



PRISMA
solutions

experTalk



**Verkehrliche Probleme und Wirkungen
objektiv analysieren**

PRISMA.experTalk: Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Agenda



Johann Jessenk
Begrüßung und Moderation



Stefan Kollarits
Verkehrsanalytik – Daten - Probleme



Stefan Radomski
Die Daten



Simon Nyga
Die Analysemethoden



Karl Rehrl
Die Umsetzung



Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch



Stefan Kollarits

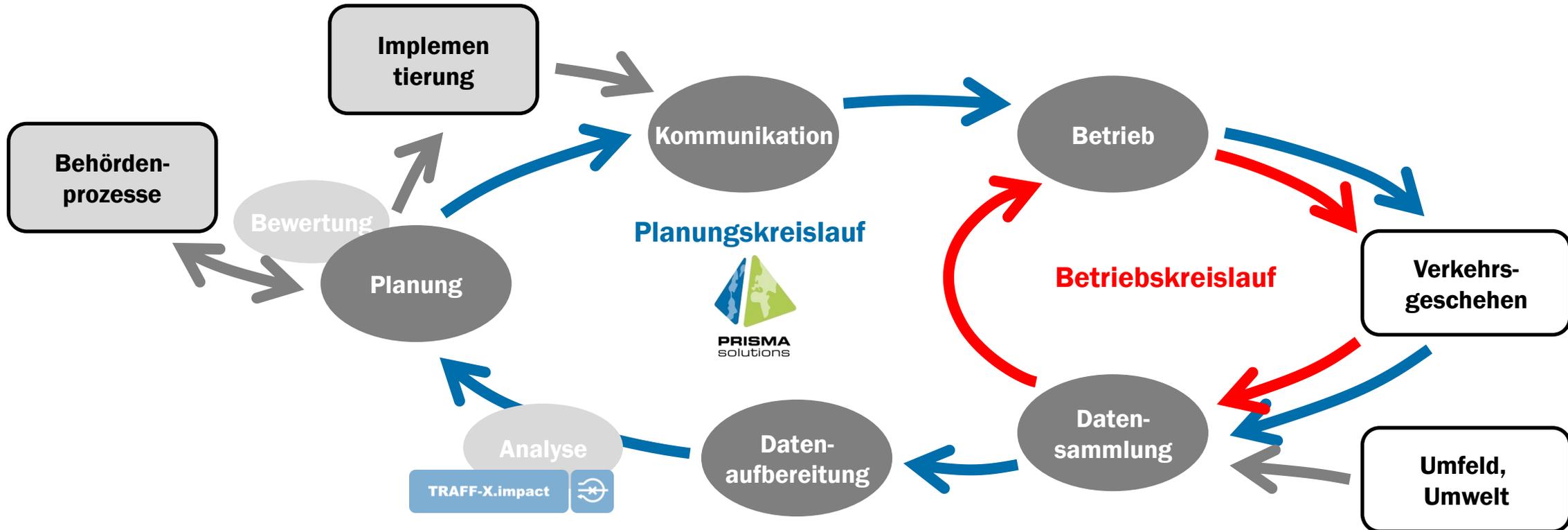
Verkehrsanalytik – Daten - Probleme

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analyse – zentrale Rolle für Planung und Betrieb



salzburgresearch

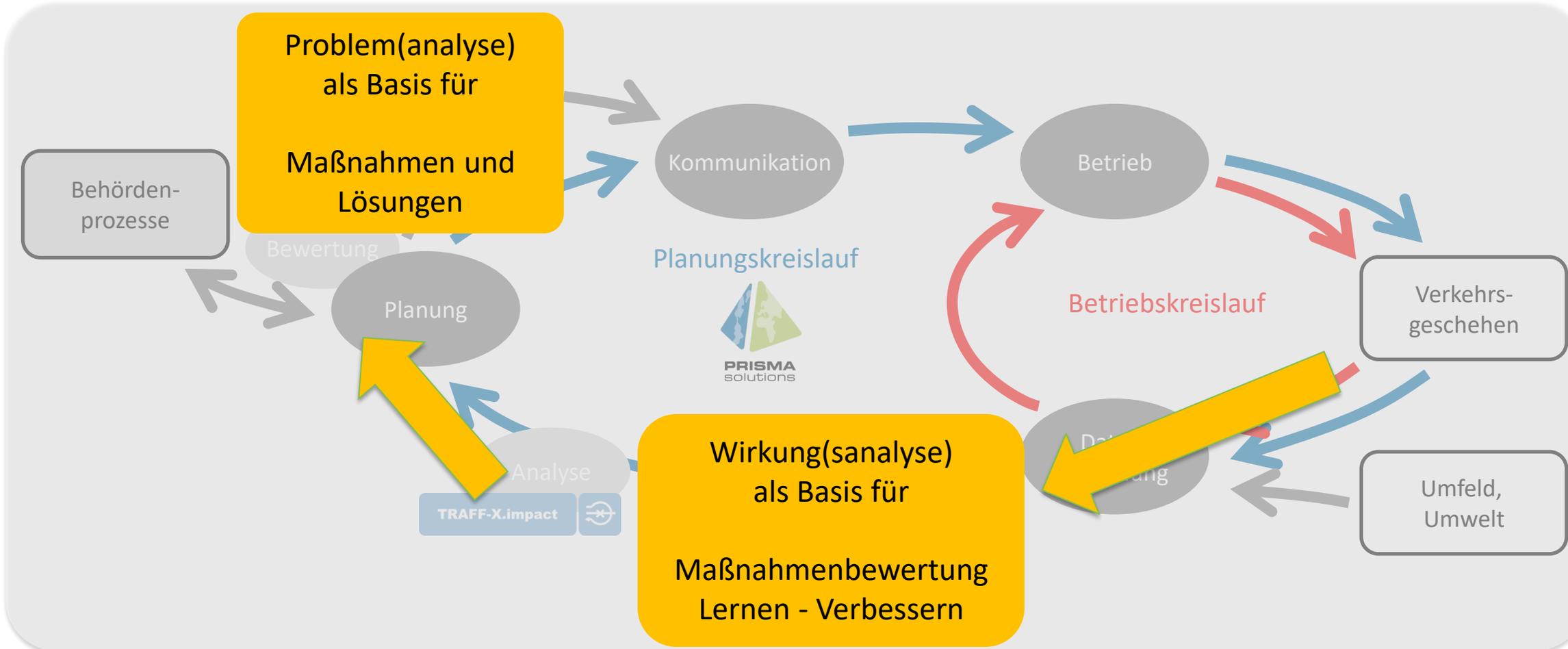


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analyse – zentrale Rolle für Planung und Betrieb



salzburgresearch

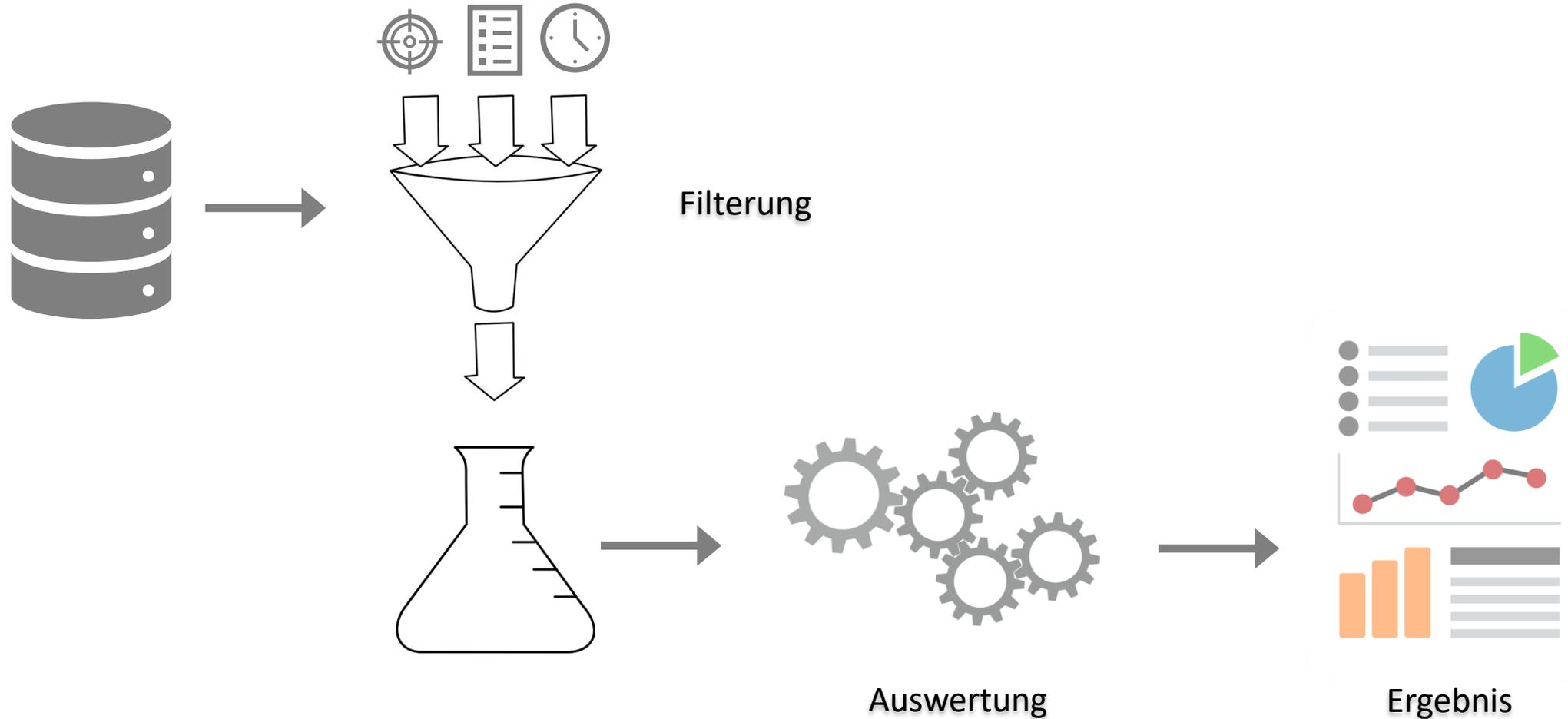


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Grundschema für Analysen



salzburgresearch

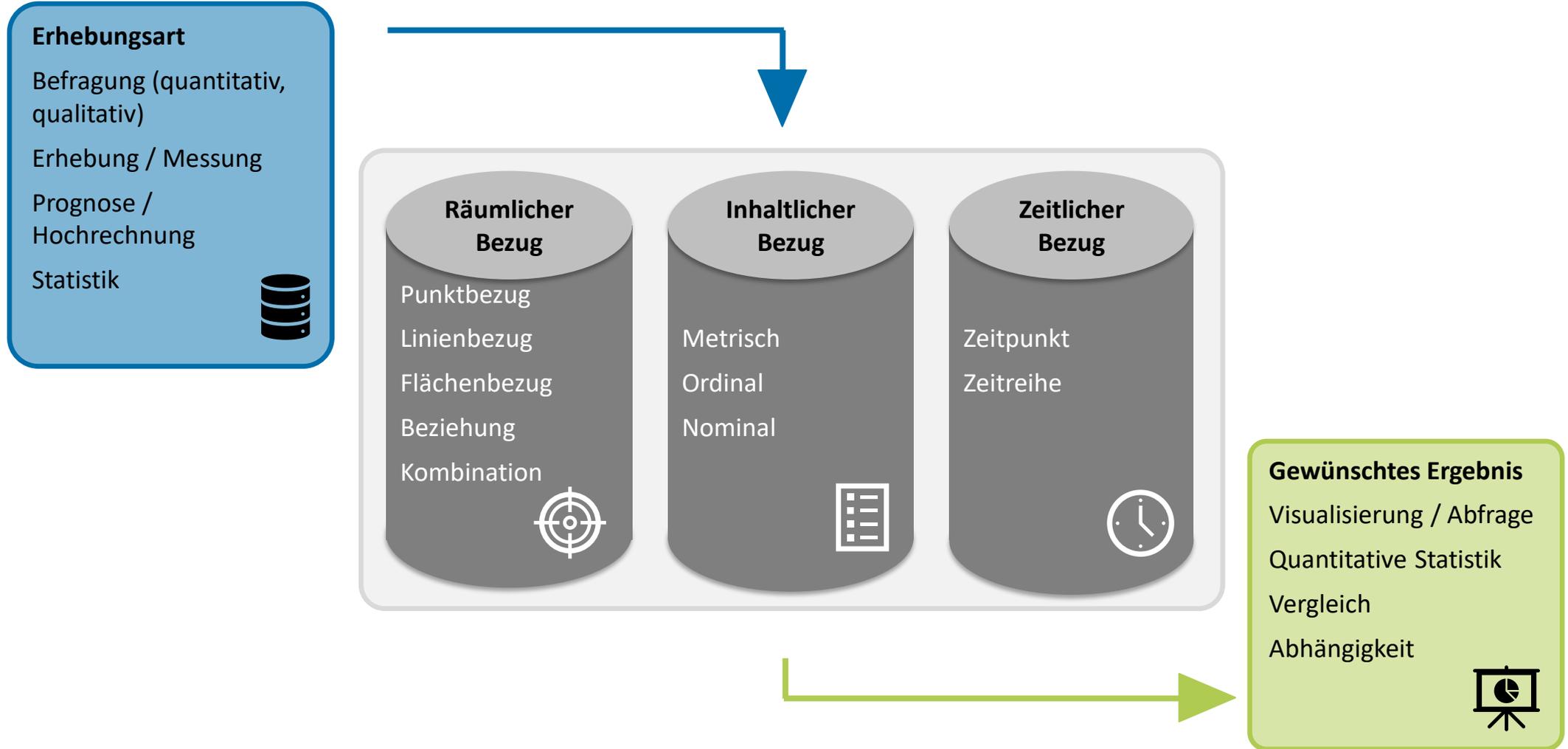


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Datengrundlage determiniert die Aussagemöglichkeit (und –kraft)



salzburgresearch



Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Datengrundlage determiniert die Aussagemöglichkeit (und –kraft)



salzburgresearch



Kenngrößen		Erhebungsmethoden					
		Zählung	Messung	Beobachtung	Mobilitätsbefragung	Befragung in hypothet. Märkten	Qualitative Methoden
		Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Abschnitt 6	Abschnitt 7	Abschnitt 8
Verhaltensmerkmale	z. B. Verkehrsmittelwahl				x	x	x
Aggregierte Verkehrskenngrößen	Verkehrsaufkommen	x			x		
	Verkehrsleistung				x		
Mikroskopische Kenngrößen des Verkehrsablaufs	Zeitlücke Abstand Geschwindigkeit		x				
Makroskopische Kenngrößen des Verkehrsablaufs	Verkehrsstärke	x					
	Verkehrsdichte	o	o	x			
	Geschwindigkeit	o	x				
Einstellungen/Präferenzen	z. B. bevorzugte Verkehrsmittel				x	x	x
sichtbare Verhaltensweisen	z. B. Rotläufer			x			

x Kenngröße ist mit Erhebungsmethode vollständig zu erfassen

o Kenngröße ist mit Erhebungsmethode eingeschränkt zu erfassen

Nicht markierte Felder bedeuten, dass die Kenngröße mit dem Verfahren nicht ermittelbar ist.

FGSV (2012): „Empfehlungen für Verkehrserhebungen“.

FGSV-Verlag, Köln, S. 11



Nachvollziehbarkeit der Datenverarbeitungsketten von Datenquellen

- Konkrete Verarbeitungsschritte und verwendete Methoden / Algorithmen
- Qualität und Quantität der Ursprungsdaten ... oft räumlich / zeitlich sehr heterogen innerhalb der Gleichen Datenquelle

Prüfung der Grundlagenqualität

- oft anlassbezogen
- Standards für Erhebungen (EVE 2012), nur implizit als Standards für Drittdaten nutzbar
- Bewertung muss Use case spezifisch erfolgen

Typische “Problem”ursachen

- Erhebungslücken (zeitlich)
- Netzabdeckung
- Inhaltliche Qualität (zB Fahrzeugtypen) - Vergleichbarkeit
- Unterschiedliche Netzgrundlagen, Netzverortungsprobleme
- Einschränkungen durch den Datenschutz

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Vom Status quo zu neuen Aussageebenen



salzburgresearch



Aktuell – state-of-the-art:

Daten(lieferung) → Desktop Applikation mit Daten → Webapplikation mit (aktuellen) Daten

Funktionale Erweiterungen – neue Datengrundlagen / Datenmengen

Dashboards zur einfachen Visualisierung (auch für Nicht-Experten)

Entwicklungen – Zukunftstrends:

Isolierte Betrachtung von einzelnen Datenquellen / Datenarten

→ **Datenkombinationen liefern neue Erkenntnis**

Maßnahmenwirksamkeit (temporäre Restriktionen → Reisezeiten / Belastungen –
Parkraumverfügbarkeit – Routenwahl – Modal Split)

“Selbstbeschreibende” Datengrundlagen und Datenkombinationen

- Aussagemöglichkeiten
- Nutzbare Funktionen / Werkzeuge
- Aussagen / Werkzeuge → Aufzeigen von Datenlücken

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch



Stefan Radomski

Die Daten



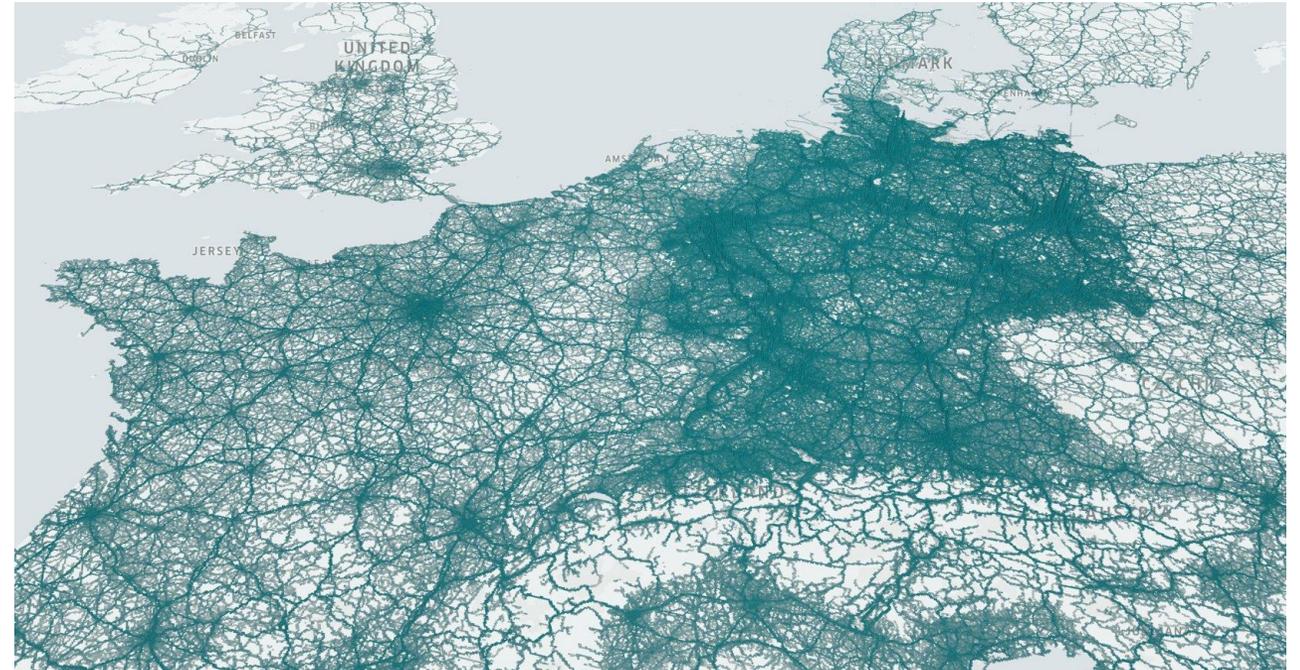
Floating Car Daten @ [ui!]

Kennwerte

- GPS Telemetriedaten
- Anonymisierte Sessions
- 10 Milliarden Datenpunkte / Monat
- Ca. 1-2% Durchdringungsrate
- 3-10s Frequenz

Datenquellen:

- Flottenmanagementsysteme
- Personal Navigation Devices
- Mobilfunkanwendungen



Verteilung der FCD Datenpunkte (eigene Darstellung)



Quelle
https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Apache_Spark_logo.svg



Quelle
https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Jupyter#/media/File:Jupyter_logo.svg



FCD Datenhygiene

Fehlerklassen

- Zwei Orte zum selben Zeitpunkt
- Datenpunkte werden zu spät gemeldet
- Datenpunkte sind an unplausiblen Orten

Häufige Gründe

- Tunnelfahrten
- Verbindungsabbrüche
- Verarbeitungs- / Übertragungsfehler



Fehlerfreie Fahrt
(eigene Darstellung)



Datenpunkte mit zu spätem Zeitstempel
(eigene Darstellung)



FCD Vorhaltefilter

- Fahrtrichtung und Geschwindigkeit eines Datenpunktes werden fortgeschrieben
- Wahrscheinlicher nächster Punkt ergibt sich durch zeitliche Dauer zwischen den Punkten
- Umkreis mit Radius in Abhängigkeit der zurückgelegten Distanz zwischen zwei Punkten
- Wenn Nachfolger nicht um Umkreis, wird er rausgefiltert



Rot umkreiste Datenpunkte liegen nicht in plausiblen Umkreis und werden ausgefiltert (eigene Darstellung)



Klappt nicht immer gut – links scharfes Abbiegen, rechts Serpentin (eigene Darstellung)

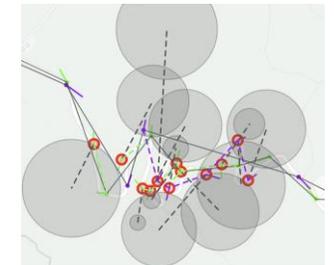




Abbildung auf das Straßennetzwerk

- Einzelne FCD Punkte erlauben noch keine Aussagen über befahrene Strassensegmente
- Map-Matcher kommen zum Einsatz
 - HMM-basiert
 - Strassennetzwerk aus OpenStreetMap
 - Sequenz von befahrenen Teilsegmenten mit bestem Erklärungswert

Paare von FCD Datenpunkten einer Session => Sequenz von befahrenen Teilsegmenten des OSM Strassennetzwerkes

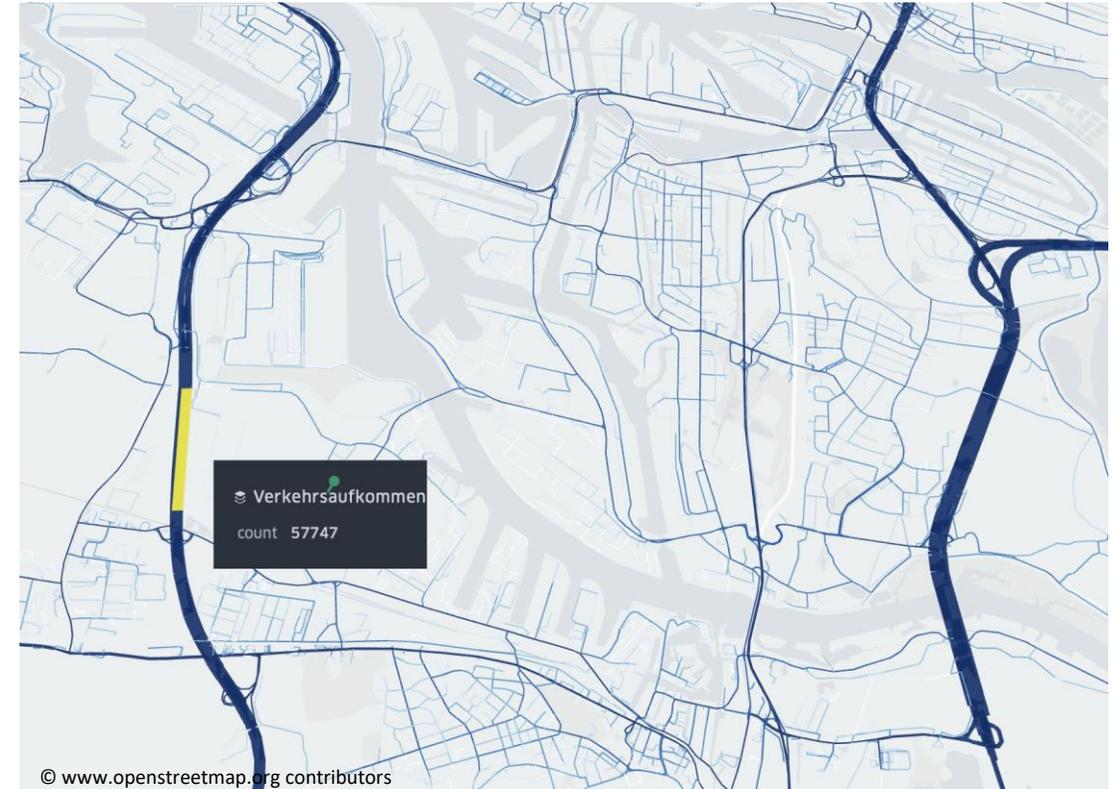


Abbildung von FCD Datenpunkten auf das Strassennetzwerk (eigene Darstellung)

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



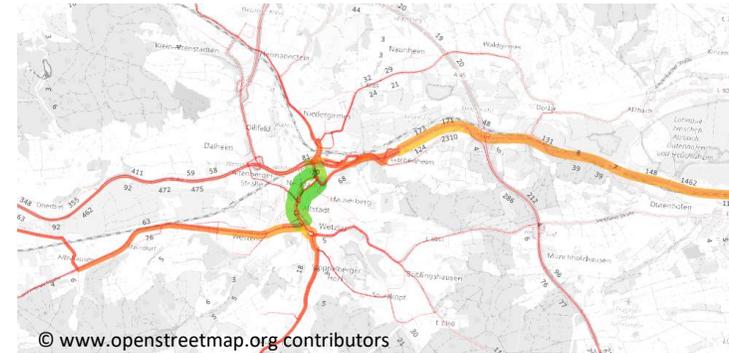
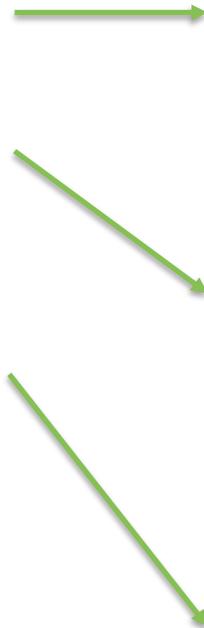
salzburgresearch



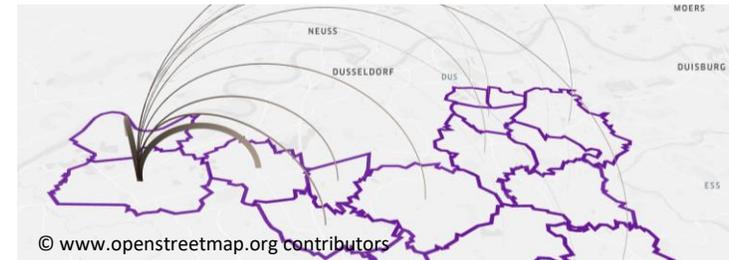
PRISMA solutions



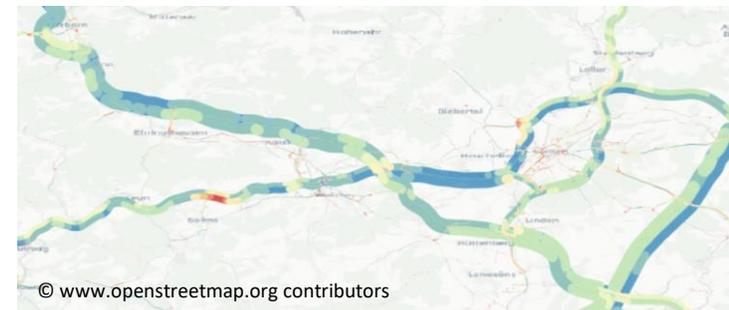
Sequenz von befahrenen
Teilsegmenten des OSM
Strassennetzwerkes



Verkehrsspinnen (eigene
Darstellung)



Quell- / Ziel- /
Binnenverkehre (eigene
Darstellung)



Level of Service (eigene
Darstellung)

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch



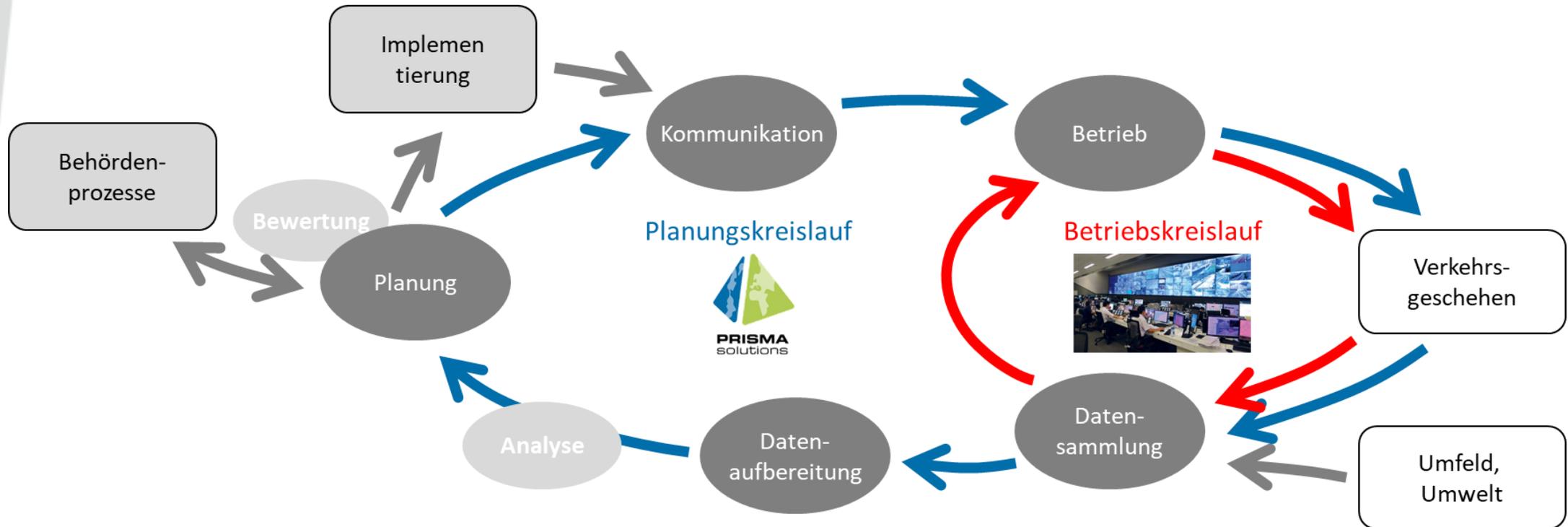
Simon Nyga

**Erweiterte Analysemethoden im Rahmen einer Strategieplanung
im Verkehrsmanagement**



Verkehrsmanagement kann als ein aus zwei Kreisläufen bestehender Prozess betrachtet werden:

Planungskreislauf und Betriebskreislauf

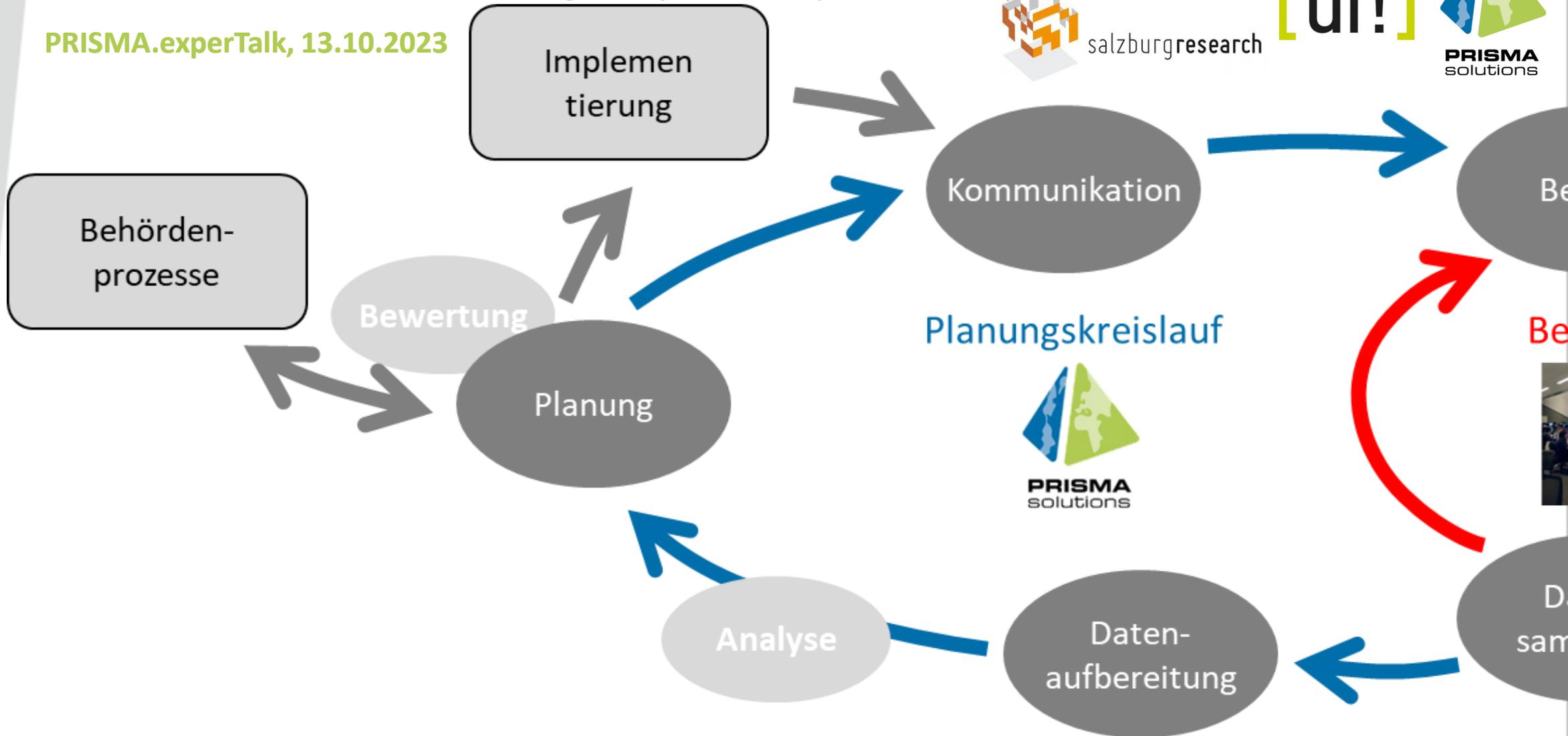


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch

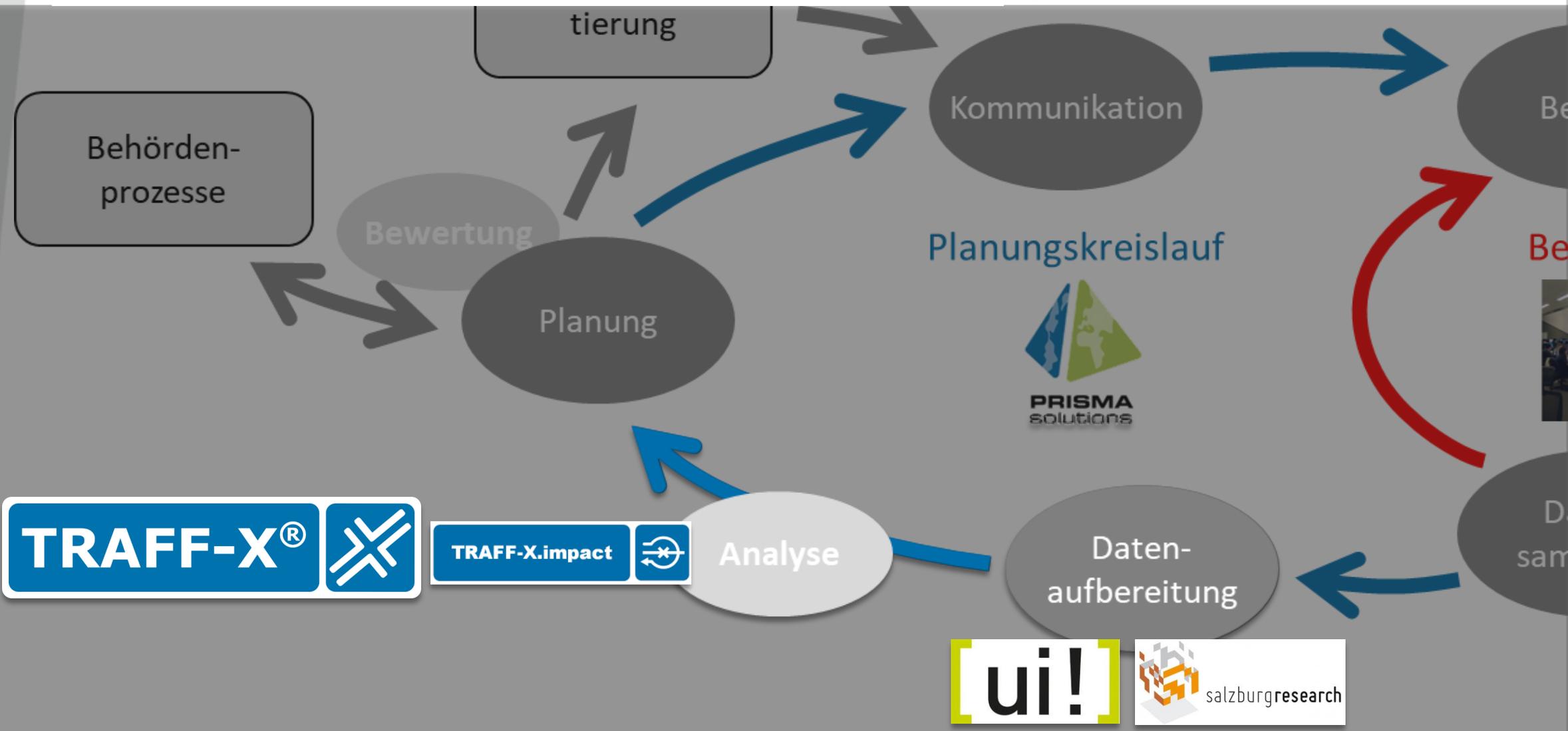


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch



Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

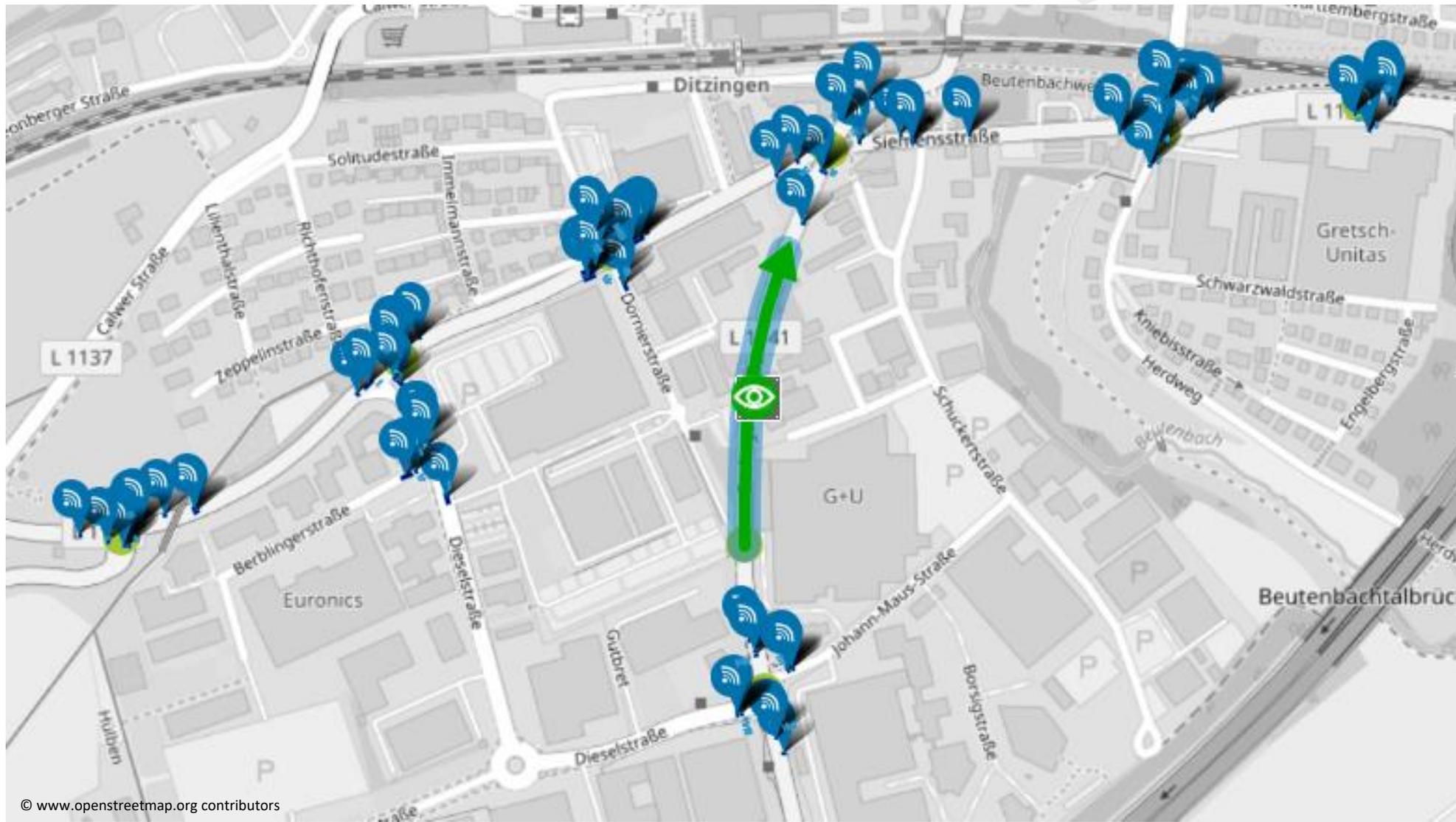
Analysen aus TRAFF-X.impact / Regionale Mobilitätsplattform (RMP)



salzburgresearch



PRISMA solutions

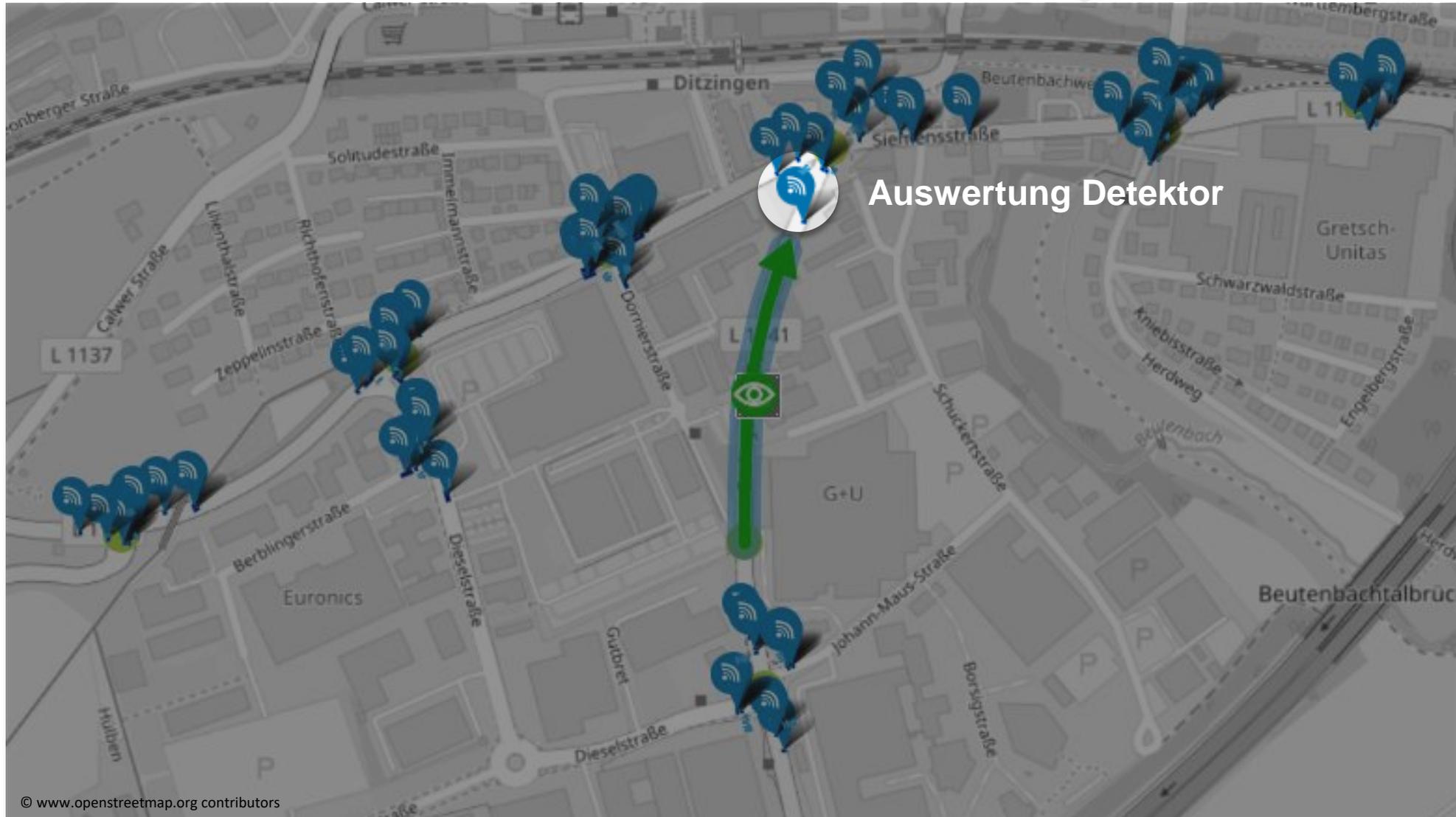


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analysen aus TRAFF-X.impact / Regionale Mobilitätsplattform (RMP)



salzburgresearch

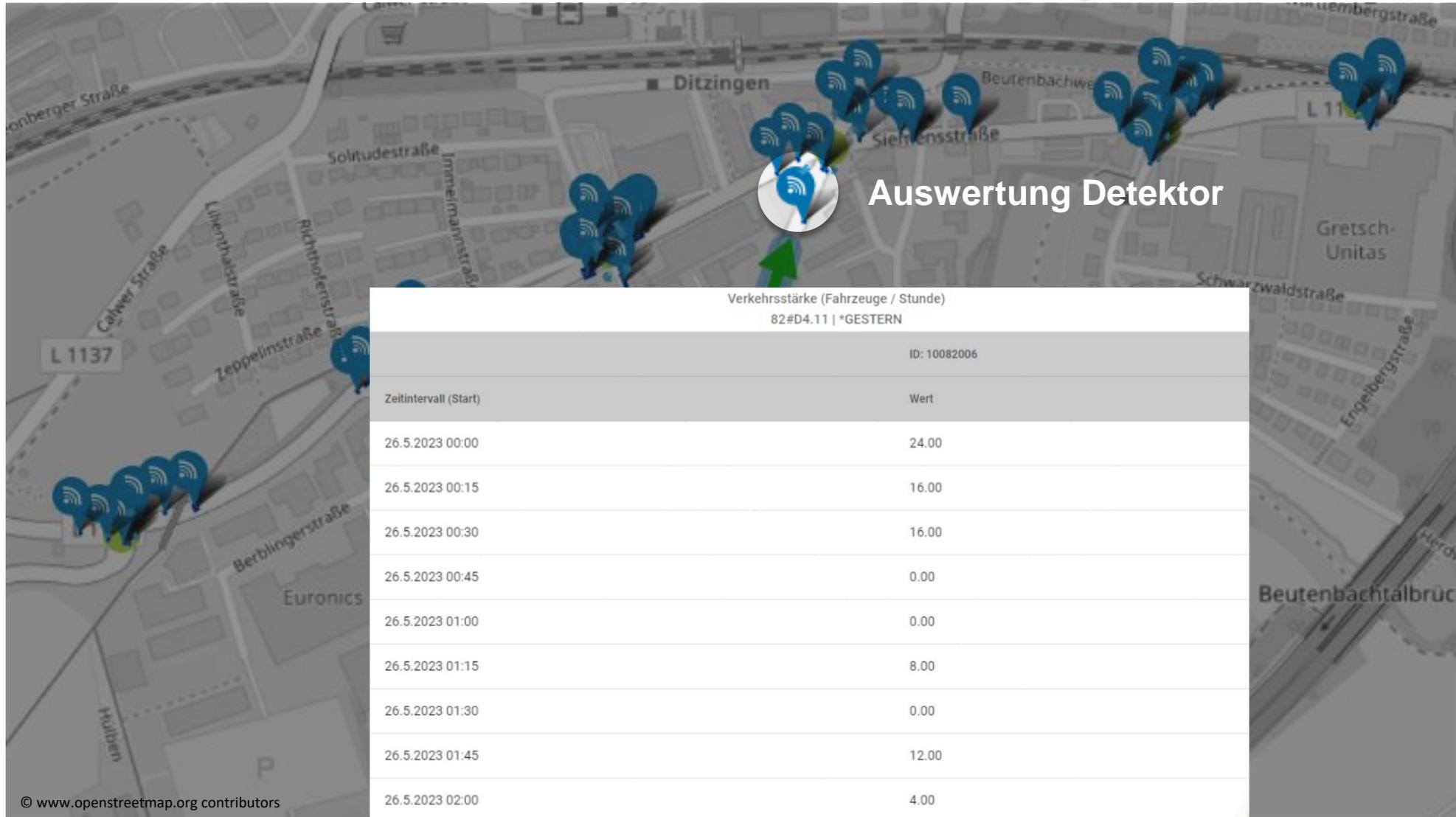


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analysen aus TRAFF-X.impact / Regionale Mobilitätsplattform (RMP)



salzburgresearch

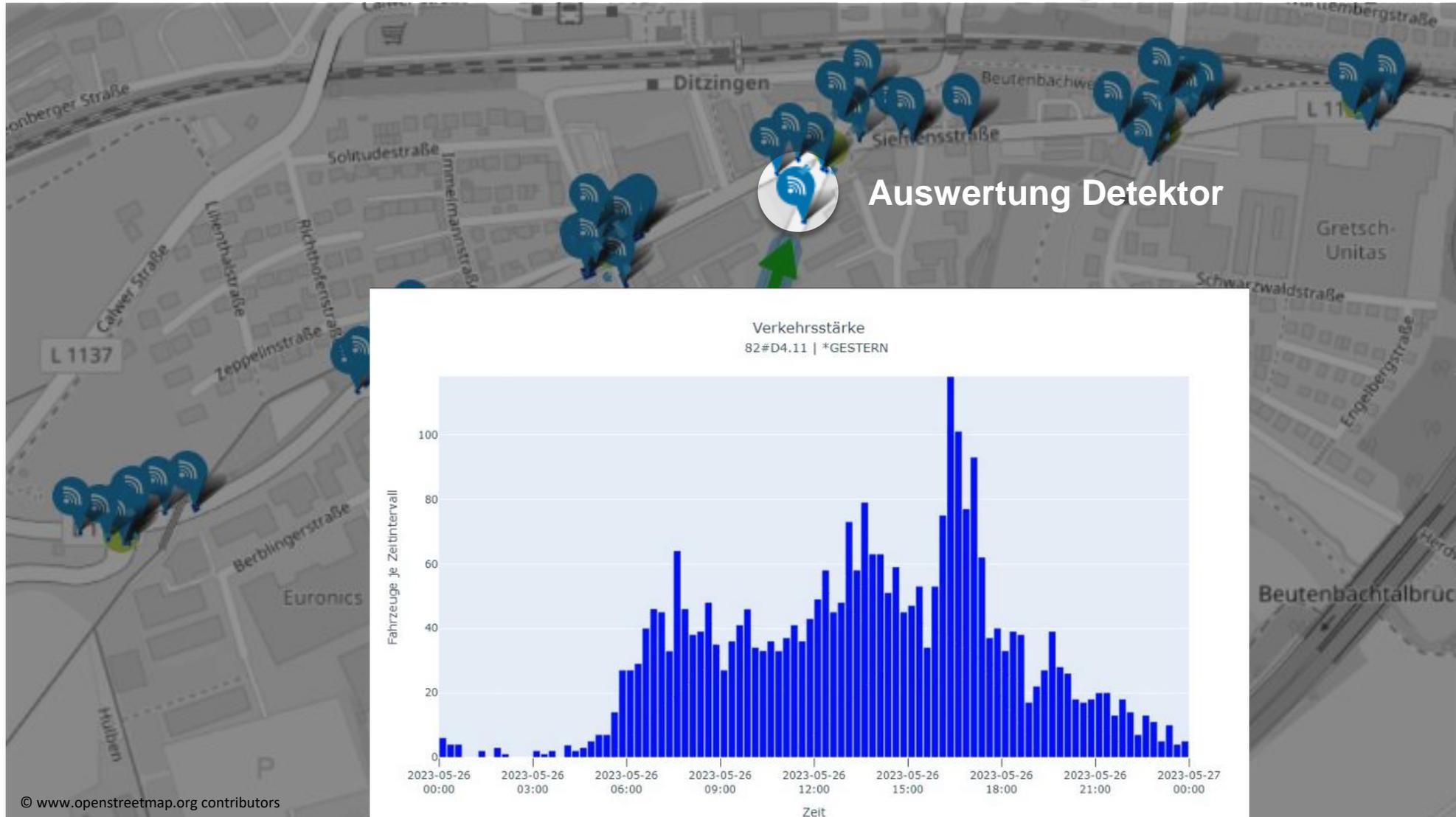


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analysen aus TRAFF-X.impact / Regionale Mobilitätsplattform (RMP)



salzburgresearch



Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

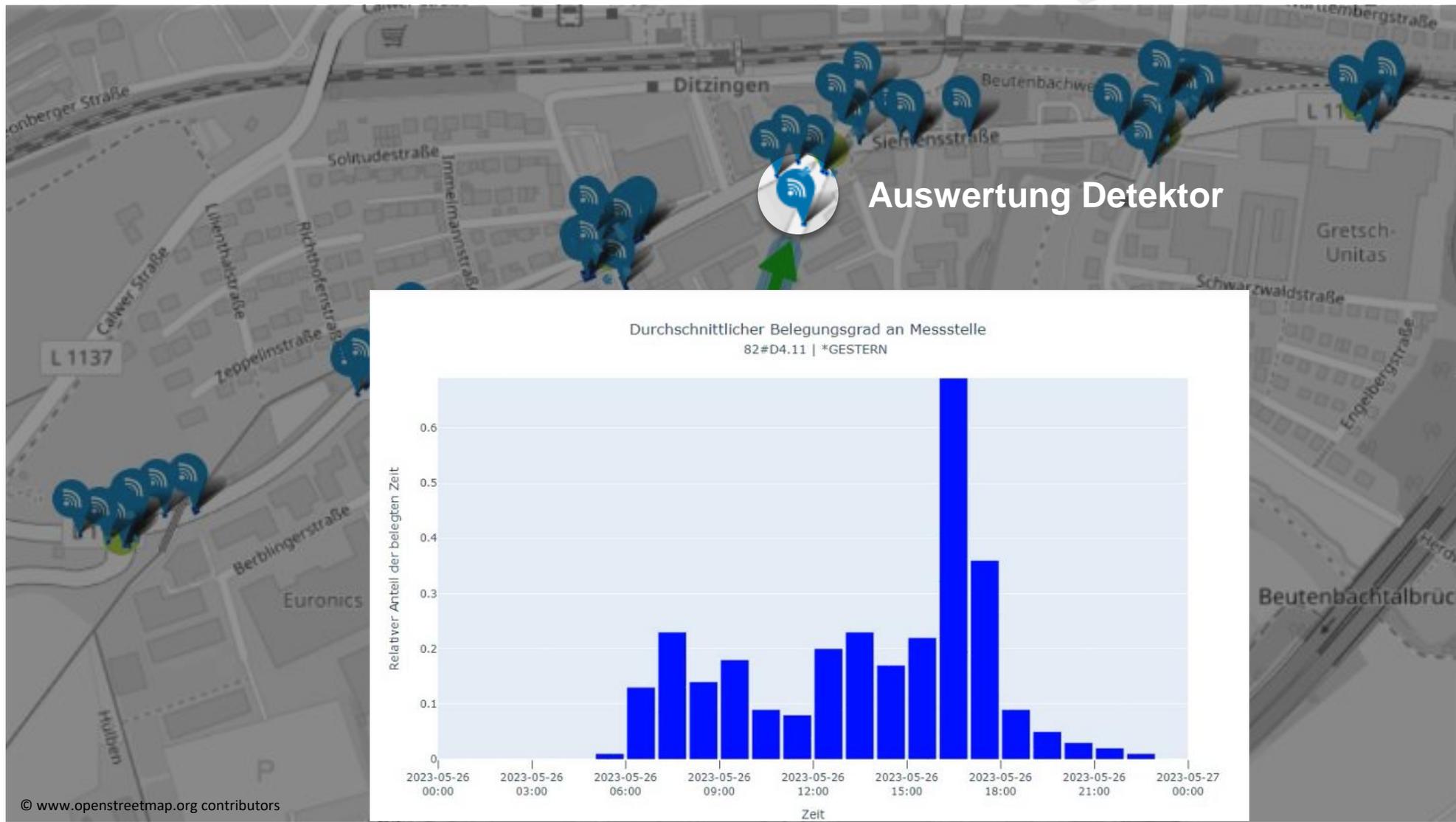
Analysen aus TRAFF-X.impact / Regionale Mobilitätsplattform (RMP)



salzburgresearch



PRISMA solutions

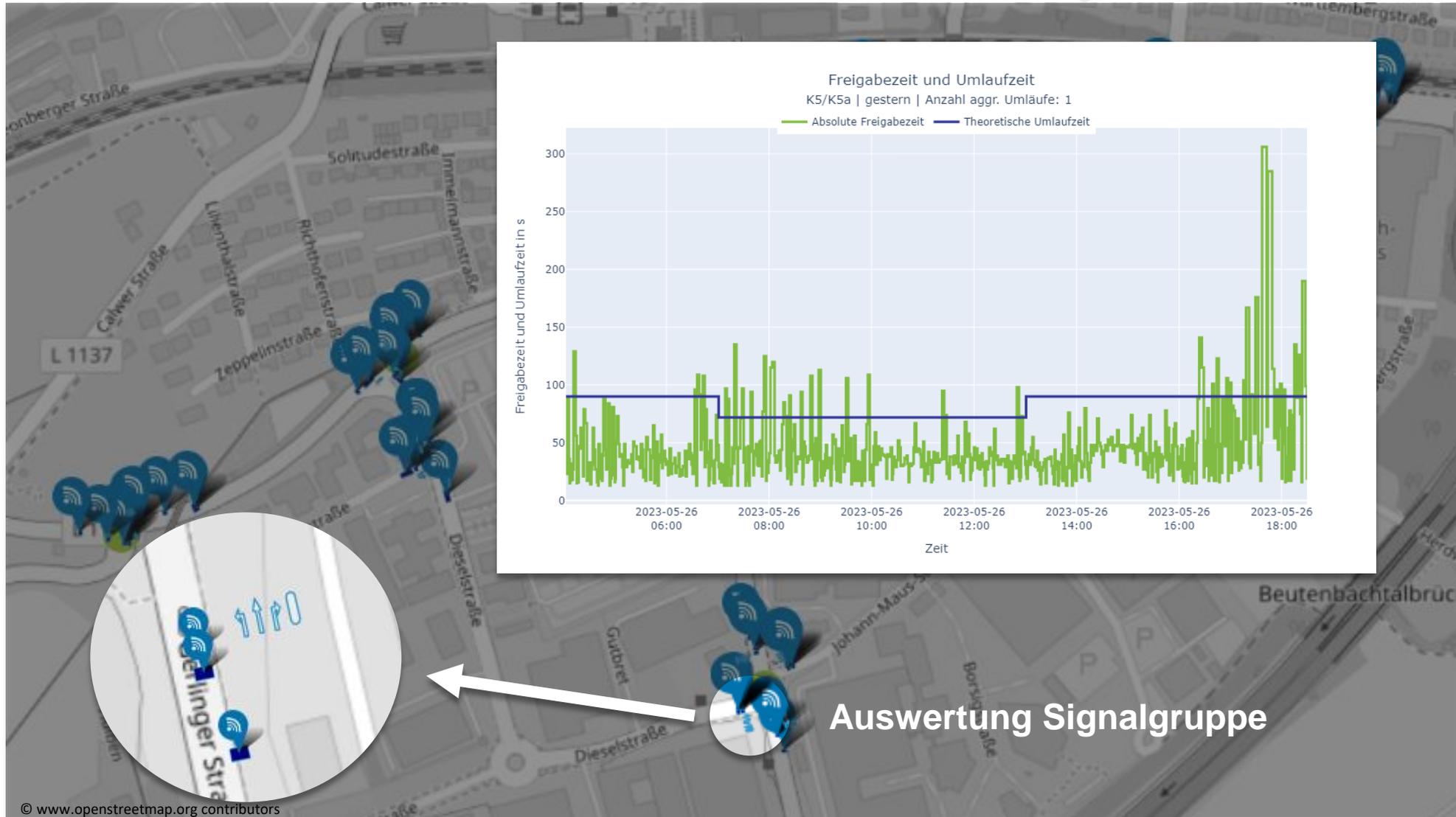


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analysen aus TRAFF-X.impact / Regionale Mobilitätsplattform (RMP)



salzburgresearch



Auswertung Signalgruppe

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analysen aus TRAFF-X.impact / Regionale Mobilitätsplattform (RMP)



salzburgresearch





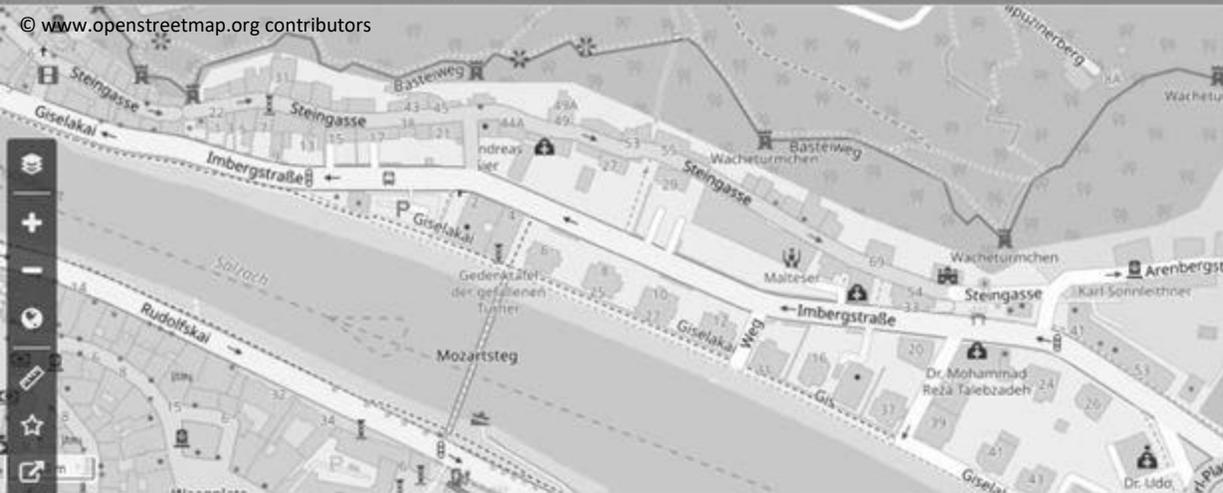
Zusammenfassung

Keine Features vorhanden

Zum Demovideo:
<https://youtu.be/ghrfAr0c5BA>

Zellen pro Seite: 25 Seite: 1 von 1

© www.openstreetmap.org contributors



	Zusammenfassung	Basis Objekt	Ersteller
<input type="checkbox"/>	Auswertung: Strecke Imbergstraße Gestern (6-22 Uhr) Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 514303	Route	simon.nyga
<input type="checkbox"/>	Automatisierter Test Auswertung Parkplatz Auswertung Parkplatz: 416950	Parkplatz	prisma
<input type="checkbox"/>	Auswertung: Strecke A10: Walsberg - Golling Test Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 415159	Route	prisma
<input type="checkbox"/>	Beispiel_Parken 2 Auswertung Parkplatz: 411982	Parkplatz	simon.nyga
<input type="checkbox"/>	Beispiel_Detektor Auswertung Detektor: 411813	Detektor	simon.nyga
<input type="checkbox"/>	Beispiel_P+R Auswertung Parkplatz: 411666	Parkplatz	simon.nyga
<input type="checkbox"/>	Vorlage Detektor Martina Auswertung Detektor: 411516	Detektor	martina.gottschalk
<input type="checkbox"/>	Vorlage Beobachtungszone Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 411505	Route	martina.gottschalk
<input type="checkbox"/>	Vorlage Beobachtungsobjekt M Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 411357	Route	martina.gottschalk
<input type="checkbox"/>	Vorlage Beobachtungsobjekt Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 411272	Route	martina.gottschalk
<input type="checkbox"/>	analysis observation object Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 410229	Route	antonio.lasi
<input type="checkbox"/>	analysis observation object Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 409854	Route	antonio.lasi
<input type="checkbox"/>	example_parking_2 Auswertung Parkplatz: 409476	Parkplatz	berenice.admin
<input type="checkbox"/>	example_detector_2 Auswertung Detektor: 409397	Detektor	berenice.admin
<input type="checkbox"/>	example_observation_route Auswertung Beobachtungsrouten/-zone: 409187	Route	berenice.admin
<input type="checkbox"/>	example_parking_1		

Zum Demovideo:

<https://youtu.be/SRfHjBN7jIA>

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Analysen aus TRAFF-X.impact



salzburgresearch



Analysemöglichkeiten in TRAFF-X.impact

- ▲ Auswertung **Detektor**
- ▲ Auswertung **Parkplatz**
- ▲ Auswertung **Signalgruppen**
- ▲ Auswertung **Auftreten von Ereignissen**
- ▲ Auswertung von **Beobachtungsrouten**
- ▲ Auswertung **Schaltung von Strategien**

© www.openstreetmap.org contributors

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

TRAFF-X.impact meets [ui!]UrbanPulse



salzburgresearch



TRAFF-X® als kooperatives Verkehrsmanagement für die Verwaltung AGORA der Markplatz für Smarte Kommunen als Datenplattform

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

TRAFF-X.impact meets [ui!]UrbanPulse



salzburgresearch



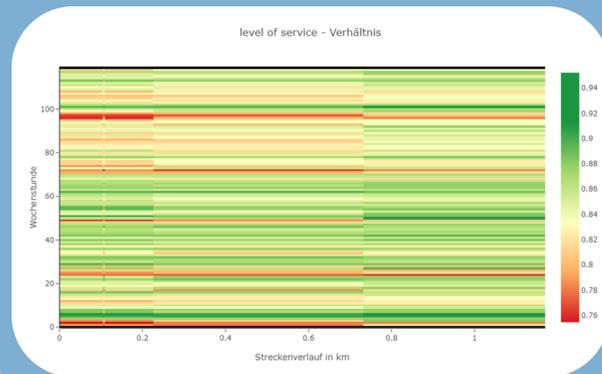
TRAFF-X® als kooperatives Verkehrsmanagement für die Verwaltung



AGORA der Marktplatz für Smarte Kommunen als Datenplattform

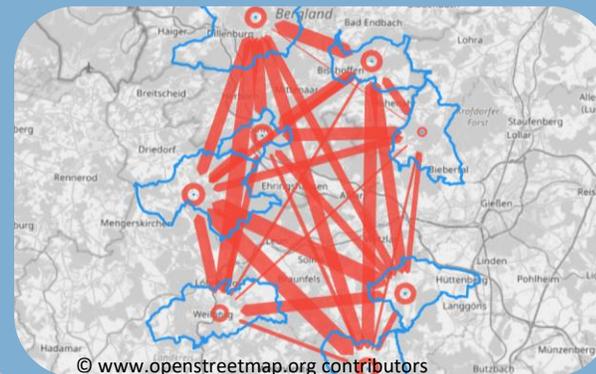
LOS (Level Of Service)

abgeleitet aus den Geschwindigkeiten

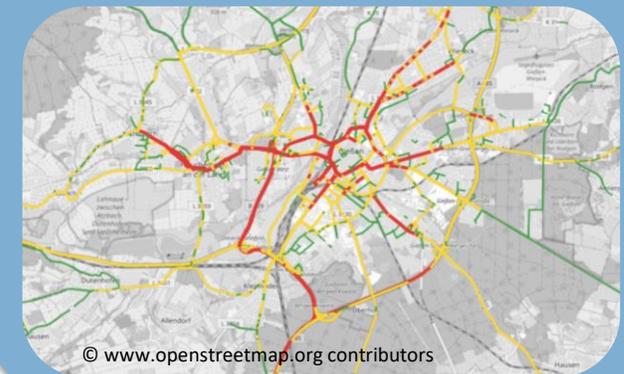


Quell-Ziel-Matrix auf kommunaler Ebene

(Binnenverkehr)



Analyse der Routenwahl



Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

TRAFF-X.impact meets [ui!]UrbanPulse



salzburgresearch



LOS (Level Of Service)

Quell-Ziel-Matrix auf kommunaler Ebene

Analyse der Routenwahl



© www.openstreetmap.org contributors

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

TRAFF-X.impact meets [ui!]UrbanPulse



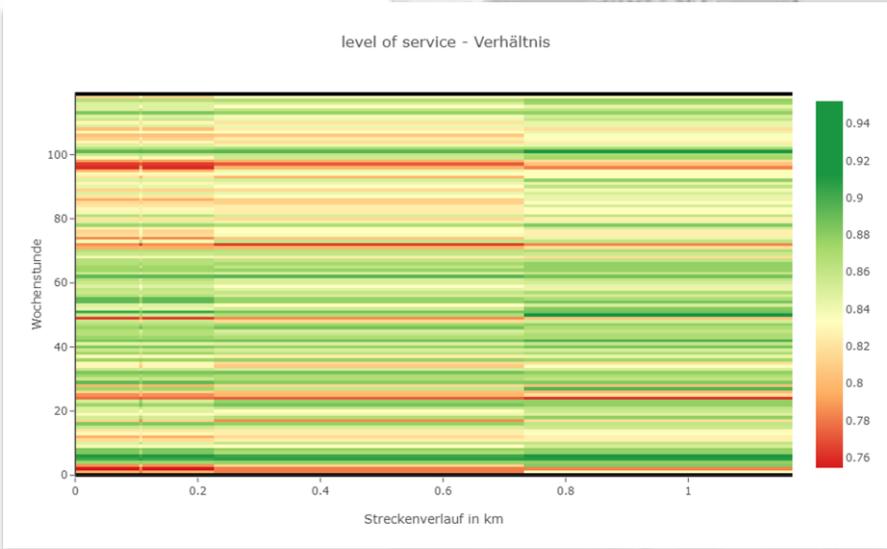
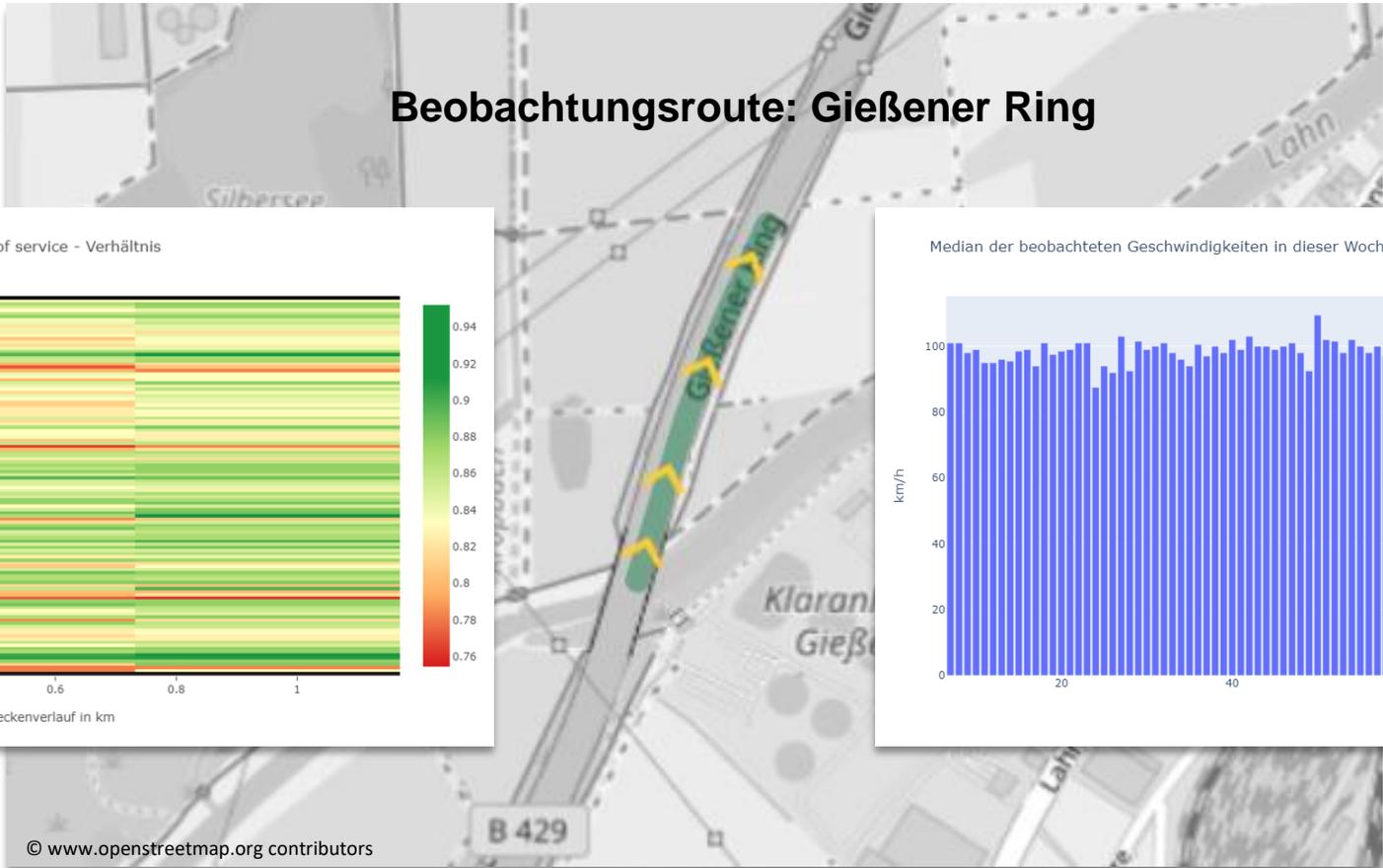
salzburgresearch



LOS (Level Of Service)

Quell-Ziel-Matrix auf kommunaler Ebene

Analyse der Routenwahl



© www.openstreetmap.org contributors

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

TRAFF-X.impact meets [ui!]UrbanPulse



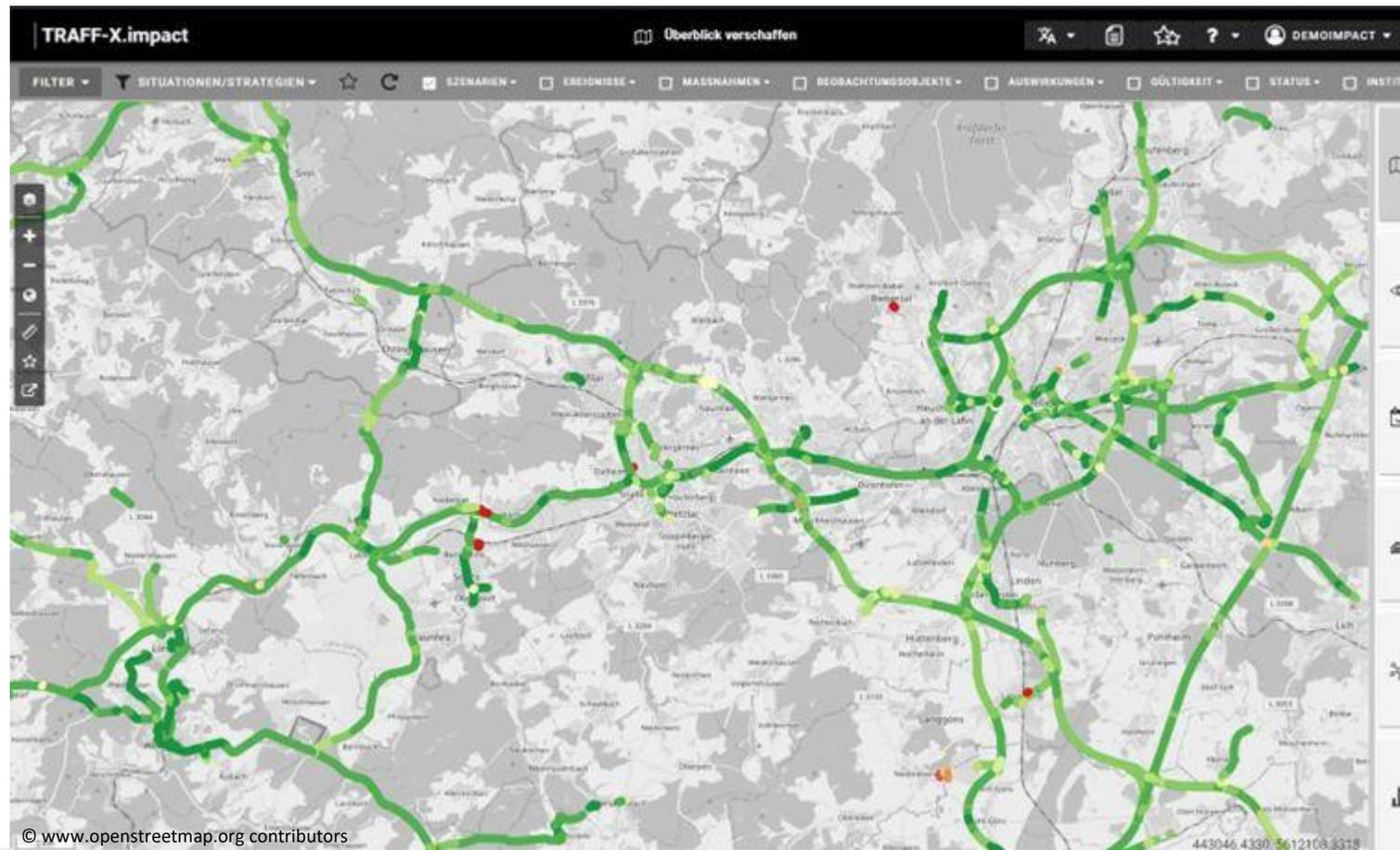
salzburgresearch



LOS (Level Of Service)

Quell-Ziel-Matrix auf kommunaler Ebene

Analyse der Routenwahl



Zum Demovideo:

<https://youtu.be/7ElbDzq5Unk>

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

TRAFF-X.impact meets [ui!]UrbanPulse



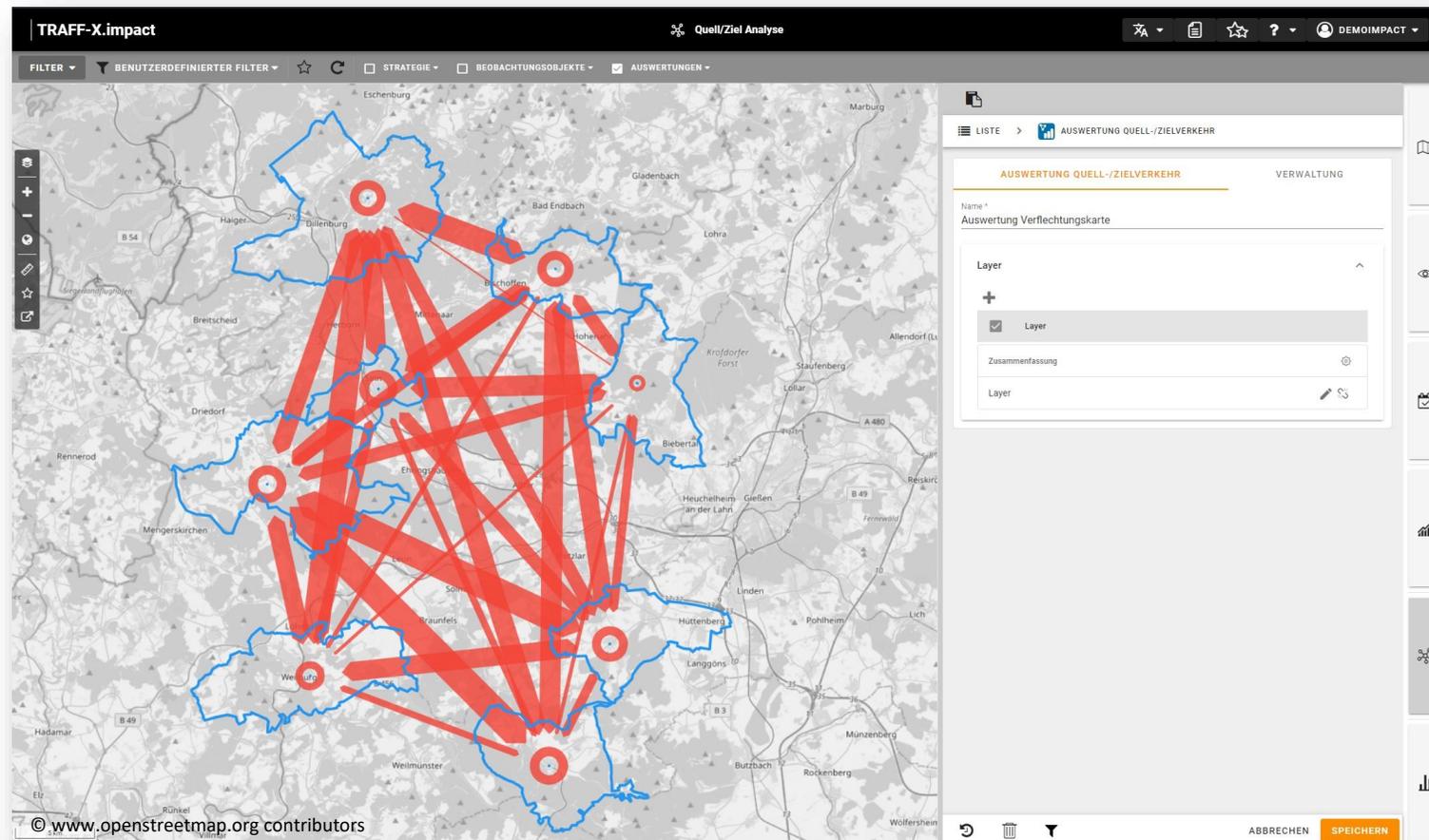
salzburgresearch



LOS (Level Of Service)

Quell-Ziel-Matrix auf kommunaler Ebene

Analyse der Routenwahl



Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

TRAFF-X.impact meets [ui!]UrbanPulse



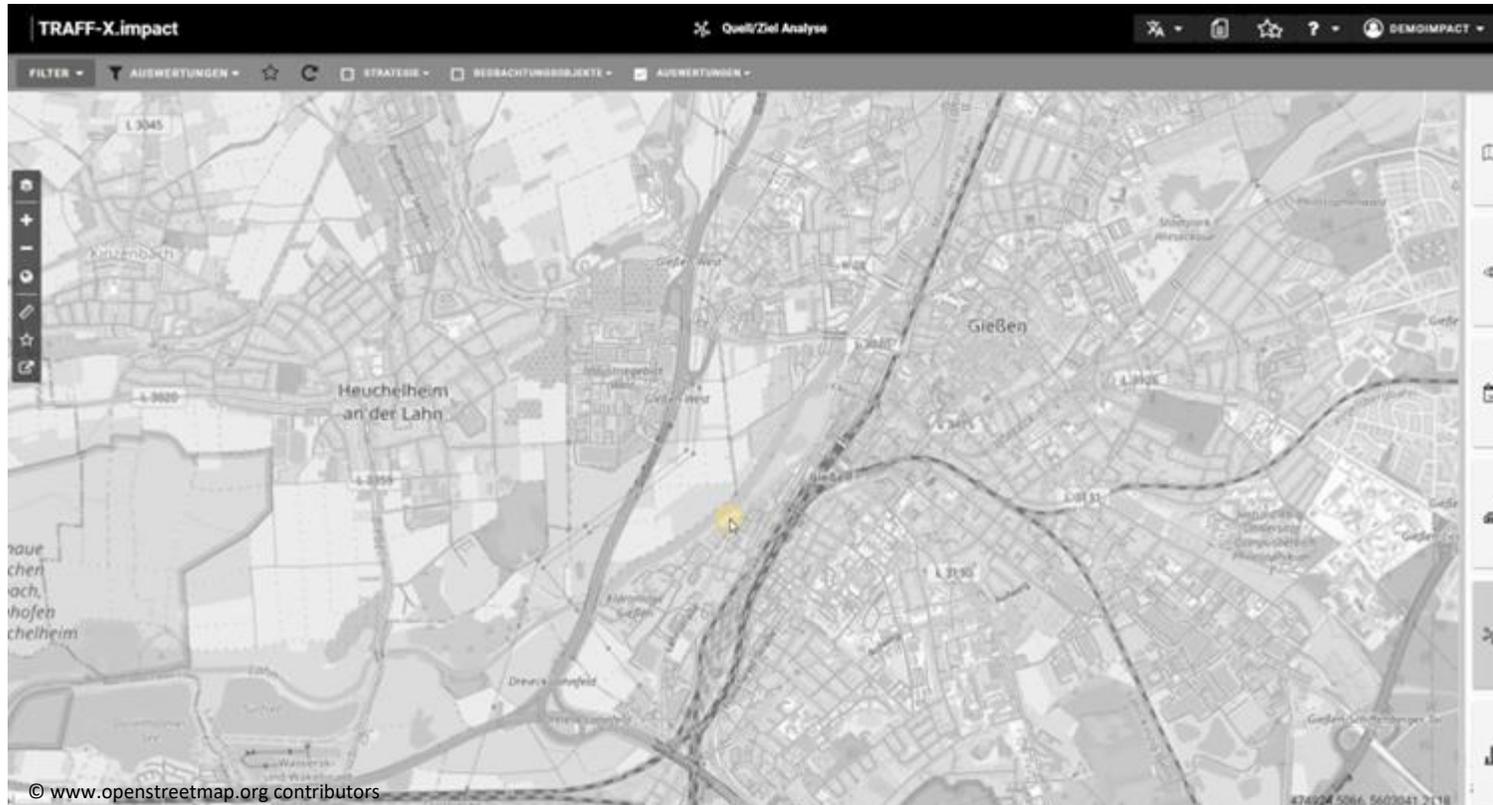
salzburgresearch



LOS (Level Of Service)

Quell-Ziel-Matrix auf kommunaler Ebene

Analyse der Routenwahl



Zum Demovideo:

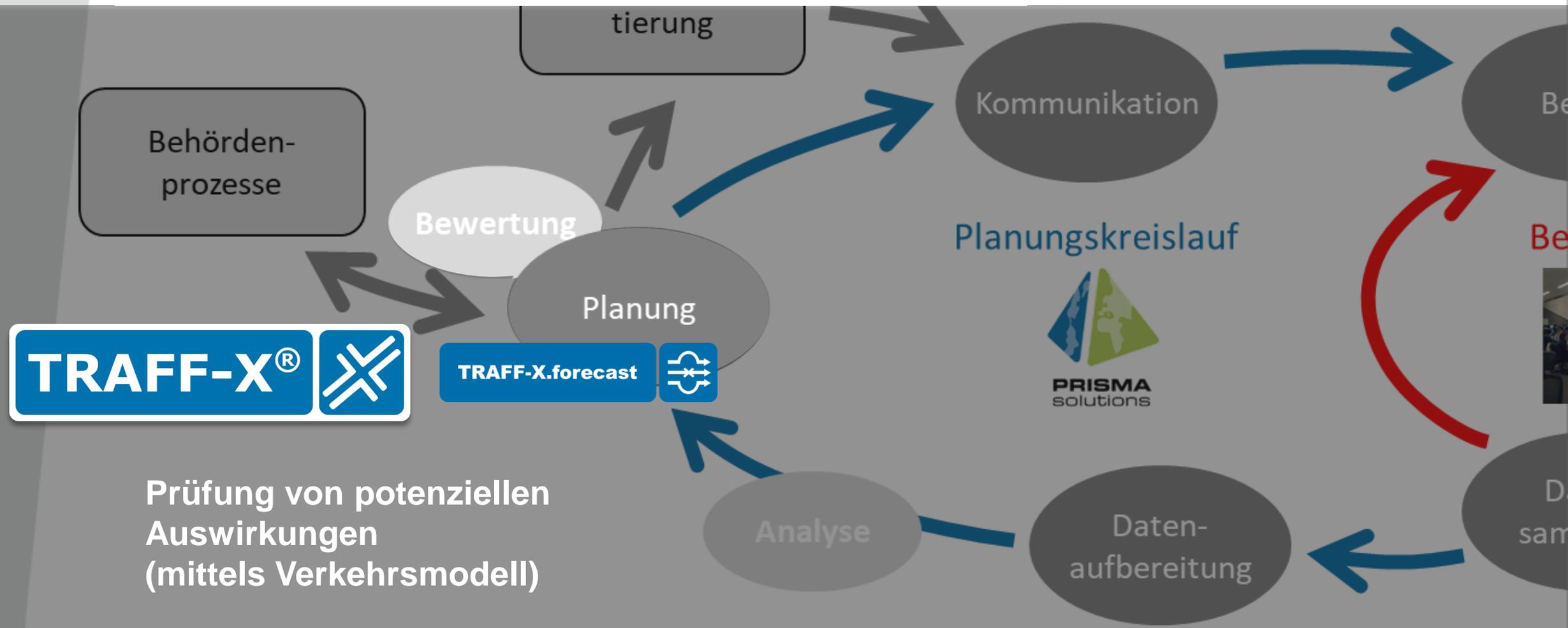
<https://youtu.be/qjcY8iGWNBk>

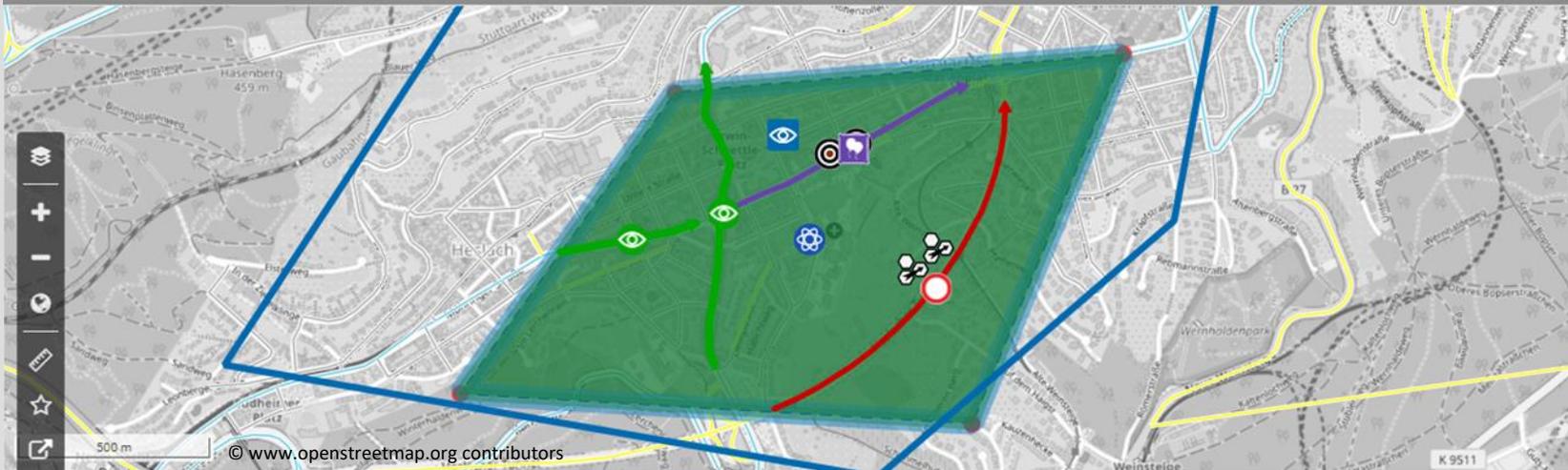
Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch





LISTE > SIMULATION OPTIMA

DIREKTSIMULATION **AUSWERTUNGEN** VERWALTUNG

Auswertungen

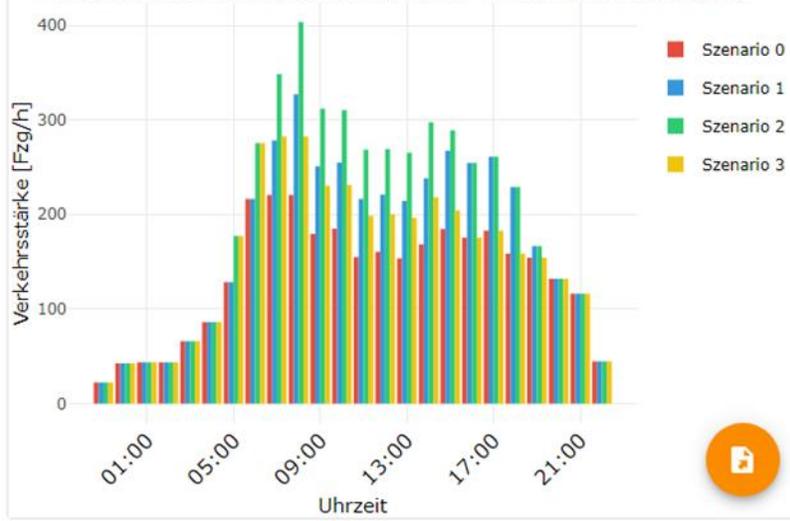
- Zusammenfassung
- Verkehrsstärke (Route) - Beobachtungsobjekt Karl-Kloß-Straße - Geschwindigkeit[km/h]
- Verkehrsstärke (Route) - Beobachtungsobjekt Böheimstraße - Geschwindigkeit[km/h]
- Staulänge (Route) - Beobachtungsobjekt Böheimstraße - Geschwindigkeit[km/h]
- Reisezeit (Route) - Beobachtungsobjekt - Geschwindigkeit[km/h]

ABBRECHEN ÜBERNEHMEN **SPEICHERN**

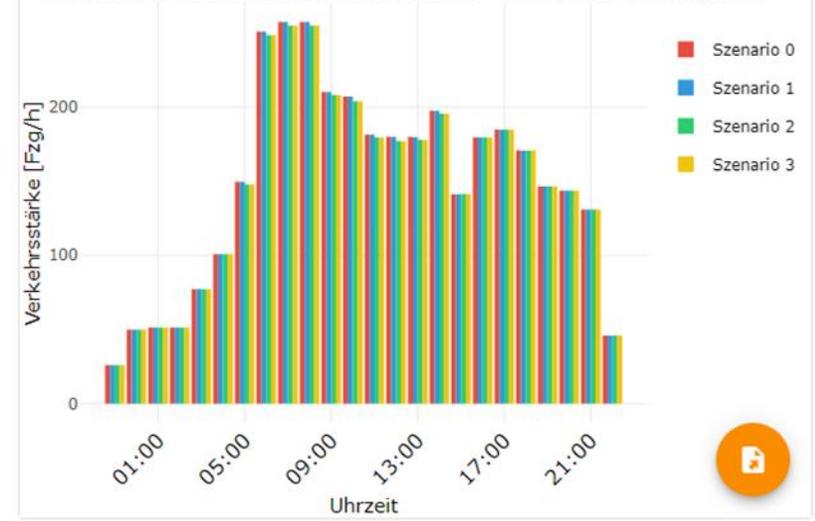
2 Spalten

DIAGRAMME

Verkehrsstärke (Route) - Beobachtungsobjekt Karl-Kloß-Straße
Simulation Simulation Sperre Heselacher Tunnel + Demonstrationszug Szenarios



Verkehrsstärke (Route) - Beobachtungsobjekt Böheimstraße
Simulation Simulation Sperre Heselacher Tunnel + Demonstrationszug Szenarios



Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch



salzburgresearch

Karl Rehrl

Die Umsetzung

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

PRISMA.experTalk, 13.10.2023



salzburgresearch



Testbetrieb Traff-X.Impact für das Bundesland Salzburg seit Juli 2022

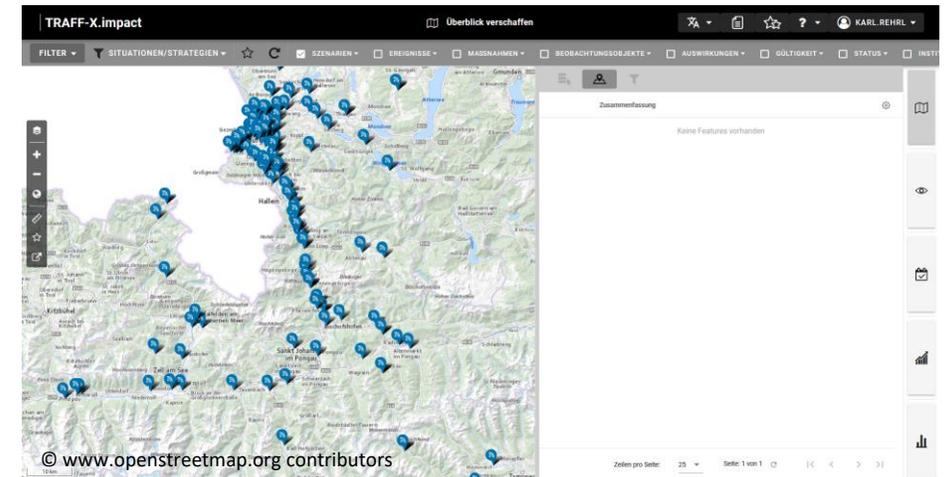
- Datenbank und Datenintegration: Salzburg Research
- Web-basierte Datenanalyse: Prisma solutions

Datenquellen:

- Echtzeit-Verkehrslage aus EVIS.AT 
- Detektordaten Land / Stadt Salzburg 
- Parkauslastungen Stadt Salzburg 

Fragestellungen:

- Sommerreiseverkehr A10 – Auswirkungen auf das nachrangige Straßennetz
- Tunnelsanierung A10 - Verkehrliche Auswirkungen auf das nachrangige Straßennetz

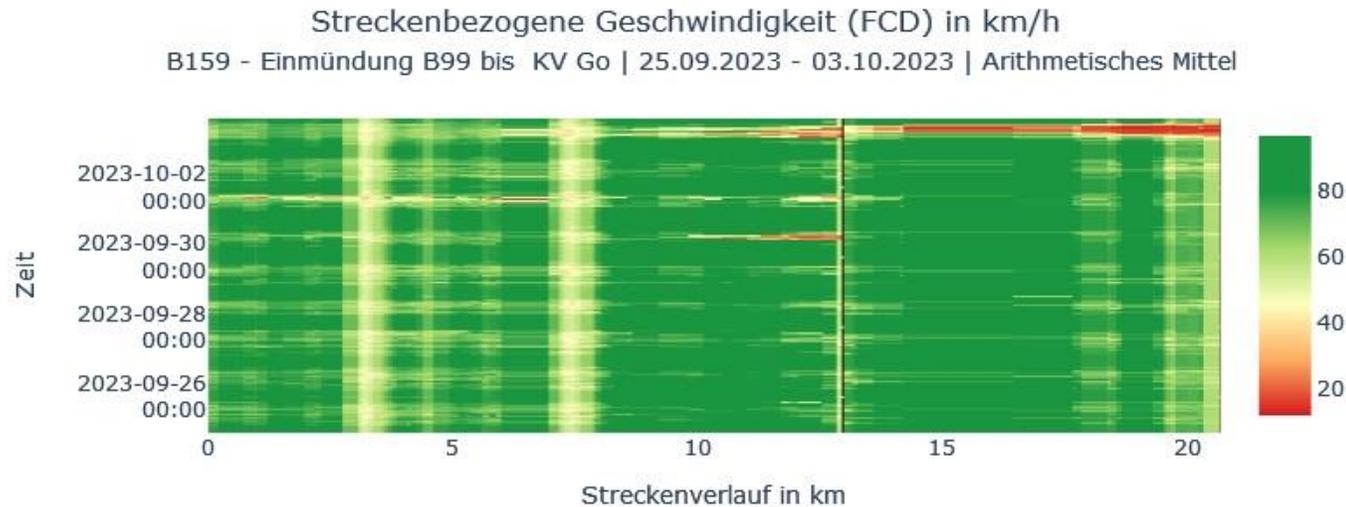
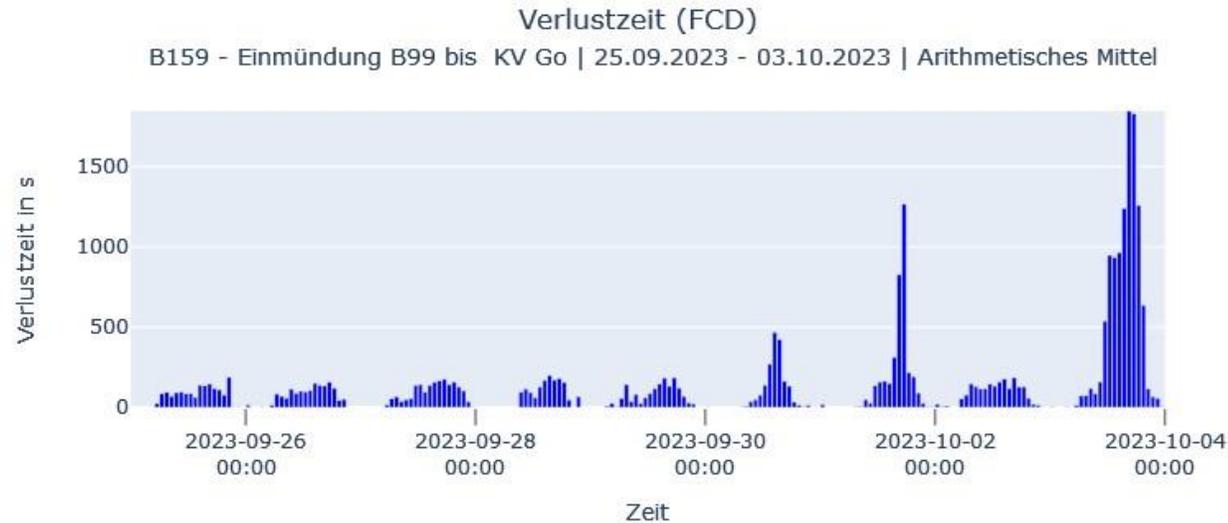


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Beispiel: Verlustzeitanalyse B159 während Tunnelanierung A10



salzburgresearch

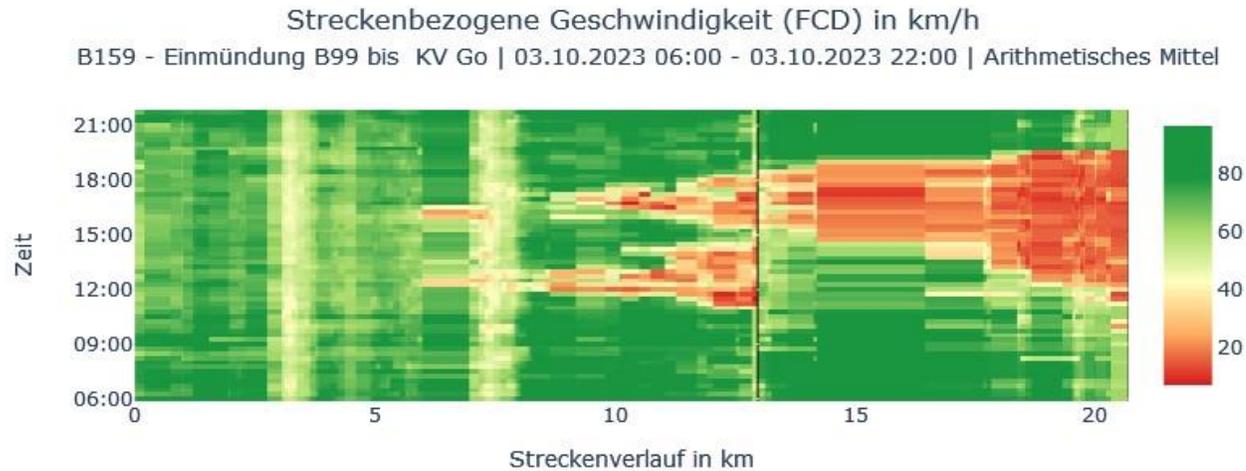
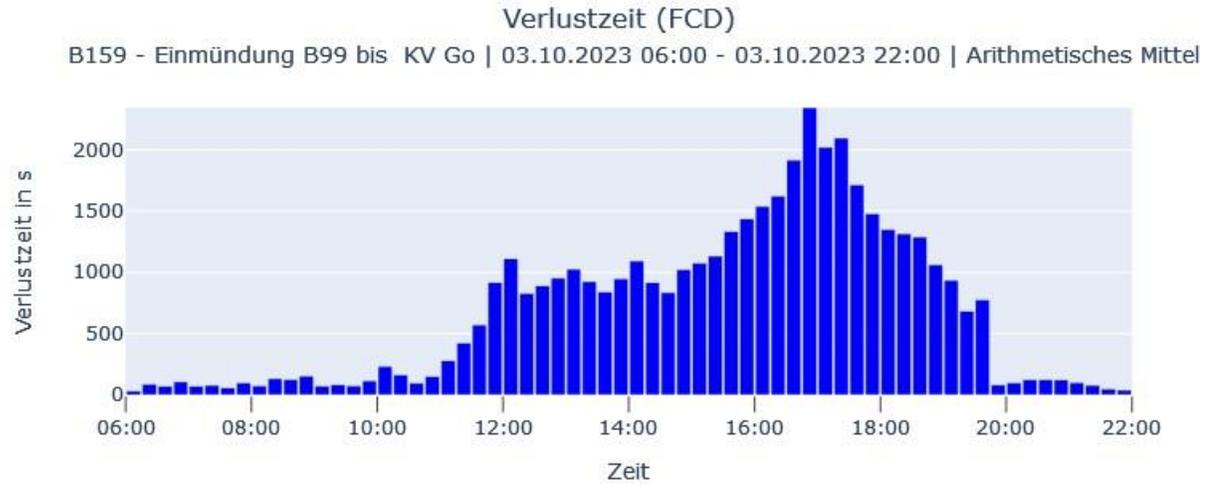


Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren

Beispiel: Verlustzeitanalyse B159 am 3.10.2023



salzburgresearch



Parallele B159

A10 Baustelle
1 Richtungsfahrbahn





Multimodale Analyse von Situationen bzw. Korridoren

- Kombinierte Analysen hochrangiges IV-Netz / nachrangiges IV-Netz / ÖV
- Getrennte Analysen IV / straßengebundener ÖV
- Auslastungen P+R bzw. P+D
- Kapazitätsanalysen von Verkehrsträgern für übergreifende Steuerungsstrategien
- Integration Radverkehr



Offener Systemansatz Traff-X.Impact

- Flexibles Reagieren auf zusätzliche Fragestellungen der Verkehrsplanung / Verkehrssteuerung
- Einfache Integration von zusätzlichen Datenquellen in die Impact-Datenbank
- Einfache Integration zusätzlicher Analysen für relevante Kennwerte, z.B. streckenbezogene Kapazitätsanalysen

Verkehrliche Probleme und Wirkungen objektiv analysieren



salzburgresearch

[ui!]



PRISMA
solutions

experTalk



**Bis zum nächsten Mal !
15.12.2023, 11:00 Uhr**