

# Aktualisierung des Nationalen Verkehrsmodells

Milenko Vrtic

TransOptima GmbH

Friedaustasse 18

4600 OLTEN

[vrtic@transoptima.ch](mailto:vrtic@transoptima.ch)

[www.transoptima.ch](http://www.transoptima.ch)

The logo for TransOptima features the company name in a blue, sans-serif font. The text is framed by a blue horizontal line that extends to the left and right, with a small gap under the 'O' in 'Optima'.

TransOptima

INGENIEUR The logo for MODUS features the word 'MODUS' in a large, bold, black, sans-serif font. Above it, the word 'INGENIEUR' is written in a smaller, black, sans-serif font. Below 'MODUS', the word 'GEMEINSCHAFT' is written in a smaller, black, sans-serif font. A blue horizontal line is positioned above 'MODUS' and below 'GEMEINSCHAFT', with a small gap under the 'O' in 'MODUS'.

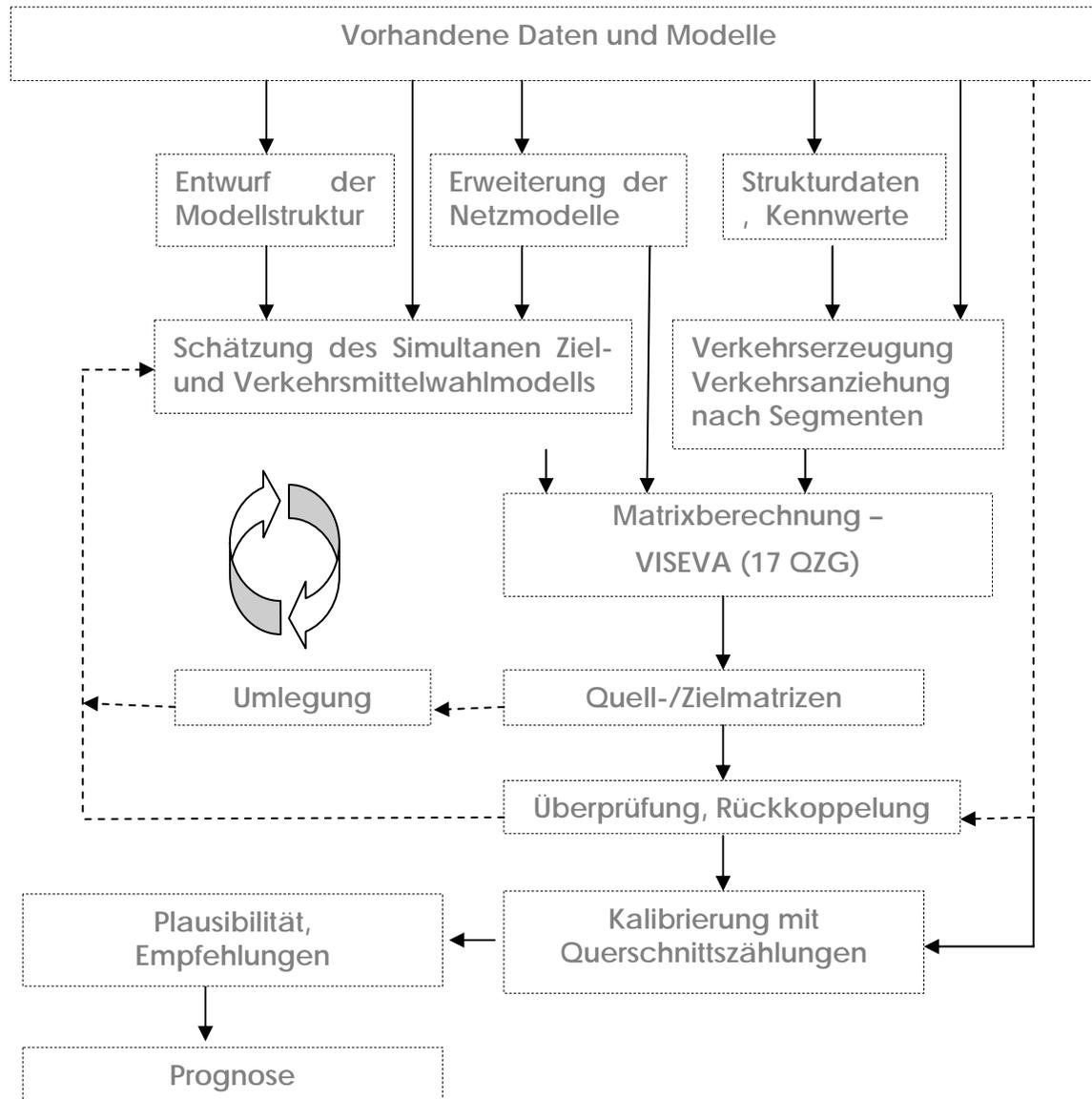
MODUS  
GEMEINSCHAFT

# Überblick

---

- NPVM 2000 - Basismodell
- Aktualisierung 2005
- Projektziele / Vorgehen
- Ziel- und Verkehrsmittelwahl Veränderungen 2000 - 2005
- Validierung / Eichung 2005
- Schlussfolgerung

# NPVM 2000: Vorgehen



## Aktualisierung 2005: Projektziele

---

- Aktualisierung der Quell-Ziel-Matrizen durch die veränderten Angebots- und Strukturdaten für das Jahr 2005
- Überprüfung des Modellansatz und Modellparameter durch Vergleich von ermittelten und erhobenen Nachfrageveränderungen
- Kalibrierung und Validierung der neuen Matrizen auf die Querschnittszählungen 2005



# Eingangsdaten

---

- ÖV Fahrplan 2005: HAFAS
- MIV Netz 2005: Aktualisiert
- Raumdaten 2005

Einwohner nach Alter

Erwerbstätige

Arbeitsplätze

Auszubildende

Verkaufsflächen

Freizeitanlagen (Kulturangebot, Erholungs- und  
Grünanlage, Grosseinrichtung, Übernachtungen)

PW Verfügbarkeit, GA, Halbtax

- Verhaltensdaten: Mikrozensus 2005

## Erzeugungsmodell

---

- Erzeugungsmodell 2000: 28.39 Mio. Wege
- Erzeugungsmodell 2005: 29.12 Mio. Wege
- Veränderung 2005 – 2000: + 2.3 %

# Matrixerstellung: VISEVA

---

- Neuerstellung von Quellzielmatrizen 2000
- Erstellung von Quellzielmatrizen 2005
- Differenzmatrix 2005 - 2000

# WISEVA: Eingangsgröße 2005

---

- Verkehrsmittelwahl

Fahrtzeit

Preis

Zugangszeit

Umsteigezahl

Bedienungshäufigkeit

Personendaten: Alter, PW Verfügbarkeit, GA,

Halbtax

- Zielwahl

Einwohner

Beschäftigte

Auszubildende

Einkaufszentren, Verkaufsflächen

Freizeiteinrichtungen, Übernachtungen, Kulturangebot,

Erholungs- und Grünanlagen, usw.

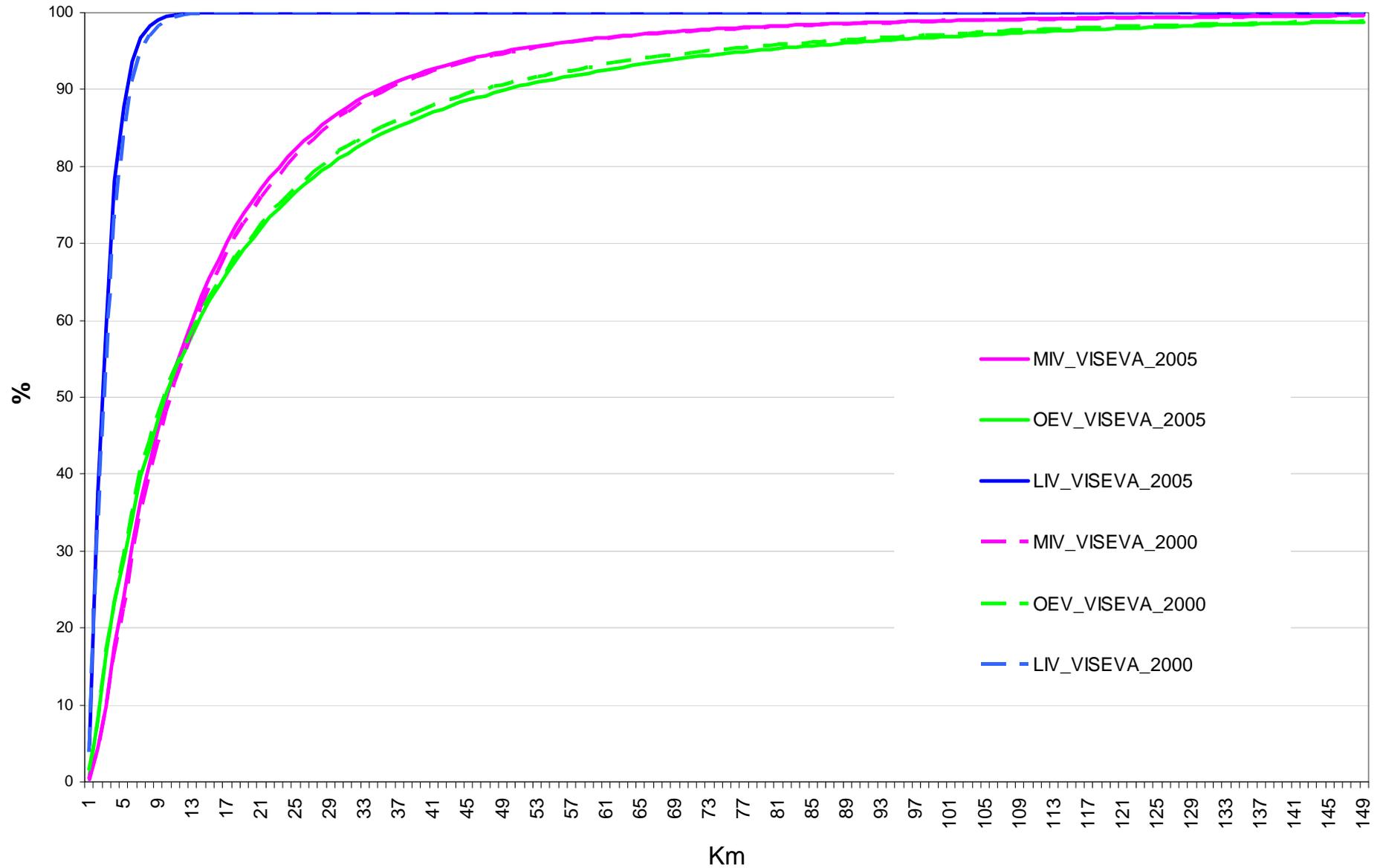
- Nested-Logit-Modell: Modellparameter 2000

## WISEVA: Quell-Ziel-Matrix 2005 [Binnenmatrix, Eckwerte]

---

	MIV	ÖV	LIV	Total
Alle Wege [in Mio.]				
Arbeit	4.75	2.12	1.27	8.14
Ausbildung	0.21	0.88	2.03	3.12
Nutzfahrt	0.86	0.08	0.18	1.12
Einkauf	3.00	0.69	2.14	5.84
Freizeit	5.67	1.14	4.13	10.93
Total	14.50	4.91	9.75	29.15
Interzonale Wege [in Mio.]				
Arbeit	3.85	1.63	0.17	5.65
Ausbildung	0.10	0.67	0.15	0.93
Nutzfahrt	0.61	0.06	0.03	0.71
Einkauf	2.10	0.47	0.42	2.98
Freizeit	4.50	0.94	0.95	6.40
Total	11.17	3.77	1.72	16.66

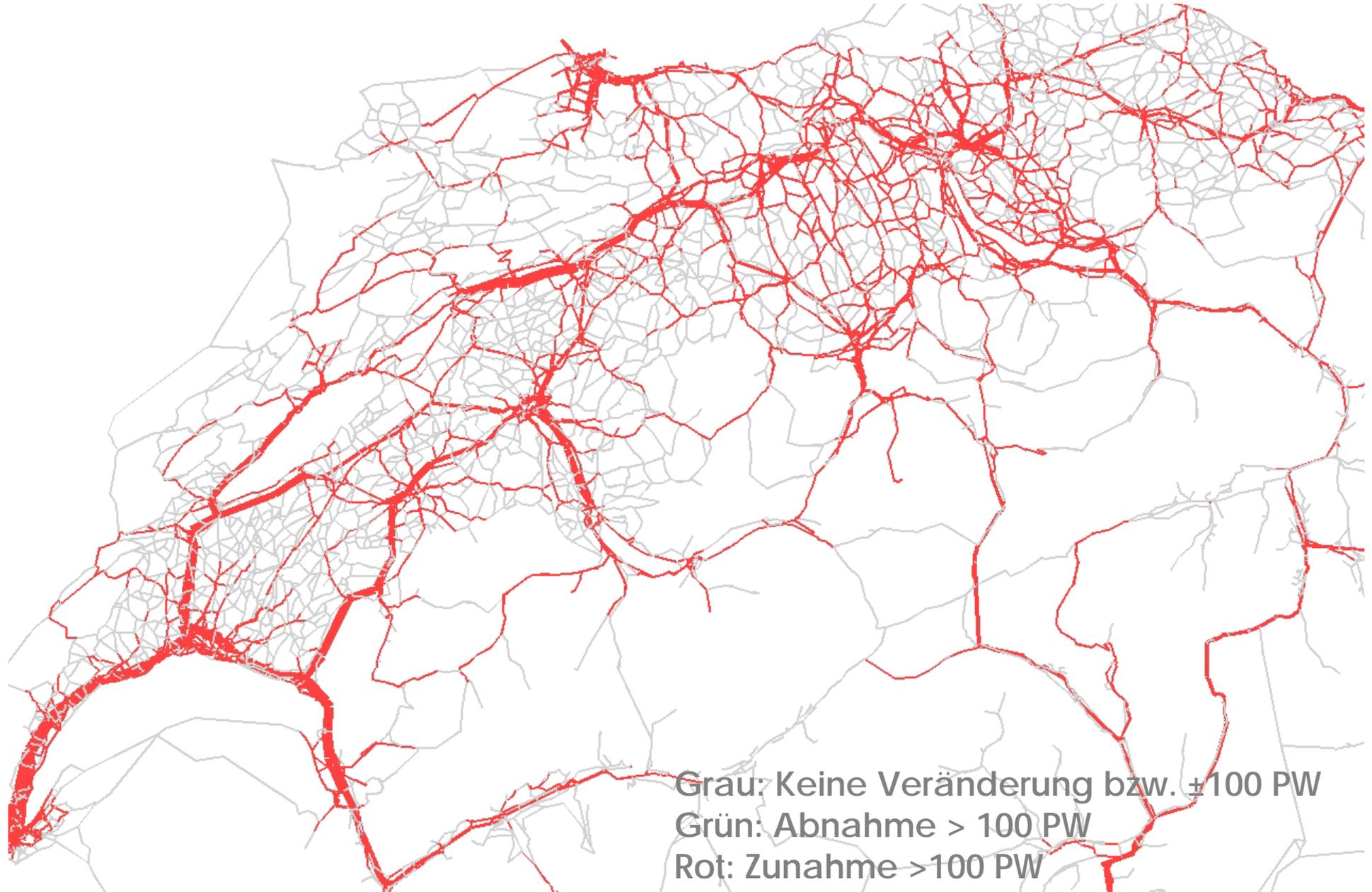
# Reiseweiteverteilung 2000/2005 (Kumuliert)



## VISEVA-Matrix (ÖV): Differenz 2005/2000 (Ziel- und Verkehrsmittelwahlveränderungen, Ohne Routenwahleffekte)



## VISEVA-Matrix (MIV): Differenz 2005/2000 (Ziel- und Verkehrsmittelwahlveränderungen, Ohne Routenwahleffekte)



## Ziel- und Verkehrsmittelwahleffekte 2005 / 2000: Veränderungen (Interzonale Wege)

---

MIV- Wege	+ 5.0 %
MIV – Fahrten	+ 7.2 %
ÖV – Wege	+ 17.3 %
LIV – Wege	- 4.8 %
<hr/>	
Summe Interzonale Wege	+ 6.4 %
Summe Intrazonale Wege	- 0.5 %
Summe Alle Wege	+ 2.5 %

## Vergleich mit BFS

---

Alle Wege	WISEVA	BFS*
MIV Fahrleistung	+ 3.6 %	+5.3%
ÖV Verkehrsleistung	+ 19.9 %	+22.4%

---

(\*) 2001-2005 Anpassung der Methode aufgrund neuer Quelle im MIV

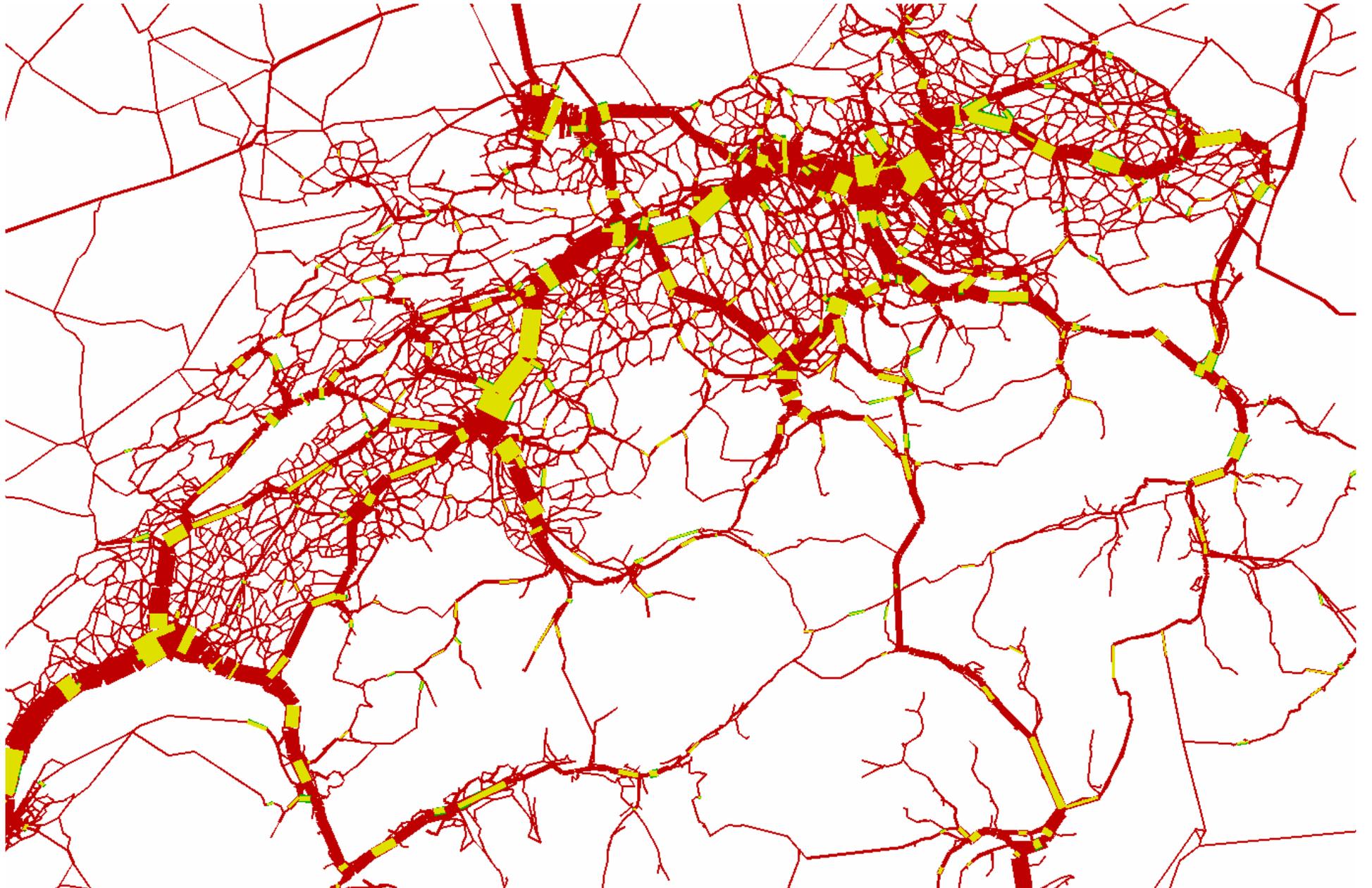
## Schlussfolgerung: Ziel- und Verkehrsmittelwahleffekte

---

- Raum-, Soziodemographische- und Angebotsveränderungen zeigen richtige Nachfragereaktionen im Bezug auf Ziel- und Verkehrsmittelwahl
- Verbesserungspotential: Genauigkeit der ÖV-Kenngrösse aus VISUM
- Plausibilisierungsprozess notwendig

## Umlegung [MIV Matrix 2005, ohne Kalibration] / Zähldaten 2005

---



# Umlegung [MIV Matrix 2005, ohne Kalibration] / Zähldaten 2005

---

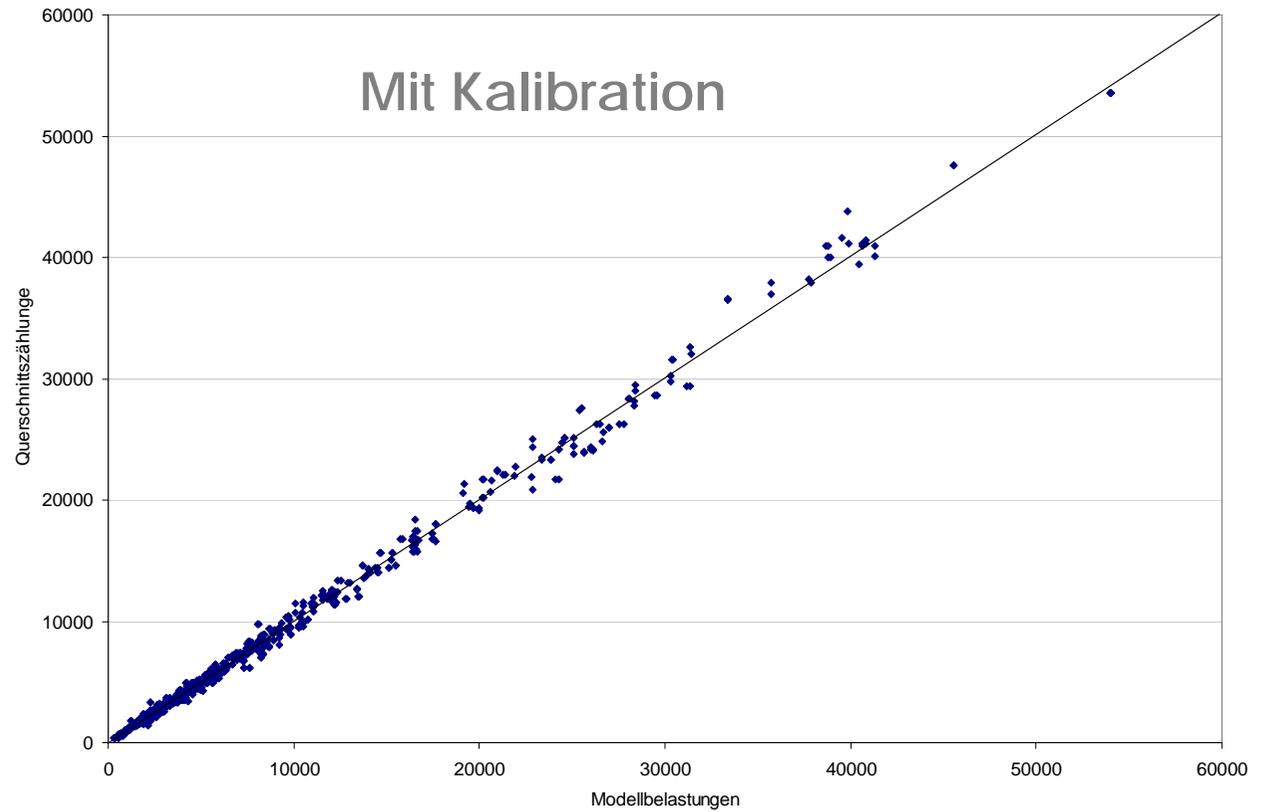
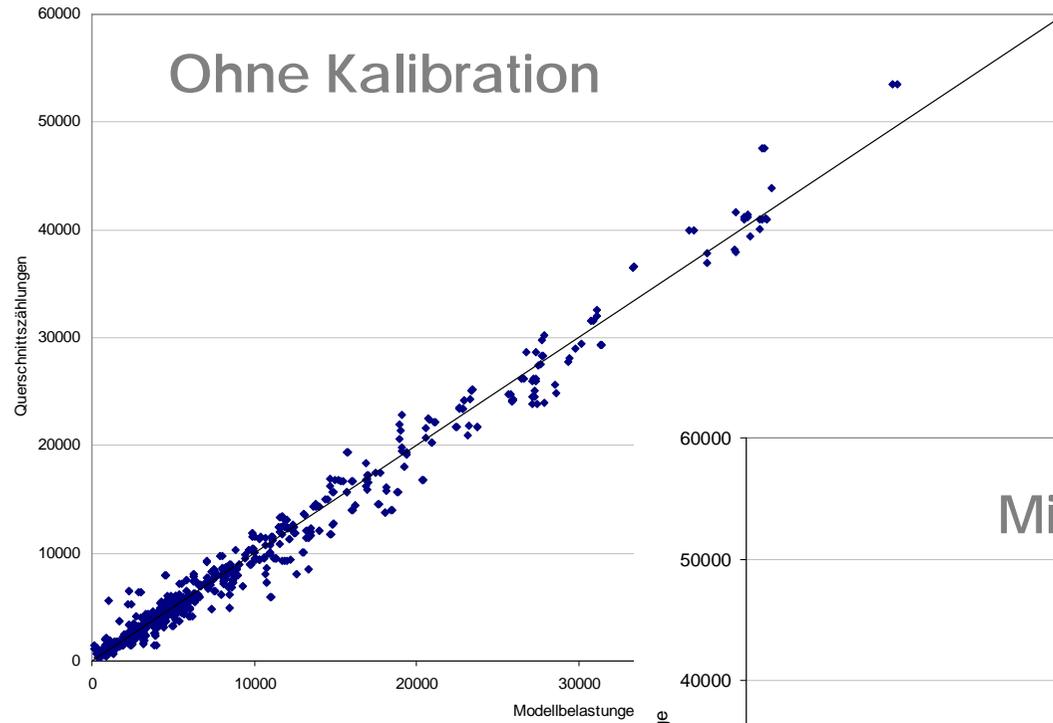


# Kalibration

---

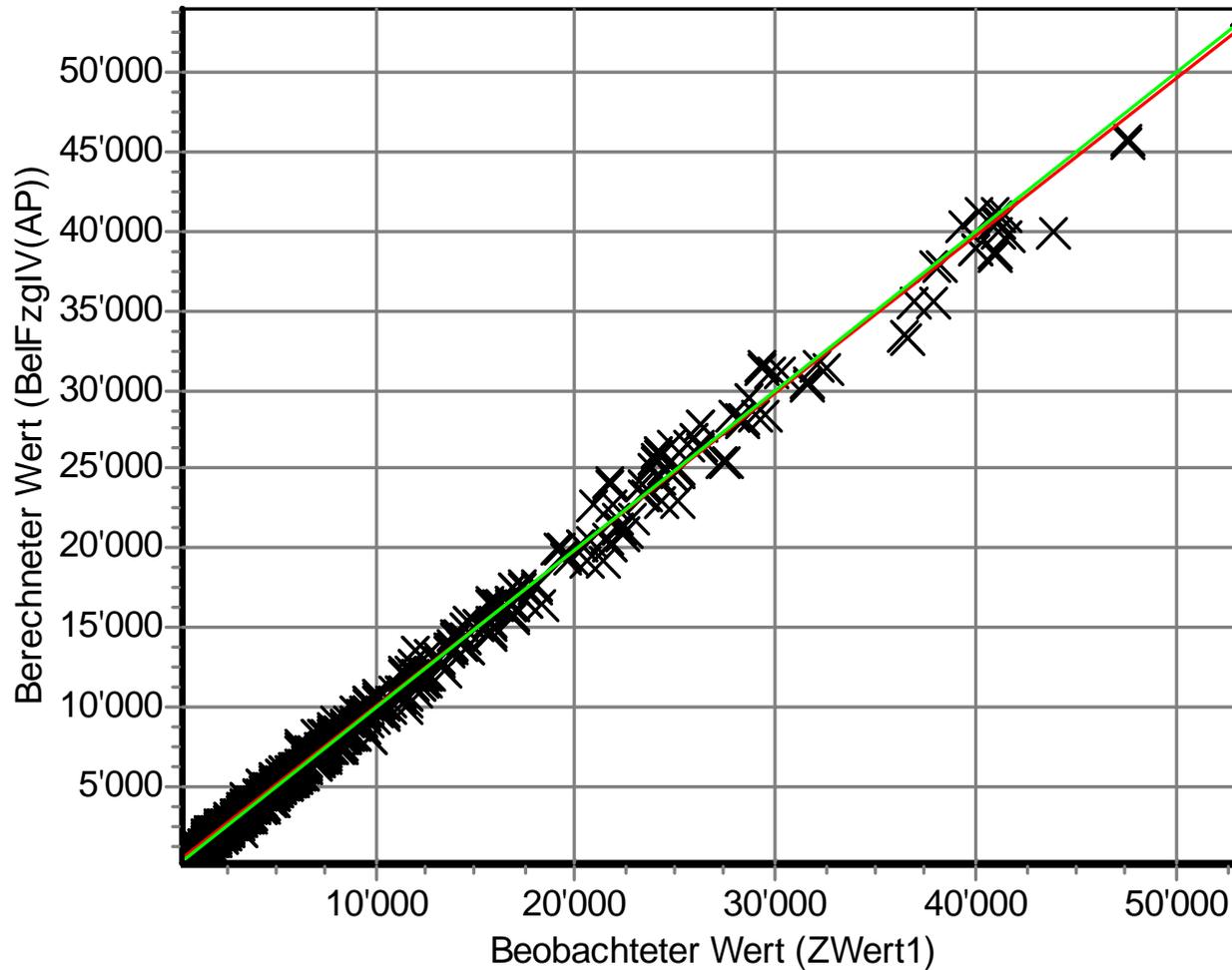
- Plausibilität der
  - Zählraten
  - Zonenanbindungen
  - Verkehrsangebot (Fahrplanfehler und Netzattribute)
- Keine automatische Kalibration
- Eichung der Matrix durch ein sukzessives Vorgehen (Routenwahlbasierte Verfahren)

# Umlegungsanalyse MIV



# Umlegungsanalyse MIV

Umlegungsanalyse, Netz: MIV\_A2005\_Kal\_5



— Regression  
— Zielwert

AnzBeob 837  
MittlBeob 8384  
%RMSE 7  
R2 1.00  
Steigung 0.99  
YInt 108.02  
MittlRelFehler% 5

Anzahl Zählstellen = 837

MittlStreckenbel.=8384

MittRelFehler = 4.6%

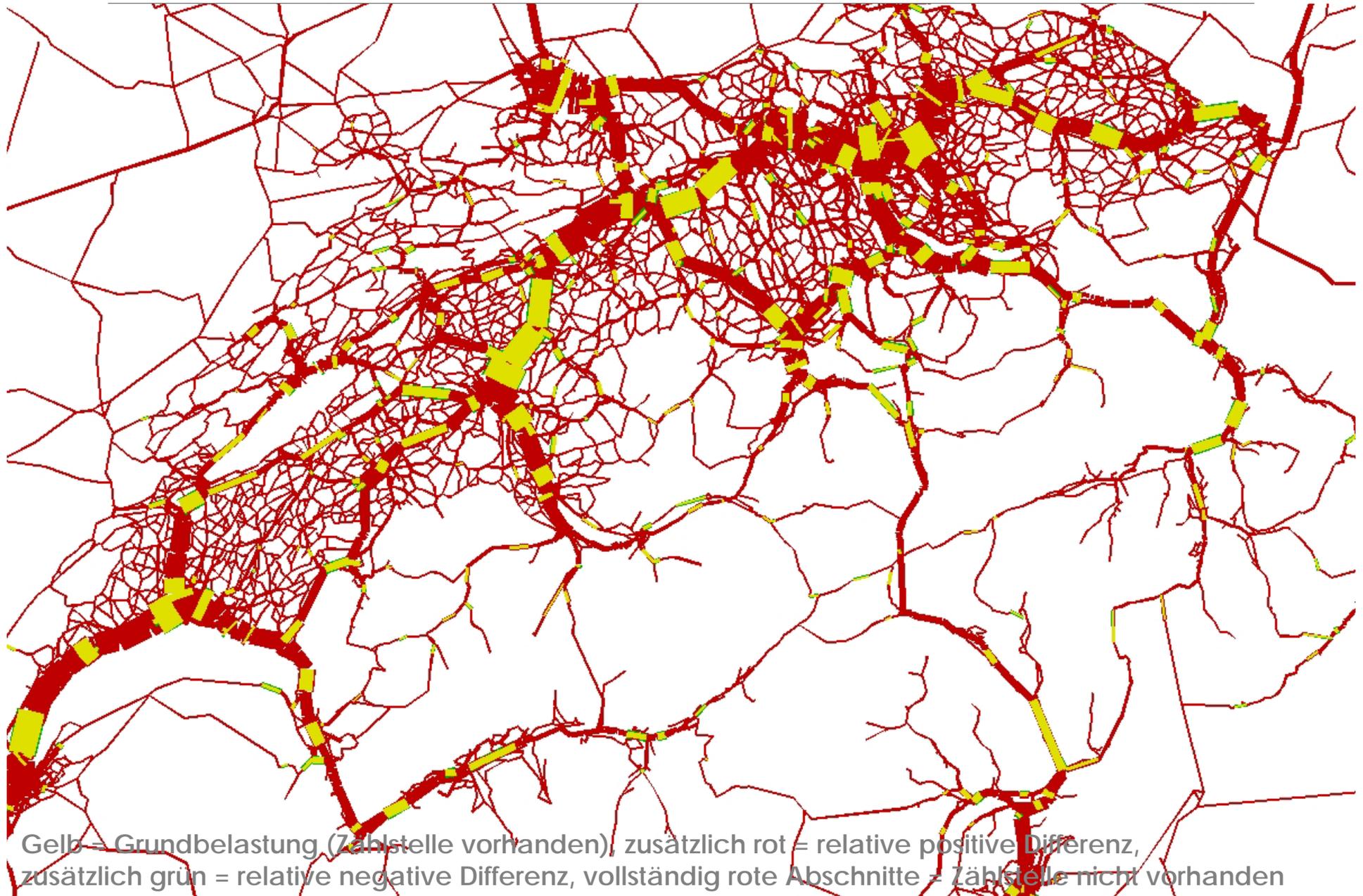
MittAbsoFehler=389

Korrelation=0.998

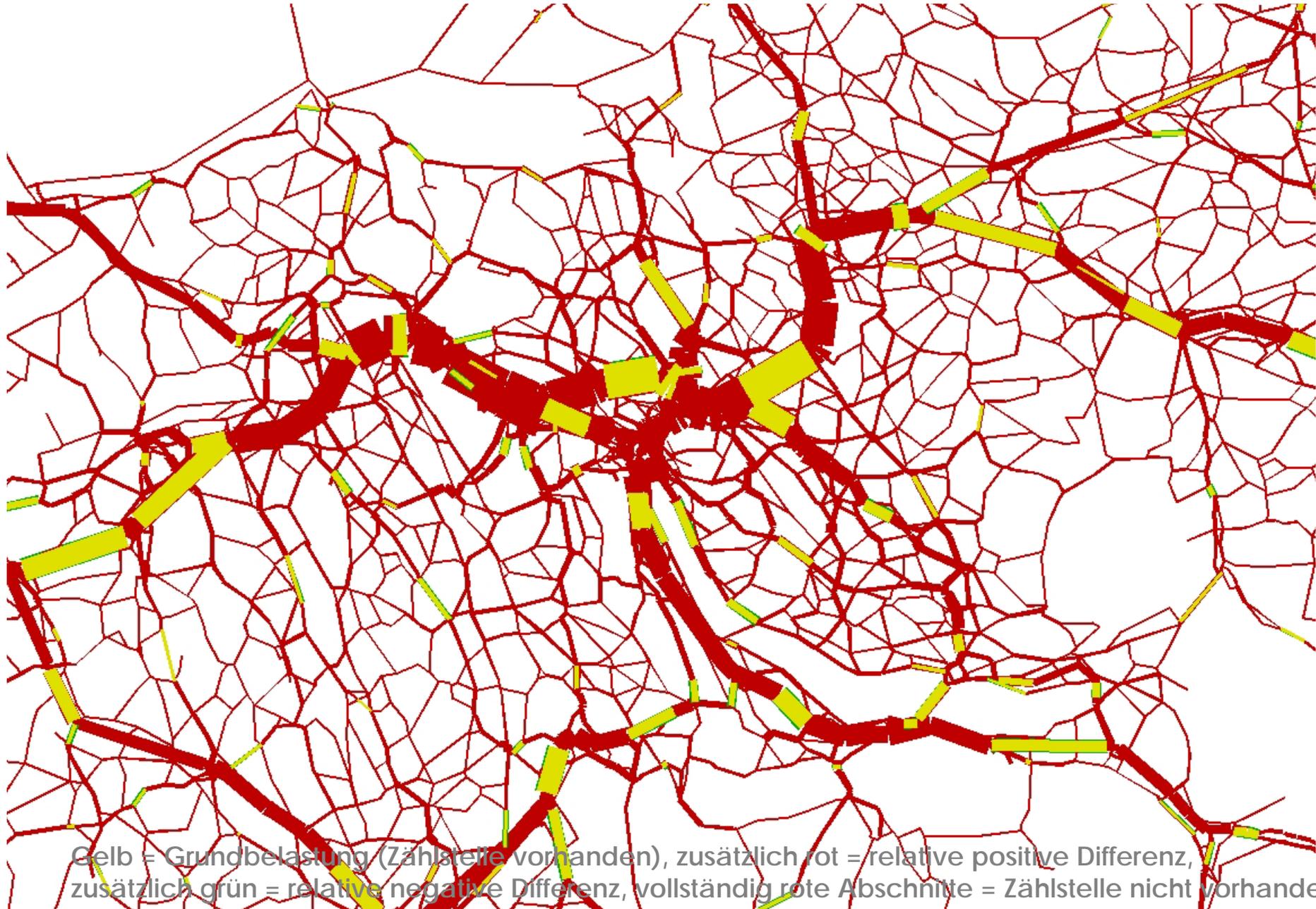
ReIRMSE=0.071

R<sup>2</sup>=0.995

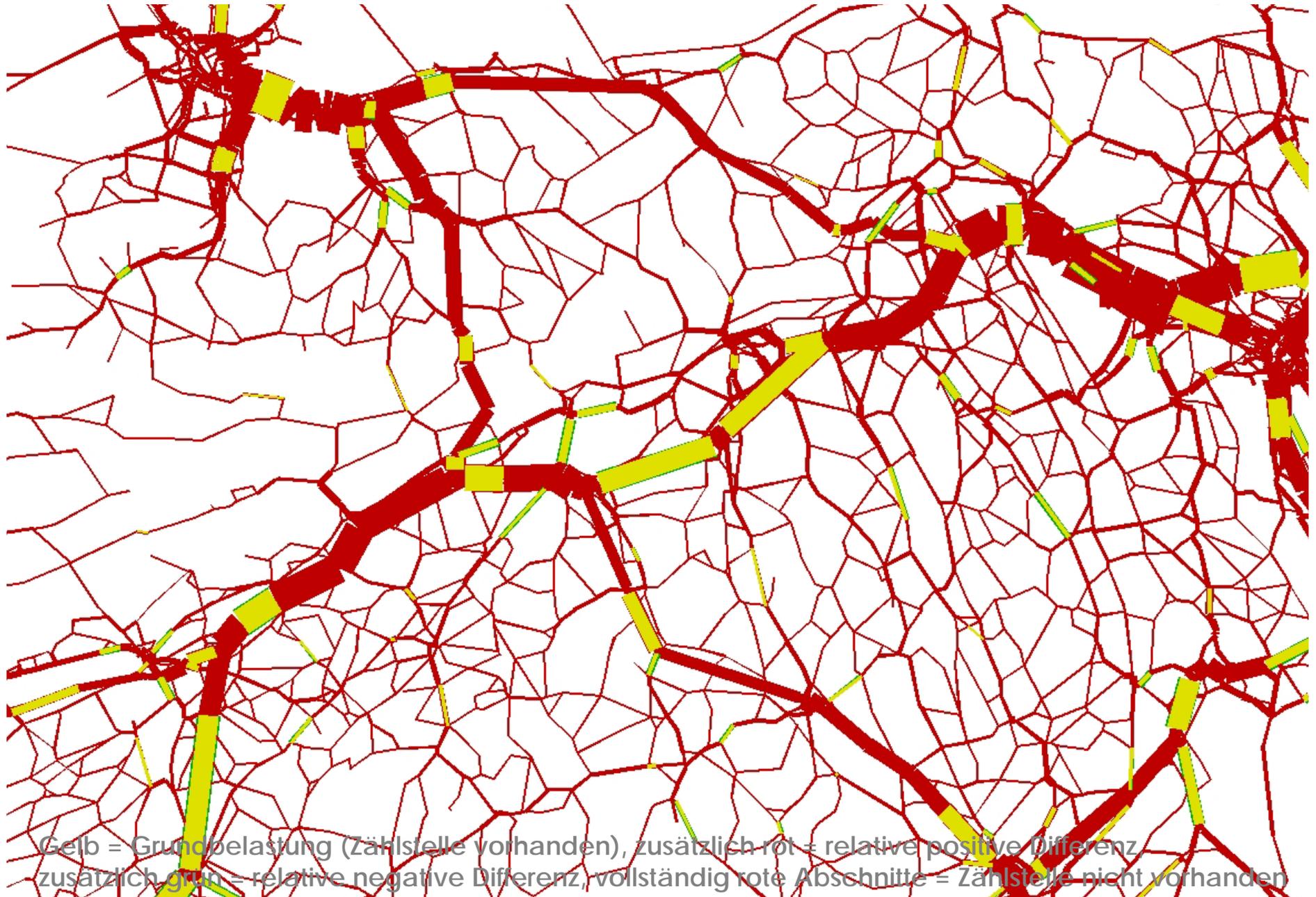
## Kalibrierte MIV Modell 2005: Gesamt



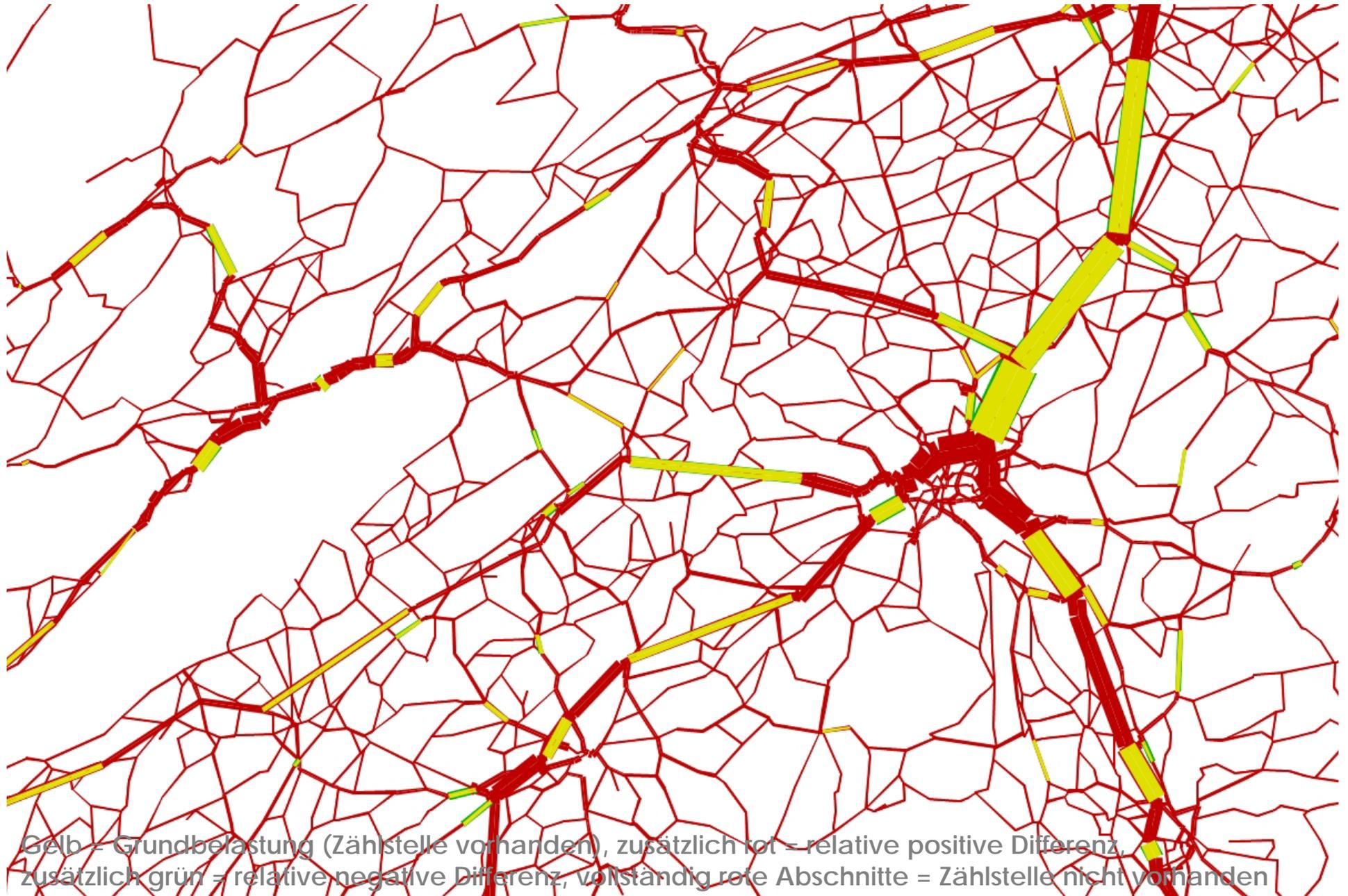
## Kalibrierte MIV Modell 2005: Zürich



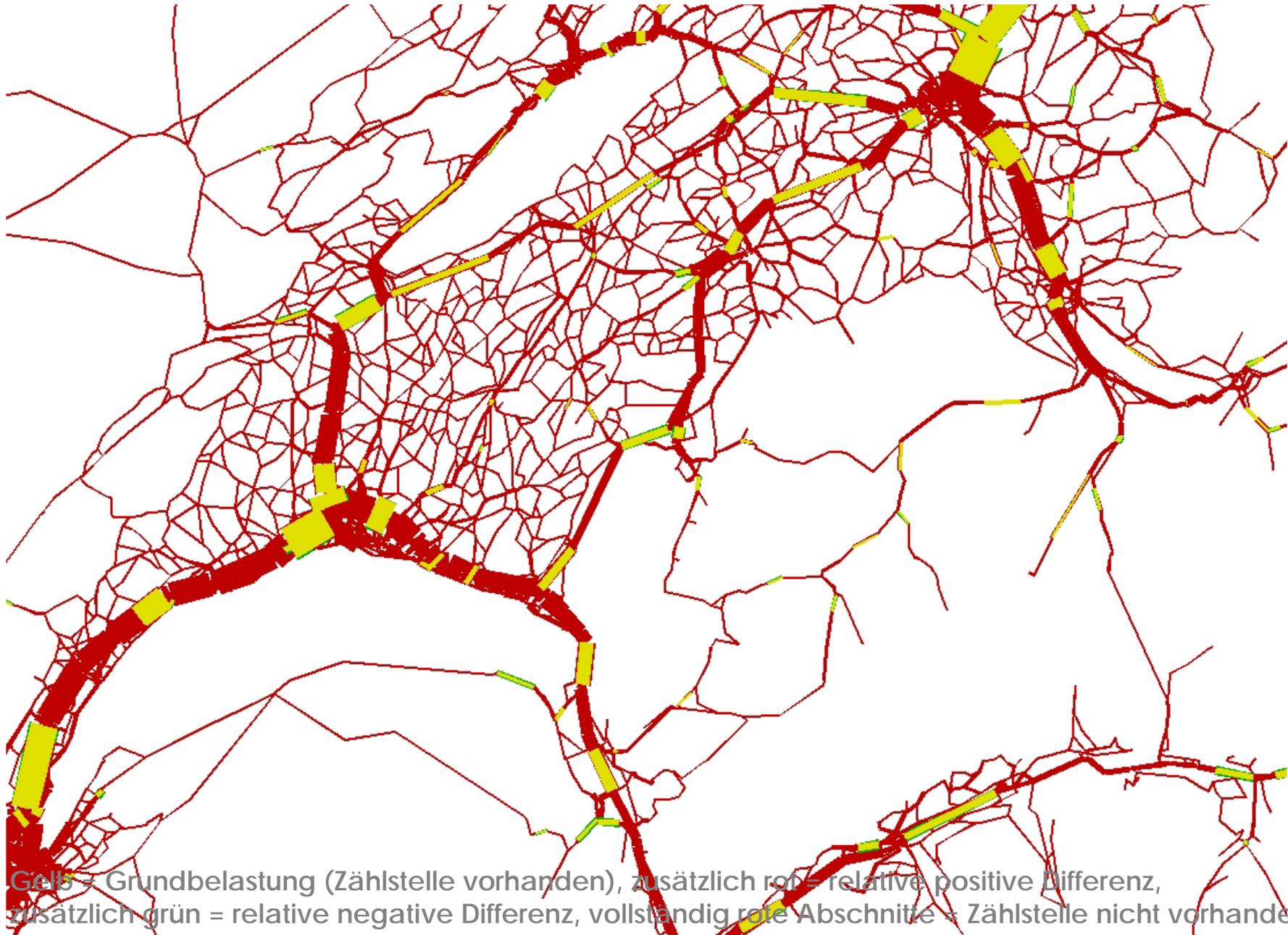
## Kalibrierte MIV Modell 2005: Basel



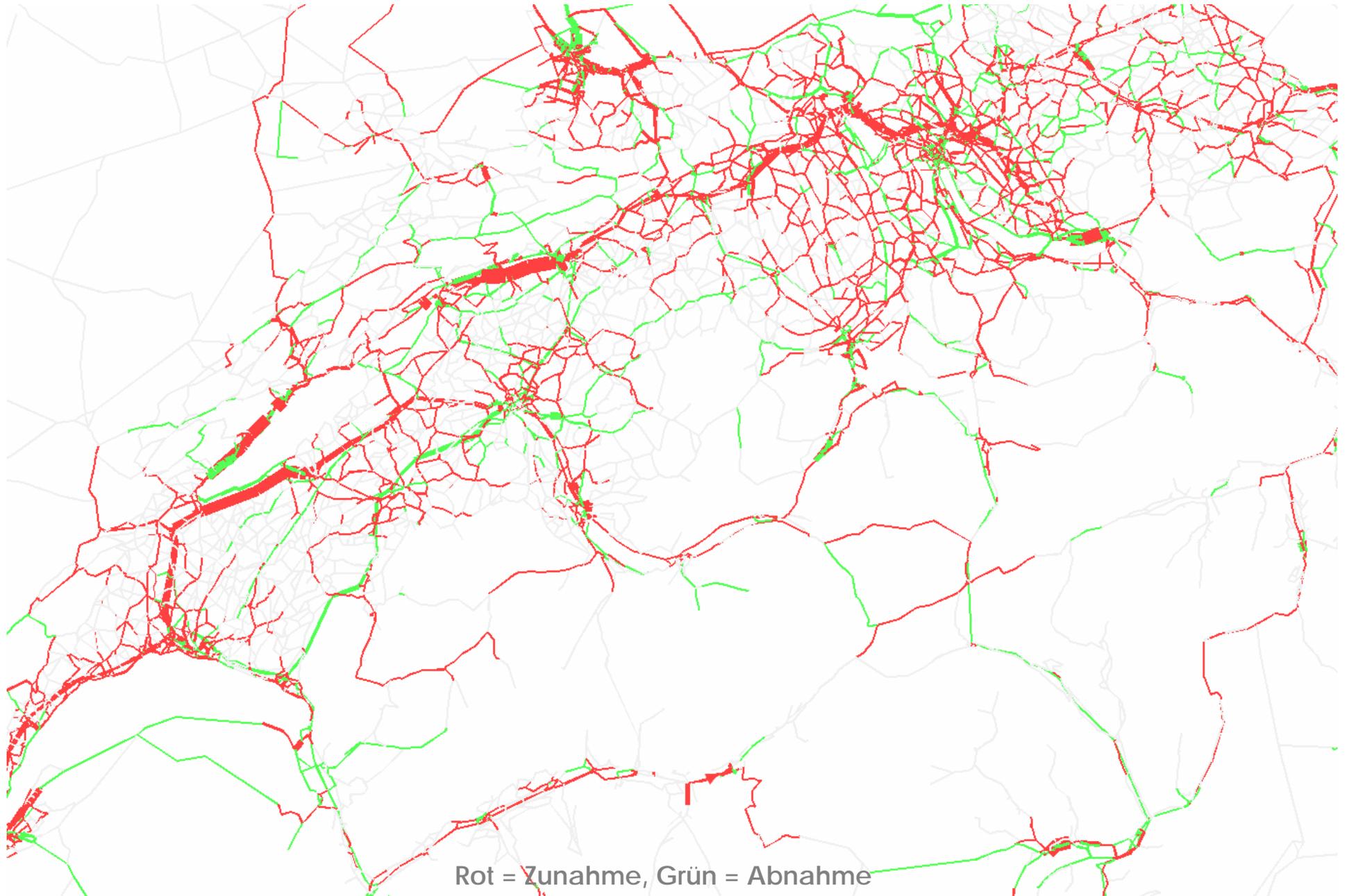
## Kalibrierte MIV Modell 2005: Bern



## Kalibrierte MIV Modell 2005: Lausanne / Genf



## Kalibrierte MIV Modell: Differenz 2005 – 2000 (inkl. Routenwahleffekte)



## Validierung

---

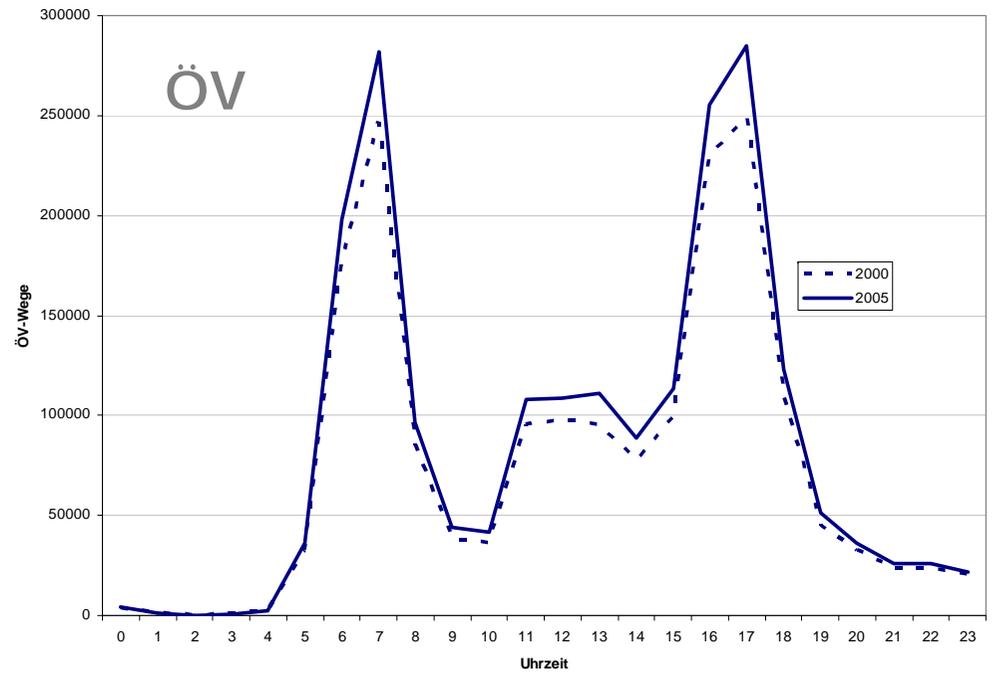
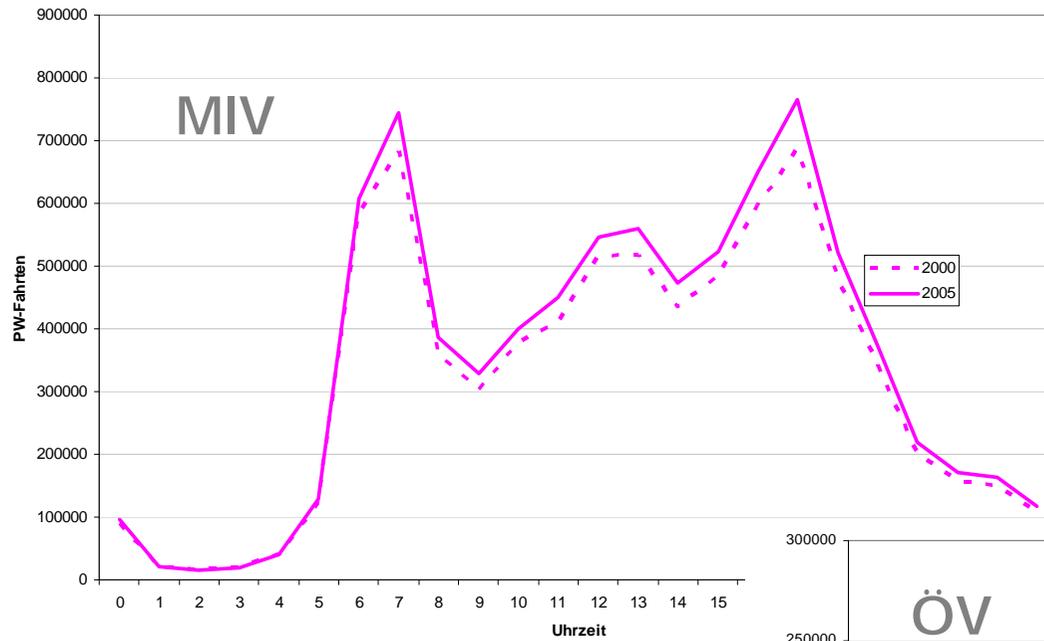
### MIV: Querschnittsbelastungen 2005 / 2000:

---

- VISEVA: Ziel- und Verkehrsmittelwahl Veränderungen (Binnenverkehr) + 7.20 %
  - Kalibrierte MIV Matrizen +7.80 %
  - Querschnittszählungen\* +9.0 %
  - Modellbelastungen\* +9.8 %
- 

(\* ) Mittlere gewichtete Veränderung der Absolutwerte in %; Querschnitte mit Zähldaten

# Stundenfeine Matrizen 2000 / 2005



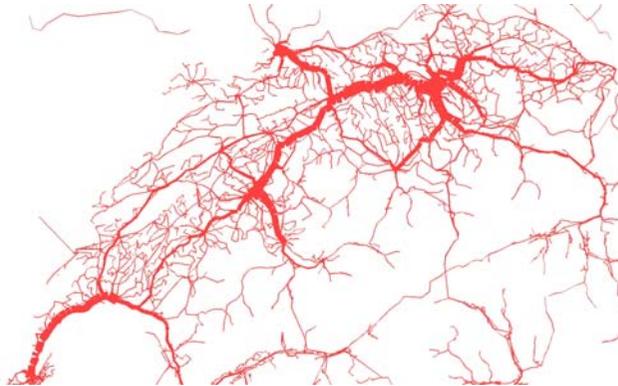
# Netzbelastungen nach Stunden: ÖV

---

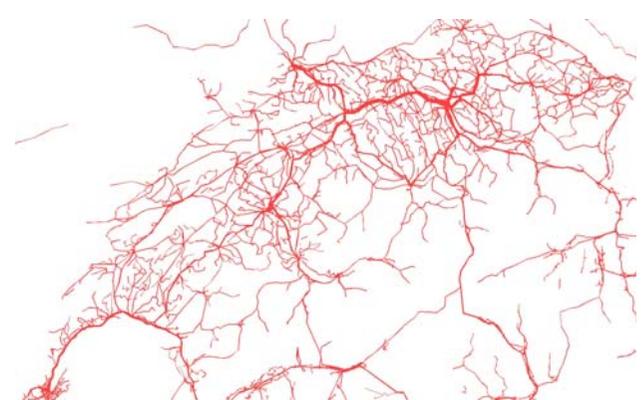
5 bis 6 Uhr



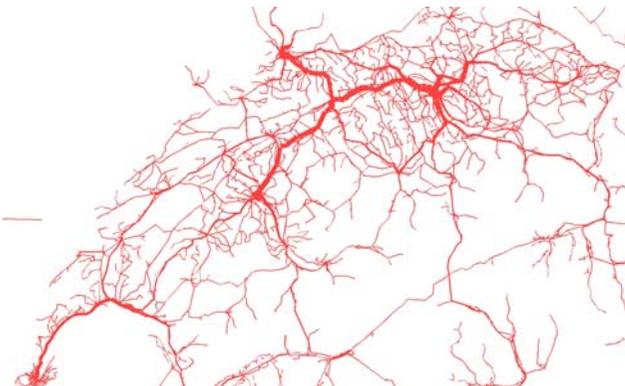
7 bis 8 Uhr



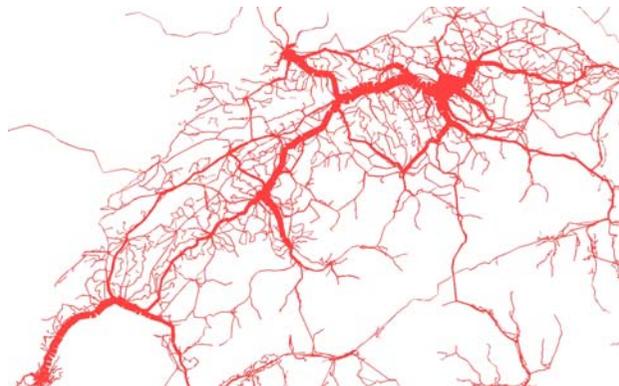
11 bis 12 Uhr



15 bis 16 Uhr



17 bis 18 Uhr



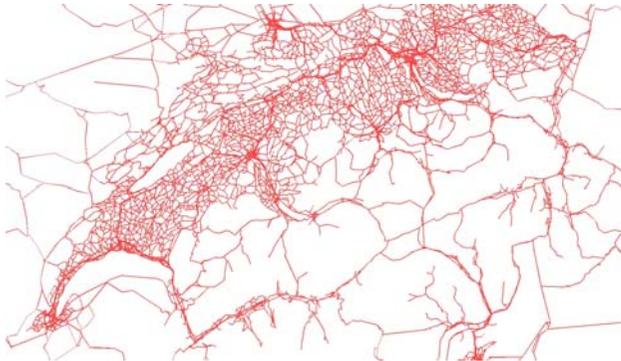
21 bis 22 Uhr



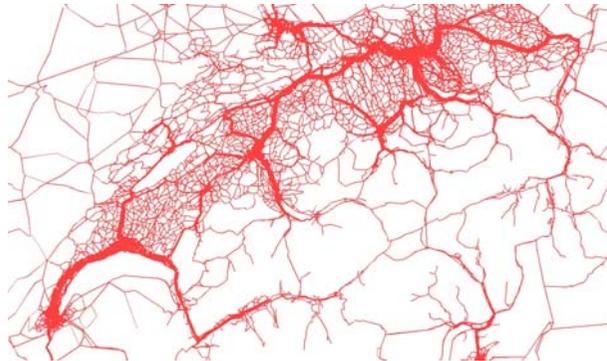
# Netzbelastungen nach Stunden: MIV

---

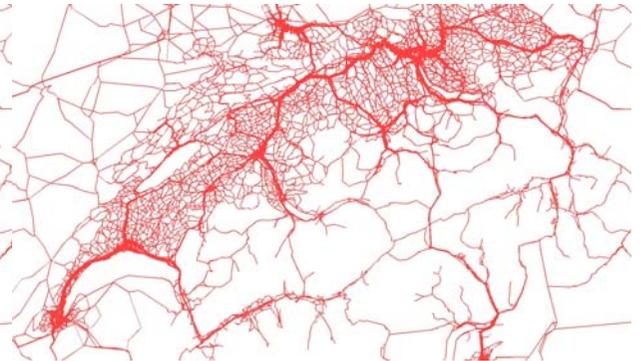
5 bis 6 Uhr



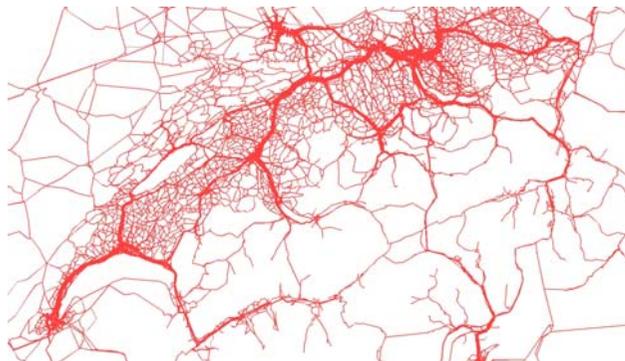
7 bis 8 Uhr



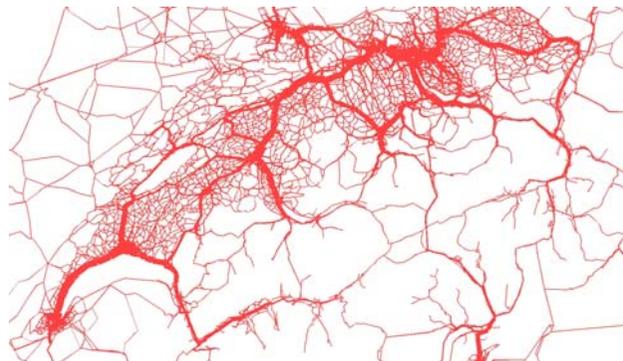
12 bis 13 Uhr



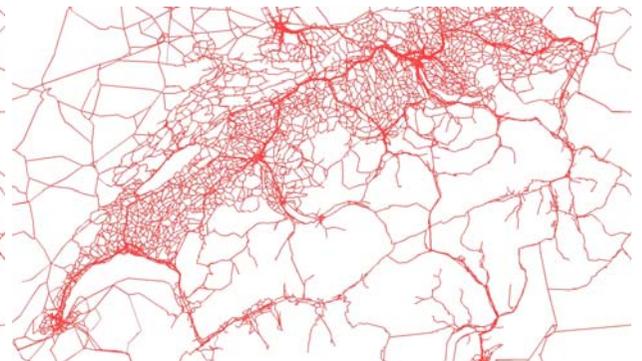
15 bis 16 Uhr



17 bis 18 Uhr



21 bis 22 Uhr



# Schlussfolgerungen

---

- Ziel- und Verkehrsmittelwahl Modell validiert
- 2005 Modell Kalibriert
- Erfahrungen / Modellgrenzen
  - Kleinräumige Analyse sind von Zonen- und Netzdissagregation abhängig (Städtische Massnahmen)
  - Stochastische Routenwahleffekte (z.B. Gotthardpass)
  - Genauigkeit und Wahrnehmung der Einflussfaktoren
  - Plausibilisierung ÖV-Kenngrössen
  - Anwendung: Passende Verfahren- und Modellparameter

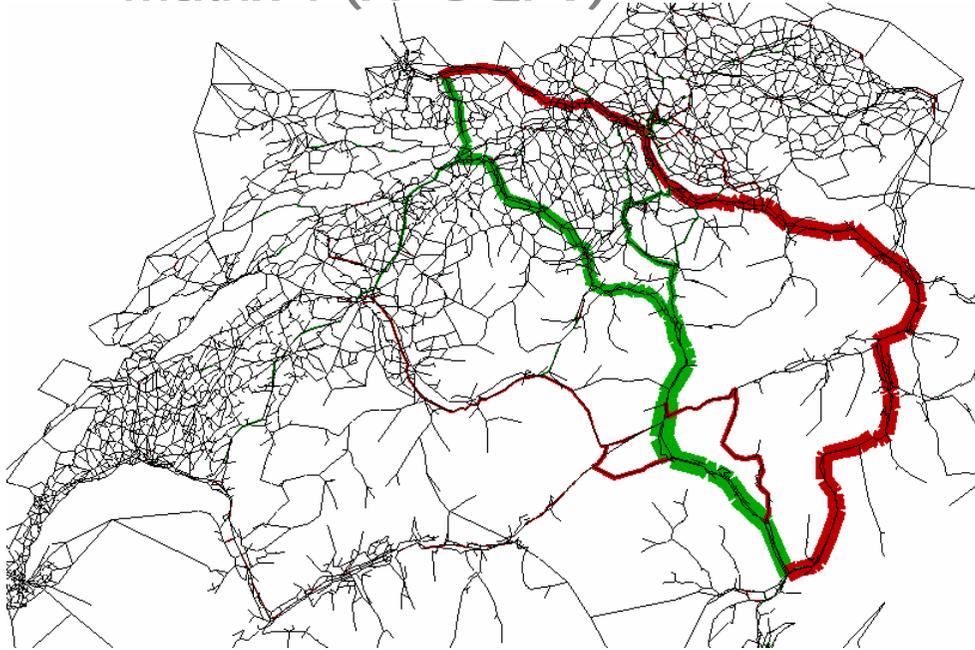
---

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

# Matrixstruktur: Warum.....

---

Matrix 1 (A+GQPV)



Matrix 2

