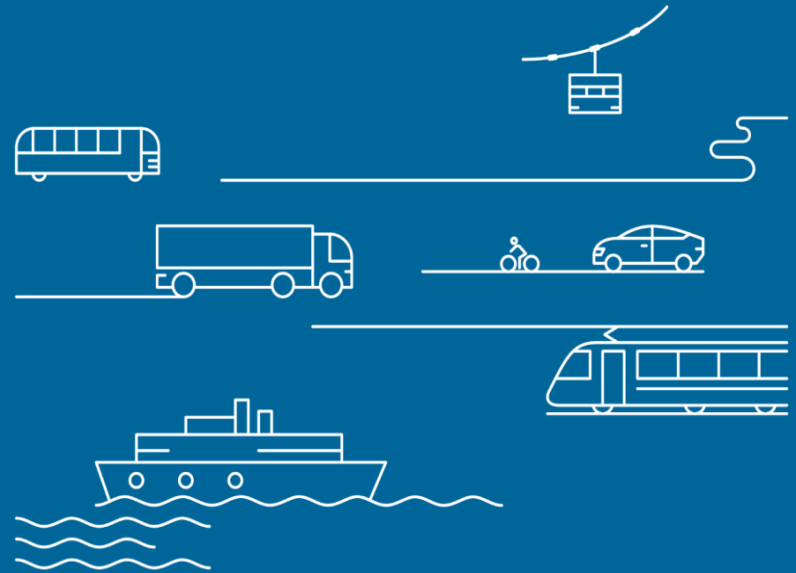
Weitere Komponenten befinden sich in der Entwicklung oder werden nach und nach hinzugefügt, wie z. B:

- Kombinator, der die Überschneidung und Kombination von Fachnetzen ermöglicht.
- Dateneditor, der es ermöglicht, Änderungen an den Daten des Basisnetzes und der Fachnetze vorzunehmen.
- Extractor, der Daten extrahieren kann.
- Incrementor zur Identifizierung von Elementen, die zwischen zwei Datensätzen geändert wurden.

Stefan Zingg, swisstopo

Anwendungen

Applications



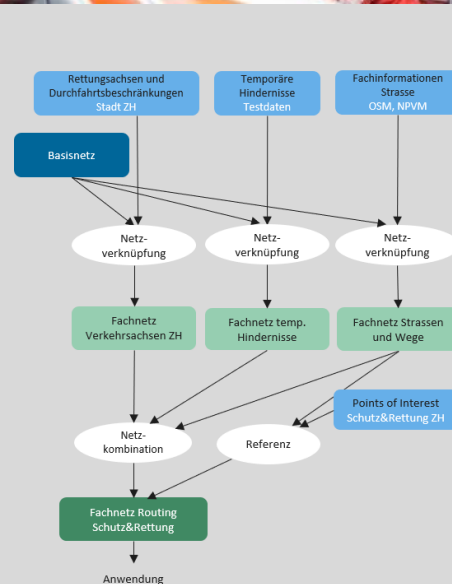
Valorisation du RtCH

Le Réseau des transports CH génère une valeur ajoutée lorsque des partenaires peuvent y baser leurs applications.

Afin de valoriser et d'établir le RtCH, des applications sont actuellement développées parallèlement à la réalisation du système.

Exemple:

Pilote Routing pour les secours avec Schutz&Rettung ZH



Qu'est-il déjà possible ?

Le Réseau des transports CH se trouve au début d'une phase de mise en place progressive de plusieurs années. La mise en place des diverses applications est étroitement liée à la mise en place des composants du système.

Toutefois, les premières applications avec des partenaires sont déjà mises en œuvre ou sont en préparation.



Gestion numérique du trafic

application opérationnelle

La Principauté du Liechtenstein utilise déjà swissTNE Base – le réseau de base du RtCH – de manière opérationnelle comme base pour sa coordination numérique de chantiers et d'événements.



Informations routières TMC

en cours d'élaboration avec l'OFROU

La mise à jour et la publication des codes de localisation TMC (Traffic Message Channel) se référeront à l'avenir sur [swissTNE Base](#).

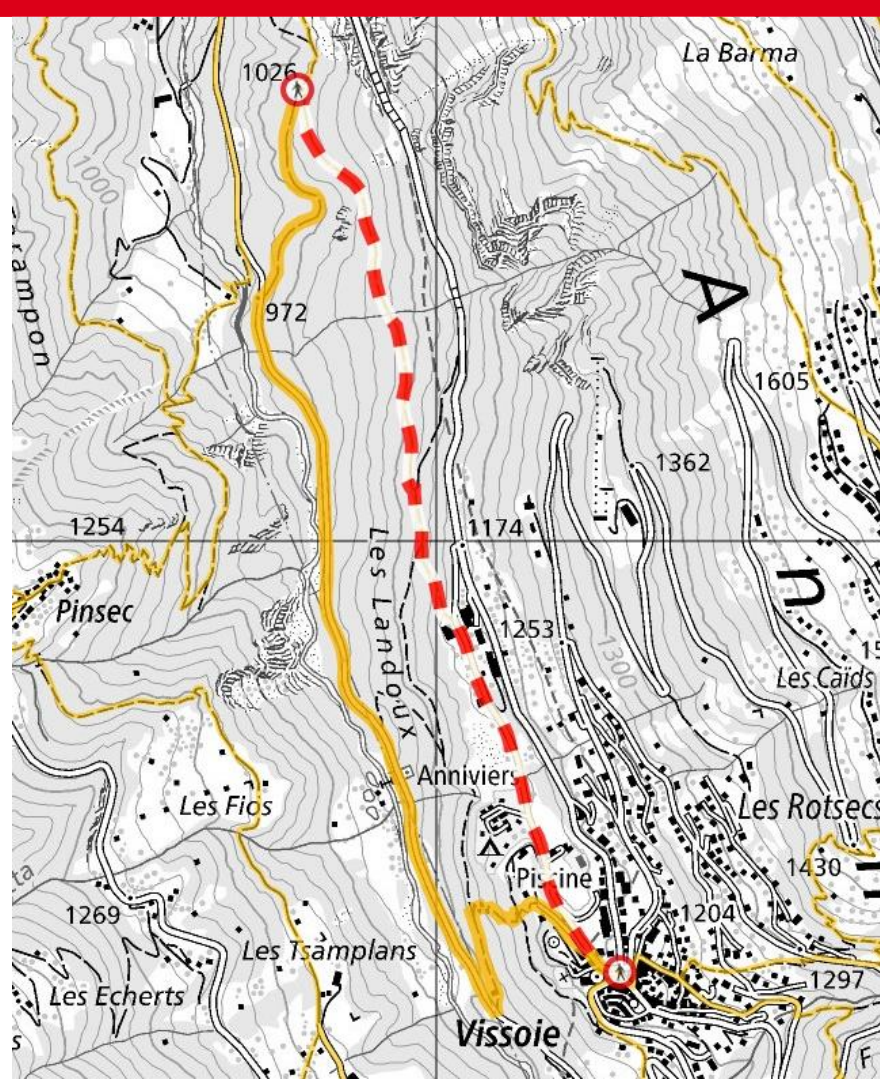
La localisation sur le réseau de base simplifie la gestion du réseau TMC. De plus, les informations routières actuelles pourront être directement reportées sur le réseau de base et seront ainsi disponibles pour d'autres applications.



Fermetures de chemins de randonnée

en cours d'élaboration avec CFF SKI

Mise à disposition de fermetures et de déviations de chemins de randonnée pour le calculateur d'itinéraire neutre Open Journey Planner



Réseau de voies cyclables

en préparation

La loi sur les voies cyclables oblige les cantons à planifier et à réaliser des réseaux de pistes cyclables. La Confédération veut mettre à disposition des données de base à cet effet.

RtCH fait partie de la solution et permet notamment d'obtenir des segments dont l'orientation est fixée de façon stable pour le référencement des données vélo.



Réseaux des transports cantonaux

en préparation

Des projets concrets sont actuellement en cours dans les cantons de VD et de ZH, qui souhaitent utiliser RtCH comme base de données et outil pour la mise en relation de leurs données géographiques sur le trafic et la mobilité.

Inversement, on examine comment RtCH peut utiliser et valoriser les données actuelles des cantons.

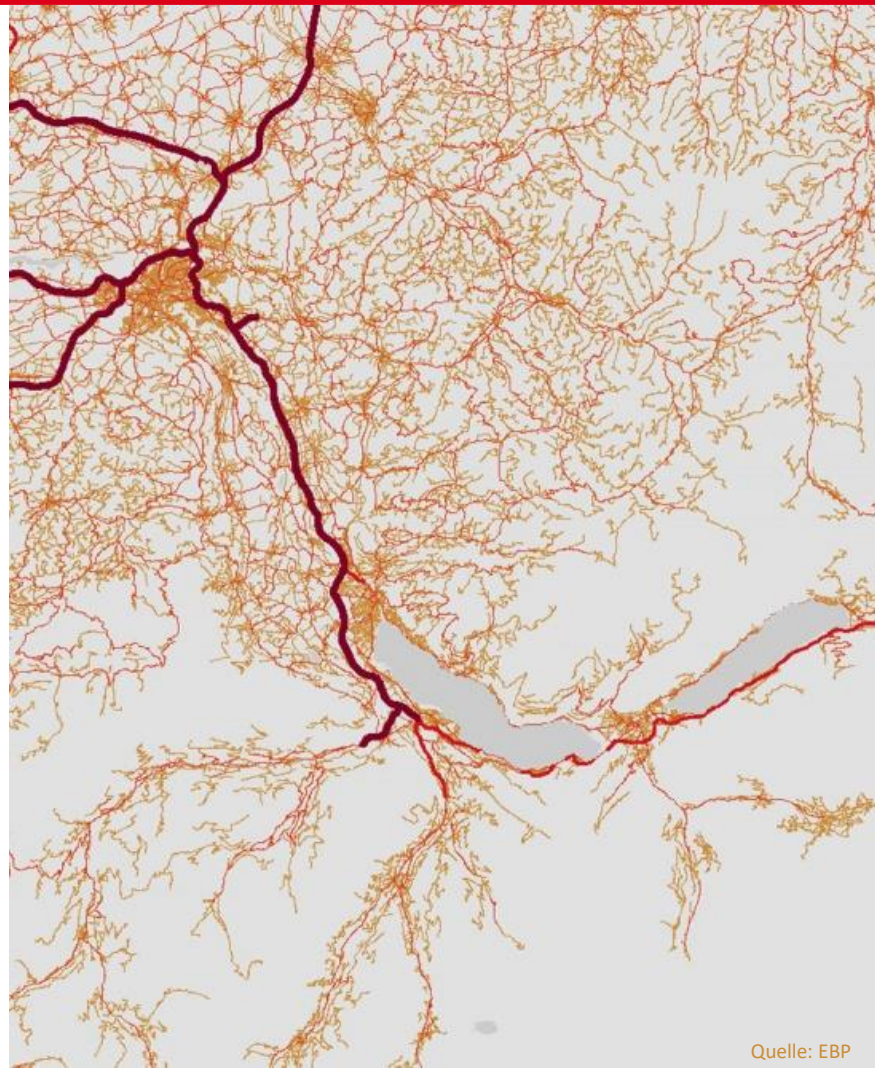


Modélisation des transports

en préparation avec l'ARE

L'objectif à moyen terme est que le modèle national de trafic voyageurs MNTP (NPVM) puisse utiliser le RtCH comme réseau de référence.

Dans un premier temps, on travaille à ce que le MNTP puisse être enrichi de données spécialisées via RtCH.

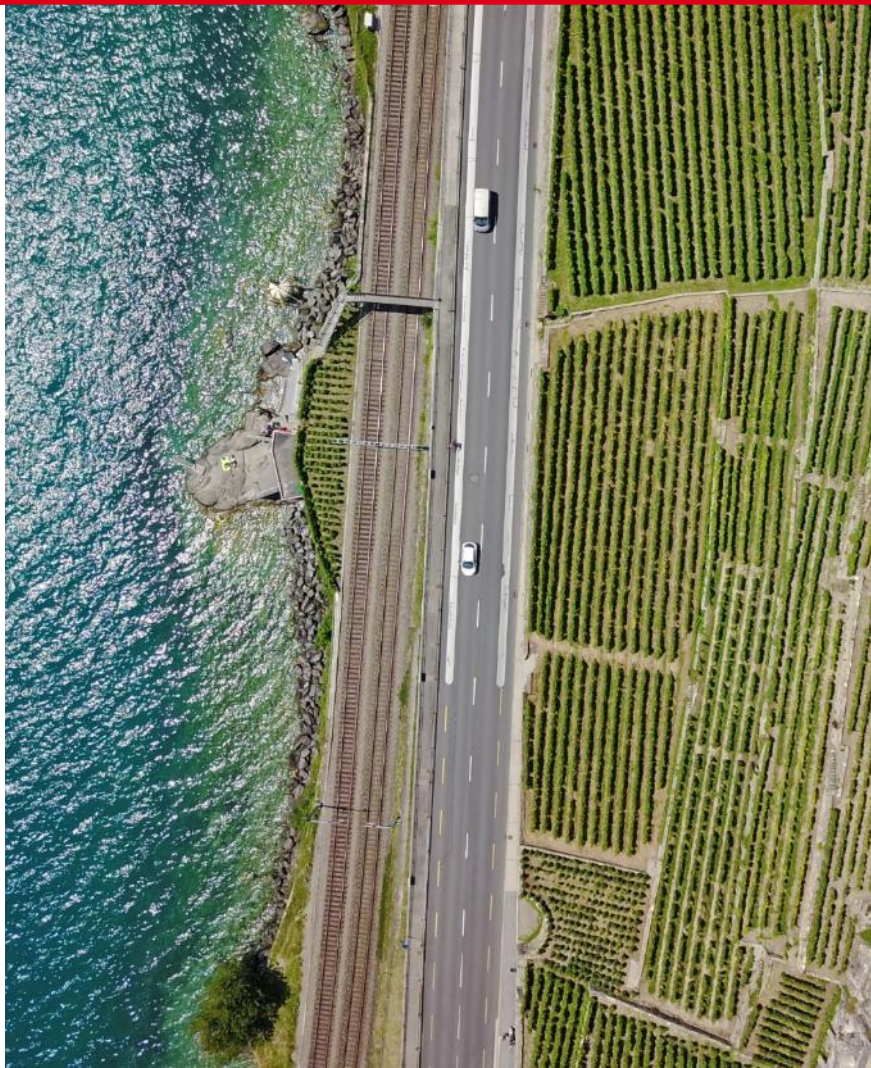


Informations complémentaires :

<https://www.swisstopo.admin.ch/vnch>

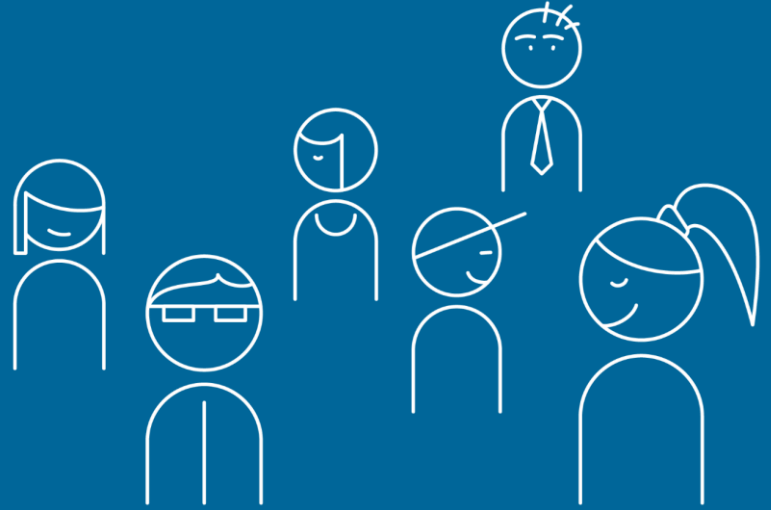
Contact :

Stefan Zingg, chef de projet Réseau des transports CH,
stefan.zingg@swisstopo.ch



Fragen und Abschluss

Questions et conclusion





Nächstes swisstopo-Kolloquium

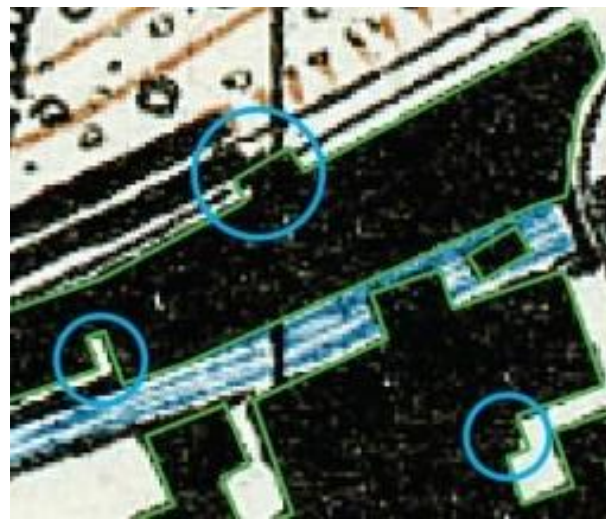
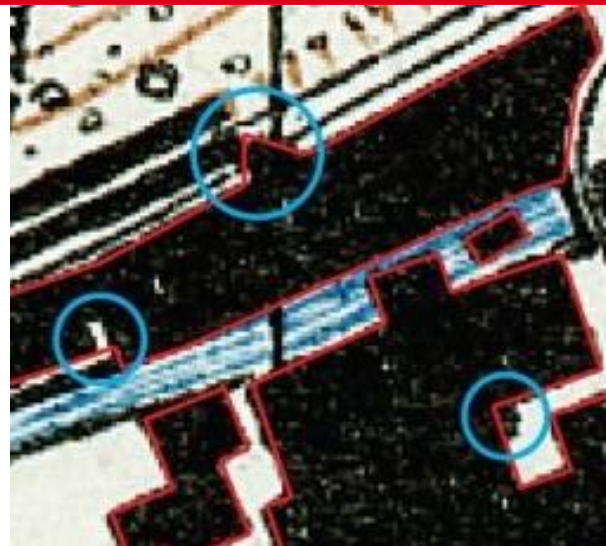
Prochain colloque swisstopo

**Digitalisierung historischer Karten mittels
Machine-Learning-Ansätzen**

Freitag, 26. Januar 2024, 10:00 - 11:30

**Numérisation de cartes historiques à l'aide
d'approches de machine learning**

Vendredi 26 janvier 2024, 10:00 - 11:30



Réseau des transports CH

Verkehrsnetz CH



Vielen
Dank!

Merci!



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS
Bundesamt für Landestopografie swisstopo