



**Kanton Zürich  
Volkswirtschaftsdirektion  
Amt für Mobilität**

# **Das neue GVM-ZH**

**Stefan Dasen  
Teamleiter Verkehrsmodellierung**

**PTV Mobility Anwenderseminar 2024, 12. Juni 2024**



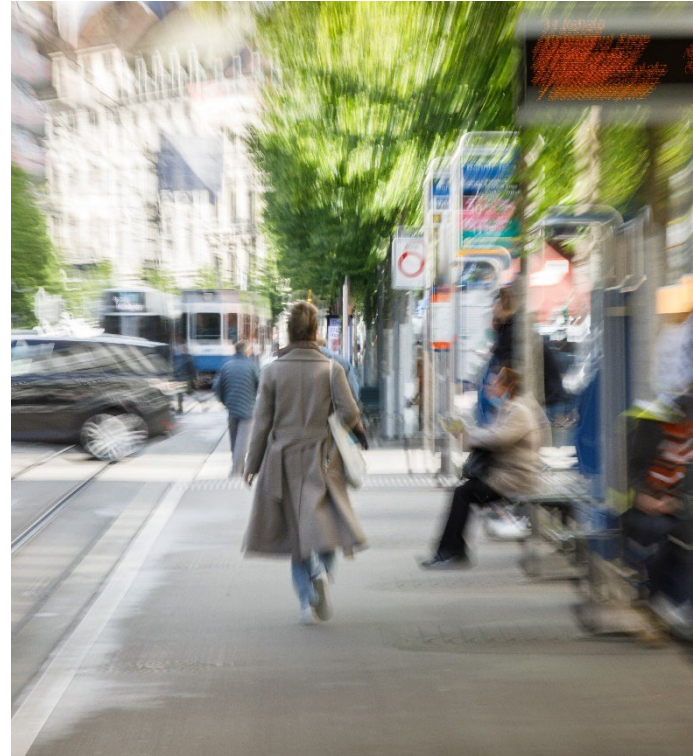
# Inhalt der Präsentation

- Amt für Mobilität
- Verkehrsmodelle im Kanton Zürich
- Projekt GVM-ZH 2
- Kanton Zürich und Perimeter GVM-ZH
- Eckwerte GVM-ZH19
- Betriebskonzept GVM-ZH19
- Ist-Zustand 2019
- Prognosen 2040
- Ergebnisse Prognosen 2040
- Kontinuität über Modellgenerationen
- Erste Anwendungserfahrungen
- Kommunikation zum GVM-ZH



# Amt für Mobilität

- Teil der Volkswirtschaftsdirektion
- **Unsere Vision**  
Lebenswertes Zürich: nachhaltig mobil
- **Unsere Mission**  
Wir gestalten und steuern die Verkehrsentwicklung im Kanton Zürich
- Seit 2019 gibt es «Kompetenzzentrum Verkehrsmodellierung»
  - Betrieb & Weiterentwicklung des Gesamtverkehrsmodells Kanton Zürich
  - Erbringung von Dienstleistungen um das GVM-ZH (intern/extern)
  - **Stefan Dasen** Teamleiter
  - **Orhan Özkul** Projektleiter





# Verkehrsmodelle im Kanton Zürich

- Kantonales Verkehrsmodell KVM im Tiefbauamt aus den 1990er Jahre mit VISUM & VISEM, Nutzung nur MIV-Teil
- öV-Modell im Amt für Verkehr in den 2000er Jahren mit VISUM & EVA
- Ab 2010 Gesamtverkehrsmodell aufbauend auf öV-Modell; für Basisjahre 2007, 2011, 2013, 2016, 2018

## Ziel und Zweck neues GVM-ZH 2

- Neuerstellung nach 10 Jahren erfolgreichem Betrieb des bisherigen Modells
- Up-to-Date sein im Vergleich zu Modellen von Bund / anderen Kantonen
- Verbesserungen in vielen Bereichen um Anforderungen bestmöglich zu erfüllen
  - Höhere Auflösung, Qualitätsverbesserung
  - Inhaltliche Erweiterung (Veloverkehr, Güterverkehr prognosefähig)
  - Vereinfachung Handling für vollständigen Modelldurchlauf (vermehrte Nutzung)
- Beibehaltung VISUM als Softwarebasis (Erhaltung Nutzerbasis)

# Projekt GVM-ZH 2

- 2019 – **Pflichtenheft, Submission, Projektbegleitung**  
 Fachexperte: Prof. Dr. Christian Schiller, verkehrsprognosen.de
- 2021 – **Bietergemeinschaft ZH-Traffic 2**  
 TransOptima GmbH  
 TransSol GmbH  
 EBP Schweiz AG  
 INFRAS AG  
 VMZ Berlin Betr. mbH
- **öV-Netz/Angebot**  
 SBB  
 Verkehrsbetriebe Zürich VBZ
- **Raumstrukturdaten**  
 Strittmatter (bis 6/2023)  
 Wälli AG (ab 7/2023)
- 2024 – **Kommunikation**  
 Ellektra GmbH



trans OPTIMA

EBP 



Strittmatter Partner AG  
 Raumplanung und Entwicklung 

Ellektra

trans SOL

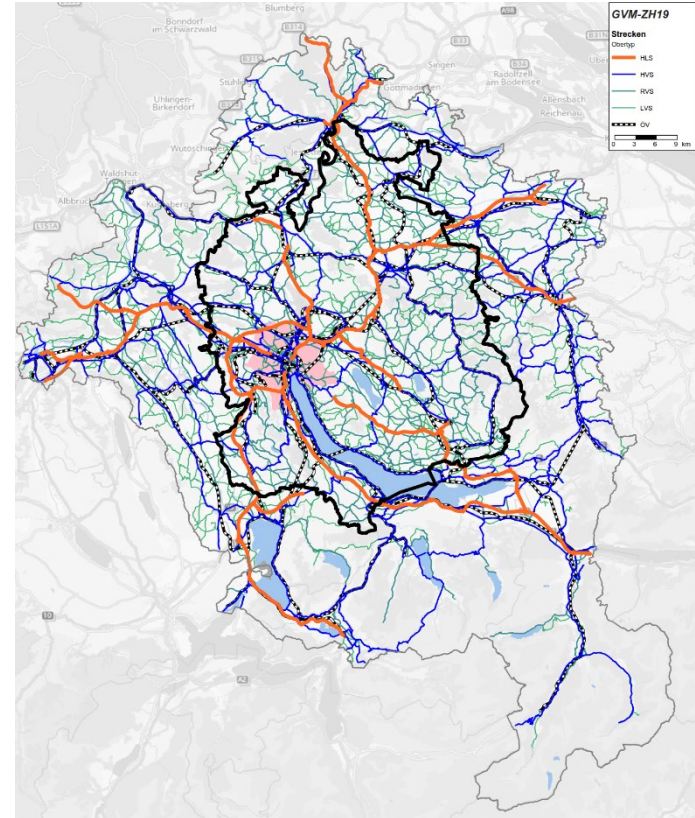


 **SBB CFF FFS**

wälli  
 Ingenieure

# Kanton Zürich und Perimeter GVM-ZH

- Optimale Modell-Bedingungen:
  - Starkes Zentrum in der Mitte
  - Radiale Verkehrsinfrastruktur
  - Parallelität Strasse & Schiene
  - Kaum internationaler Durchgangsverkehr
  - 2.7 Mio Einwohner & 1.7 Mio Beschäftigte
- Perimeter
  - Kanton Zürich
  - Umliegende Kantone (teilw.)
  - Angrenzende Gemeinden D
  - Einzugsgebiet S-Bahn Zürich



# Eckwerte GVM-ZH19

– Netzmodell:	<b>GVM-ZH19</b>	<b>GVM-ZH18</b>	<b>Delta</b>
– Bezirke	2'827	1'434	+97%
– Strecken	516'000	58'900	+776%
– öV-Linien	1'400	1'100	+29%
– Anbindungen IV/öV	7'800/15'800	6'500/5'100	+21%/+207%
– Zählrichtungen MIV	2'400	1'900	+22%
– Nachfragemodell:			
– Strukturdatenelemente	90	20	+350%
– Quelle-/Ziel-Gruppen	31	17	+82%
– Nachfrageschichten	225	93	+142%
– Verkehrsmittel	14	13	+8%
– Kennwerte			
– Tagesverkehr	DWV, DTV (Tag/Nacht)	DWV, DTV	+2
– Spitzenstunden	MSP 7-8, ASP 17-18	MSP 7-8, ASP 17-18	

# Betriebskonzept GVM-ZH19

## Aufbau Gesamtmodellbetrieb

### Masternetzmodell

- IV-Netz, inkl. Prognoseelemente
- öV-Netz/-Angebot inkl. Prognoseelemente
- Zonierung und Anbindungen
- Ist-2019, 2 Prognosezustände 2040

### Umlegungsmodelle DTV, MSP, ASP

- Aus DWV-Modellen erzeugt
- Verfahren für Ableitung und Einstellungen
- DTV, MSP, ASP

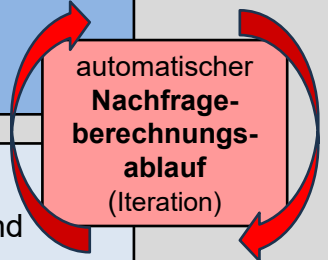
### Nachfragemodelle DWV

- Zonen mit Strukturdaten
- EVA-Nachfragemodell
- Pro Zustand (Ist, Prognosen)
- Verfahren & Skripte für Gesamtablauf

### Umlegungsmodelle DWV

- Aus Masternetz eingestellt für 1 Zustand
- Nachfragematrizen einlesen von EVA
- Umlegungsmatrizen erzeugen (AV und Kali)
- Verfahren für Umlegung & Kenngrößen
- Verfahren für abgeleitete Modelle

automatischer  
Nachfrage-  
berechnungs-  
ablauf  
(Iteration)



Analyse  
Prognosen

### Abgabe-Umlegungsmodelle

- Pro Zustand umgelegt
- Verfahrensablauf für jeweiligen Zustand
- Enthalten nur öffentliche Daten
- Standardmässig für Abgabe an Ingenieurbüros

### Standardauswertung

Automatisches Tool auf  
Excel-Basis für  
regionalisierte Ergebnisse





# Betriebskonzept GVM-ZH19

## Umfangreiche Nutzung von benutzerdefinierten Attributen (BDA)

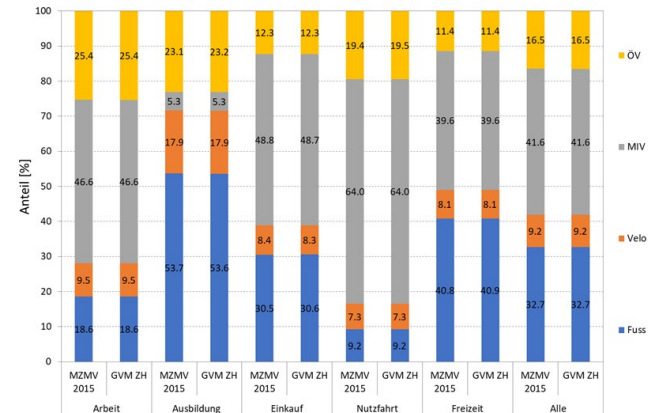
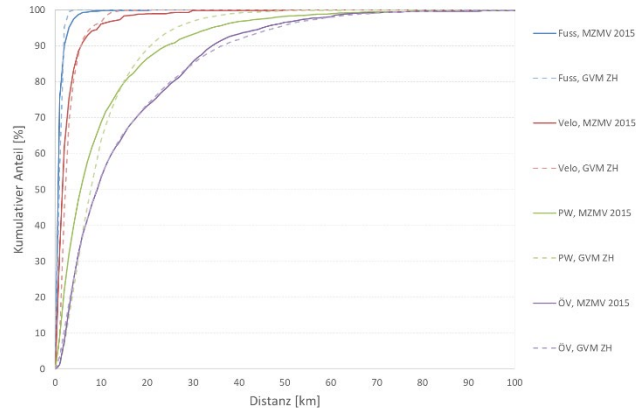
- v0, weil jeder Streckenabschnitt individuell => v0-Lastwagen als Formel
- Separierung öV-Busse von LW im MIV und Velo von IV erfordert Konzept «MFZ»:

Strassennetz						ÖV-Netz
<b>Velo</b> Personen	<b>PW</b> Personen- wagen	<b>LI</b> Lieferwagen	<b>LW</b> Lastwagen (einteilige)	<b>LZ</b> Lasten-/ Sattelzüge	<b>OeVB</b> Busse im öV	<b>OeV</b> Personen Kursfahrten
IV (Fahrzeuge im Verkehrssystem IV)						FV, RV, S, Bus, SCH, FUN, SB
MFZ (Motorfahrzeuge)						
MIV (IV exkl. Velo)						

- Belastungsdarstellung in **MFZ** als BDA (auch bei Abbieger), allgemein als BEL\_MFZ als Formel mit aktueller Umlegung
- **Auslastungsberechnung** mit korrekten PWE (inkl. Bus) und Kapazitäten in PWE/h
- DTV 06-22 und DTV 22-06 Uhr über BDA-Formel so abgelegt, dass als Summe = DTV 24h
- **Ergebnisspeicherung** in dezidierten BDA für alle Zustände  
z.B. BEL\_DWV\_2019\_MFZ (nach Kennwerten, Horizonte und Fahrzeugkl.)
- Verwaltung der verschiedenen **Zustandscodierung** in Masterversion als BDA

# Ist-Zustand 2019

- Etablierung Nachfragemodell Analysezustand 2019
  - Mobilitätsverhalten: Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 (MZMV)
  - Modellparameter: Stated Preference-Befragung 2015 (SP-Befragung)
  - Nachfragemodell Personenverkehr mit räumlicher Unterscheidung Stadt/Land
  - Verteilungsmodell Flughafenverkehr (Lokalpassagiere)
  - Schülerverkehre mit Teilraumausgleich der jeweiligen Schulkreise
  - Eichung auf Weglängenverteilung und Verkehrsmittelanteile gemäss MZMV





# Ist-Zustand 2019

- Vervollständigung für Umlegung
  - Güterverkehr mit 3 Fahrzeugklassen, abgeleitet aus Nationalen Modell
  - Aussenverkehr aus Nationalem Personenverkehrsmodell (NPVM) 2017
- Kalibration MIV und öV
  - Separierung von öV-Linienbussen aus Schwerverkehrszählungen
  - Kalibrierung nach Fahrzeugklassen (PW, LI, LW, LZ) und Total (FZG)
  - Verbleibende Abweichungen (GEH) im Strassenverkehr (DWV):

Kalibrationsklasse (Wichtigkeit)	Zählwertqualität					alle
	sehr gut	gut	mittel	tief	sehr tief	
1	2.7	2.8	3.4	-	1.2	2.8
2	2.6	2.6	2.5	-	2.6	2.6
3	2.1	2.6	2.9	2.8	3.1	2.7
alle	2.3	2.6	2.9	2.8	3.1	2.7



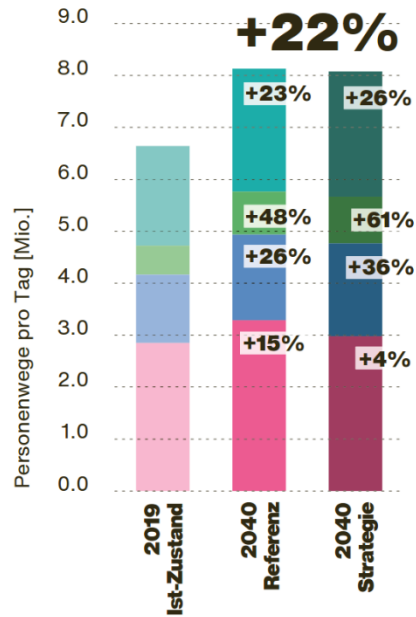
# Prognosen 2040

- Unterschiedliche Erwartungen und Anforderungen an Prognosen:
- **Referenzprognose**  
*Entwicklung wie es ohne grosse Veränderungen kommen könnte (Trend), nur bereits beschlossene Projekte; dient primär als Ausgangs-/Vergleichszustand für Projekte*
- **Strategieprognose**  
*Entwicklung wie sie der Kanton anstrebt: Siedlungsverdichtung, Verhaltensänderungen, inkl. «Wunschprojekte»; soll primär der Kommunikation dienen*

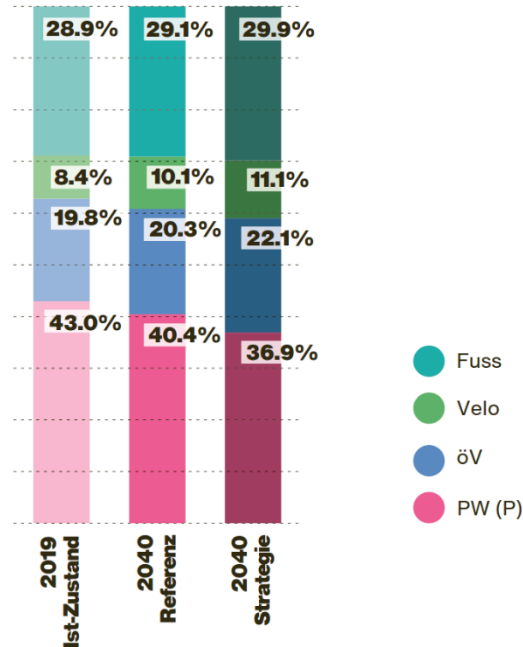
	Referenzprognose	Strategieprognose
Mobilitätsraten	Σ gleichbleibend, etwas HO, mehr Freizeit	Σ leicht sinkend (-0.7%), mehr HO
Parkierung	mehr «Knappheit» bei höherer Siedlungsdichte	zusätzlich 20% «teurer» zu Ref.-Prognose
PW-Verfügbarkeit	gleichbleibend	abnehmend -6%
öV-Abos	leicht zunehmend +5% bis +10% (GA)	zunehmend +10% bis +20% (GA)
Velo	E-Bike-Anteil steigend: +5% Geschwindigkeit	E-Bike-Anteil stark steigend: +8% Geschwindigkeit
Mobilitätskosten	MIV/öV gleichbleibend	MIV leicht erhöht +6%, öV gleich
Projekte	MIV, öV, Velo nur was «beschlossen»	MIV, öV auch «Wunschbedarf/später terminiert»

# Ergebnisse Prognosen 2040

## Entwicklung Personenverkehrsaufkommen



## Veränderung der Verkehrsmittelanteile im Personenverkehr



## Personenverkehrsaufkommen – Entwicklungsprognosen im Kanton Zürich 2019 bis 2040

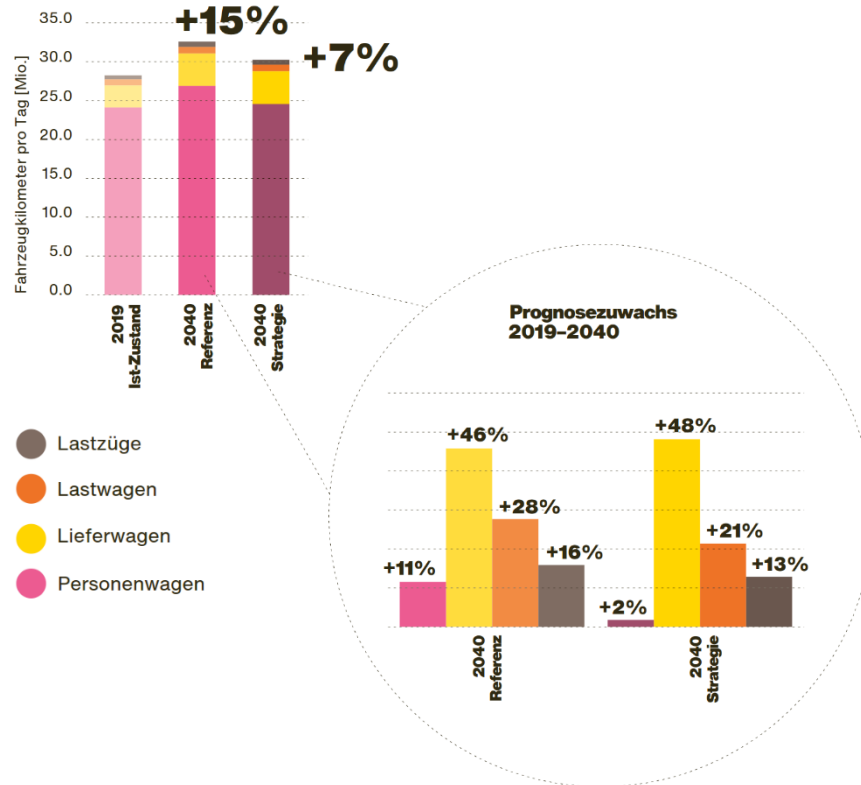
(in Mio. Personenwege an einem durchschnittlichen Werktag (DWV) im Quell-/Ziel- und Binnenverkehr)

## Bevölkerungsprognose: im Kanton Zürich 2019 – 2040

**+21%**



# Ergebnisse Prognosen 2040



## Strassenverkehrsaufkommen – Entwicklungsprognosen der Fahrzeugverkehrsleistung im Kanton Zürich 2019 bis 2040

(in Mio. Fahrzeugkilometer an einem durchschnittlichen Werktag (DWV))

### Stadt Zürich im Vergleich:

#### Referenzprognose

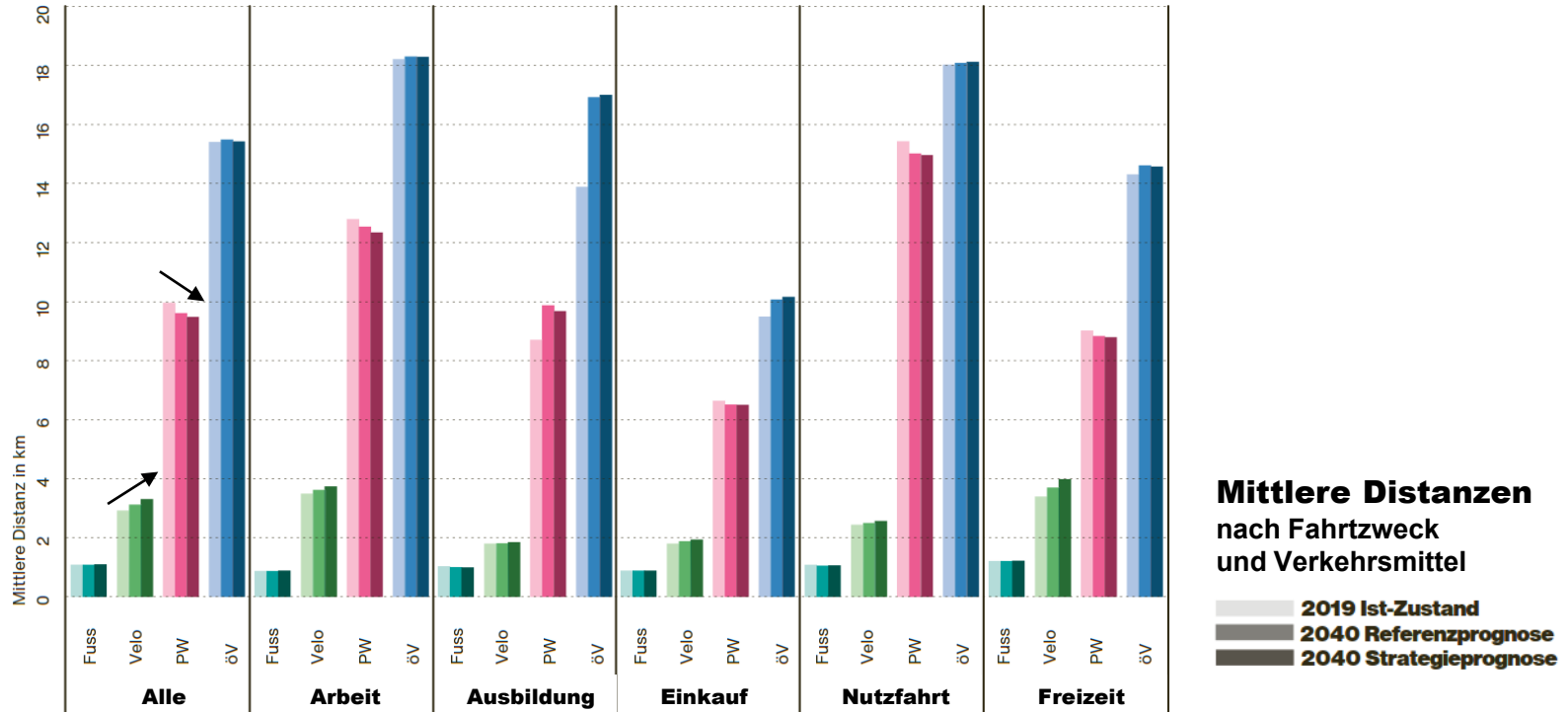
+9% MFZ-Verkehrsleistung  
+5% PKW-Verkehrsleistung

#### Strategieprognose

-7% MFZ-Verkehrsleistung  
-13% PKW-Verkehrsleistung

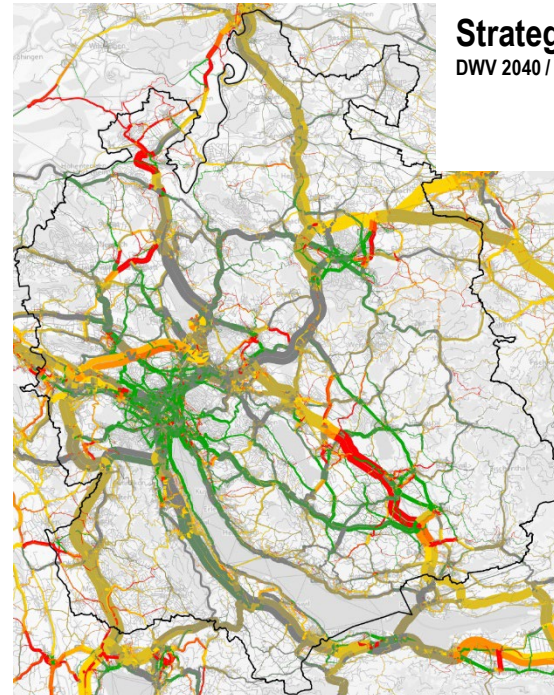
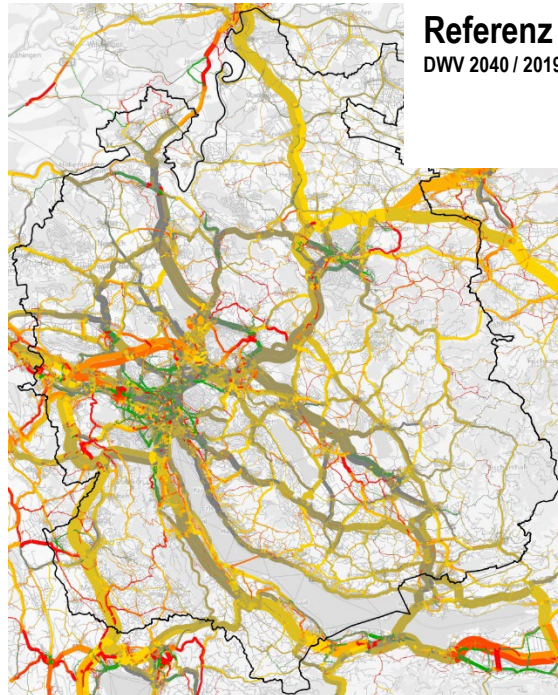
# Ergebnisse Prognosen 2040

## Wegelängen, Fahrtzwecke und Verkehrsmittel



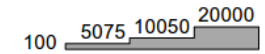
# Ergebnisse Prognosen 2040

## Verkehrsentwicklung im Strassennetz

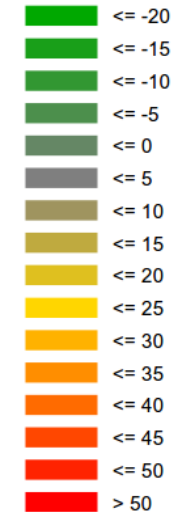


### Verkehrszunahme %

BEL\_MIV



DIFF-REL\_MIV

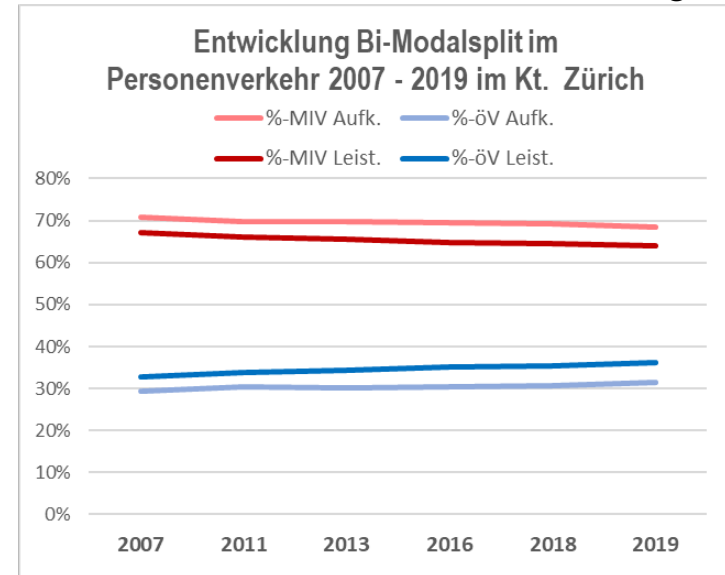
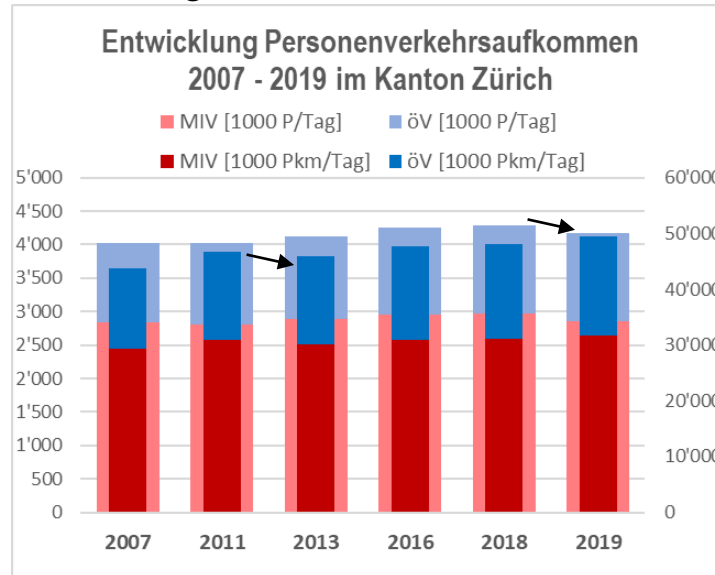




# Kontinuität über Modellgenerationen

## Gesamtverkehr im Kanton

- Auswertungen werden seit längerer Zeit zu statistischen Zwecken verwendet, 2007, 2011, 2013, 2016, 2018 und jetzt 2019 als «kalibrierte Ist-Zustände»
- Erwartung, dass sich trotz Modellwechsel eine kontinuierliche Zeitreihe ergibt

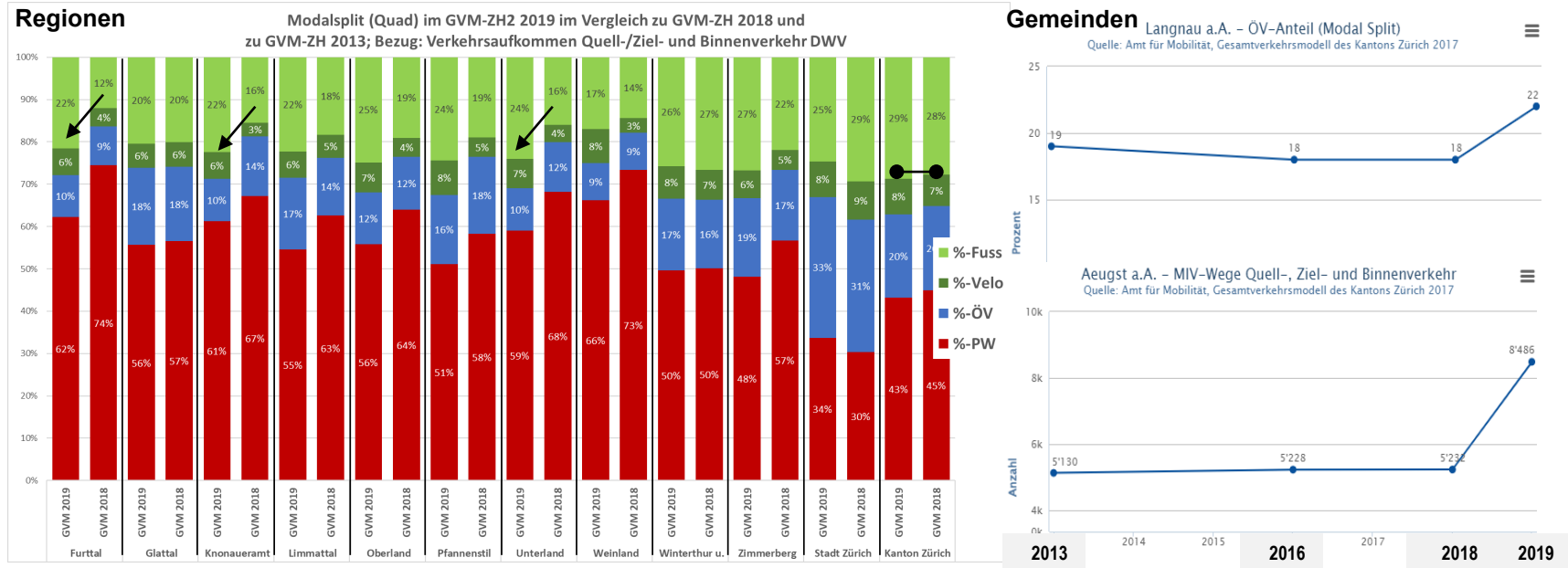




# Kontinuität über Modellgenerationen

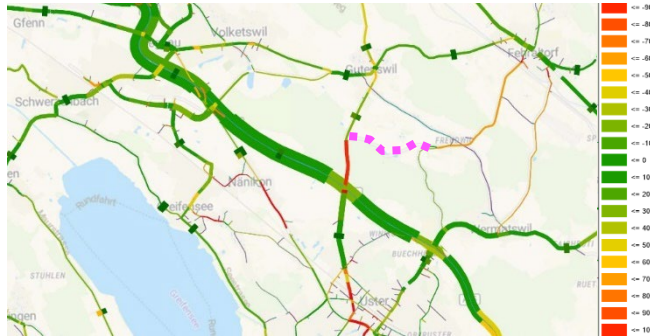
## Detailvergleiche

- Weniger aggregierte Auswertungen zeigen aber die Grenzen der Kontinuität
- Auf Ebene Regionen oder Gemeinden sind «Methodik-Sprünge» nicht vermeidbar

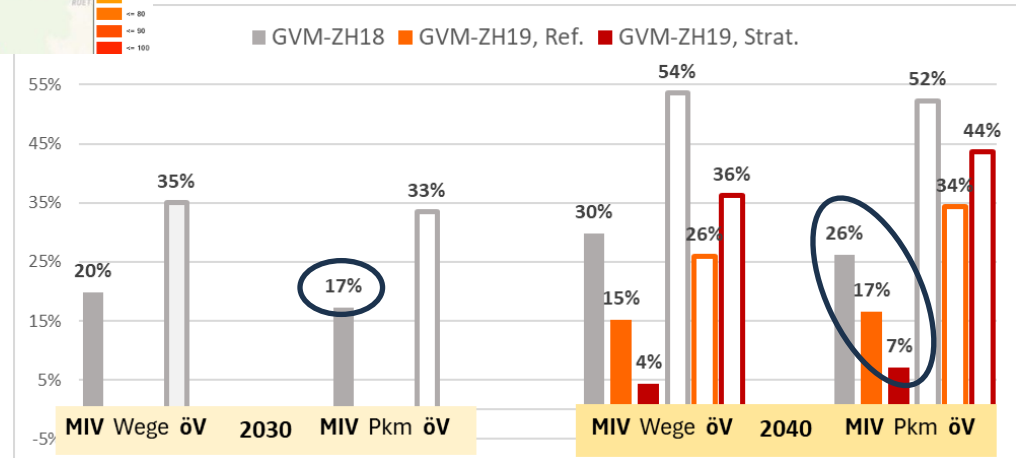


# Kontinuität über Modellgenerationen

- Netzbelastungen: Grössere Unterschiede meist «netzbedingt»



- Prognoseunterschiede (Produkt der Annahmen)





# Erste Anwendungserfahrungen

- Grundsätzlich sehr positiv!
- Hohe Funktionalität
  - Verfahrensabläufe
  - Ergebnisspeicherung (BDA)
  - Automatisierte Nachfragemodellberechnung («über Nacht»)
- Ergebnisse realistischer als beim alten Modell
  - Feineres Netzmodell
  - Besser etabliertes Nachfragemodell
- Hohe Anforderungen an IT-Infrastruktur
  - CPU, RAM
  - Speicherplatz Dateiablagen
- Anwender (Ingenieurbüros) teilweise «überfordert»
  - Rechner
  - Lizenzenerweiterung

# Kommunikation zum GVM-ZH

- Aktualisierung Broschüre von 2011 (20 Seiten)
- Zielpublikum: Interessierte Öffentlichkeit
  - allgemeine Information zu Zweck und Funktionsweise
  - Aufzeigen möglicher Anwendungen mit Beispielen
  - Erläuterung Unterschied Referenz- und Strategieprognosen
  - Bezugsquellen
- Neues Layout & Bildsprache  
32 Seiten (statt 20)
- «Lebensdauer» ca. 10 Jahre
- Geringe Auflage in Papier
- Verbreitung primär als PDF

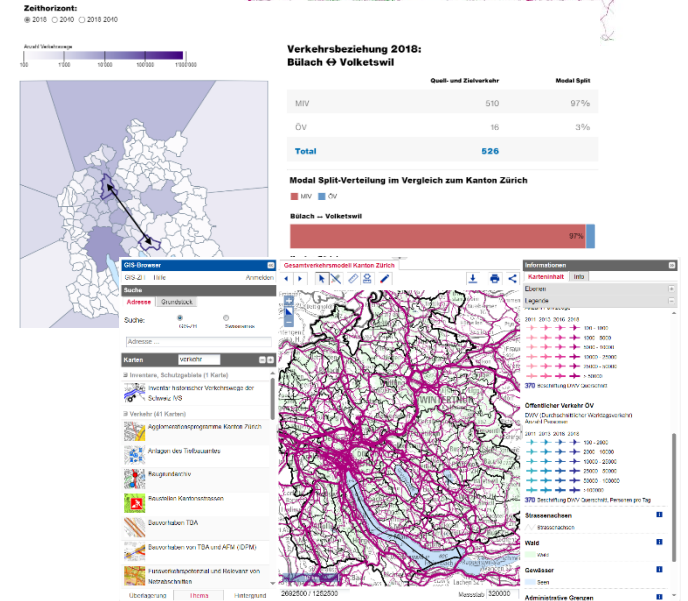




# Kommunikation zum GVM-ZH

## Weitere Kanäle

- Webseite zum GVM-ZH «[www.zh.ch/gvm-zh](http://www.zh.ch/gvm-zh)»
  - Wichtigste Punkte und Infos
  - Weiterführende Unterlagen (z.B. Modelldokumentation)
- Webtool für Nachfragebeziehungen
  - mit Link zu OGD Gemeinden-Beziehungsmatrix
- Belastungsergebnisse im GIS
  - Aufbereitung noch in Arbeit
- Info-Veranstaltung für Ingenieurbüros
  - «Was ist neu im GVM-ZH19»
- Erklärvideo – damit jeder begreift, wie ein Verkehrsmodell funktioniert



# GVM-ZH

Das Gesamtverkehrsmodell  
des Kantons Zürich



**Kanton Zürich**  
**Volkswirtschaftsdirektion**  
**Amt für Mobilität**