



Zukunft urbane Kulturlandschaften

# Anwendung des Flächennutzungsmodells UrbanSim für den Grossraum Zürich – Ein Erfahrungsbericht

Michaela Bürgle und Michael Löchl

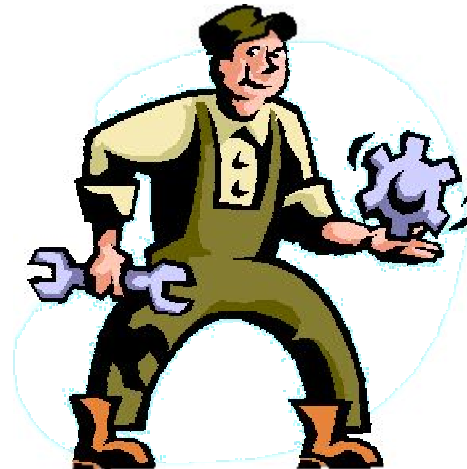
Institut für Verkehrsplanung und Transportssysteme (IVT)  
Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung (IRL)

# Thema

## Flächennutzungsmodell?

Nachbildung der Realität  
unter Berücksichtigung der wichtigsten Determinanten  
zur Abschätzung räumlicher Veränderungen

Anwendung!



Einführung

UrbanSim

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Motivation

Simulation als Werkzeug zur

- Evaluierung von Planungsalternativen für die Siedlungsentwicklung
- Abschätzung langfristiger räumlicher Folgen von Verkehrsinfrastrukturprojekten
- Analyse des Zusammenhangs von Siedlungs- und Verkehrsentwicklung
- Klärung von Handlungsspielräumen im Spannungsfeld von Naturraum, Siedlung und Verkehr

**Einführung**

**UrbanSim**

**Daten**

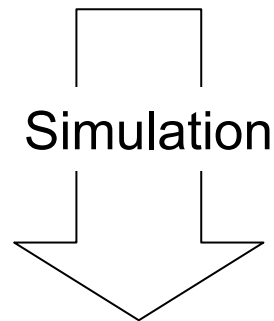
**Modelle**

**Ergebnisse**

**Fazit**

# Anwendersicht: Idee

Vorgabe von Szenarien und Ausgangsdaten  
in quantitativer Form  
für das Startjahr der Simulation



Ausgabe von Indikatoren und Kennzahlen  
für die Zukunft

**Einführung**

**UrbanSim**

**Daten**

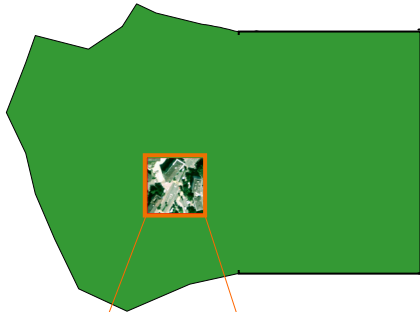
**Modelle**

**Ergebnisse**

**Fazit**

# Anwendersicht: konkret

## Verkehrszone



Merkmal / Jahr	Status quo 2000	Szenario 2008
Durchschnittliche Reisezeit zum Bürkliplatz mit Auto (min)	21	20
Potentielle Erreichbarkeit ÖV	112	120

100 Meter

100 Meter



Hektar

Merkmal / Jahr	Status quo 2000	Prognose 2010
1-Pers.-Haushalte	9	10
2-Pers.-Haushalte	12	13
Haushalte ab 3 Pers.	21	22
Arbeitsplätze	17	16
Gebäudefläche	2000 m <sup>2</sup>	2000 m <sup>2</sup>
Wohnungen	42	45
Landpreisindex	1,21	1,29
Bauzone	W2 40%	W2 40%

Einführung

UrbanSim

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Vorgehen

## 1. Modellbildung:

Aus realen Daten wird auf allgemeine Zusammenhänge geschlossen (induktiv)

## 2. Simulation:

Mit diesem Wissen werden Prognosen der zukünftigen Entwicklungen abgeleitet (deduktiv)

## Grundlage:

Reale Daten aus der Vergangenheit, die ausserdem zur Validierung der Simulation benutzt werden

Einführung

UrbanSim

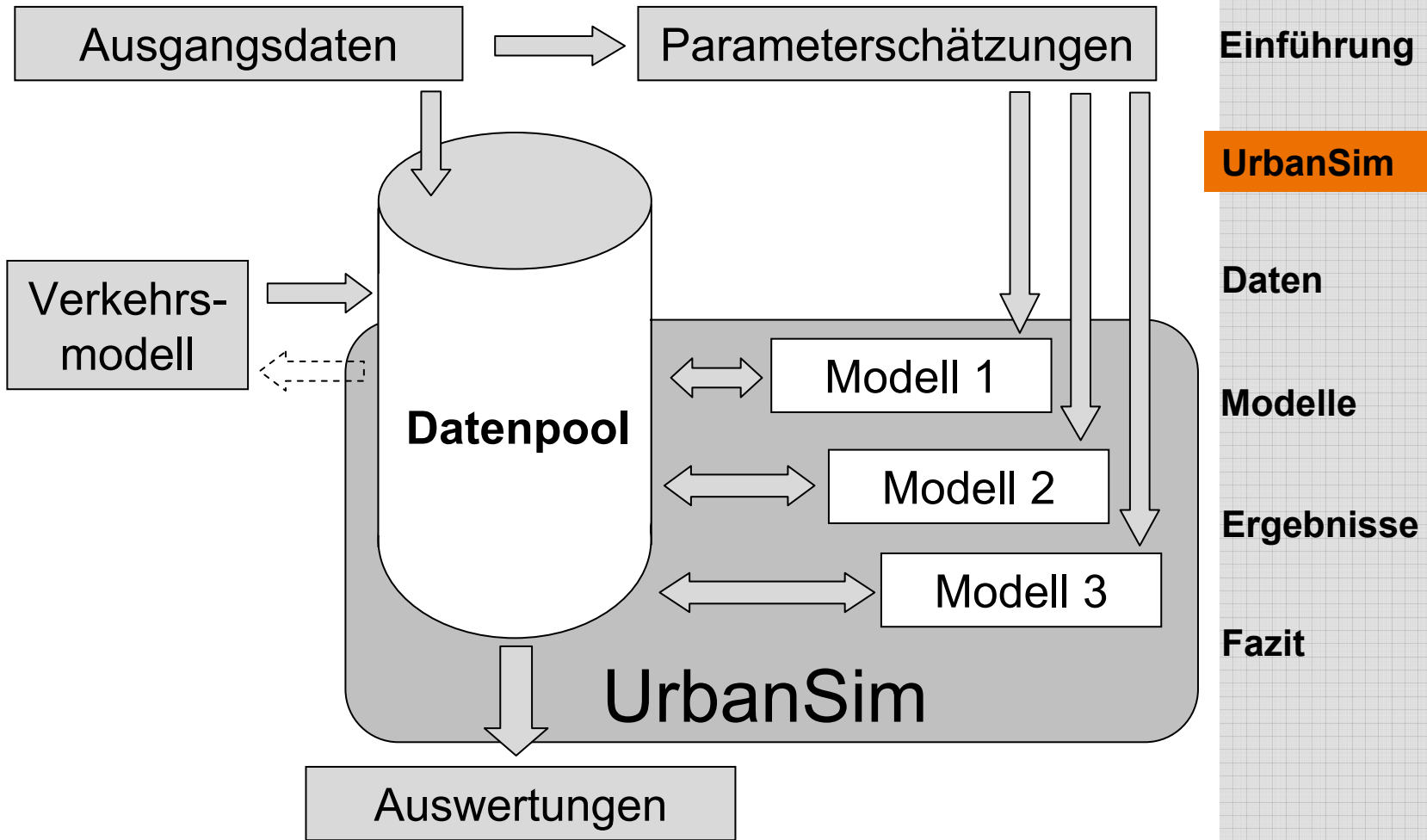
Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Datenfluss



# 15 Anwendungsorte von UrbanSim



- Open Source Quellcode (GNU public license)
- Entwicklung an der University of Washington (Seattle, USA)

Einführung

**UrbanSim**

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit



# Simulationsgebiet



Einführung

UrbanSim

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Datengrundlage

## Datenbedarf:

- Modellschätzungen
- Basisjahr der Simulation
- Eckdaten zukünftiger Entwicklung
- Validierung

## Mögliche Quellen:

- Vorhandene Erhebungen
- Eigene Erhebungen
- Erzeugung nicht vorhandener Daten

Einführung

UrbanSim

**Daten**

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Datenbeschaffung

## Schwierigkeiten:

- Daten sind nicht vorhanden
- Daten sind nicht oder nur für Teilgebiete verfügbar
- Daten sind lückenhaft
- Daten beziehen sich auf verschiedene Zeitpunkte
- Daten sind nicht hektarscharf erhältlich
- Datensätze sind inkonsistent untereinander

## Erfahrung:

Bereits bei der Zusammenstellung der Datengrundlage einer Simulation müssen Abstriche gemacht werden.

Einführung

UrbanSim

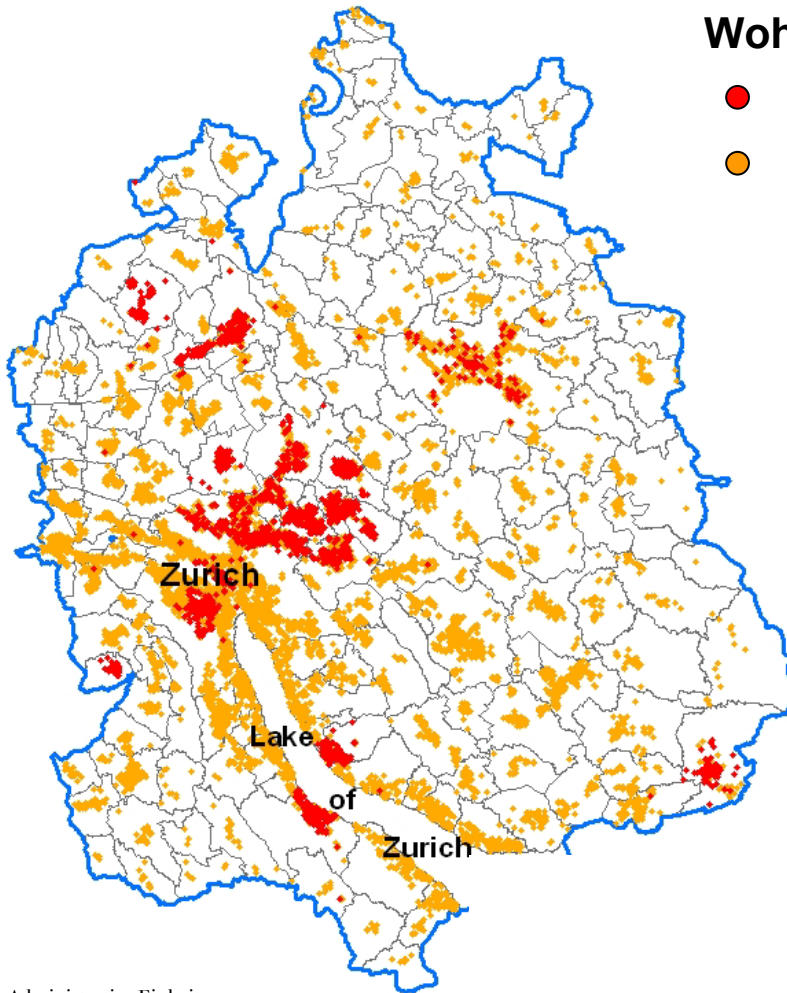
**Daten**

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Eigene Erhebungen



## Wohneinheit in

- Haushaltsbefragung
- Comparis Datensatz

Administrative Einheiten:  
GG25 © 2007 swisstopo (DV33492.2)

Einführung

UrbanSim

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Standortwahl: Modellstruktur

Haushalt  $q$  wählt eine von  $j$  Alternativen und versucht dabei, seinen subjektiven Nutzen zu maximieren.

Nutzen von Alternative  $i$  für Haushalt  $q$ :

$$U_{iq} = u_{iq} + \varepsilon_{iq}$$

Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass Haushalt  $q$  Alternative  $i$  von allen verfügbaren Alternativen wählt.

Einführung

UrbanSim

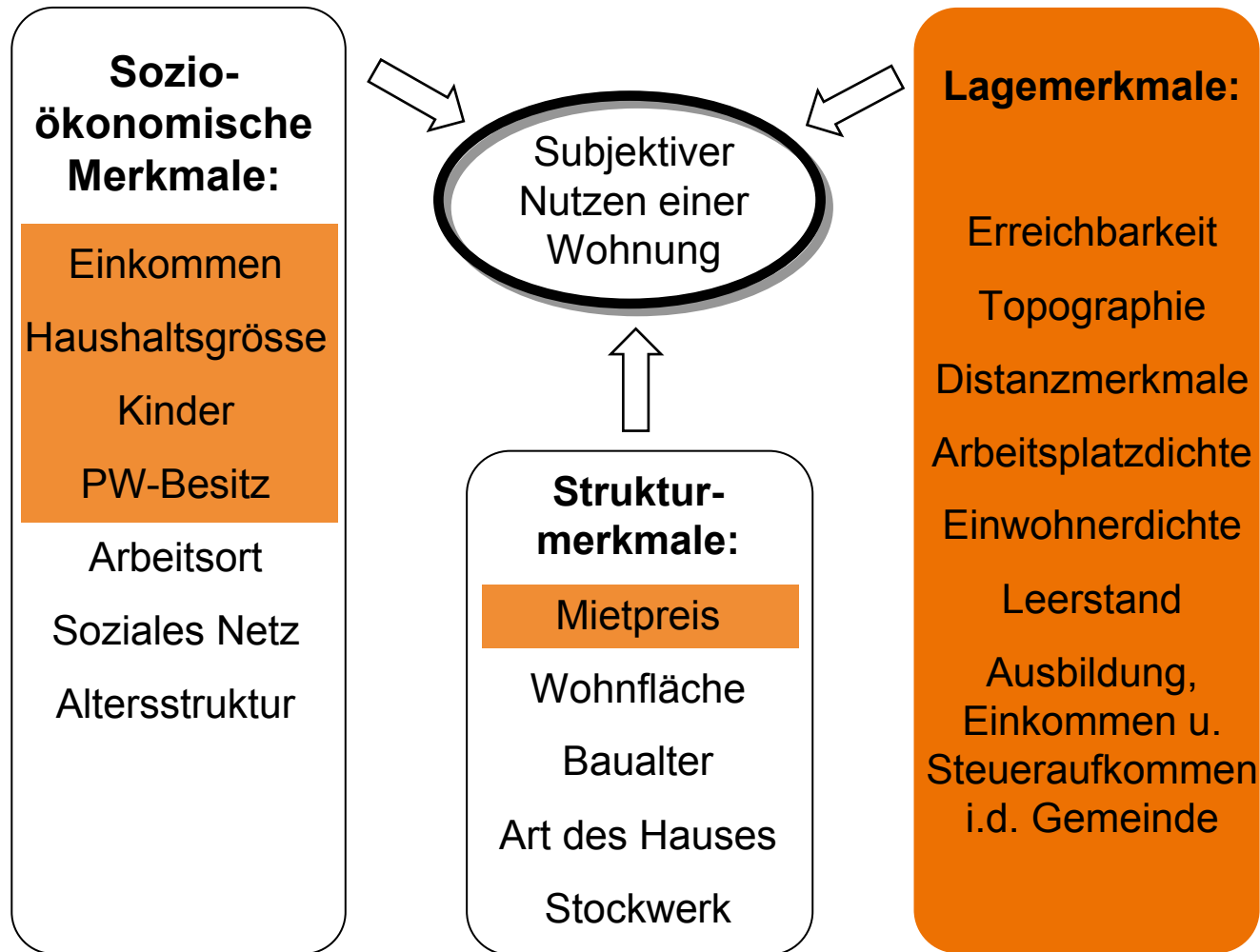
Daten

**Modelle**

Ergebnisse

Fazit

# Modellierung der Standortwahl



Einführung

UrbanSim

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Determinanten der Wohnstandortwahl

Signifikante Variable	Vorzeichen
Reisezeit bis Zürich Bürkliplatz mit dem Auto	-
Erreichbarkeit von Bevölkerung mit dem ÖV	+
Distanz zur nächsten Autobahnauffahrt	+
Distanz zum nächsten Bahnhof	-
Bahnstrecke in der Nähe	-
Bevölkerungsdichte	+
Steuereinnahmen pro Kopf (je Gemeinde)	+
Anteil der vor 1971 gebauten Häuser (je Gemeinde)	+
Mietleerstand (je Gemeinde)	-
Anteil Hochschulabgänger (je Gemeinde)	-
Haushalte gleicher Grösse im Umkreis 1km	+
Miete pro Quadratmeter	-

Einführung

UrbanSim

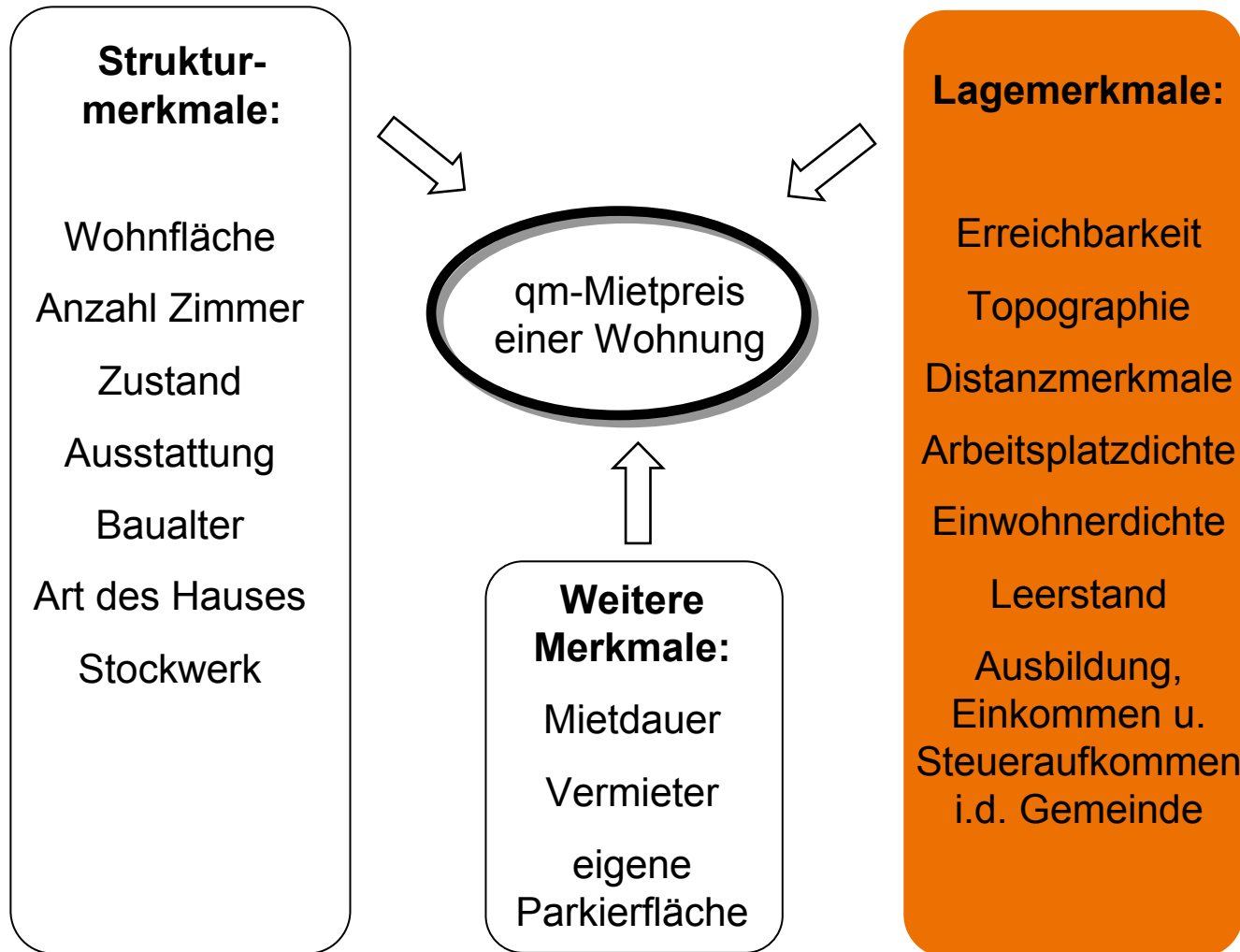
Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Mietpreismodellierung



Einführung

UrbanSim

Daten

**Modelle**

Ergebnisse

Fazit



# Determinanten des Mietpreismodells

Signifikante Variable	Wirkung auf Mietpreis
Reisezeit bis Zürich Bürkliplatz mit dem Auto	↓
Bundessteuereinnahmen pro Kopf (je Gemeinde)	↑
Anteil der vor 1971 gebauten Häuser (je Gemeinde)	↑
Anzahl Arbeitspl. im Gastgewerbe im Umkreis von 1 km	↑
Distanz zum nächsten grossen See	↓
Besonnungsindex	↑
Distanz zur nächsten Autobahnauffahrt	↑
Geländegefälle	↑
Distanz zum nächsten Bahnhof	↓
Bahnstrecke in der Nähe	↓
Autobahn in der Nähe	↓

Einführung

UrbanSim

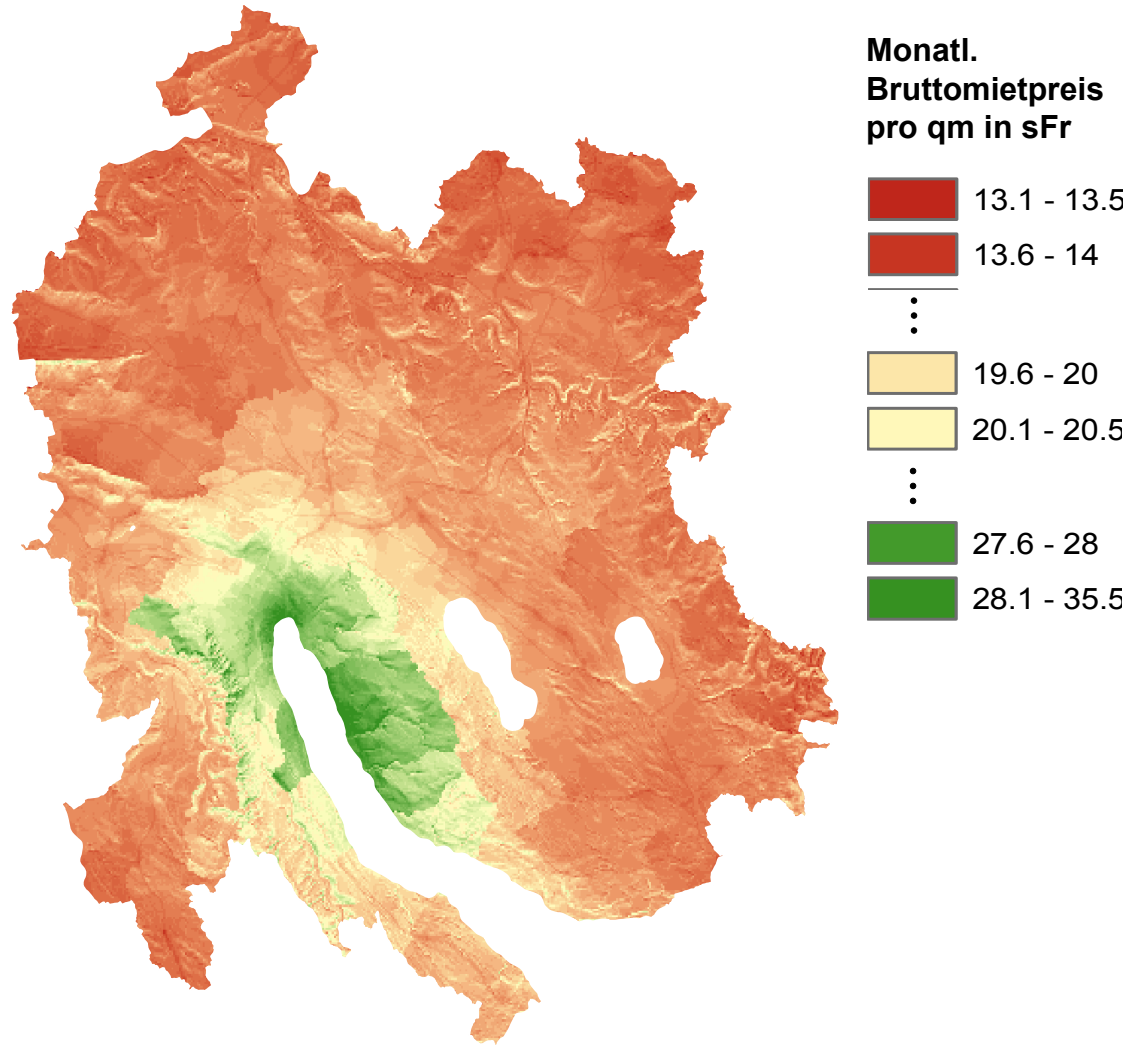
Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Ergebnis der Mietpreismodellierung



Einführung

UrbanSim

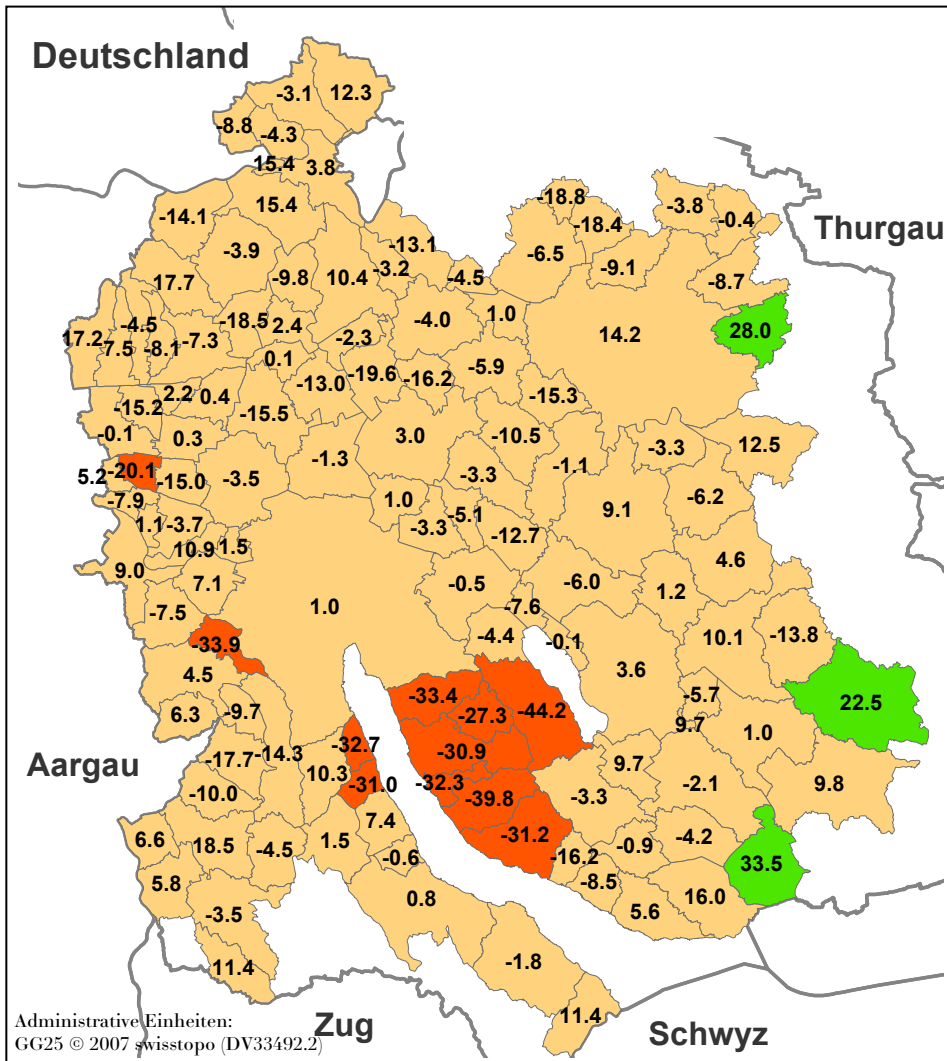
Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Validierung



Einführung

UrbanSim

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Fazit

- Eröffnung neuer Analysemöglichkeiten und Beurteilungsgrundlagen
- Verfügbarkeit und Qualität von Grundlagedaten sind der kritische Faktor für Implementierung und Realitätsnähe der Simulation
- Aufwand für Datensammlung und Aufbereitung ist sehr hoch
- Grad an technischer und inhaltlicher Reife ermöglicht prinzipiell Anwendung in der Praxis

Einführung

UrbanSim

Daten

Modelle

Ergebnisse

Fazit

# Weitere Informationen

## UrbanSim-Homepage

[www.urbansim.org](http://www.urbansim.org)

## Homepage des Projekts

[www.nsl.ethz.ch/zuk/verkehrundraum](http://www.nsl.ethz.ch/zuk/verkehrundraum)

## Weiterführende Arbeiten

<http://www.ivt.ethz.ch/vpl/publications/reports>