

Bestehende Datenlücken und mögliche Füller im Bereich des Velo- und Agglomerationsverkehrs

2. Praxistagung Netzwerk „Monitoring Fuss- und Veloverkehr“

Marc Stoffel (42hacks), Alex Erath (FHNW), Stéphanie Penher (SVS)

TRÄGERSCHAFT

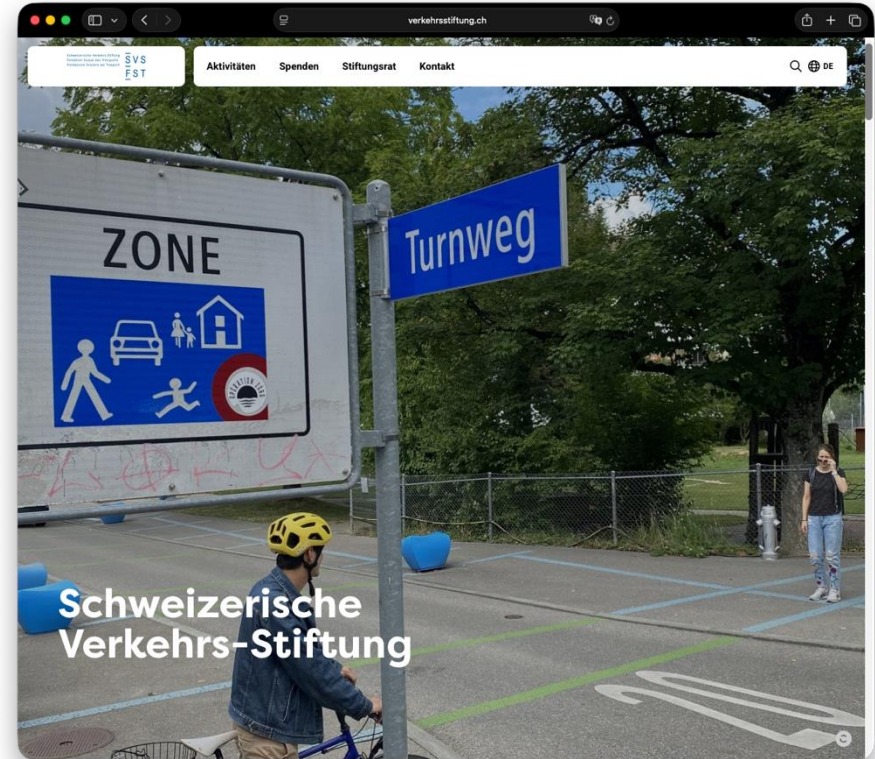
SCHWEIZERISCHE VERKEHRS-STIFTUNG

Die SVS wurde 1979 in Herzogenbuchsee, Kanton Bern gegründet. 2012 hat sich die Stiftung neu aufgestellt und arbeitet seit 2024 unter dem Präsidium von Ursula Wyss.

Die SVS will parteipolitisch unabhängig das Denken und Handeln für einen umwelt- und menschenverträglichen Verkehr in der Schweiz vorantreiben.

Die SVS verfügt über ein dichtes Netzwerk von Kontakten in Politik und Planungskreisen und nutzt diese in seinen Engagements.

Beim vorliegenden Projekt bildet die Stiftung die Klammer über Wissenschaft und Privatwirtschaft.



<https://www.verkehrsstiftung.ch>



Etablierte Ex-ante-Betrachtung

Im Rahmen der Zweckmässigkeitsprüfung (ZMP) werden prognostizierte Effekte mittels Verkehrsmodellen quantifiziert und durch Kosten-Nutzen-Analysen (KNA) exakt monetarisiert.



Mangelhafte Ex-post-Kontrolle

Nach der Realisierung bricht die Erfolgskontrolle ab (speziell bei kleineren und mittleren Vorhaben). Ein einheitliches, schweizweit anwendbares Ex-post-Verfahren fehlt bislang völlig.

AUSGANGSLAGE

KRITIK DER FINANZKONTROLLE

«**Wenig Anreize für Agglomerationsprogramme**, um überprüfbare Wirkungshypothesen zu erstellen, die nach der Realisierung von Massnahmenpaketen überprüfbar sind»

«Der **Bund** muss in der Lage sein, die **Wirkungen seiner Subventionen** zu messen»

«**Ein Monitoring** mit definierten Indikatoren und einem Vorher-Nachher-Vergleich zur Überprüfung der effektiv eingetretenen Wirkung **fehlt vielfach.**»

«Die EFK teilt die **Vorbehalte der Trägerschaften** zur Einschätzung der Nützlichkeit **der MOCA-Indikatoren** (z.B. Modal Split; Anz- Einwohner und Arbeitsplätze nach Güteklasse»), die auf **langfristige Veränderungen** der Agglomerationen ausgelegt sind.»

EDUKATIONSSISCHE FINANZKONTROLLE
CONTROLE FÉDÉRAL DES FINANCES
CONTROLO FEDERALE DELLE FINANZE
SWISS FEDERAL AUDIT OFFICE



Evaluation der Wirkungen
umgesetzter Massnahmen
des Programms
Agglomerationsverkehr
Bundesamt für Raumentwicklung

EFK-20199 | inkl. Stellungnahmen | 14. September 2022 | FinDel 06/2022



Gemeinsame Bündelung: Erstmals vereint der Bund den Ausbau von Schiene, Strasse und Agglomerationsverkehr in einer einzigen, koordinierten Vorlage.

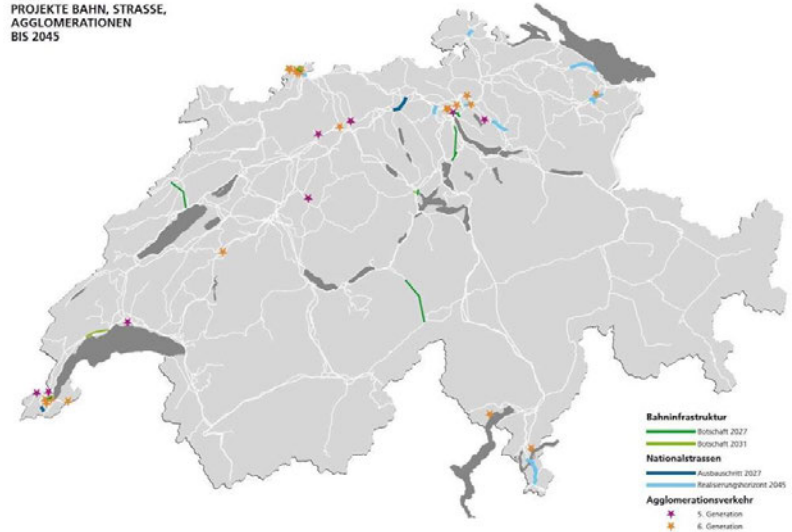


Finanzielle Kopplung: Das UVEK verknüpft künftig die Finanzierungs- und Planungslogik von Bahn- und Strasseninfrastrukturen systematisch.



Neue Chancen: Diese Umstellung öffnet ein Opportunitätsfenster für eine modernere, praxisnahe Wirkungsanalyse.

Verkehr 105:
PROJEKTE BAHN, STRASSE,
AGGLOMERATIONEN
BIS 2045



AUSGANGSLAGE

VELOMASSNAHMEN IM 5. AGGLOMERATIONSPROGRAMM

Fuss- und Veloverkehr dominiert das Massnahmen-

Volumen: Im Kanton Bern betrifft z.B. rund die Hälfte der Massnahmen diesen Bereich.

Knapp 1/3 des Finanzvolumens betragen typischerweise die im Fuss- und Veloverkehr gesprochenen Bundesmittel. Im 4. Programm also rund 500 Mio CHF.

Veloweggesetz: Hochwertige Velorouten und Ausbau von Velostationen an Bahnhöfen als schwergewichtigste Massnahmen des 5. Programms.



© Pro Velo

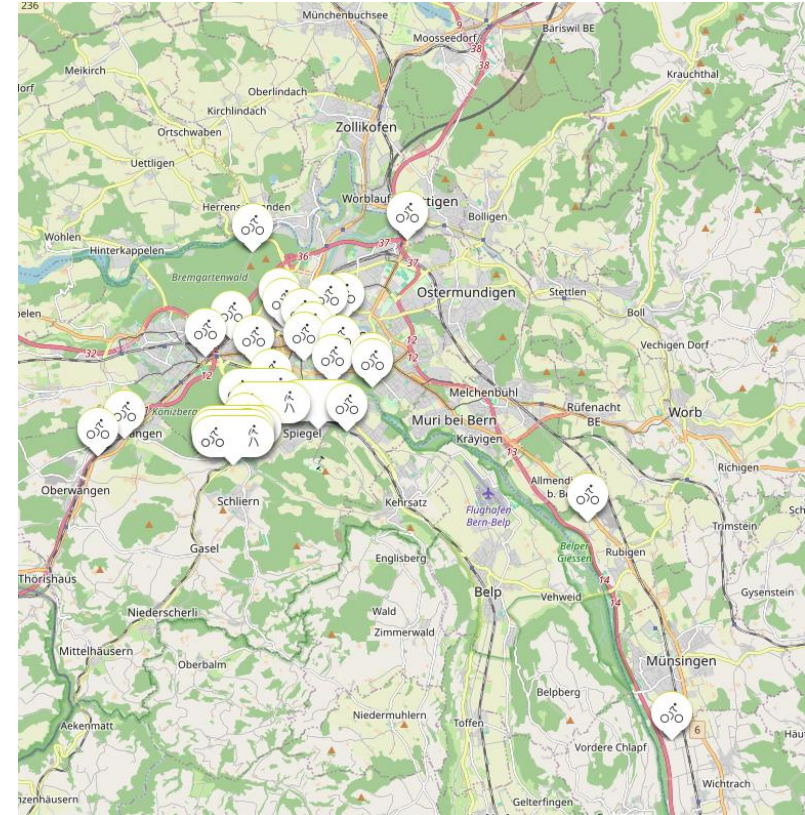


© Velokonferenz Schweiz

VELOZÄHLDATENZENTRALE ZEIGT BESTEHENDE LÜCKEN AUF

Nationale VelozählDatenzentrale: Homogenisierung und Konsolidierung bisher fragmentierter Zähldaten auf einer zentralen Plattform.

Geringe Netzdichte in Agglomerationsgemeinden: Zeitliche Entwicklungen und kausale Zusammenhänge können bestensfalls in grossen Städten aufgezeigt werden.



© Velokonferenz Schweiz

Mehr und günstigere Zähldaten

- Wie kann die grosse Datenlücke zwischen MIV- und Velo-Zähldaten zeitnah geschlossen werden?

Mobilfunkdaten

- Wie können Mobilfunkdaten aufzeigen, wie sich der Veloverkehr differenziert nach Quell-/Zielrelationen entwickelt?

GPS-Tracking

- Welchen Beitrag leisten GPS-basierte Mobilitätstagebücher für die Interpretation von Mobilfunkdaten

Datenintegration

- Wie verknüpfen wir Datenquellen intelligent, um die Kausalität von Maßnahmen nachzuweisen?

Was beeinflusst die Verkehrsmittel Wahl?

Dank Echtzeitdaten

Potenziale finden

(Trips mit Autoalternative)



ÖV



AKTIVE MOBILITÄT





Compute the ÖV Quality for an specific Point

Place the circle on the desired coordinates. Click on *Analyze* ÖV Quality to visualize the öv quality of the origin tiles of the point (set as destination).

Evaluate tile

Reset tile



Trains' Modal Spli... Trains' Modal... Weekdays vs... Passenger Km



Export Excel

Showing 14'026 PKm per dayTotal 14'026 PKm per day
100.0% of the PKm per day**Showing 1'194 trips per day**Total 1'194 trips per day
100.0% of the trips per day**Compute Origin-Destination
Matrix for a Point**Place the circle on the desired coordinates. Click on
Generate matrix to visualize the all destinations of
selected coordinate

Generate matrix

Reset matrix

Filter by distance in Km

Show trips between 0km and 400km

☒ Route (Lines) ☒ Heatmap ☒ Destinations**Filter by percentage**Show 100% of trips
☒ Number of trips ☐ Passenger Km**Filter by number of trips
within a tile**Filter tiles that have more than
0 trips per day**Filter by distance to the
train station**Show trips that start between 0km and
35km to the nearest train station

Calculate

Kandersteg, Kanton Bern, ...

2022-08

Welcome back, Marc Stoffel

Logout

42 hacks
Powered by swisscom

Trains' Modal Spli...

Trains' Modal...

Weekdays vs...

Passenger Km

Percentage of Trains' Modal Split (PKm) per Month



Modal Split for Trains

Export Excel

Showing 14'026 PKm per day

Total 14'026 PKm per day
100.0% of the PKm per day

Showing 1'194 trips per day

Total 1'194 trips per day
100.0% of the trips per day

Compute Origin-Destination Matrix for a Point

Place the circle on the desired coordinates. Click on *Generate matrix* to visualize the all destinations of selected coordinate

Generate matrix

Reset matrix

Filter by distance in Km

Show trips between 0km and 400km

☒ Route (Lines) ☐ Heatmap ☒ Destinations

Filter by percentage

Show 100% of trips
☒ Number of trips ☐ Passenger Km

Filter by number of trips within a tile

Filter tiles that have more than 0 trips per day

Filter by distance to the train station

Show trips that start between 0km and 35km to the nearest train station

Calculate

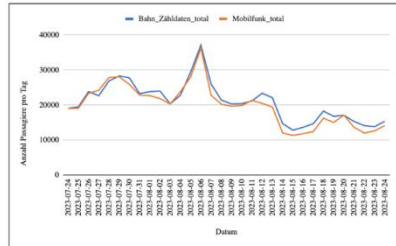
NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE DATEN WERDEN GENUTZT

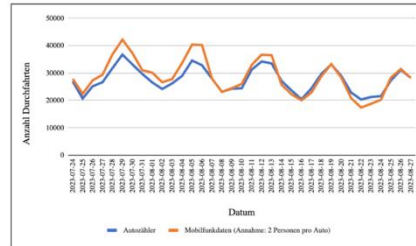
Swisscom Daten haben einen sehr präzisen Strasse / Zug Modal Split.

MOBILITÄTS-ECHTZEITDATEN

KALIBRIERUNG DER DATEN



Abschnitt Erstfeld
Bahn vs. Mobilfunk



Abschnitt Göschenen
Bahn vs. Autozähler

Beispiel
Gotthard-Pass

Limitation =
Bus & LV

42 hacks

NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE DATEN WERDEN GENUTZT

Modal Split Ermittlung

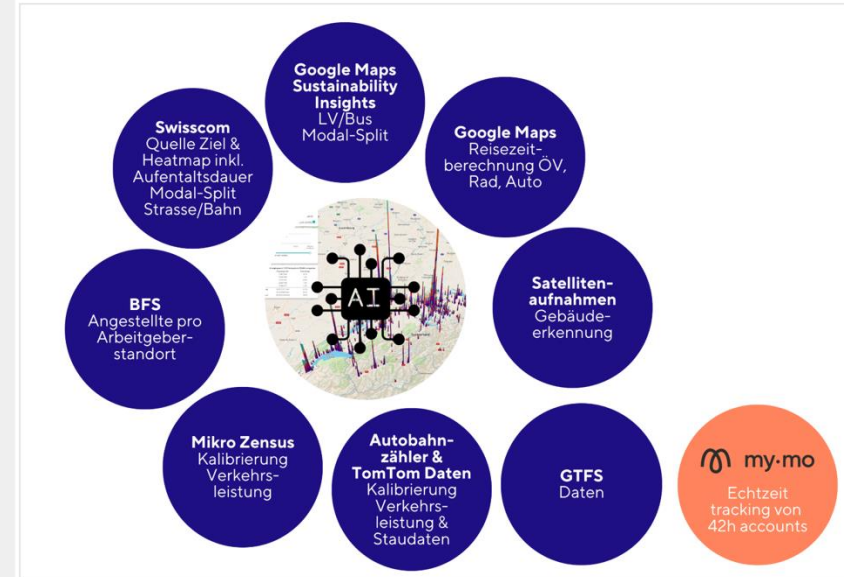
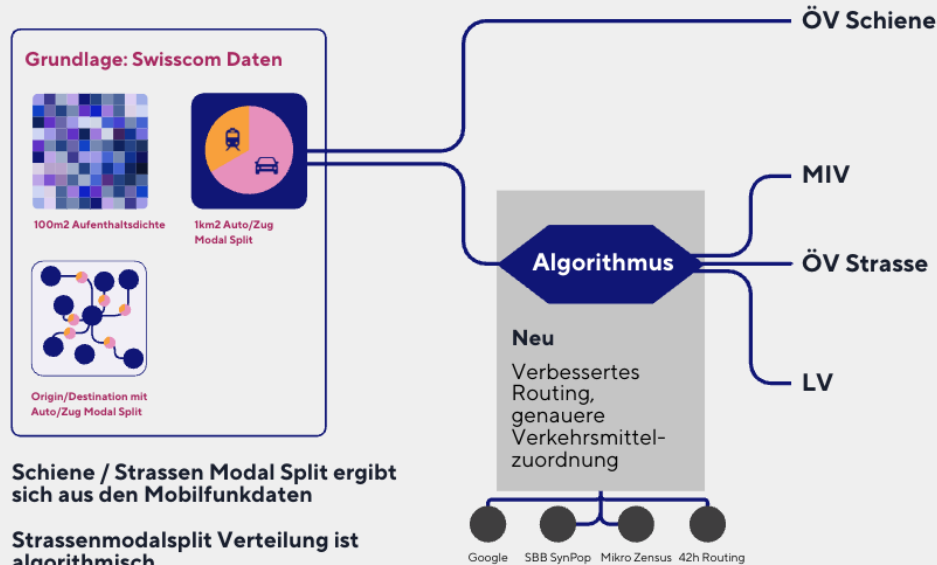


Abbildung 28: Übersicht der verwendeten Datenquellen für die Analyse.

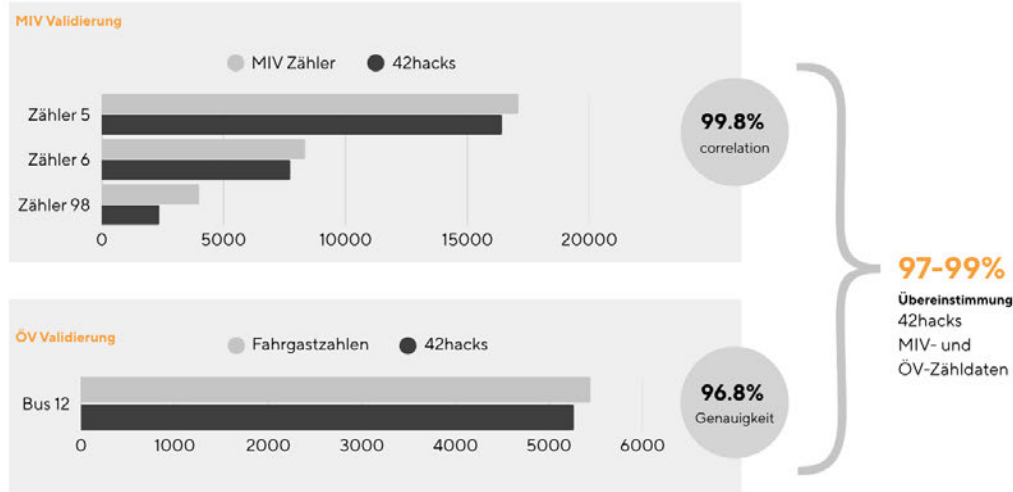
NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE DATEN WERDEN GENUTZT

Die Echtzeitdaten (Mobilfunk) in Verbindung mit Modellierung durch Algorithmen zeigen bezüglich MIV und öV Zähldaten eine meist genügend exakte Abbildung der Realität.

97-99% Übereinstimmung

MIV & ÖV-Zähldaten vs 42hacks



Stadt Bern
Fokus MIV / Bus

NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN

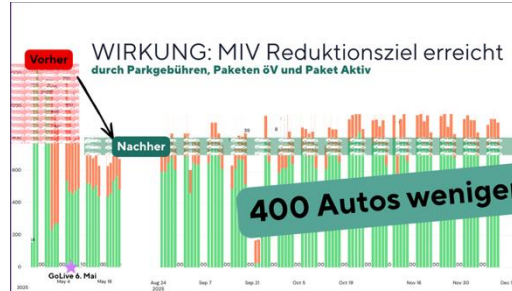
31DAYS

Messung via Swisspass (vorher vs. nachher)
Bereinigt um digitalen Zwilling (SBB)



Arbeitgeber

Messung via my-mo App und Kameras auf
Parkplätzen inkl. Zählungen von Velo-
Ständern.



Staureduktion

Messung via Verkehrszähler
des betroffenen Knoten(s)



Doch: Lokal & kausal die LV-Veränderung messen durch z.B. neuen Velo-Weg??

Ideen: BASE ähnlich PACE

MÖGLICHE FÜLLER

GPS-TRACKING-APPS

CYCLO MANIA
PRO VELO

1.-30. SEPTEMBER 2024

VELO CHALLENGE
RAPPERSWIL-JONA

HAUPTPREIS
Übernachtung im Wert von CHF 665.-
im Hotel Peaks Place in Loos

PEAKS PLACE
APARTMENTHOTEL & SPA

JETZT MITFAHREN & GEWINNEN
CYCLOMANIA.CH

ORGANISATION VON: **PRO VELO**

PROJEKTFÖHRER: **panter**

MIT UNTERSTÜTZUNG VON: **energieschweiz**

FAHRRADRENNEN: **u**

Intervista.ch

Intervista

Angebot Forschungsfelder Branchen **Panel** Aktuell Über uns

Footprints Research Panel

SMARTPHONE-BASIERTES GEOLOCATION TRACKING

Bewegungsverhalten verfolgen

Unser Footprints-Panel umfasst 4'000 Personen, welche die Forschungs-App Footprints Research auf ihren Smartphones installiert haben. Die App zeichnet kontinuierlich die Aufenthaltsorte auf. Dazu werden Technologien wie Triangulierung von Wi-Fi- und Mobilfunkmasten eingesetzt.

MÖGLICHE FÜLLER

LOW-BUDGET VIDEOSENSOR

90% Genauigkeit zu 10% der Kosten?

Telraam verspricht eine Genauigkeit von 90-95% für motorisierte Fahrzeuge und gute Resultate bei Zweirädern. Bei Fussverkehr gibt es noch Herausforderungen.

Mobile Sensorennetz dank einfacher Installation und **zentraler Datenplattform** Ein Sensor ist an einem passenden Fenster oder Kandelaber inner Minuten einsatzbereit. Alle Daten werden über LORA kontinuierlich gestreamt und sind über die [Datenplattform](#) zugänglich.



© Telraam



© Telraam

MÖGLICHE FÜLLER

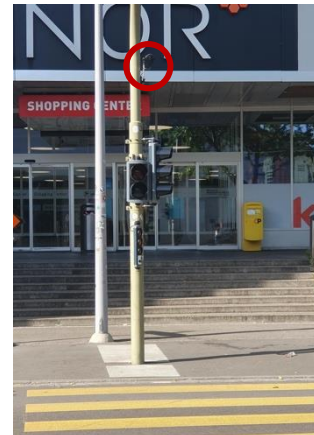
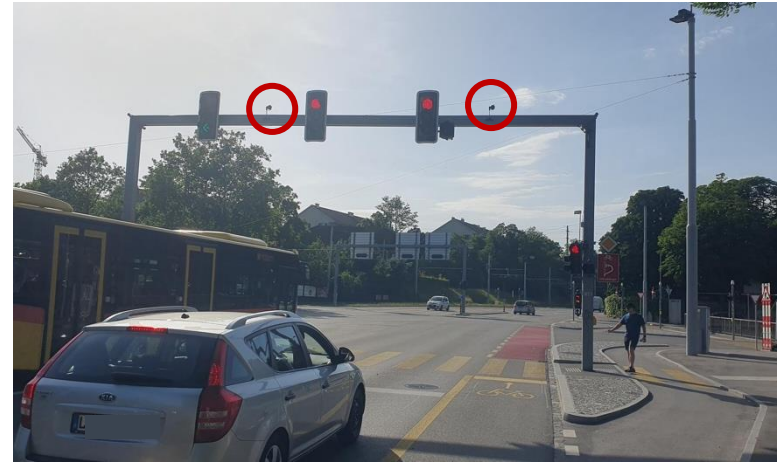
VIDEO-SENSOREN AN LICHTSIGNALLEN

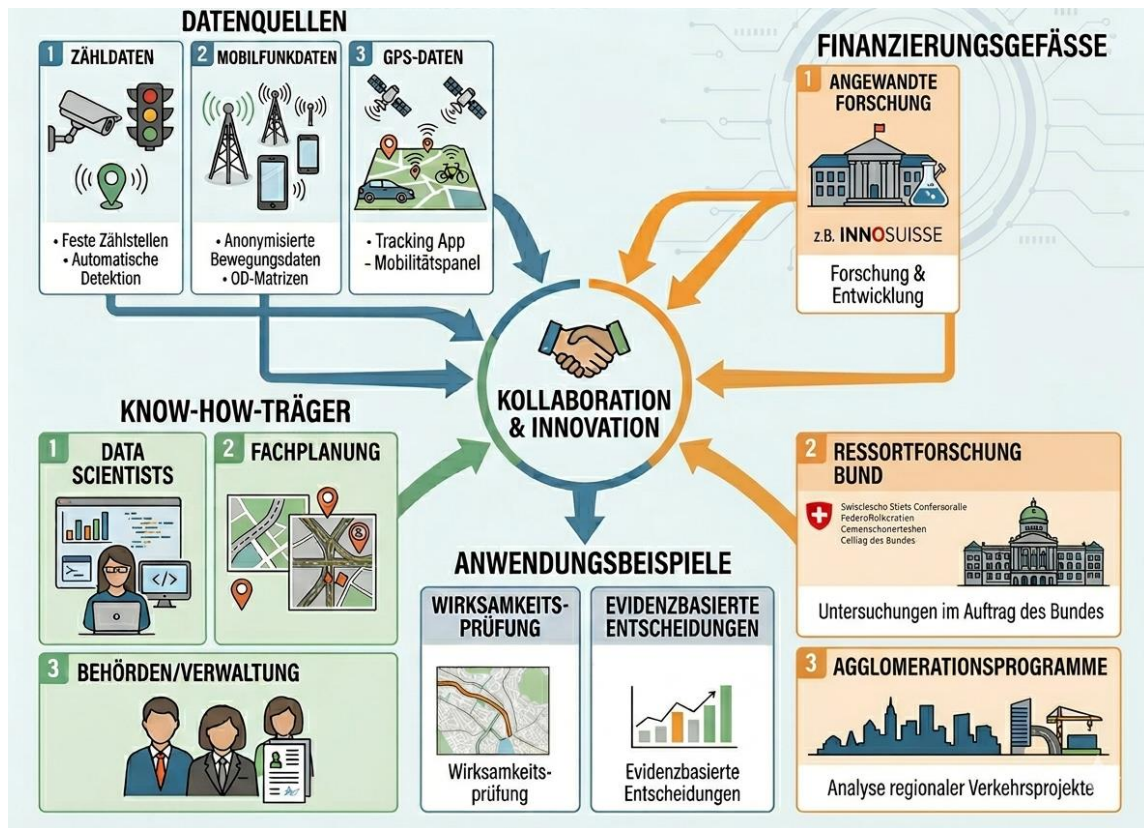
Steuerungskameras ergänzen Induktionsschlaufen

- KI-basierte Klassifizierung von wartenden Verkehrsteilnehmenden
- Kontinuierliche Messung möglich, aber Einschränkungen nachts und bei schlechtem Wetter

Daten verbleiben derzeit im lokalen Datensilo

- KI-basierte Detektionsdaten werden für *real-time* Signalschaltungen verwendet
- Kaum systematische Speicherung und Veröffentlichung
- Anwendung auf lokale vorher-nachher Vergleiche beschränkt





Ziele des Workshops:

1. Wie ist diese **Vision** bereits in **Österreich umgesetzt**?
2. **Datenquellen, Know-How-Tragende** und **Finanzierungsgefäße** zusammenbringen.
3. An **konkretem Fallbeispiel** die erste Anwendung geistig durchspielen.
4. **Keim für weitere Entwicklungsarbeit** setzen mit Blick auf SVS-Tagung im Herbst.

PROGRAMM

Einblick in Actimomo (25 Min)

- Forschungsprojekt in Österreich
- Modulares Monitoring System, um die Datenlage im Fuss- und Radverkehr zu verbessern
- Inputvortrag von Forscher Michael Cik



Wahl eines Fallbeispiels (5 Min)

Grosses Veloprojekt

Velotunnel Zürich
Veloroute Töss

Taktverdichtung im Bahnverkehr

Basel – Liestal (S-Bahn 15-Min- Takt)

Dein Vorschlag!

Gruppenarbeit (45 Min)

Teil 1

- Wirkungshypothese
- Messansätze
- Herausforderungen

Teil 2

- Anforderungen an den Lösungsansatz
- Stakeholder und Finanzierung

ANHANG

Wir nutzen ein eigenen PACE-Algorithmus für Abbildung des Status-quos, Simulationen und jährliche Entwicklung.

PACE (Public Transport Against Car Evaluation)

ÖV-Qualität (Tür-zu-Tür-Erreichbarkeit)

Indikator für potenziellen MIV-Shift



Auto vs ÖV

ÖV-Qualität = Super Tür-zu-Tür-Verbindung



Benchmark



- max. 130% der Autoreisezeit, oder 10 Min. langsamer
- max. 1x Umsteigen

Wo liegen ungenutzte Neukunden Potentiale?
(Gutes Angebot aber wenig Nutzung)



Auto vs ÖV

ÖV-Qualität = OK Tür-zu-Tür-Verbindung



Benchmark



- max. 2x Autoreisezeit
- max. 2x Umsteigen

Wo liegen Potentiale für optimierte Angebote?
(Gute Nachfrage, Mässiges Angebot)



Auto vs ÖV

ÖV-Qualität = Schlechte Tür-zu-Tür Verbindung



Benchmark



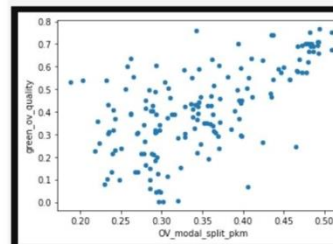
- Mehr als 2x Autoreisezeit
- Mehr dann 2x Umsteigen

Wer ist out of scope
(Schlechtes Angebot)



Hebel für MIV-Shift

ÖV-Qualität korreliert mit ÖV Modal Split

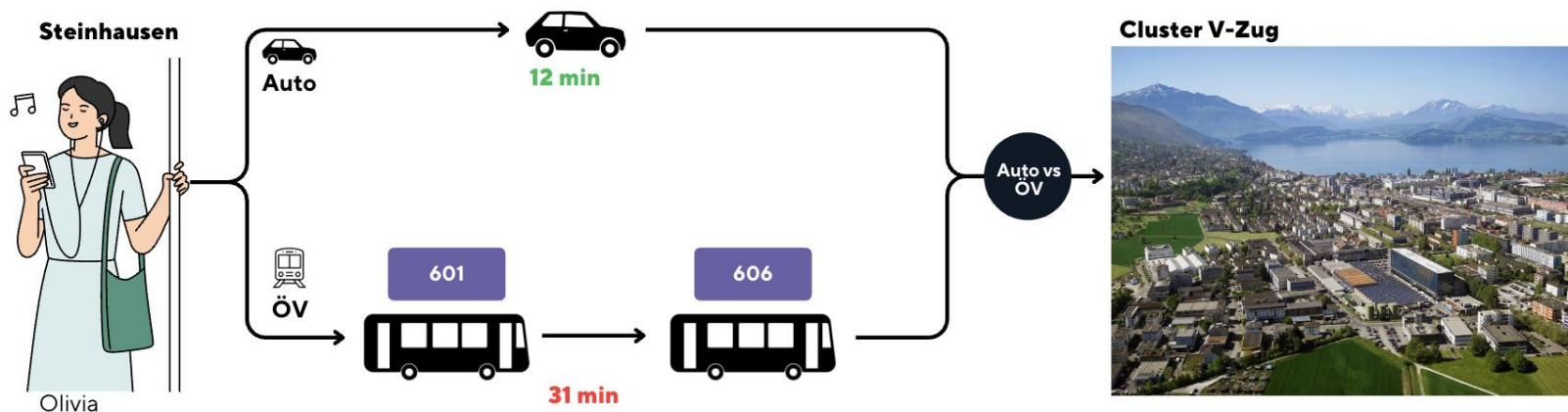


Der Auto/ÖV Vergleich beruht auf Routing, Werktag, 8am Abfahrt

ÖV oder Auto?

Entscheidend für Verkehrsmittelwahl

Reisezeit und Anzahl Umsteigevorgänge



Olivia x 117 Fahrten*

zwischen Steinhausen und
Cluster V-Zug

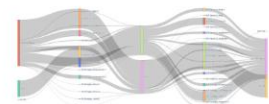
*Werktagessfahrten (Mo-Fr), 2023

NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

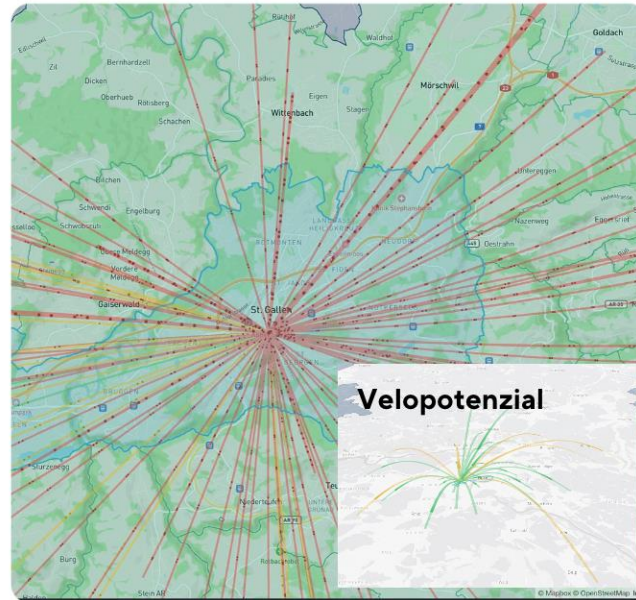
WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN

Echtzeitdaten statt (gefärbte) Meinungen

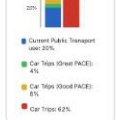
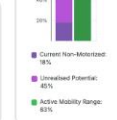
KPIs



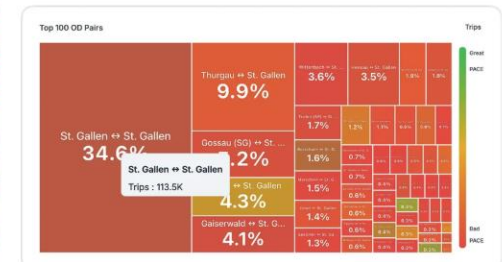
Personenströme



Angebotsqualität öV & Velo-Anteil & Trends



Wo fokussieren? Wo sparen?

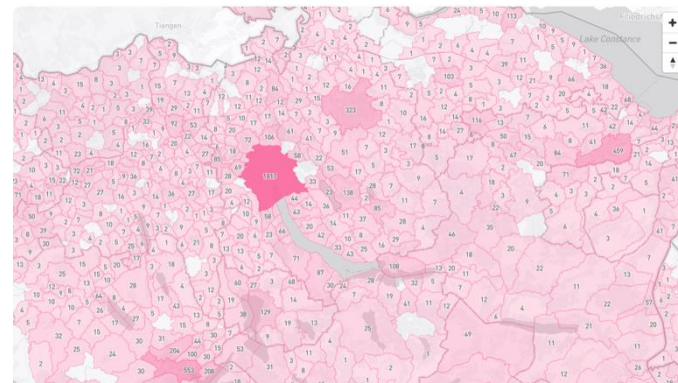
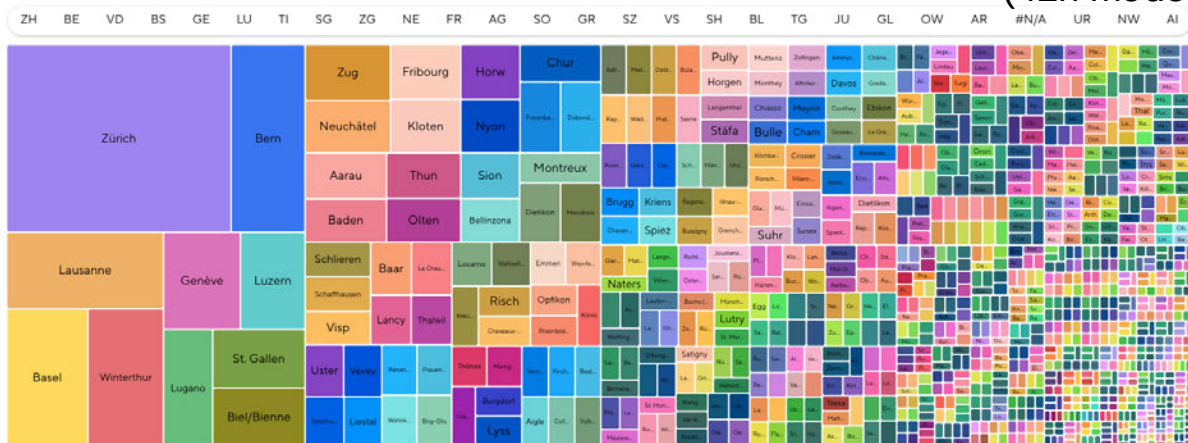


WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN

Das sind die Städte
**Mit dem grössten MIV-
Verlagerungspotential**

Prognose (42h modell)

Realität (31DAYS Bewerbungen)

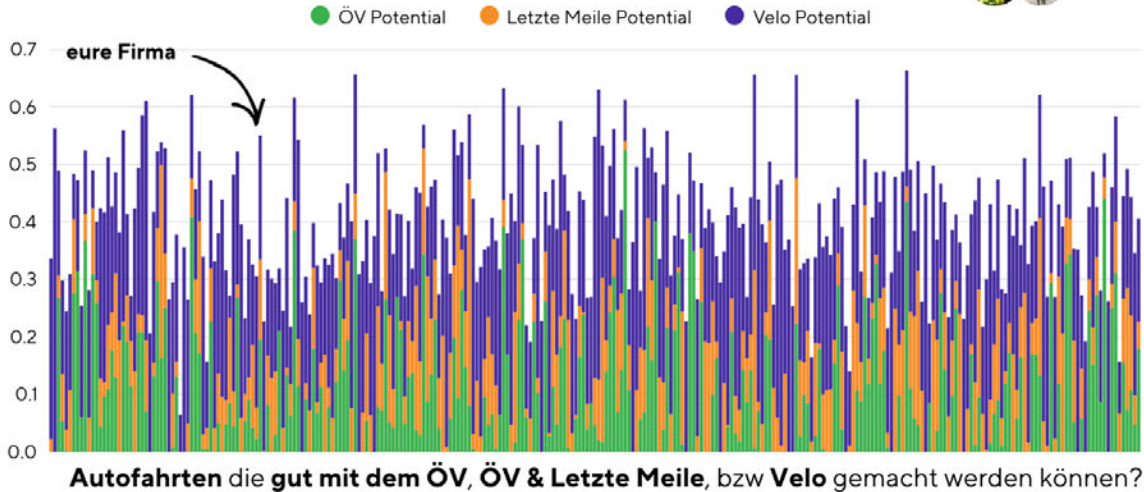


42 hacks

NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN

Wir haben Top-Firmen analysiert öV/Rad Qualität vs. Nutzung



Potentiale*



42 hacks

Die Schweiz bietet tolle Alternativen zum Auto, aber...



NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN

Potential Überblick



42 hacks

*Anteil Autotrips an einem Werktag 2023 mit Wechselpotenzial

NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN

31Days für die Bevölkerung



Bsp: 31Days Winterthur, jedes 100. Auto bleibt einen Monat stehen
10'000+ Autofahrer gewinnen
→ 40%



Mobilitätsallianzen mit Arbeitgebern

Mit Unternehmen, Politik und ÖV: Pendlermobilität verbessern



Bsp: 42hacks vernetzt Bühler, Regierungsrat, Stadtpräsident, ÖV
St. Gallen > Ostschweiz > Zürich > Schweiz



Mobilitätsanalysen ÖV / Strasse

Mit Kantonen, Gemeinden, AöVs und Transport Unternehmen Nachfrage & Potenziale verstehen und ÖV-Angebote optimieren



Kanton Zürich, Luzern, Appenzell Ausserrhodens



Umsetzungsprojekte mit strengster Wirkungsmessung

Fazit:

Pro Projekt eigenes Wirkungscontrolling.

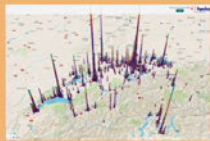
Verlagerungspotentiale aufzeigen und Allianzen bilden

Fazit:

Daten sind mehr als genügend Präzise dafür!

Lokal & kausal die LV-Veränderung messen?

Verlagerungspotentiale der Schweiz Kantone, Städte, Hotspots, Firmen



Verlagerungspotentiale auf heutiger Infrastruktur



KI trainiert auf effektivste Verlagerungsmassnahmen



Überraschende Mehrwerte für Firmen, Menschen und Staat



100 grösste Firmen-Analysen und ihre Arbeitgeber bergen Potentiale Verlagerung (Schweizweit) von -5% weniger Verkehr



Eine Verlagerung 5% MIV auf ÖV/Velo spart bei gleicher Verkehrsdensität ein CO2-Äquivalent von 1 MIO Millionen-Pfunde



Durch fokussierte Verlagerung und das Brechen von Spikes über Arbeitsgeber können Staus reduziert werden

42hacks

Fazit:

Erweiterung des bestehenden Werkzeugkastens!

NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN

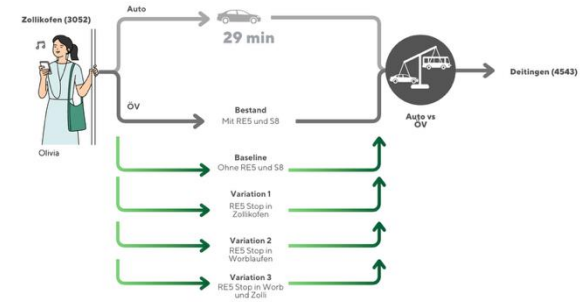
Service Public erhalten unter Sparzwang

(Wie) können wir Abbauverluste minimieren oder kompensieren?



ÖV-Benchmarking

Welches Szenario bietet den meisten Fahrten eine gute oder sehr gute ÖV-Alternative?

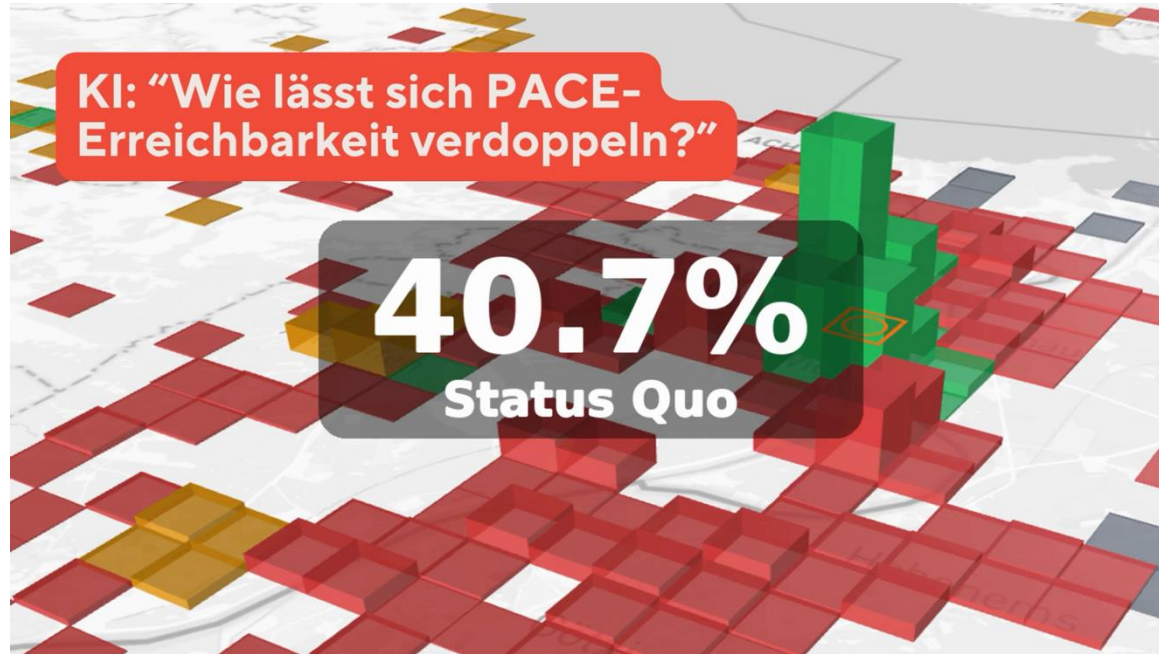


42 hacks

Wie kann ich mit begrenzten Mitteln PACE Maximieren.
-> Gezielterer Mitteleinsatz.

NUTZUNG VON MOBILFUNKDATEN BEI 42 HACKS

WELCHE ANWENDUNGEN KONNTEN BISHER UMGESETZT WERDEN



KI basierter Angebotsausbau.

Ziel = Verdopplung der PACE für 10'000 Arbeitgeber in der Schweiz (Busse, Velo, autonomes Fahren)