

experTalk



Auf dem Weg zur Navigation 2.0

**Mehr erreichen
durch smarte Verkehrssteuerung**

Auf dem Weg zur Navigation 2.0

Agenda



Nik Widmann
Moderation



Stefan Kollarits
Navigation zwischen individuellem Nutzen und kollektiver Steuerung



Ralf Thomas
**Operatives Verkehrsmanagement:
Strategieentwicklung und Navigation aus Sicht einer Kommune**



Alexander Meister
Verkehrsstrategien als Navigationsansage



Michael Ganser
**Navigation 2.0: Den Verkehr direkt im Fahrzeug lenken
Staufreier Verkehr & Verlagerung vom MIV zu ÖV und Rad**

experTalk



Auf dem Weg zur Navigation 2.0

**Mehr erreichen
durch smarte Verkehrssteuerung**



Navigation zwischen individuellem Nutzen und kollektiver Steuerung

Dr. Stefan Kollarits, Geschäftsführer, PRISMA solutions



Navigation – Fragestellungen

Navigation (von lateinisch *navigare* ‚führen eines Schiffes‘, Sanskrit *navgathi*) ist ursprünglich die „Steuermannskunst“ zu Wasser (siehe Nautik), zu Land und in der Luft. Ihr Ziel ist, das Verkehrsmittel sicher zum gewünschten Zielpunkt zu steuern. Dem Steuern gehen zwei geometrische Aufgaben voraus: das Feststellen der momentanen Position (Ortsbestimmung) und das Ermitteln der besten Route zum Zielpunkt. ... das Sich-Zurechtfinden in einem topografischen Raum, um einen gewünschten Ort zu erreichen. (WIKIPEDIA)



Konventionelle Navigation (1963)



Navigation in der **Personenmobilität**

Hilfsmittel der Navigation

Individuelle Optimierung vs. Verkehrssystem Sicht

Navigation - Individuelle und kollektive Ziele

Individuelle Ziele

Kurze Reisezeit

Verlässliche Ankunftszeit

Fehlerpotenzial minimieren
(„keine Experimente“)

Bequemlichkeit
(wenige Umstiege, geringe körperliche
Anstrengung)

Witterung ...

Kollektive Ziele

Performance des Gesamtverkehrssystems
(geringe Gesamtverlustzeiten, geringe Staus ...)

Zufriedenheit (aller) Verkehrsteilnehmerinnen,
über alle Verkehrsmodus

Kapazitäten ausnutzen, Überlast vermeiden

Kosten für Zusatzkapazitäten minimieren

Verkehrliche Belastungen minimieren
(Lärm, CO2 ...)

Einordnung im Kontext nachhaltige Mobilität

Verkehrsverbesserung

Verkehrsverlagerung

- räumlich (Ziel)
- zeitlich
- räumlich (Weg)
- modal

Verkehrsvermeidung



Quelle: BMK 2021, S. 18

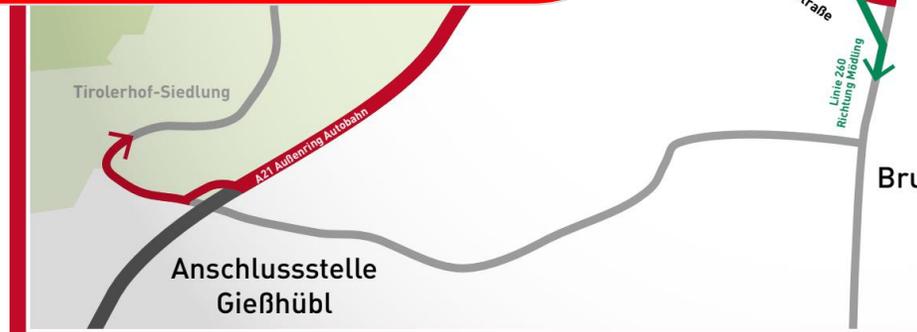
Beispiel ... Alltagsverkehr mit Behinderungen

„I mog nimma!“,

„Auf der Ausweichstrecke über die Brunner Straße -
Ketzergasse derzeit 15 Minuten Zeitverlust“,

„Wechselweise Richtungsänderung wäre gut: bis 12 Uhr
raus, ab 12 Uhr rein; somit staut es sich dann überhaupt
nicht mehr“ –

nur einige der Reaktionen in den sozialen Medien, die
sich mit der Mega-Baustelle „Bahnbrücke“ befassen.



Umleitung über Brunn, wo der zusätzliche
Verkehr die ohnehin schon stark befahrene
Hauptstraße belastet. Noch dazu ist durch
eine Hochbaustelle vor der Ortsgrenze
oftmals eine Fahrspur blockiert.

Auch in der Brunner Gasse in Wien rumort
es bei den Anrainern. Dort steht die
Kolonne zur Verkehrsspitze bis Brunn
zurück.

„Den Stau vor meinem Garten, dazu die
stinkende Tankstelle. Ich kann den Sommer
2018 vergessen“, ärgert sich eine Dame.

Beispiel ... Großereignis

Multifunktionsarena am Waldstadion: Das Herzensprojekt des OB bereitet Kopfschmerzen

28.11.2024, 09:51 Uhr
Von: Dennis Pfeiffer-Goldmann

Kommentare

Drucken



Ein Verkehrsgutachten will Besucher der geplanten Multifunktionsarena in Frankfurt aufs Fahrrad und in schon volle Bahnen lotsen. Noch sind viele Fragen unbeantwortet.

Frankfurt - Mit einem Grundsatzbeschluss der Stadtverordneten im Herbst will Oberbürgermeister Mike Josef (SPD) den [Bau der Multifunktionsarena am Waldstadion](#) vorantreiben. Der steht bisher noch aus. Einer der Knackpunkte scheint das Mobilitätskonzept zu sein. Denn die 15 000 Besucher in die Halle und wieder nach Hause zu bekommen, während nebenan das Stadion mit 60 000 Fußballfans gefüllt und geleert wird, scheint ein größeres Problem als gedacht zu sein.



Entscheidungspunkte – wo ansetzen?

Typ: Alltagsverkehr

(hoch)routinisiertes Verhalten,
(meist) keine Reiseplanung

Typ: Event-Verkehr

geringe Routinisierung
Reiseplanung

Typische Entscheidungspunkte

bei Wahl Aktivitätsstandort (zeit)

(Tage) vor Abreise

(unmittelbar) vor Abreise

während der Anreise

(Reaktion auf Information und/oder Ereignissen wie Stau)

Die Grundfragen – und was (davon) können wir bereits beantworten?

Wen (welche Personengruppe)

kann ich

Wann (in welcher Situation)

und

Wie (auf welchem Kommunikationskanal)

erreichen, um

Wieviel (verkehrliche Wirkung)

zu erzielen?

Wieviele Personen kann ich erreichen
("Durchdringung")

Wieviel Wirkung kann ich erzielen
("Befolgungsgrad")

Auf dem Weg zur Navigation 2.0

STUTTGART

 graphmasters
collaborative routing

kapsch >>>
challenging limits

 **PRISMA**
solutions



Operatives Verkehrsmanagement Strategieentwicklung und Navigation aus Sicht einer Kommune

Dipl.-Ing. Ralf Thomas, Leiter Integrierte Verkehrsleitzentrale Stuttgart

Ereignisse vs. Strategieplanung



**planbares
Ereignis**

(z.B. Berufsverkehr)

→ abgestimmte Dauermaßnahmen

Verkehrsplanung /
LSA-Planung



**Teilweise planbares
Ereignis**

(Baustellen-/
Veranstaltungsmanagement)

→ Ereignismanagement

Operatives
Verkehrs-
management



**nicht planbares
Ereignis**

(z.B. Unfall)

→ Störfallmanagement

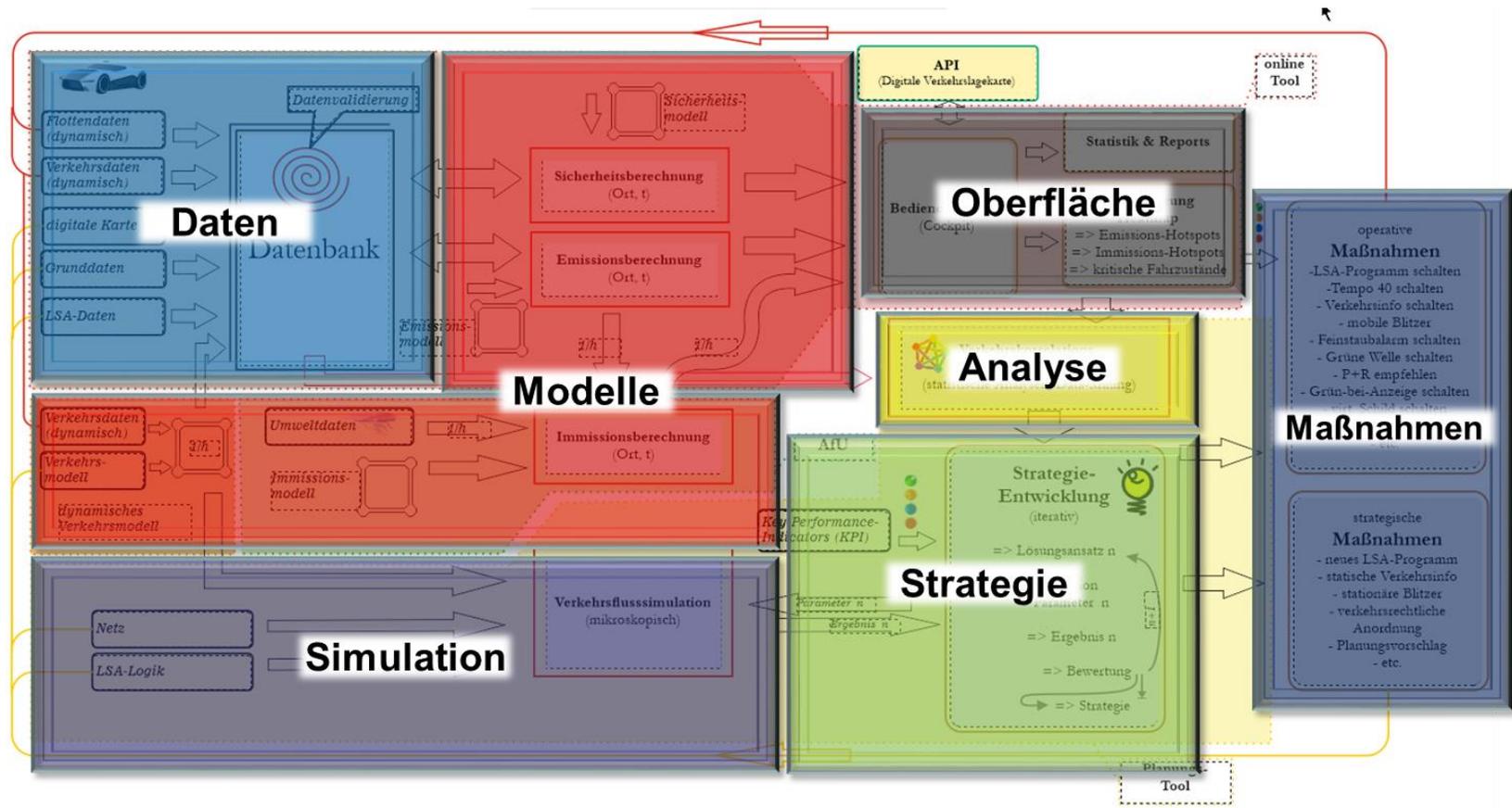
Der Weg zur Strategie

Digitale Mobilität Stuttgart



Datengestützte Strategieentwicklung

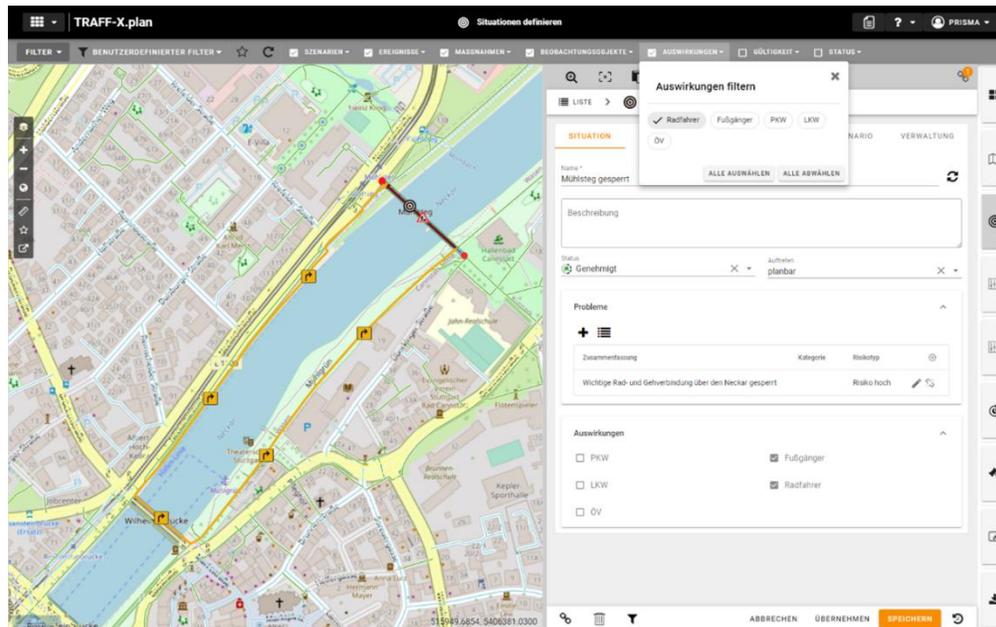
System Digitale Verkehrsflussoptimierung (DVFO)



- Verknüpfung von:**
- realen Fahrzeugdaten
 - Verkehrsdaten
 - Umwelt-/Wetterdaten
 - Daten Signalanlagen
 - Verkehrseignissen
 - Baustellen/Veranstaltungen
 - Unfallhäufungsstellen

Strategiemanagement und Publikation

Strategieeditor für die verschiedenen Verkehrsarten



Strategieeditor

= zentraler C2N-Zugangspunkt

Erfassung von VM-Strategien

Verwaltung von VM-Strategien

Konflikterkennung

Auswertung von VM-Strategien

→ mobil:thek



Beispiele

Verkehrsmanagement Öffentliche Hand vs. Routingdienste

Verkehrslenkung der öffentlichen Hand



Lenkung rechts

Navigationssystem



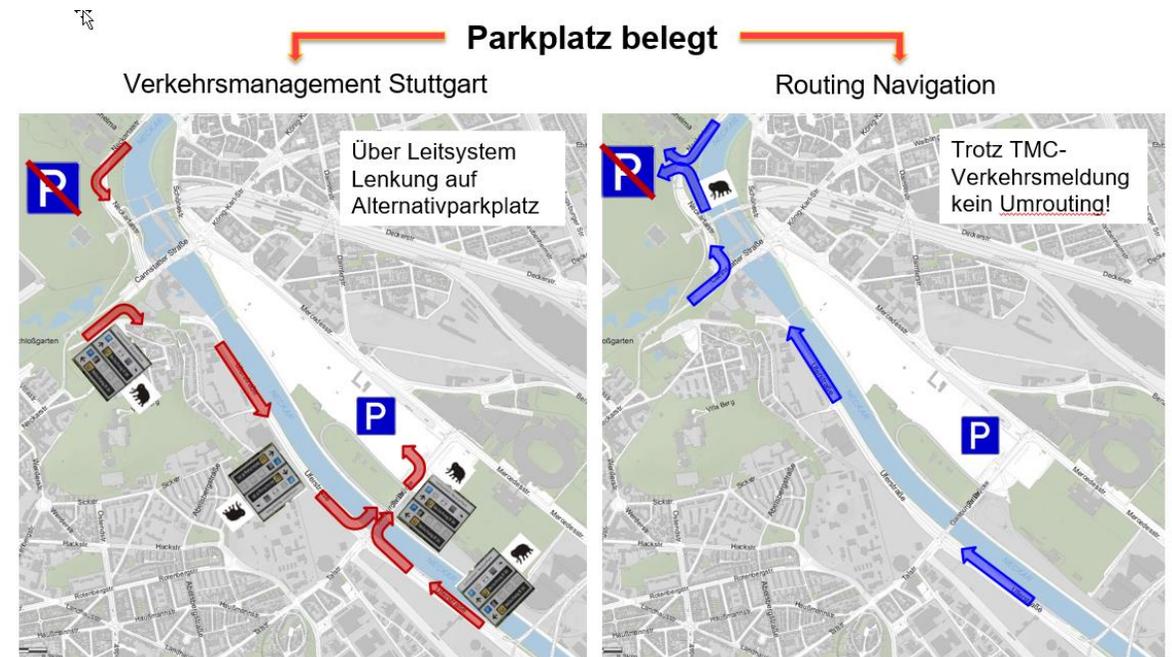
Routing geradeaus



Quelle: ORF

CHRONIK

Dem Navi „blind“ vertraut, Pkw steckt fest



Parkplatz belegt

Verkehrsmanagement Stuttgart

Routing Navigation

Über Leitsystem Lenkung auf Alternativparkplatz

Trotz TMC-Verkehrsmeldung kein Umrouting!

Bisheriges Grundproblem

Verkehrsmanagement Öffentliche Hand vs. Routingdienste

Unterschiedliche Zielsetzung

Öffentliche Hand
=
Optimierung
Gesamtverkehr

„Akteure
sprechen
aneinander
vorbei“

Routingdienste
=
Optimierung Route
für Einzelnutzer

VM-Strategie öffentliche Hand:

- über alle Verkehrsarten (IV, ÖPNV, Radverkehr, ...)
- Einbezug Luftreinhaltung, Lärm, ...

Projekte zum Thema

NAVIGAR (2013 – 2016)

Erste Problemanalysen, Konzeptionen, Spezifikationen und Demonstrationen

City2Navigation (C2N) (2019 – 2021)

Entwicklung Referenzarchitektur, Strategieeditor, DATEX II – Profile, ...

SATURN (2021 – 2024)

Schaffung zuständigkeitsübergreifende, koordinierte Bereitstellung von Daten und Strategien an IVS-Dienstebetreiber und -anbieter

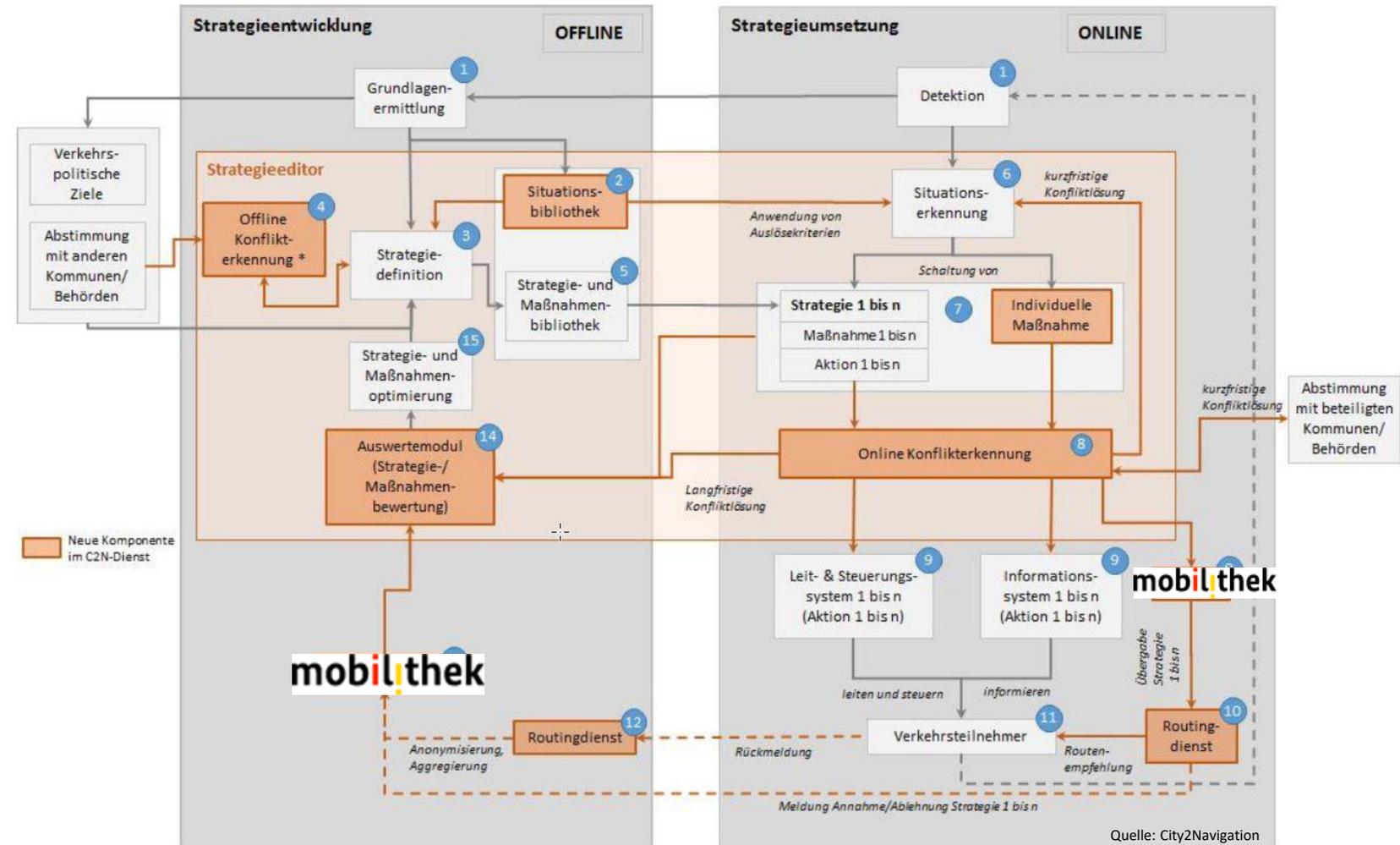
Navigation 2.0 (seit 2024)

- Live Tests zur Übermittlung von VM-Strategien beim Stuttgarter Frühlingsfest 2024
 - Dynamische Lenkung des Veranstaltungsverkehrs über Routingdienst
- Geplante Ausdehnung auf weitere Veranstaltungstätten und P&R ab 2025

Strategieentwicklung und -umsetzung (idealtypischer Regelkreis)

Regelkreis

- Dateninput
- Strategieentwicklung
- Strategieumsetzung
- Strategieübermittlung
- Rückkanal in Strategieplanung



VIELEN DANK!





Routing-Expertise:

Verkehrsstrategien als Navigationsansage

Alexander Meister, Strategic Product Management Smart Mobility, graphmasters GmbH





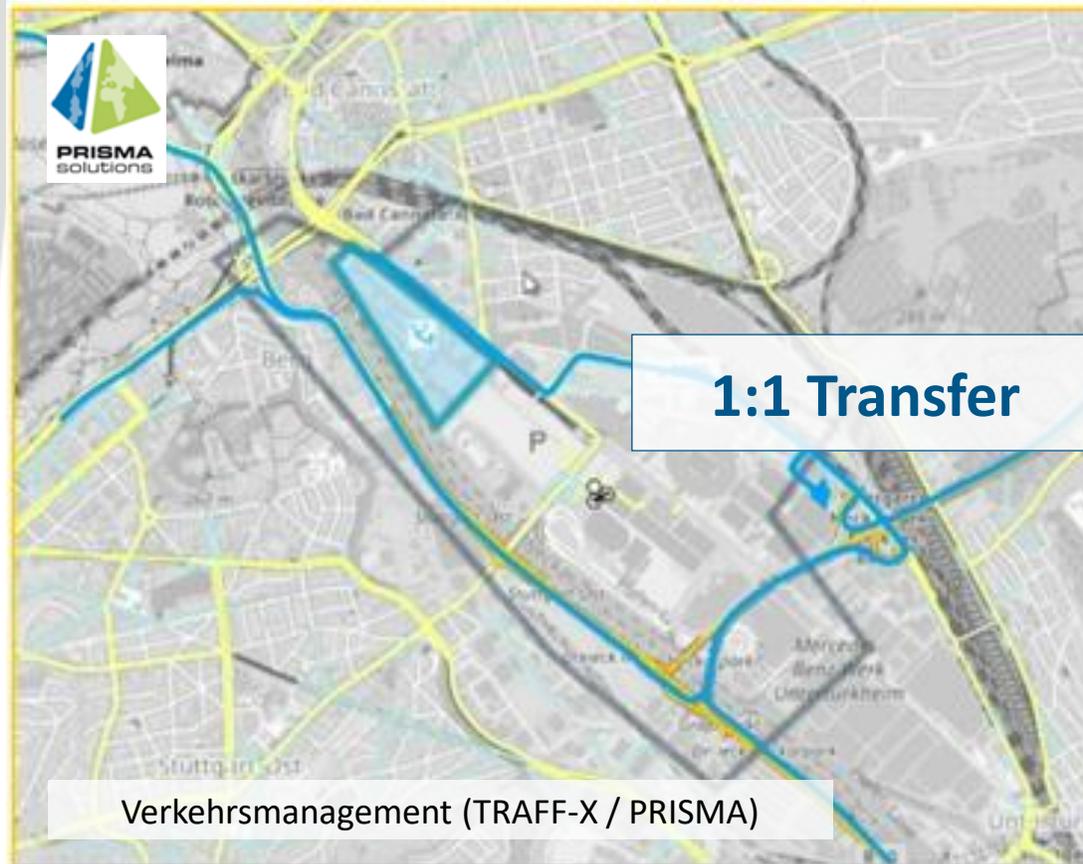
Verkehrstechnik



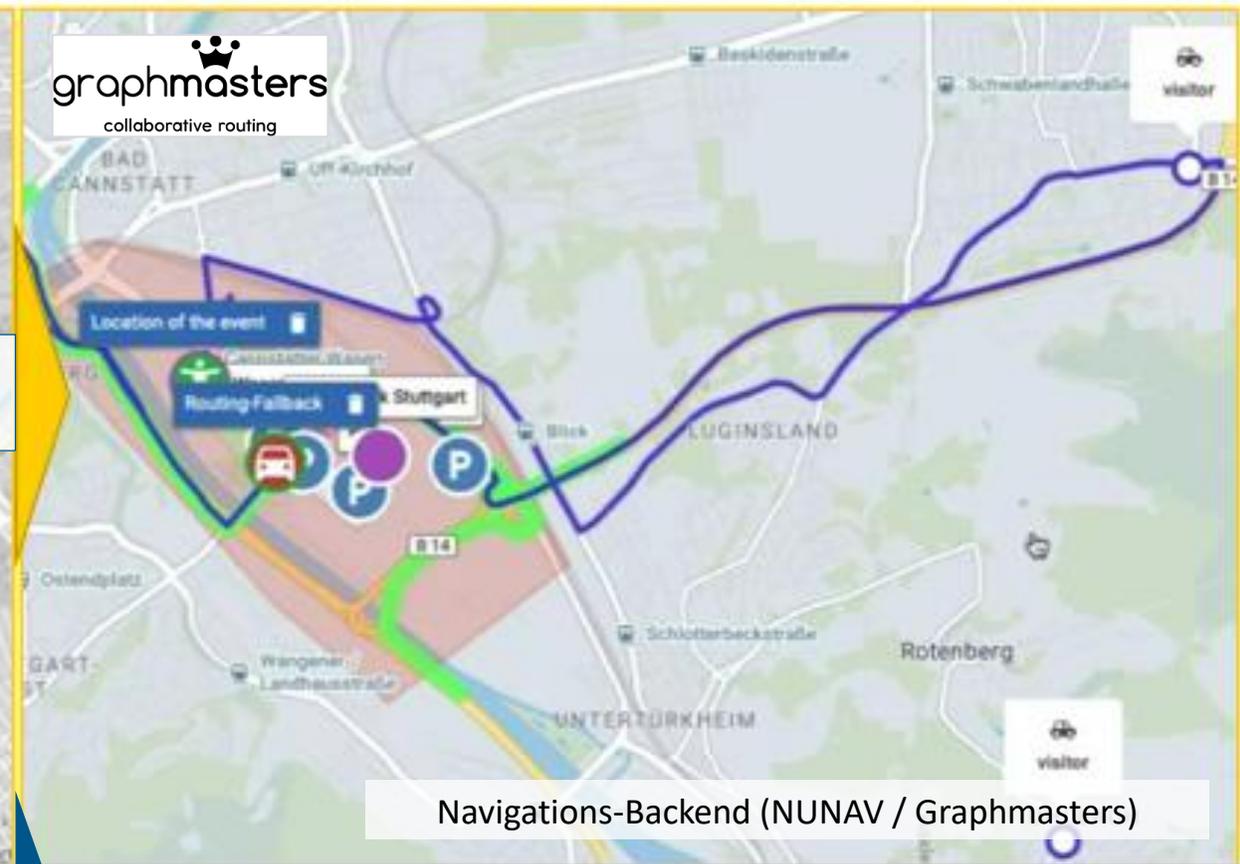
Nutzende



Nutzende



1:1 Transfer



mobilithek

Hannover, Braunschweig, Oldenburg, Osnabrück, Wolfsburg, Göttingen, Salzgitter, Hildesheim, Delmenhorst, Lüneburg, Wilhelmshafen, Celle, Garbsen, Hameln, Lingen (Ems), Langenhagen, Nordhorn, Wolfenbüttel, Peine, Emden, Goslar, Cuxhaven, Stade, Melle, Neustadt am Rübenberg, Bad Nenndorf, Schwarmstedt, Barsinghausen, Bremervörde, Buchholz in der Nordheide, Clausthal-Zellerfeld, Cloppenburg, Diepholz, Duderstadt, Emden, Fürstenau, Gronau (Leine), Hann. Münden, Hoya, Jever, Königslutter, Lüchow (Wendland), Leer (Ostfriesland), Munster, Nordham,

The screenshot shows the mobilthek website interface. The top navigation bar includes 'mobilthek', 'Datenangebote', 'Blog', 'Die Mobilthek', 'Hilfe', 'Kontakt', and 'DE | EN'. The main content area is divided into a left sidebar with filters and a main content area. The sidebar has two sections: 'Art der Nutzungsbedingungen' with a search bar and checkboxes for 'Lizenz, eingeschränkte Nutzung, kostenfrei' (1) and 'Sonstige vertragliche Regelung' (1); and 'Datenmodell' with a search bar and checkboxes for 'DATEX II V2' (1) and 'Sonstige' (1). The main content area displays a search result for 'Verkehrsstrategien im Rahmen der Digitalen Verkehrslenkung Niedersachsen (DVL-NI)'. The result includes the provider 'Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)', visibility 'Öffentlich', a description of the publication, and a table of metadata.

ERSTELLT	DATENMODELL	NUTZUNGSBEDINGUNGEN
25.01.2023	Sonstige	Sonstige vertragliche Regelung

BROKERING	GEO BEZUG	THEMENGEBIET
Gebrokert	Niedersachsen (DE9)	Dynamische Verkehrsregelungen



Übersicht der verschiedenen Generationen (Start (Zielgruppensegmentierung)

Welche Nutzenden-
generation meinen
Sie?

Generation Alpha

Gen Alpha

Jahrgänge
2011 - 2025

Generation Z

Zoomer - Digital Natives

Jahrgänge
1997 - 2010

Generation Y

Me / Millennials

Jahrgänge
1981 - 1996

Generation X

Slacker

Jahrgänge
1965 - 1980

Generation Boomer

Baby Boomer

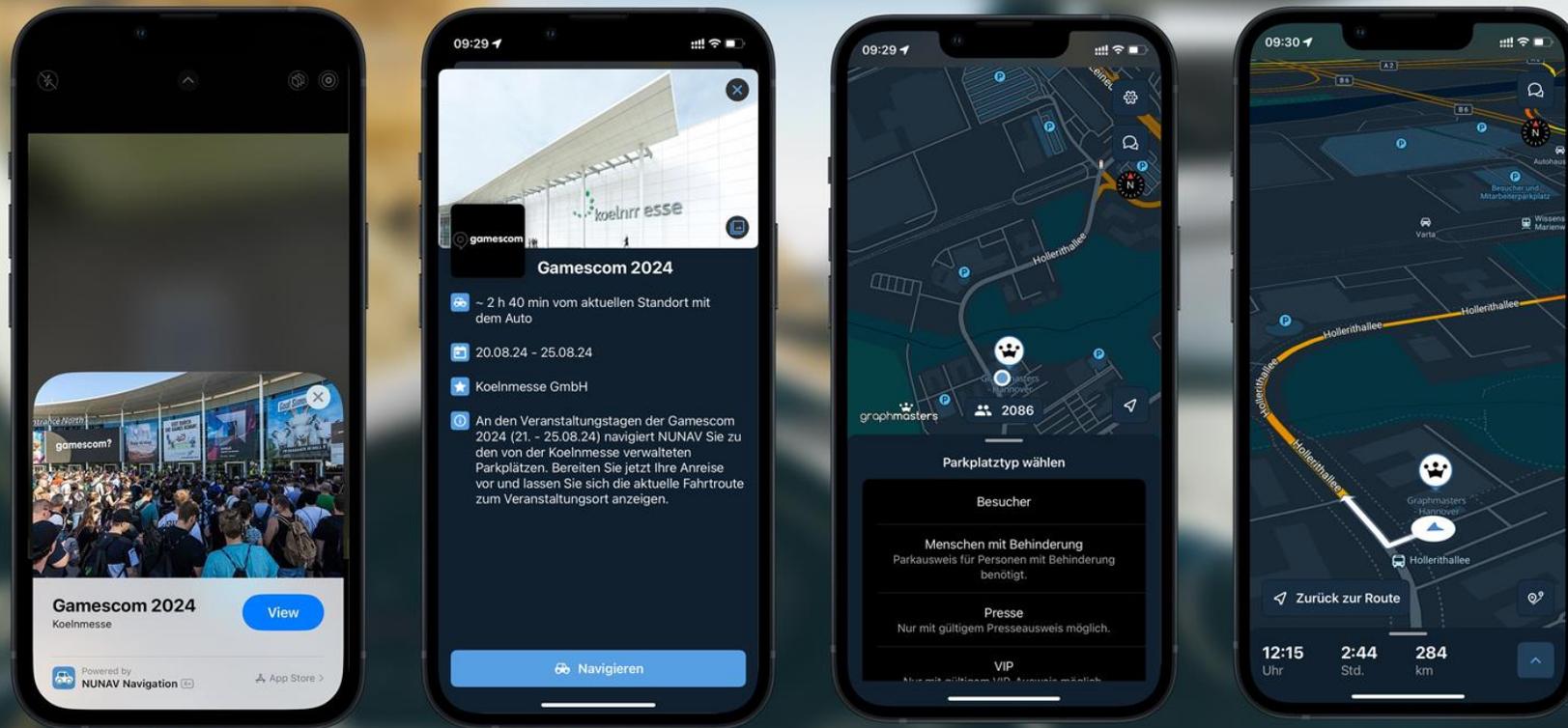
Jahrgänge
1946 - 1964

Generation Silent

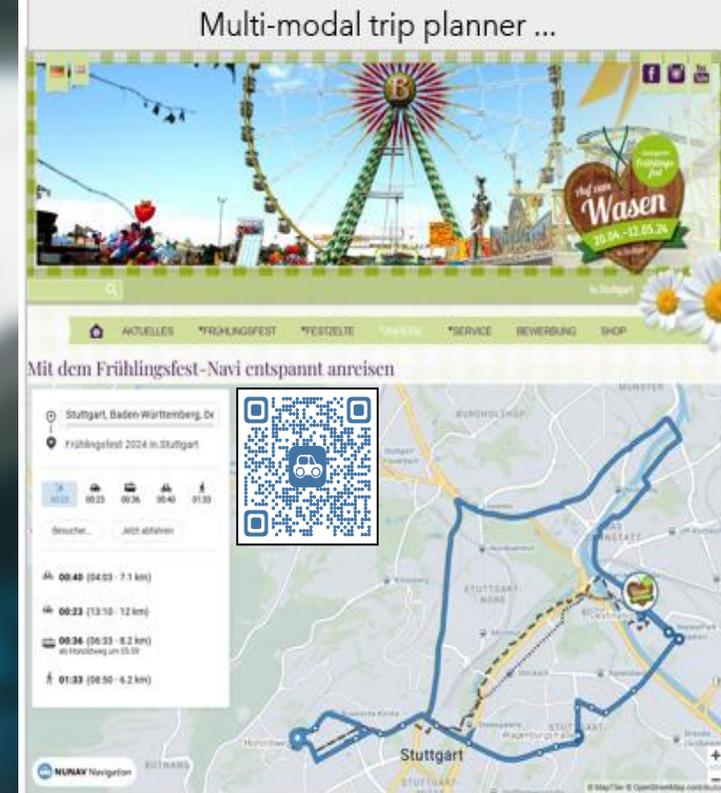
Weltkriegs-Generation

Jahrgänge
1928 - 1945

1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 2030



in.Stuttgart



Nutzende



Unterwegs zum Event

Verkehrs-
lenkung für
???



Auf dem Weg zur Navigation 2.0

Nutzende



Unterwegs zum Event



Unterwegs zur Arbeit



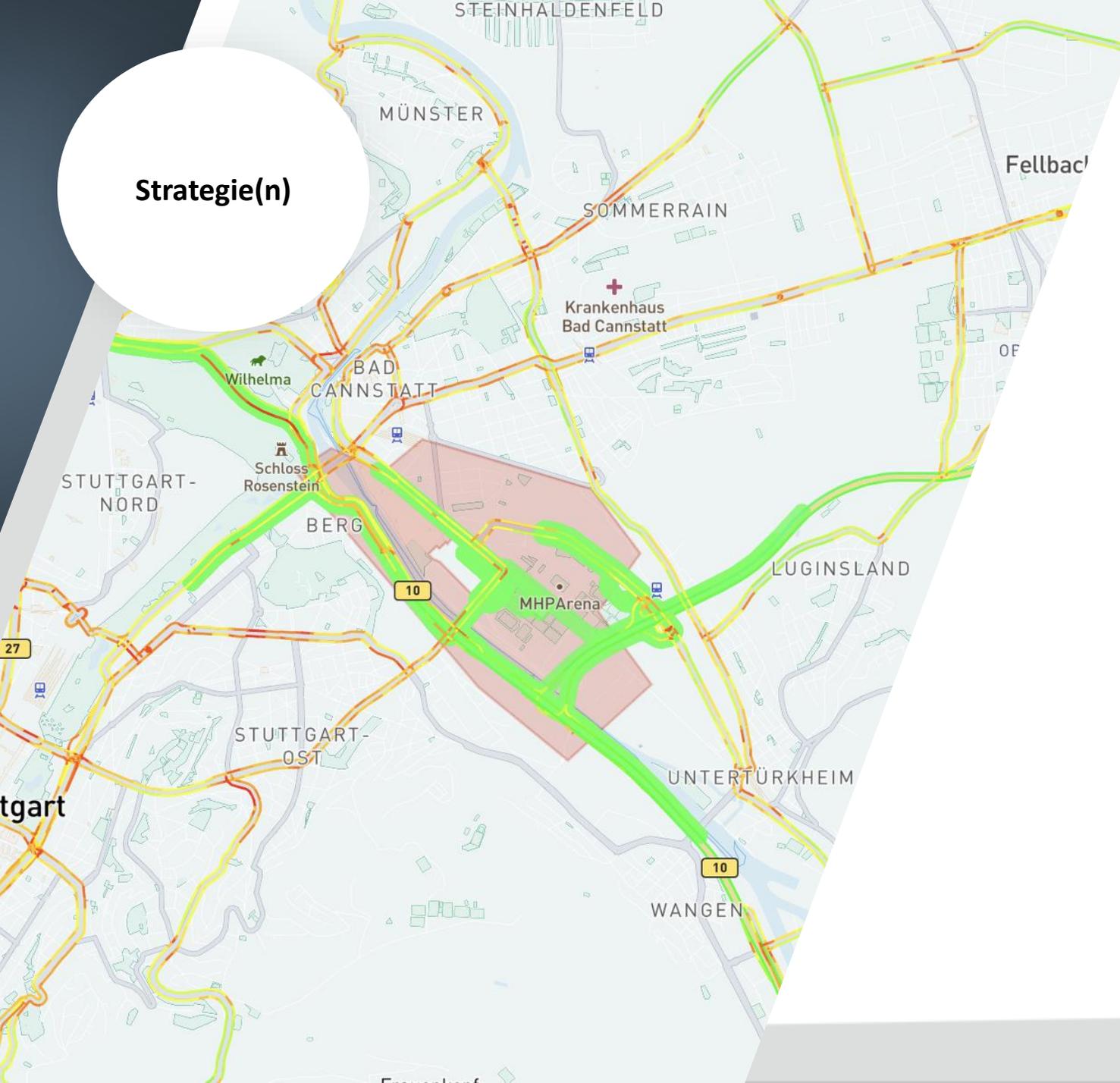
Lieferanten



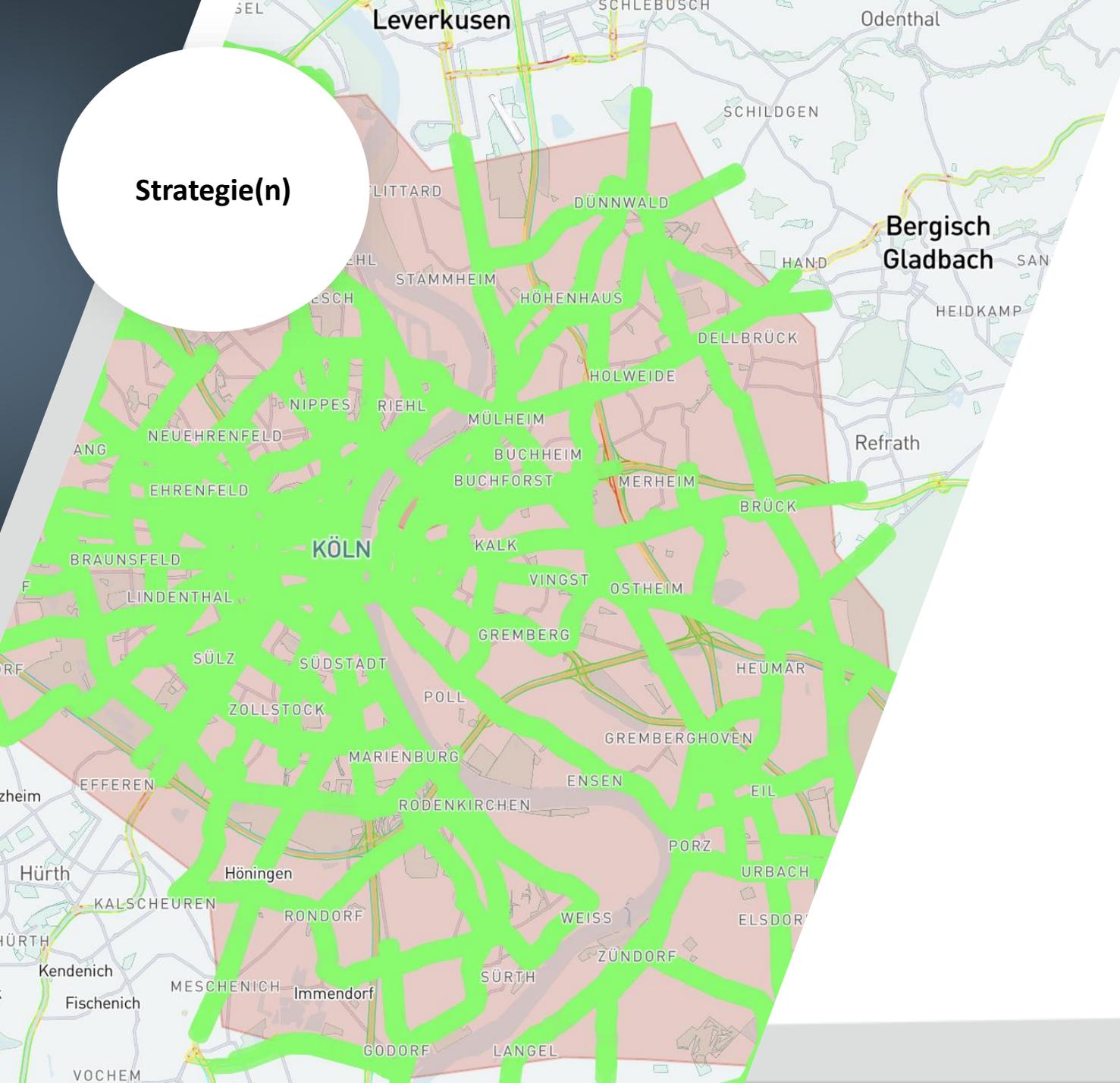
Eltern die ihre Kinder abholen

Besuchende

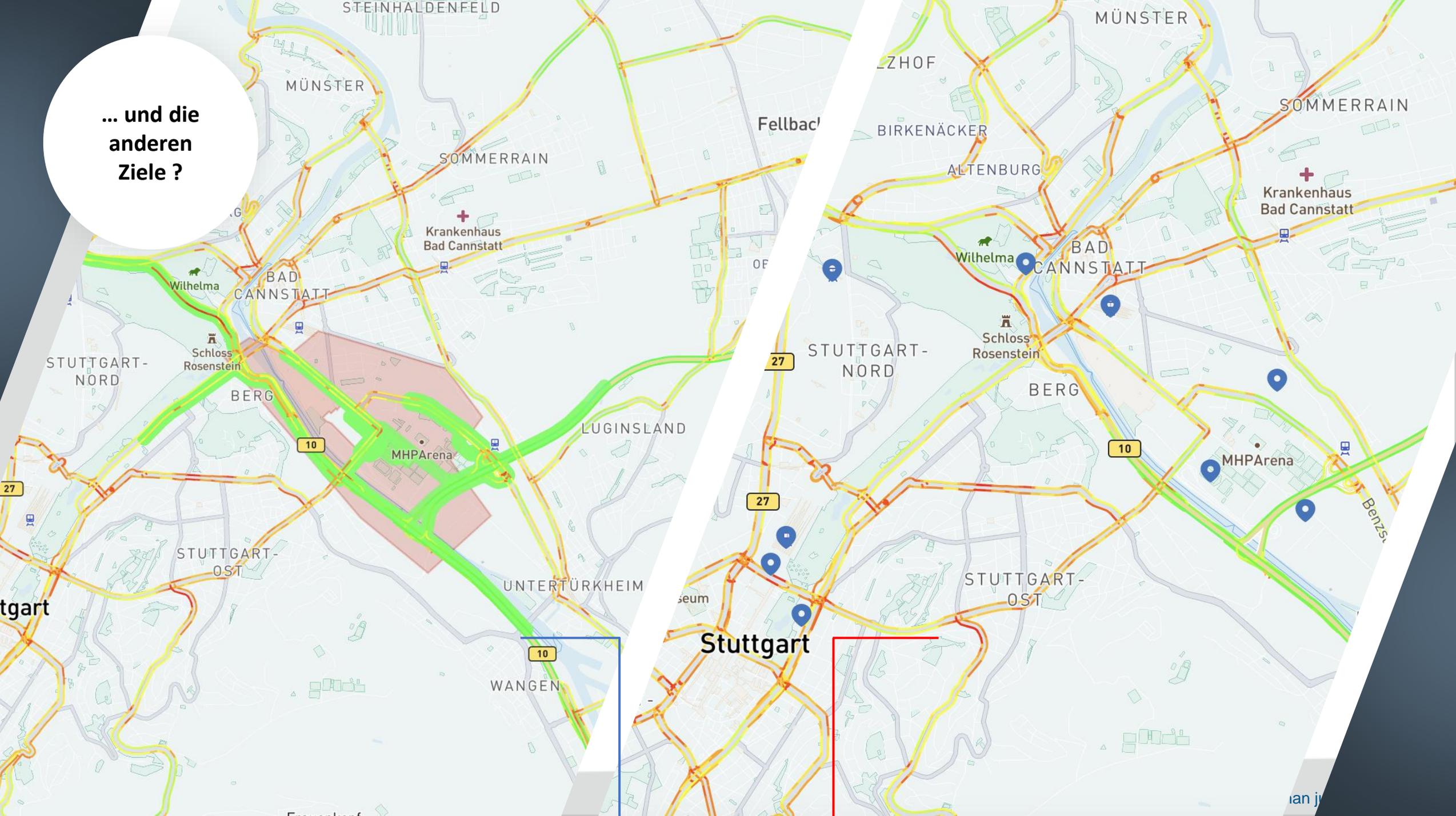
Strategie(n)



Strategie(n)



... und die
anderen
Ziele ?



Eine Strategie ...

für folgendes Ziel

- ✘ für die heutigen Veranstaltungsverkehre
- ✘ für punktuelle Verkehrsspitzen auf einzelnen Straßen(abschnitten)
- ✘ für zu erwartende Großveranstaltungsverkehre
- ✘ im besten Fall auf LSA – Fusionsalleen
- ✘ im besten Fall mit kollektiven Vorhersagemodellen vor zur erwartenden Verkehrslage
- ✘ ABER es ist eine Selbsterfüllende / Selbstzerstörende Prophezeiung

NUNAV

Eine Strategie ...

für folgendes Ziel

- ✘ für die heutigen Veranstaltungsverkehre
- ✘ für punktuelle Verkehrsspitzen auf einzelnen Straßen(abschnitten)
- ✘ für zu erwartende Großveranstaltungsverkehre
- ✘ im besten Fall auf LSA – Fusionsalleen
- ✘ im besten Fall mit kollektiven Vorhersagemodellen vor zur erwartenden Verkehrslage
- ✘ ABER es ist eine Selbsterfüllende / Selbstzerstörende Prophezeiung

NUNAV

Strategien für alle (und zu jeder Zeit)

- ✔ Verhaltensbeeinflussung für ALLE
- ✔ In Echtzeit vollautomatisch aber explizit für...
- ✔ Verkehrsspitzen auf ALLE Straßen verteilen aber explizit für ... auf... um...
- ✔ ALLE Ziele und individuelle Strategien
- ✔ Echtzeit Rückkanal für individuelle Fahrzeuge und deren Streckenkombination(en)
- ✔ KEINE Selbsterfüllende / Selbstzerstörende Prophezeiung

Auf dem Weg zur Navigation 2.0

Eine Ansage ...

ist besser als keine

Karte

Wo ist was?

Verkehrslage

Wie ist die aktuelle Verkehrslage?

Verkehrsinformationen

Gibt es Verkehrsmeldungen für meine Strecke?

Von A nach B

Wie komme ich am besten von A nach B als :



tomtom

here



Google Maps



NUNAV

Auf dem Weg zur Navigation 2.0

Eine Ansage ...

ist besser als keine

Karte

Wo ist was?

Verkehrslage

Wie ist die aktuelle Verkehrslage?

Verkehrsinformationen

Gibt es Verkehrsmeldungen für meine Strecke?

Von A nach B

Wie komme ich am besten von A nach B als :



tomtom

here



Google Maps



NUNAV

Verkehrslenkung als Navigationsansage

(in ihrem Stadtgebiet, Überregional, für das ganze Bundesland oder gar National bzw. International?)



Auf dem Weg zur Navigation 2.0

Eine Ansage ...

ist besser als keine

Karte

Wo ist was?

Verkehrslage

Wie ist die aktuelle Verkehrslage?

Verkehrsinformationen

Gibt es Verkehrsmeldungen für meine Strecke?

Von A nach B

Wie komme ich am besten von A nach B als :



tomtom

here



Google Maps



NUNAV

Verkehrslenkung als Navigationsansage

Verkehrsprädiktionssystem

Wird mein Linksabbieger frei sein wenn ich komme?

Reservierungssystem

Ich brauche folgende Straßenkreuzung in 1h41 min!

Strategiekompatible Navigation

Meinem Navi sagen, wo es entlang fahren soll!

Virtuelles Parkleitsystem

Wo kann ich parken und wo geht es von dort aus weiter ?

Echtzeit Lastenverteilung auf allen Straßen

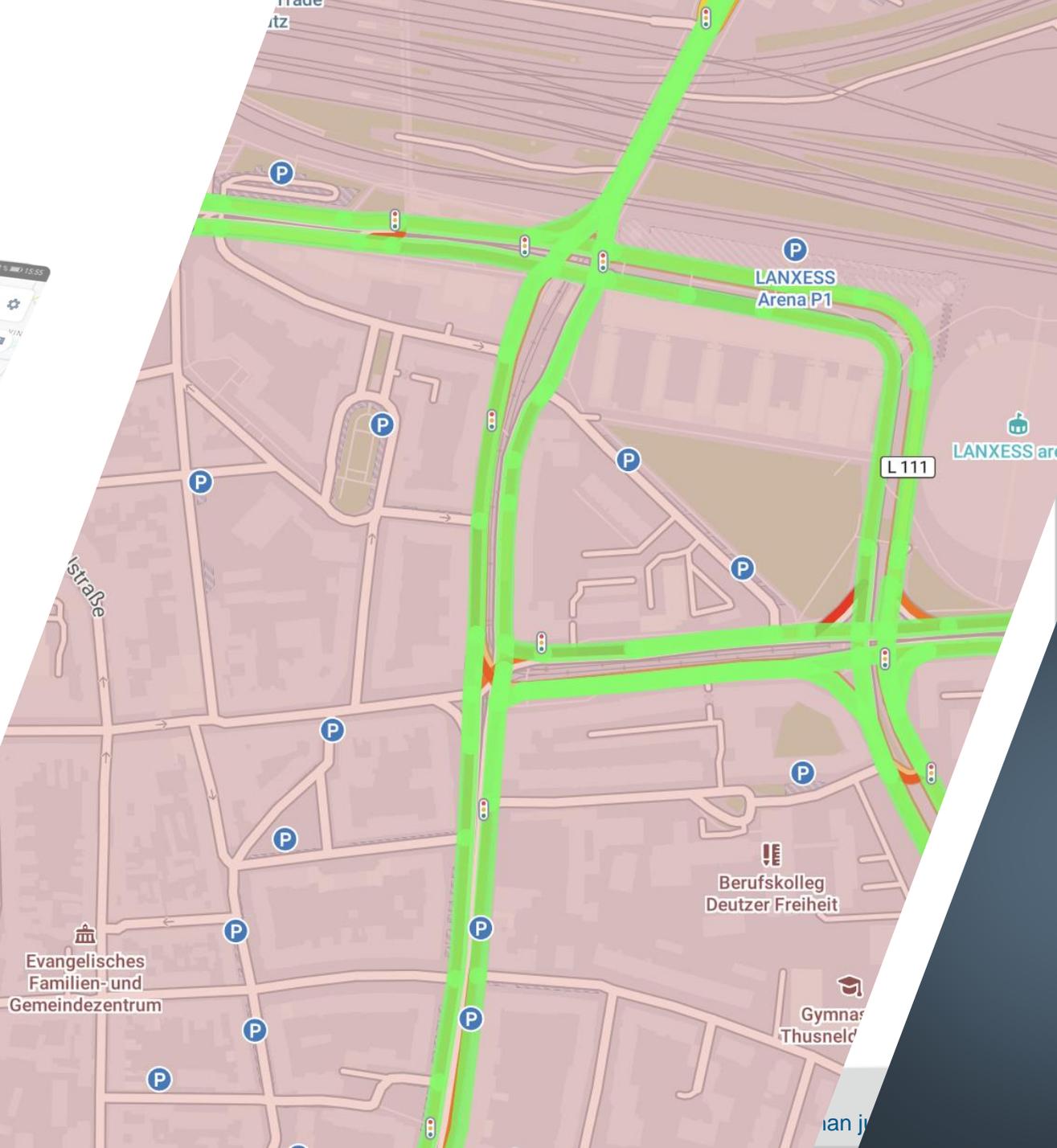
Verkehrsspitzen für ALLE vollautomatisch abfangen



Vielschichtig
(er)



Vielschichtig
(er) &
Weitsichtig
(er)



Hauptmerkmale

Vollautom. Lastenvert.

nach BASt und T.M. Level 4

- ❖ Vorhandene Straßenkapazitäten (nicht erschöpfte)
- ❖ Kommt ohne Bonus-Malus Konfig. aus (vollautomatisch)
- ❖ KEIN Faktor festzulegen für gewünschte Kapazität / Strategie

Individuelle Prädiktion

inkl. Reservierungssystem

- ❖ Individuelle Restkapazitäten pro Fahrzeug/Kante (nicht kommutiert)
- ❖ Berücksichtigen Sie einzelne Fahrzeuge als Strategieteilnehmende (präventiv nicht reaktiv)

Für SIE

aber auch im Rest von DACH

- ❖ Vollautomatische Lastenverteilung auf allen Straßen in ihrem Einzugsgebiet (und vor allem auch darüber hinaus)
- ❖ Feedback-Kanal + Support
- ❖ Von Nutzenden akzeptiere App +4*

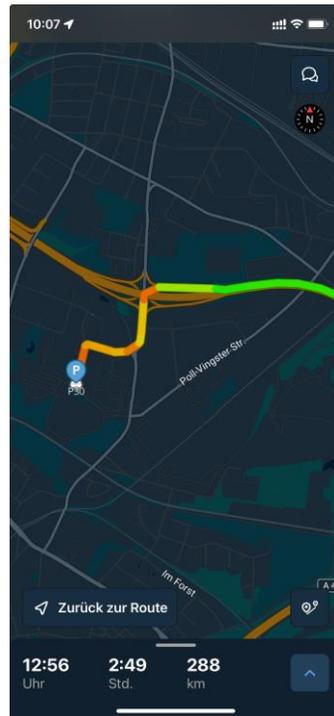
Nativ Kotlin / Swift

keine Compiler-(Web)-App

- ❖ Kotlin ist Android's/ Swift Apple's empfohlene Programmiersprache   
- ❖ Code base ->github -> continuous deployment

In NUNAV

als Navigationsansage



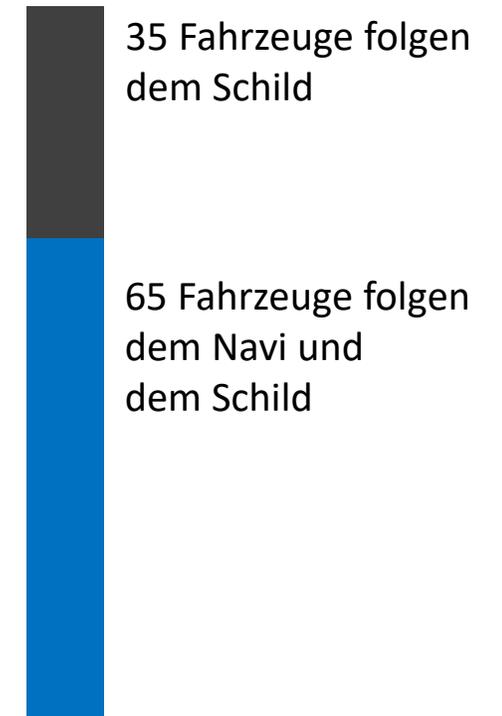
Schild als Bestätigung

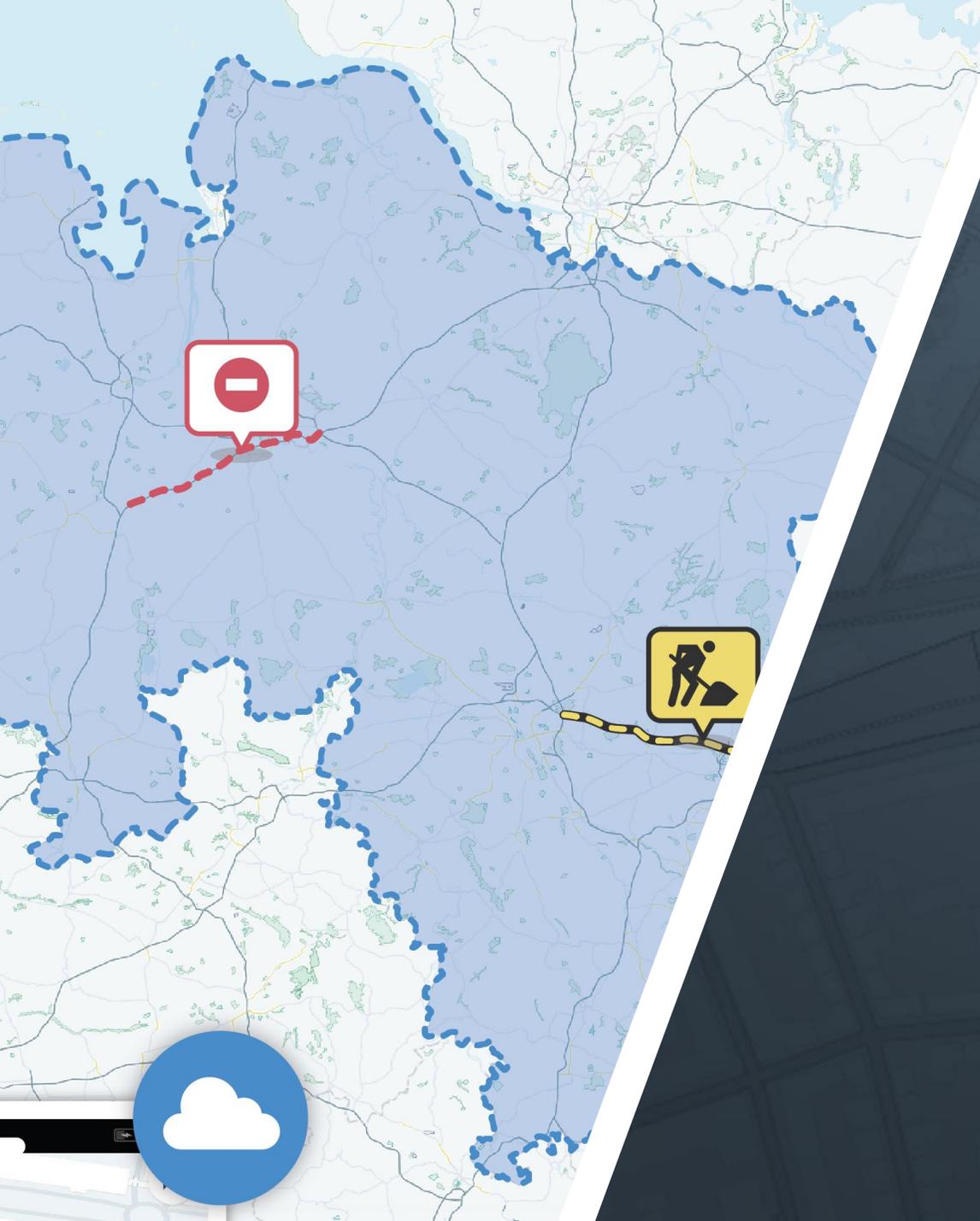
Shuttle Parken (Lemming effect)



Ergebnis

Konversion bei P+R mit Shuttle





**Autonom fahrende Fahrzeuge
„lesen“ keine Schilder und
„hören“ keinen Verkehrsfunk**



Auf dem Weg zur Navigation 2.0

STUTTGART

 graphmasters
collaborative routing

kapsch >>>
challenging limits

 **PRISMA**
solutions



Navigation 2.0: Den Verkehr direkt im Fahrzeug lenken

Staufreier Verkehr & Verlagerung vom MIV zu ÖV und Rad

Michael Ganser, Vice President Demand Traffic Management, Kapsch TrafficCom





16:41



0:00

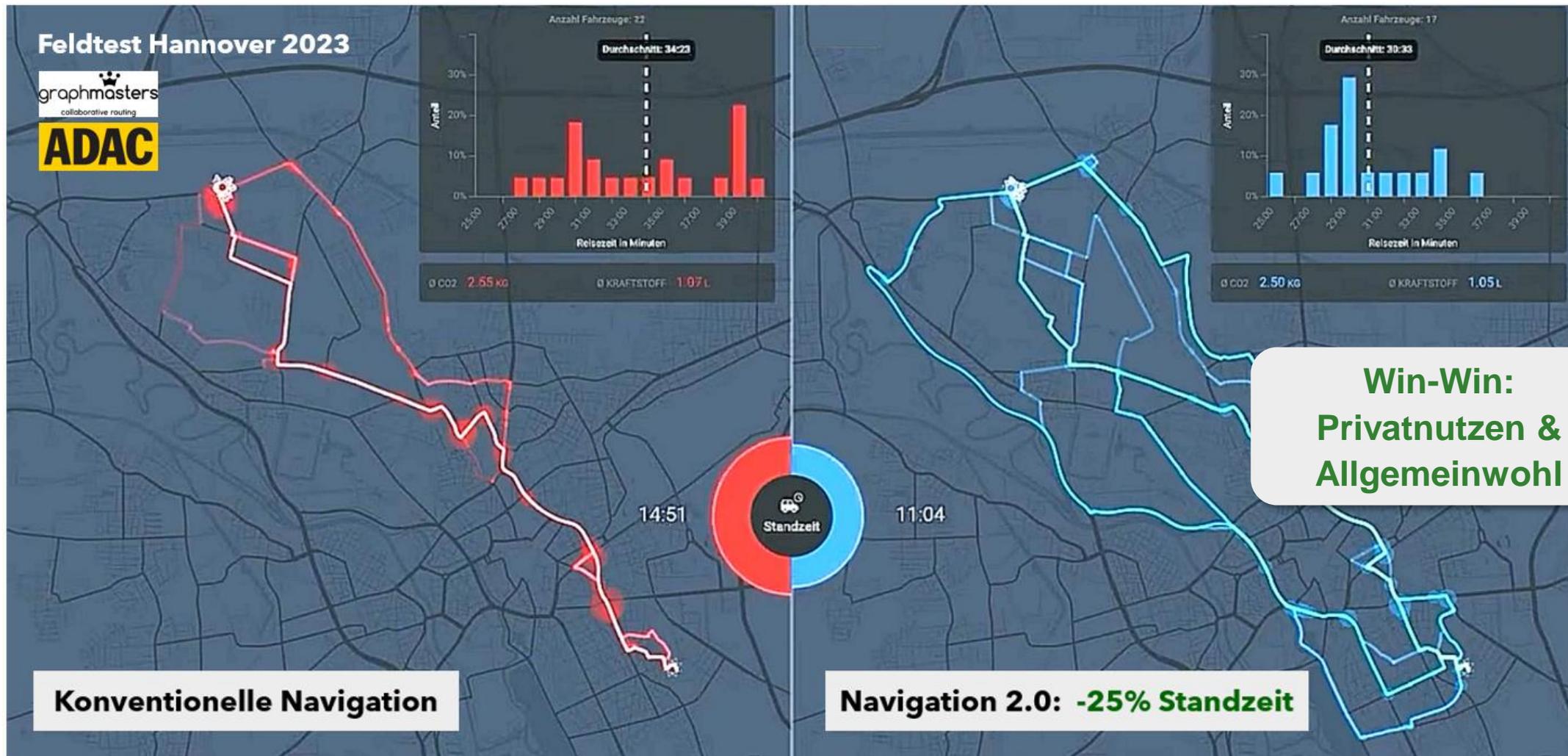


0:01

Klassische Navigation

NUNAV Navigation

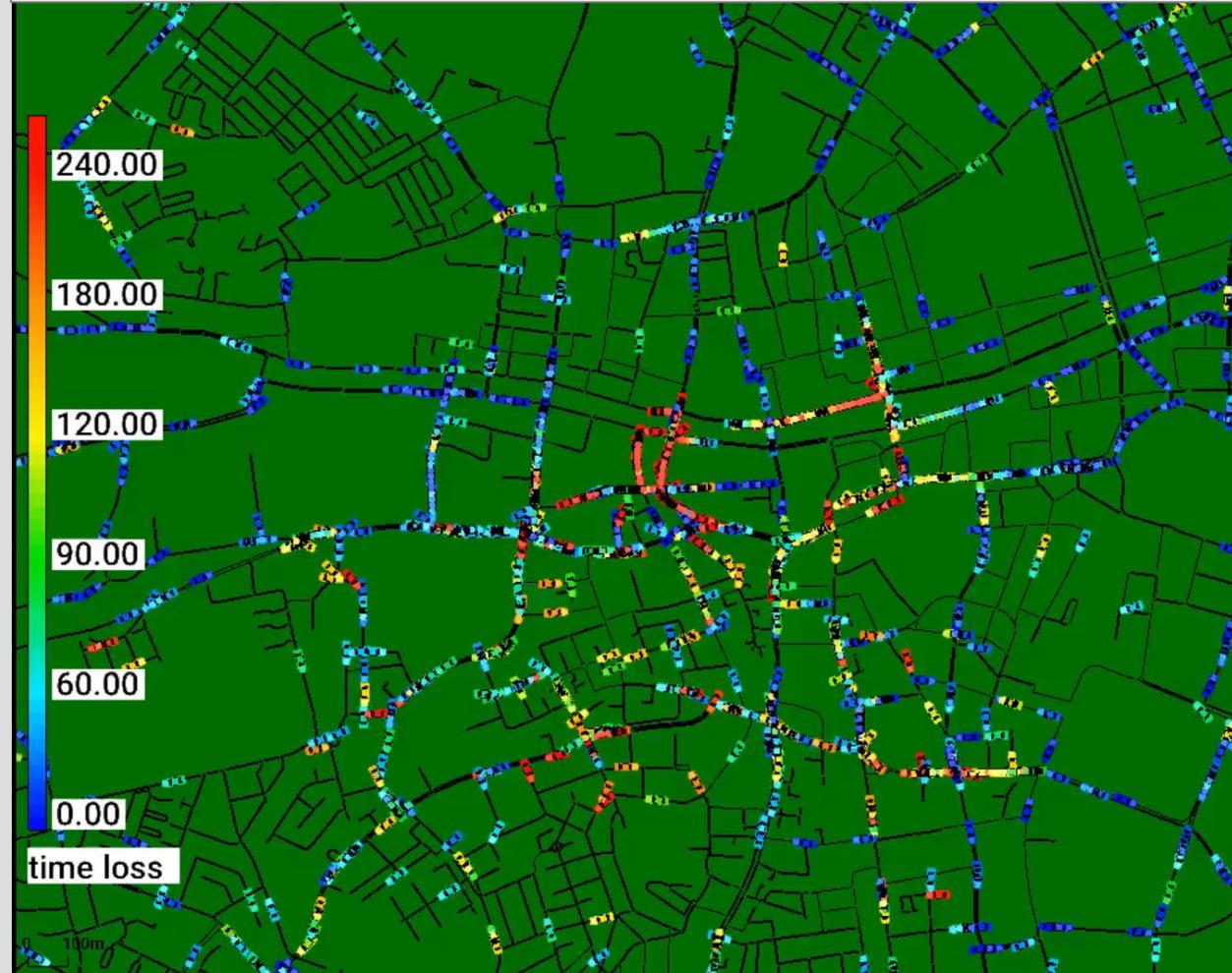
Prädiktive Navigation - Reisezeitgewinne für alle!



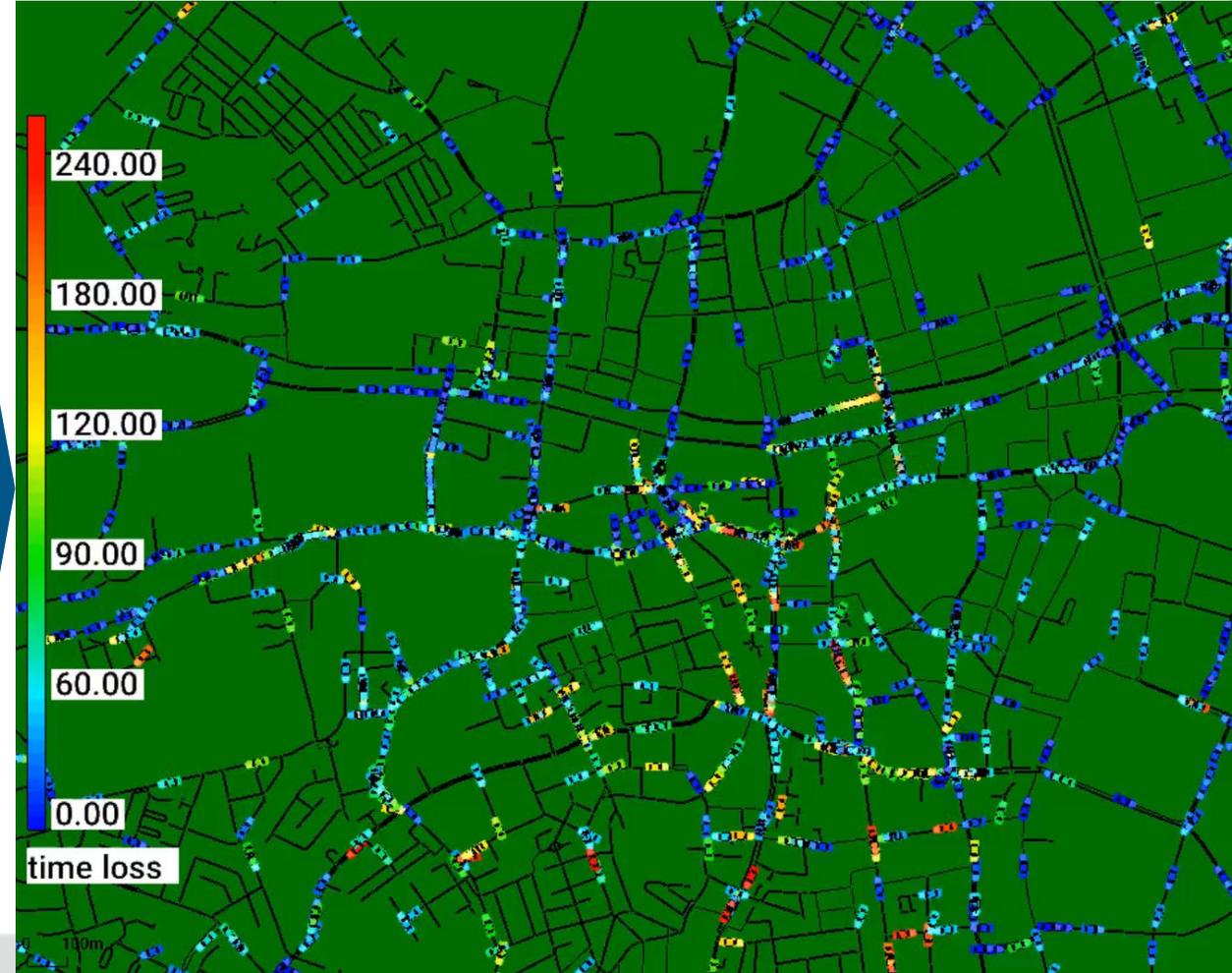
Source: Graphmasters, 2023

Traffic Light & Vehicle Routing Optimization – Dublin Showcase.

World rank	City	Average travel time per 10 km	Change from 2022	Congestion level %	Time lost per year at rush hours	Average speed in rush hour
2	Dublin  Ireland	29 min 30 s	+ 1 min	66	158 hours	16 km/h



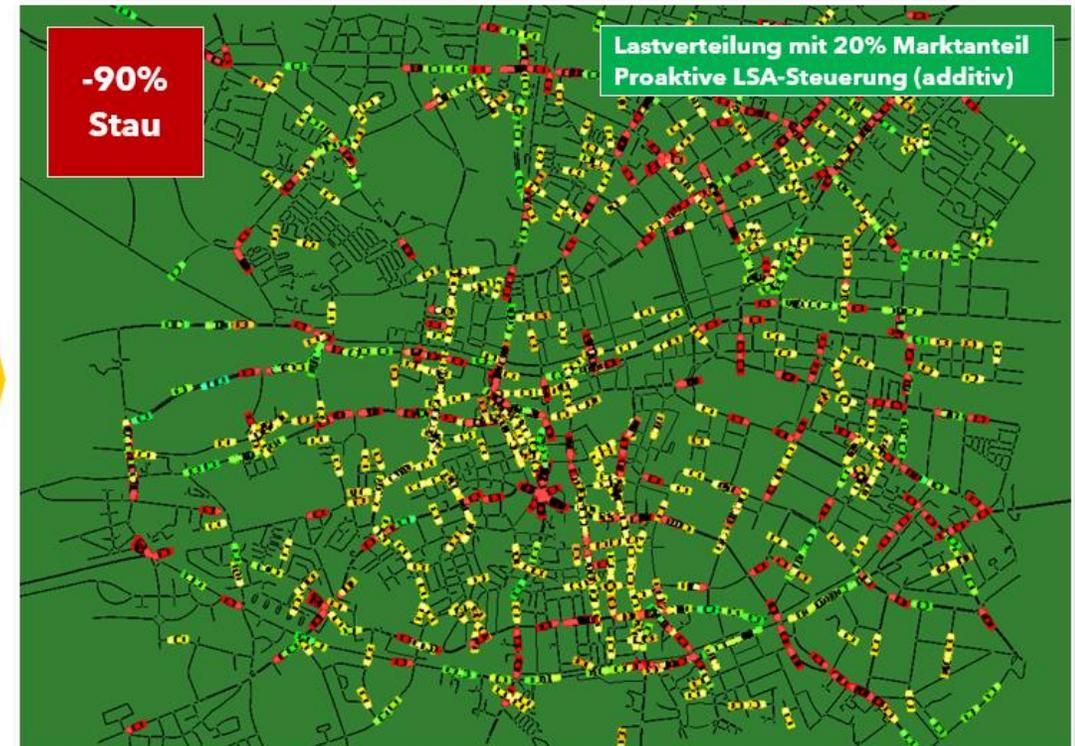
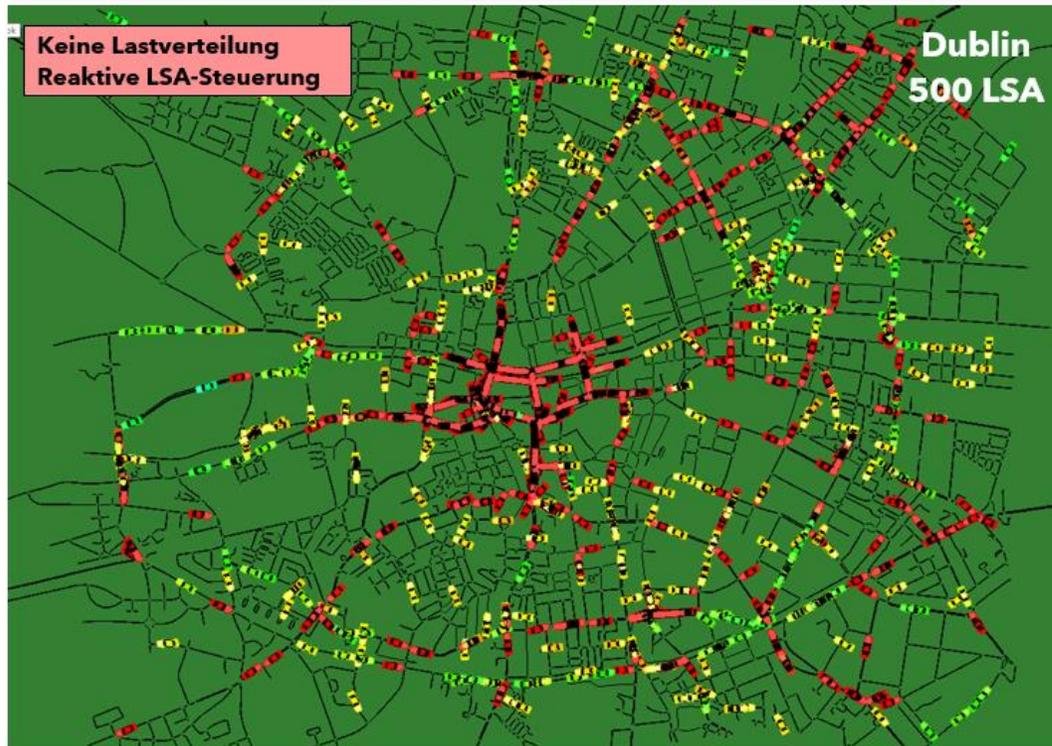
Simulation study Dublin, 500 signalized intersections, Kapsch TrafficCom, 2023



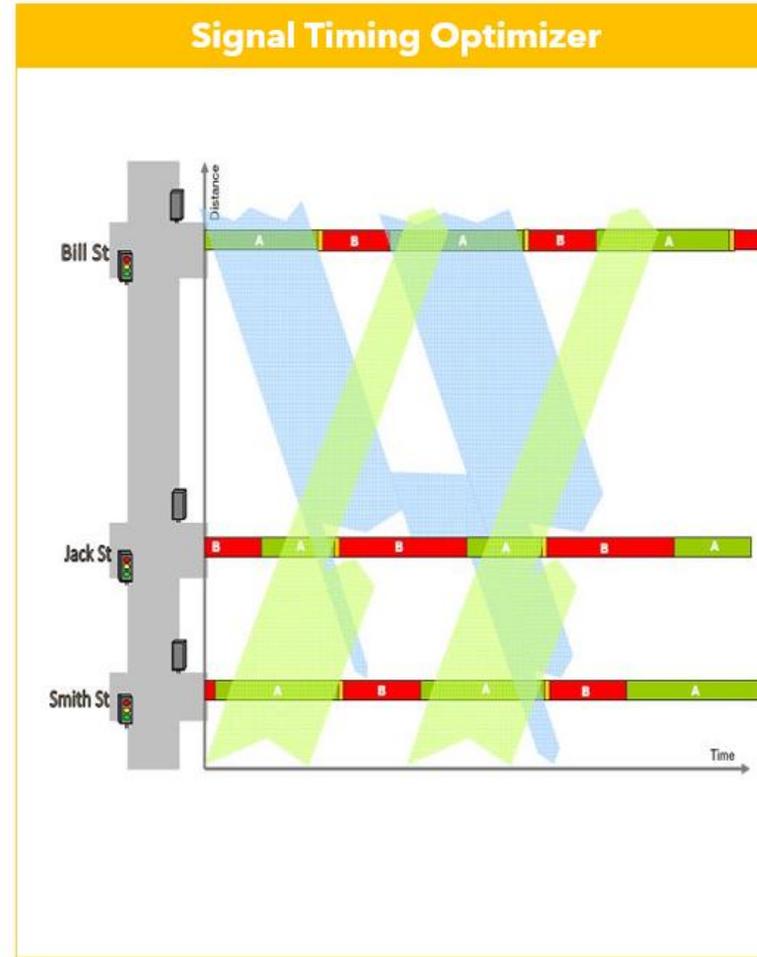
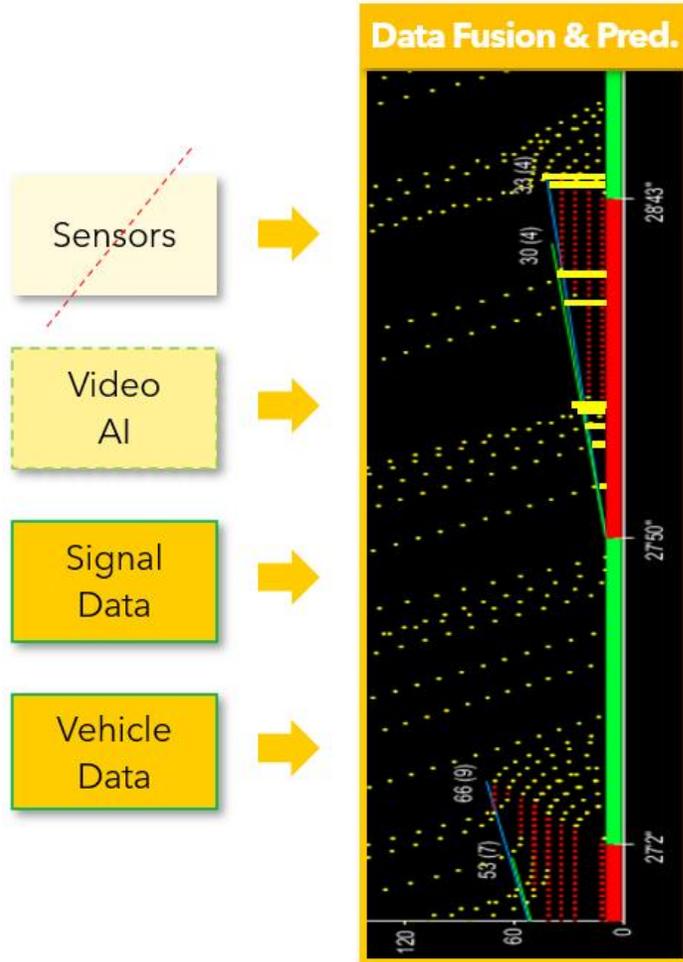
Lastverteilung + LSA-Optimierung = staufreier Verkehr!

- **Wirksamste Methode** zur **proaktiven** Stauvermeidung.
- Nachweis: Feldtests & Studien.
- Ab 5-10% Marktanteil der Fahrzeuge große Effekte.
- Ab 20% (**nahezu**) **staufrei**.

World rank	City	Average travel time per 10 km	Change from 2022	Congestion level %	Time lost per year at rush hours	Average speed in rush hour
2	Dublin  Ireland	29 min 30 s	+ 1 min	66	158 hours	16 km/h
26	Hamburg  Germany	23 min 50 s	+ 30 s	36	74 hours	22 km/h



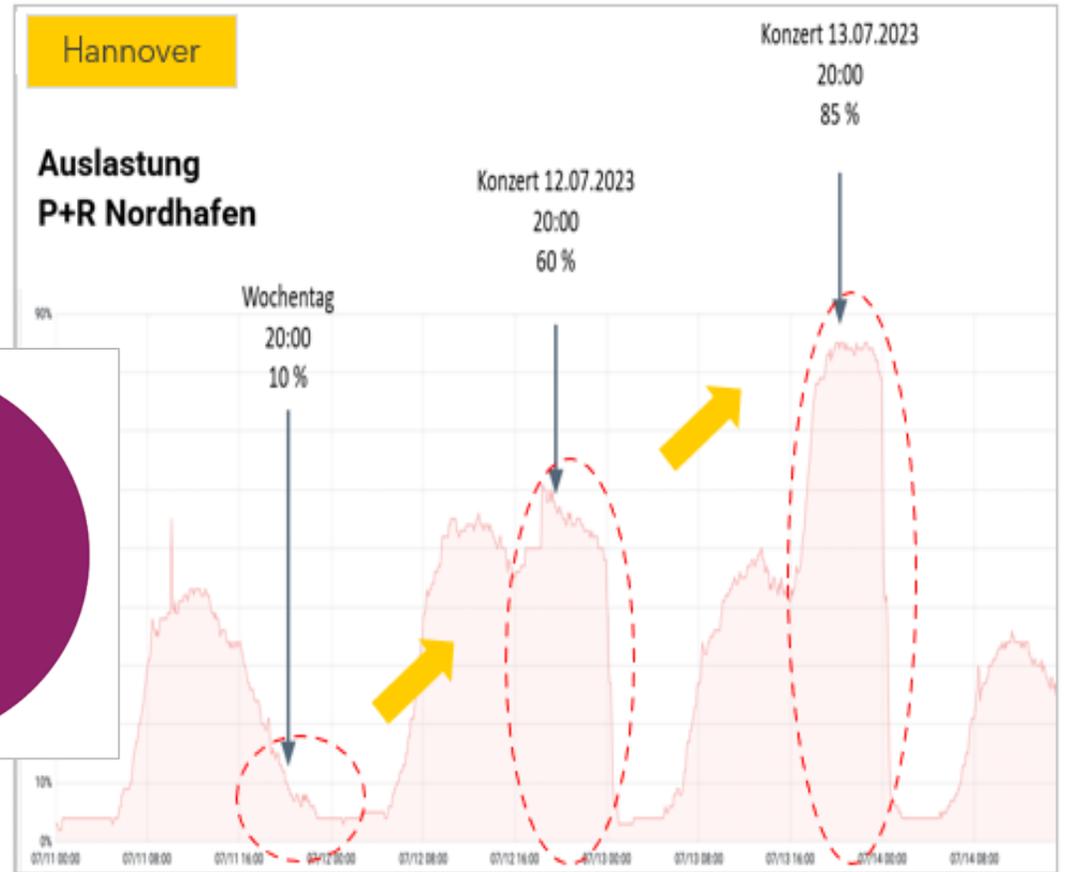
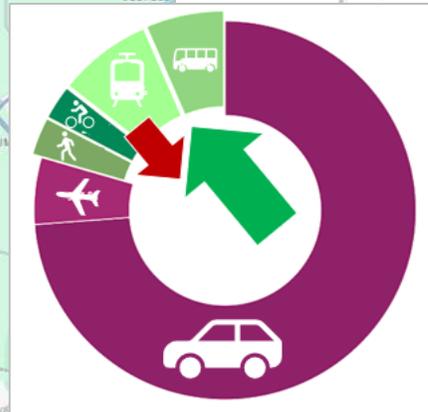
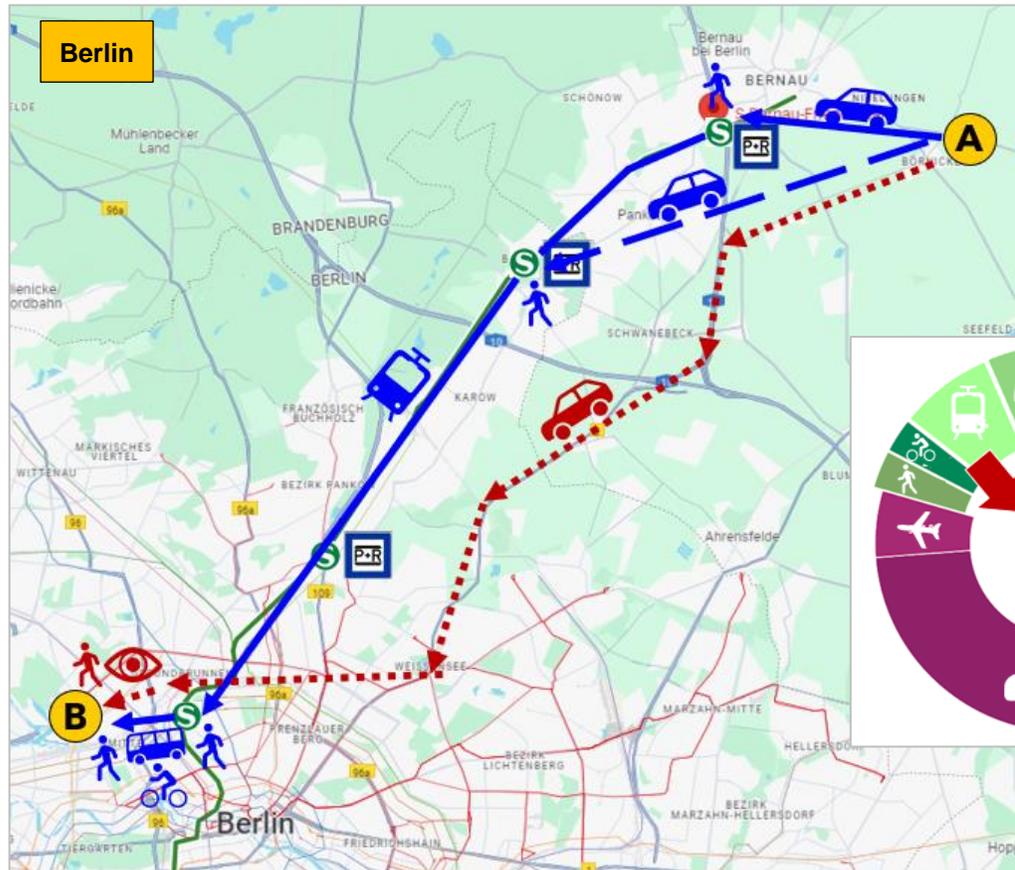
FCD-basierte LSA-Optimierung - 100% digital bei voller Transparenz.



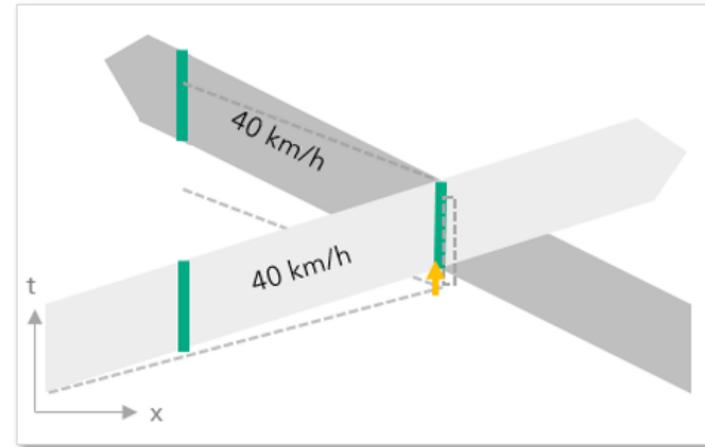
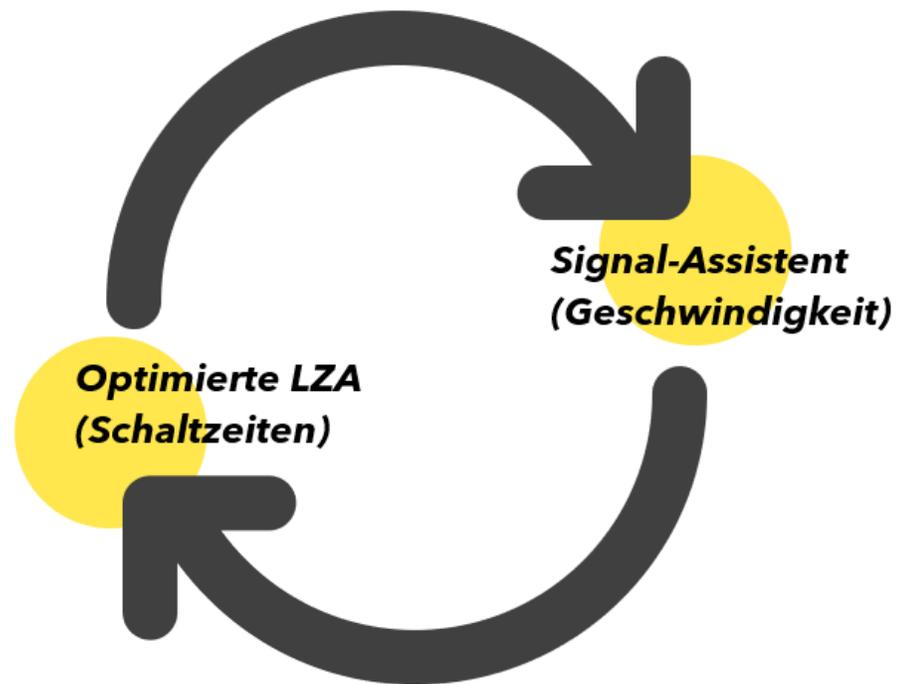
Typische Verbesserungen:

- **-28% Reisezeit**
- **-25% Halte**
- **-15% CO₂**
- **-13% NO_x**
- **-15% PM10**

Pendler Navigation - Digitales Parkleitsystem & Modal Shift.



Interaktive Grüne Welle - (fast) nie mehr Halt bei Rot!



**Grüne Welle
in beiden
Richtungen!**

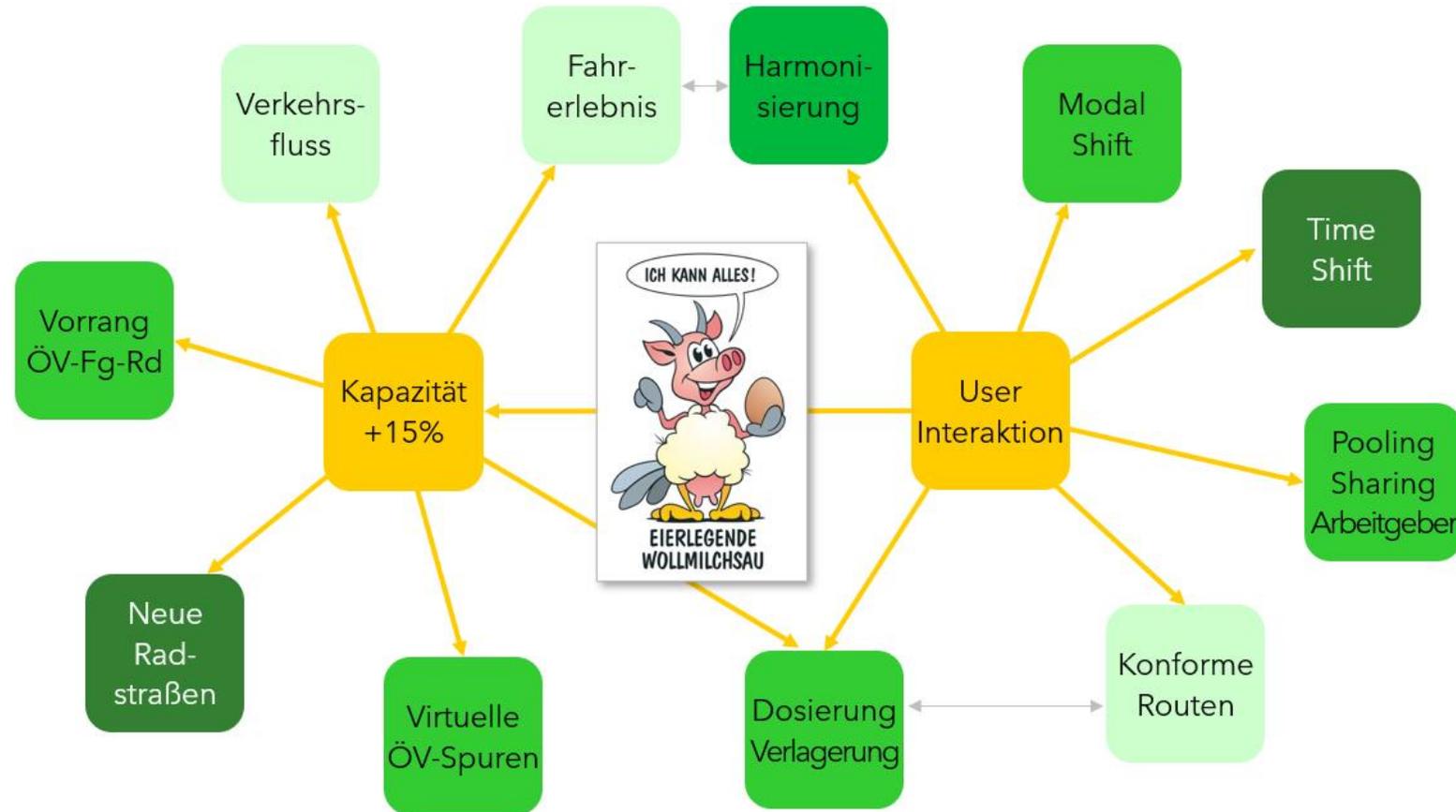


**Umfahren von
Rothalten!**

Navigation 2.0 - So kommen die Straßenbetreiber ins Fahrzeug.



Navigation 2.0 - alle Aspekte der Mobilität lenken.



Auf dem Weg zur Navigation 2.0

STUTTGART

graphmasters
collaborative routing

kapsch >>>
challenging limits

PRISMA
solutions

experTalk



Bis zum nächsten Mal !