

Siedlung und Verkehr

Räumliche Effekte der Mobilität auf die Verkehrsinfrastruktur

2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030

Seit vor über 170 Jahren Johann Heinrich von Thünen mit seinen Ringen den Zusammenhang zwischen Siedlungsentwicklung und Verkehrsinfrastruktur aufzeigte (von Thünen, 1842), entstanden zu diesem Thema verschiedene Forschungsarbeiten und Ansätze zur Anwendung in der Planung. Aufgrund mangelnder Daten und Rechenkapazitäten blieben die Arbeiten indes lange Zeit auf einem theoretischen Niveau. Empirisch wurde in den letzten Jahren der Zusammenhang zwischen Siedlungsentwicklung und Verkehrsinfrastruktur verschiedentlich untersucht und nachgewiesen.

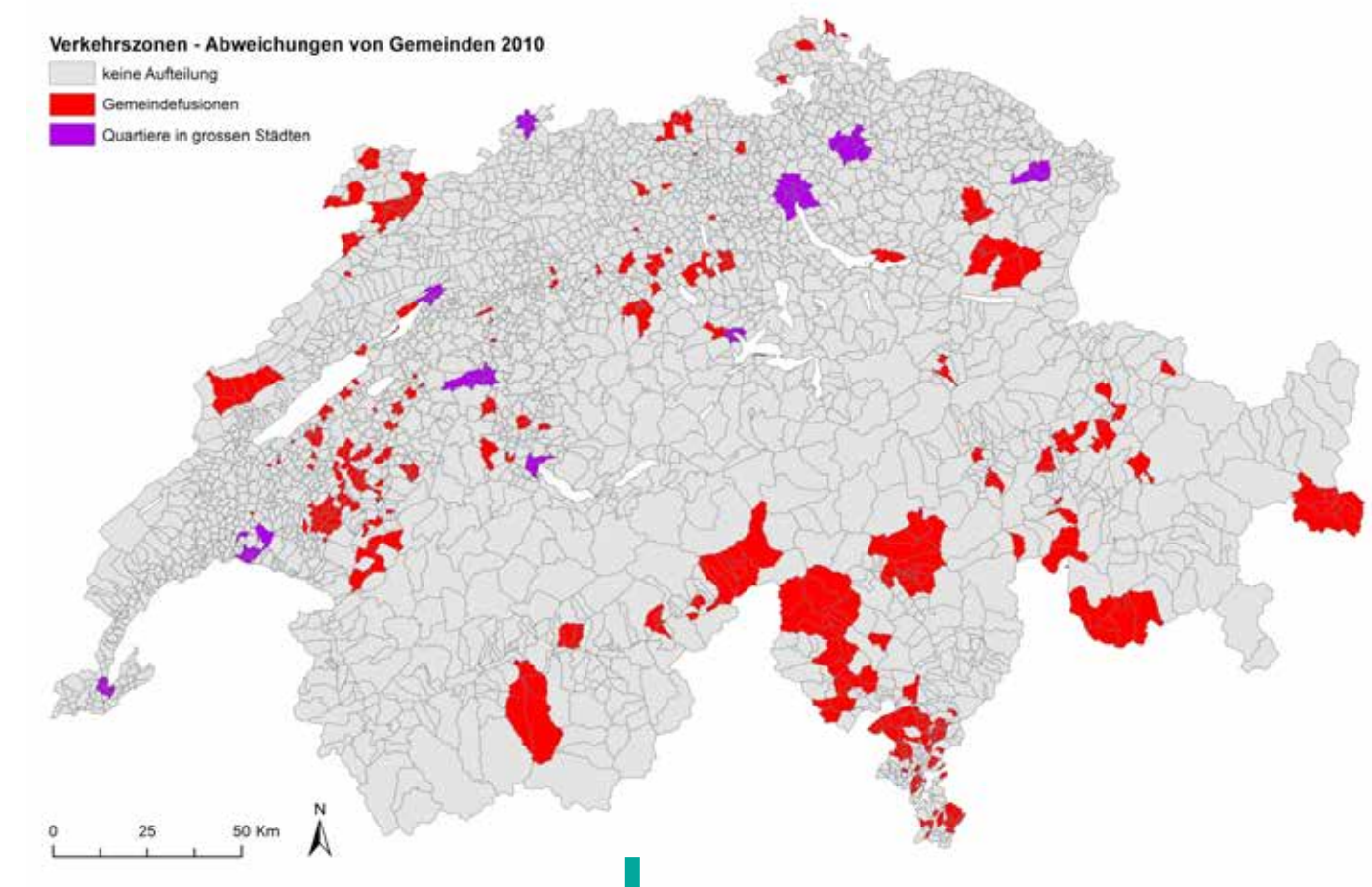
Ziel des hier vorgestellten Projekts ist es, ein integriertes Flächen- und Verkehrsmodell für die Schweiz aufzubauen und dieses für verschiedene planerische Fragen anzuwenden. Typische Fragen sind beispielsweise:

- Welche Auswirkungen haben neue Verkehrsinfrastrukturen auf die Siedlungsentwicklung?
- Was sind die räumlichen Auswirkungen von Steuerenkungen?
- Wie wird sich eine Überarbeitung von Baureglementen auf die Bautätigkeit auswirken?

Als Beispiel berechneten wir die Auswirkungen der Westumfahrung Zürich auf die Siedlungsentwicklung mit dem Simulations-Tool FaLC. Dieses ermöglicht die Simulation der (zukünftigen) Entwicklung der Wohnbevölkerung, Arbeitsplätze, Bautätigkeit, Immobiliennachfrage und Verkehrsbeziehungen sowie deren Interaktionseffekte. Die Modelle beinhalten zahlreiche Informationen: z.B. das Alter und Einkommen der Personen, Pendlerbeziehungen sowie die räumliche Verteilung der Unternehmen verschiedener Branchen.

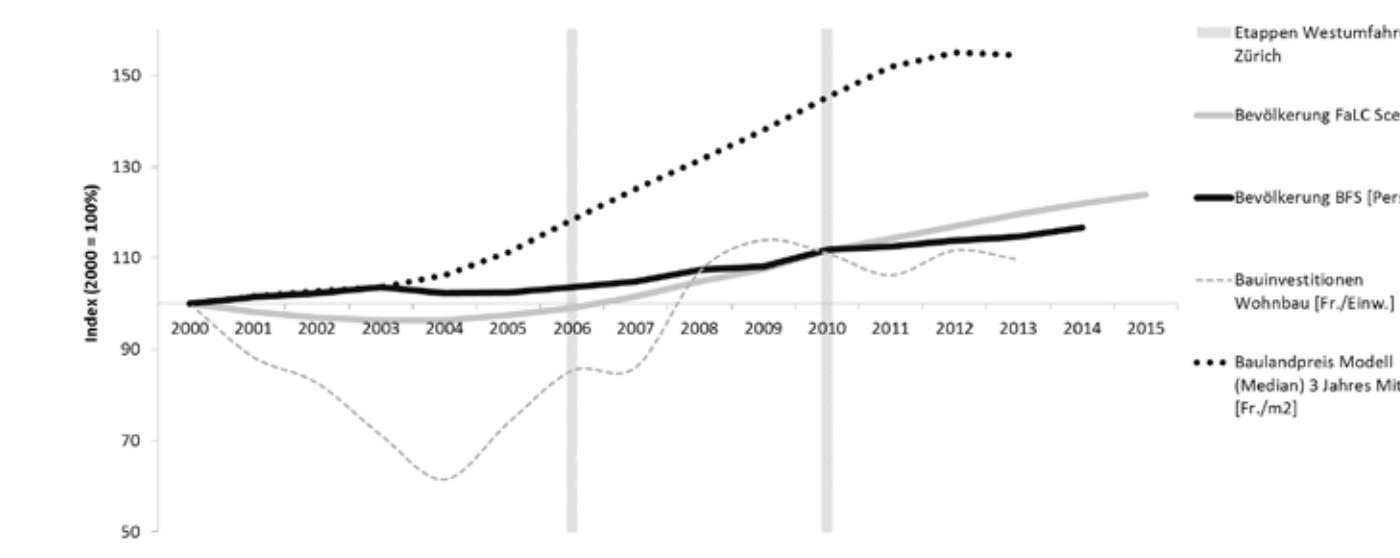
Räumliche Gliederung

Der Modellperimeter umfasst in allen Berechnungen die ganze Schweiz. Die räumliche Aufteilung entspricht den Zonen aus dem Nationalen Personenverkehrsmodell (NPVM) des UVEK.



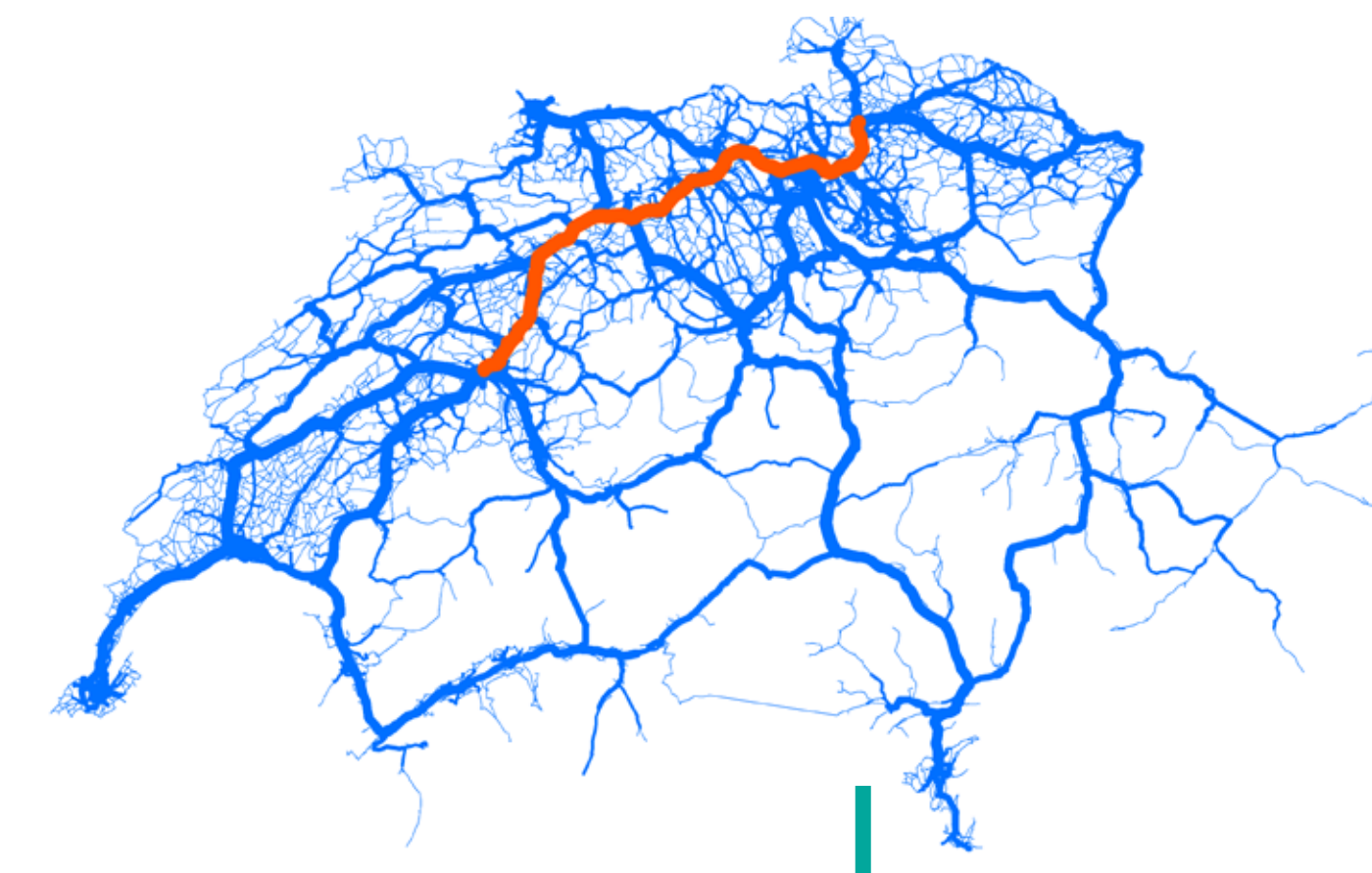
Bevölkerung des Startjahres

Die folgenden agentenbasierten Simulationen basieren im Wesentlichen auf synthetischen Personen, Haushalten und Firmen, die aufgrund von Randsummen und weiteren Annahmen generiert wurden (vgl. Bodenmann et al., 2014).



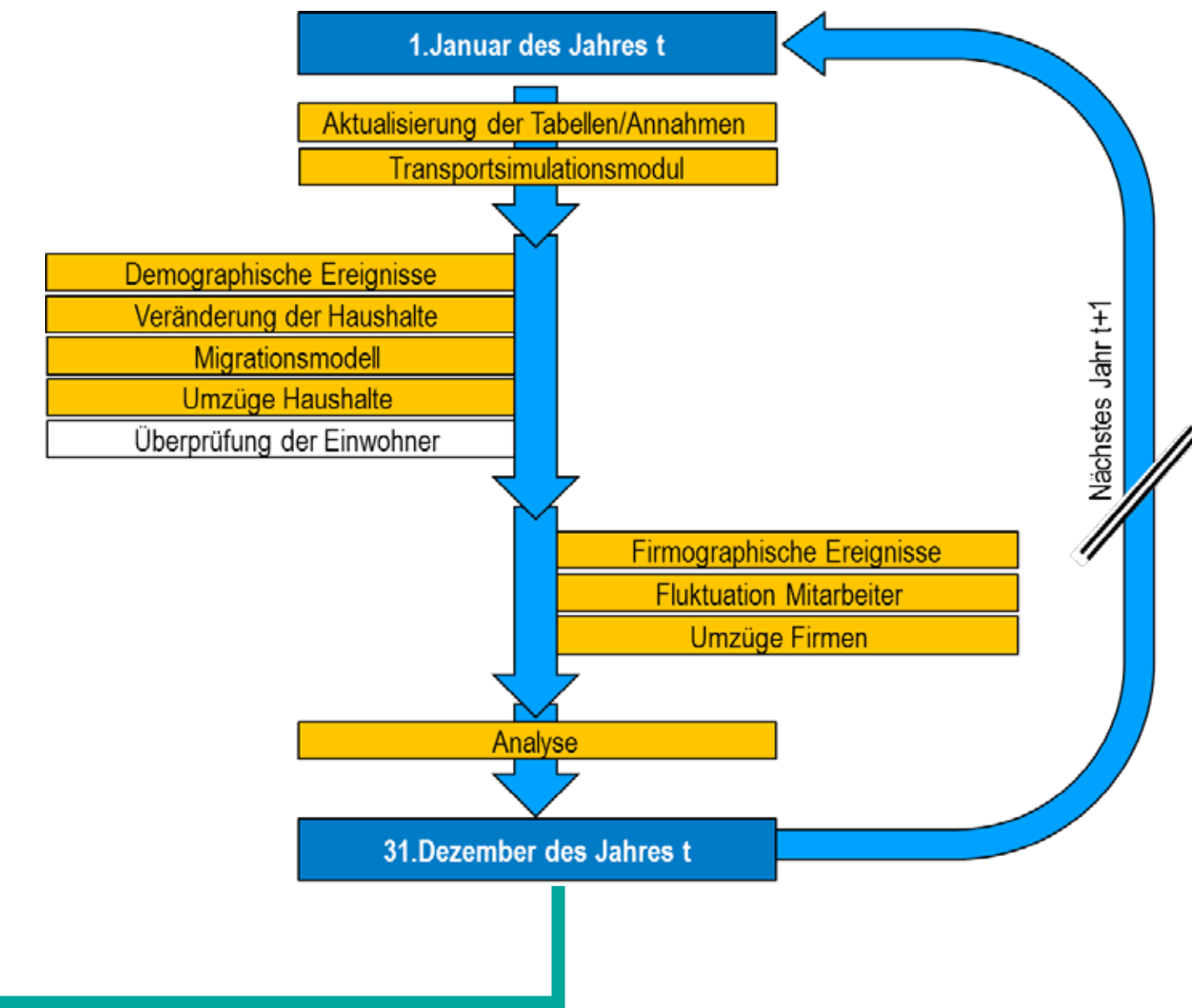
Strassennetz

Das Strassennetz für die Schweiz wurde aus OpenStreetMap (OSMF, 2015) übernommen und mit Verbindungen über das nahegelegene Ausland sowie den zu untersuchenden zukünftigen Infrastrukturprojekten ergänzt.



Entwicklung über die Jahre

Die Modelle zur Entwicklung der synthetischen Population über die Jahre hinweg basieren auf verschiedenen Quellen und Daten (ARE, 2014).



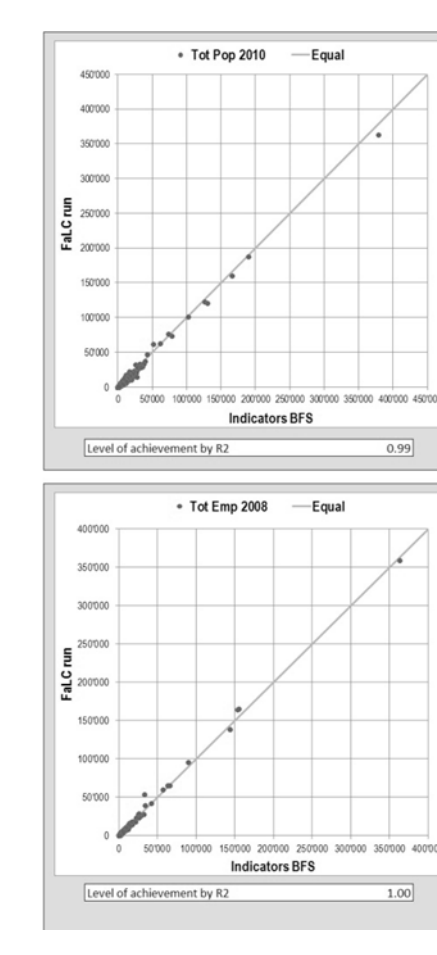
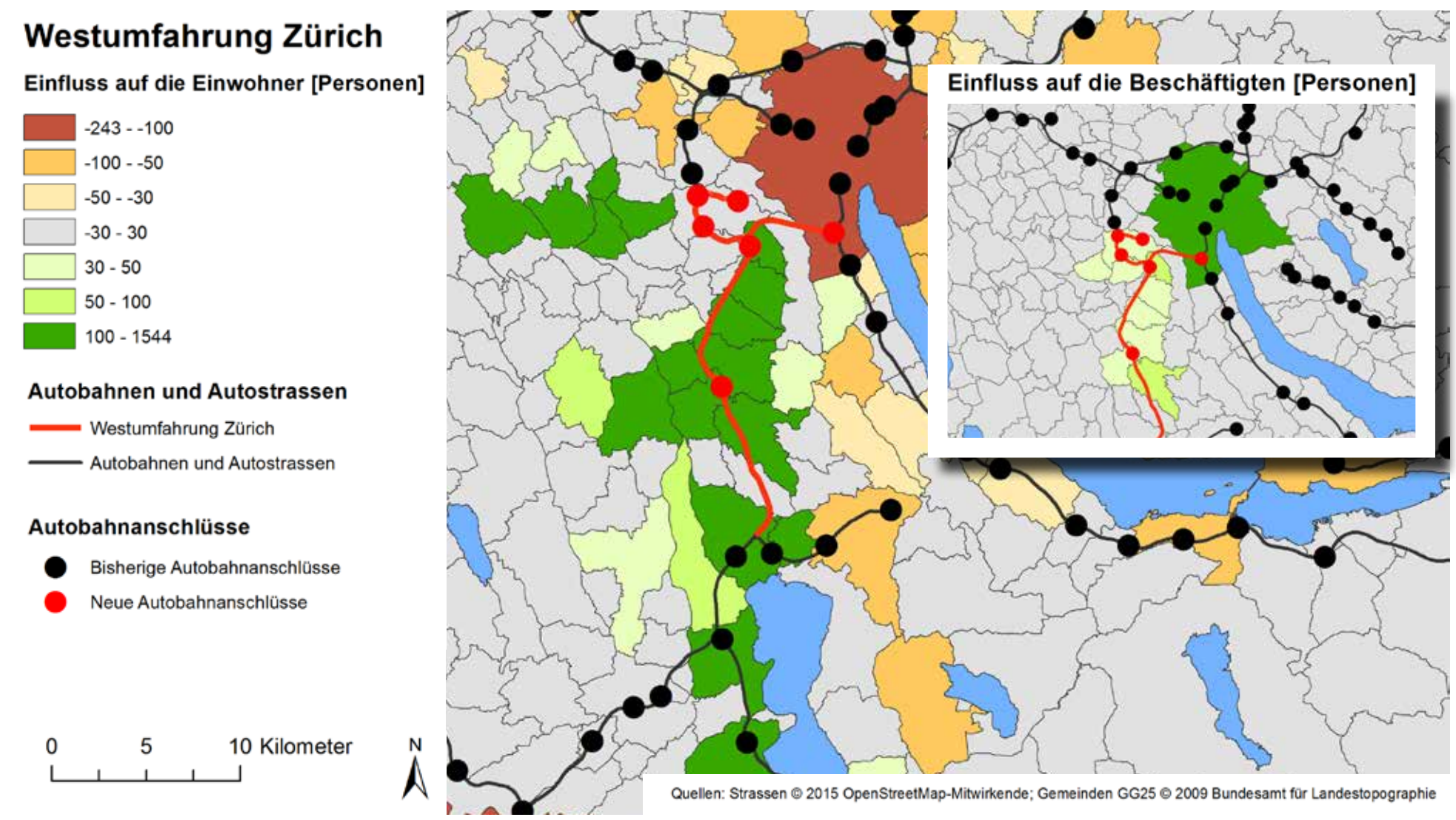
Flächennutzungsmodell

Das verwendete Flächennutzungsmodell ist ein Mikro-Simulationsmodell, das (räumliche) Verhalten von einzelnen Personen, Haushalten und Unternehmen abbildet. Die Personen (Agenten) im Modell wohnen und arbeiten in einer bestimmten Zone innerhalb des Betrachtungsperimeters. In jeder Simulationsperiode (i. d. R. ein Jahr) durchlaufen die Agenten verschiedene Modelle. Dabei werden in einem ersten Schritt allfällige Änderungen der Annahmen eingelesen – zum Beispiel Änderungen im Verkehrsnetz, neue Autobahnanschlüsse, Veränderung der Bauzonen, die Steuerbelastung etc.



Resultate & Verwendung

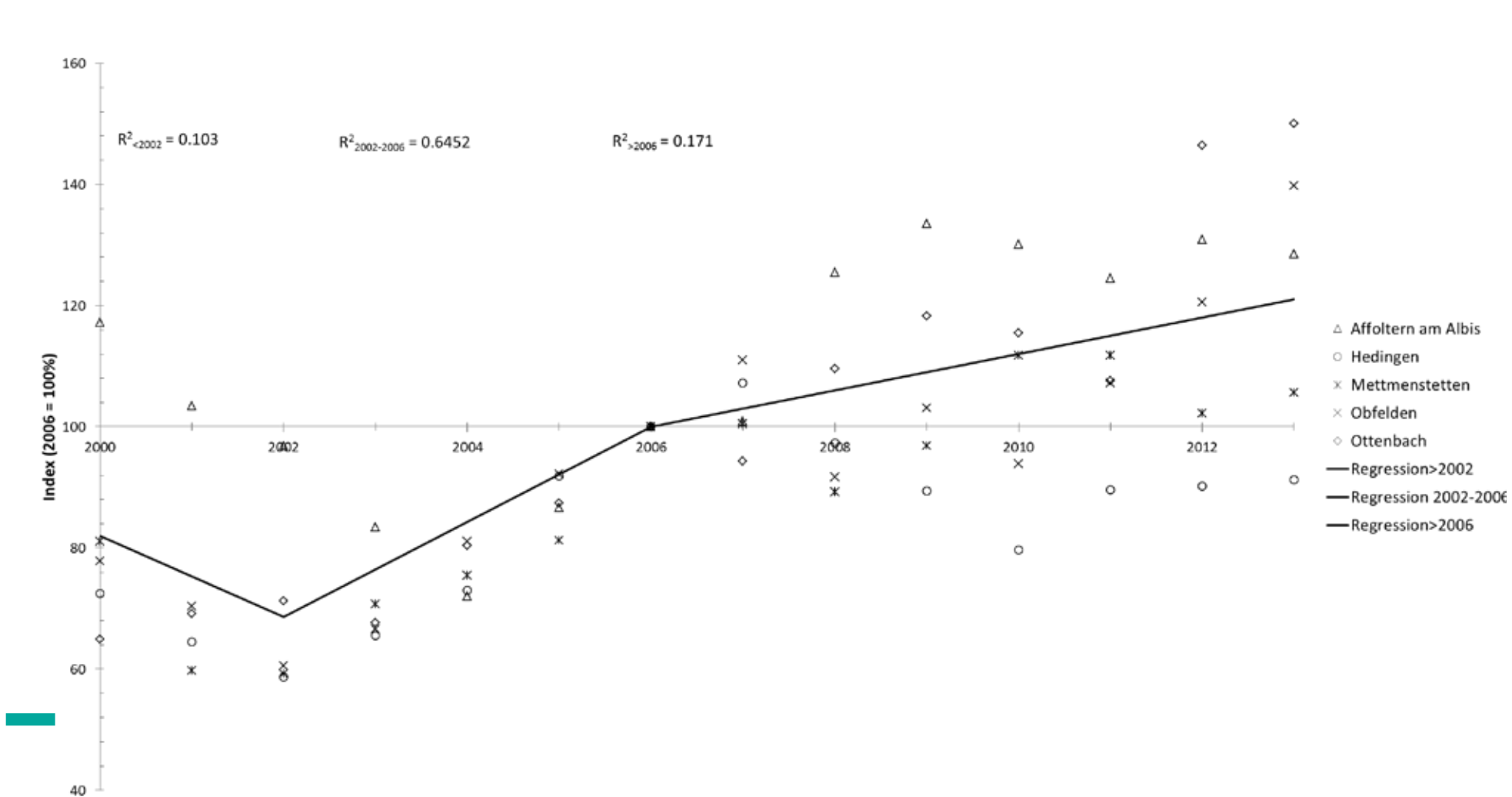
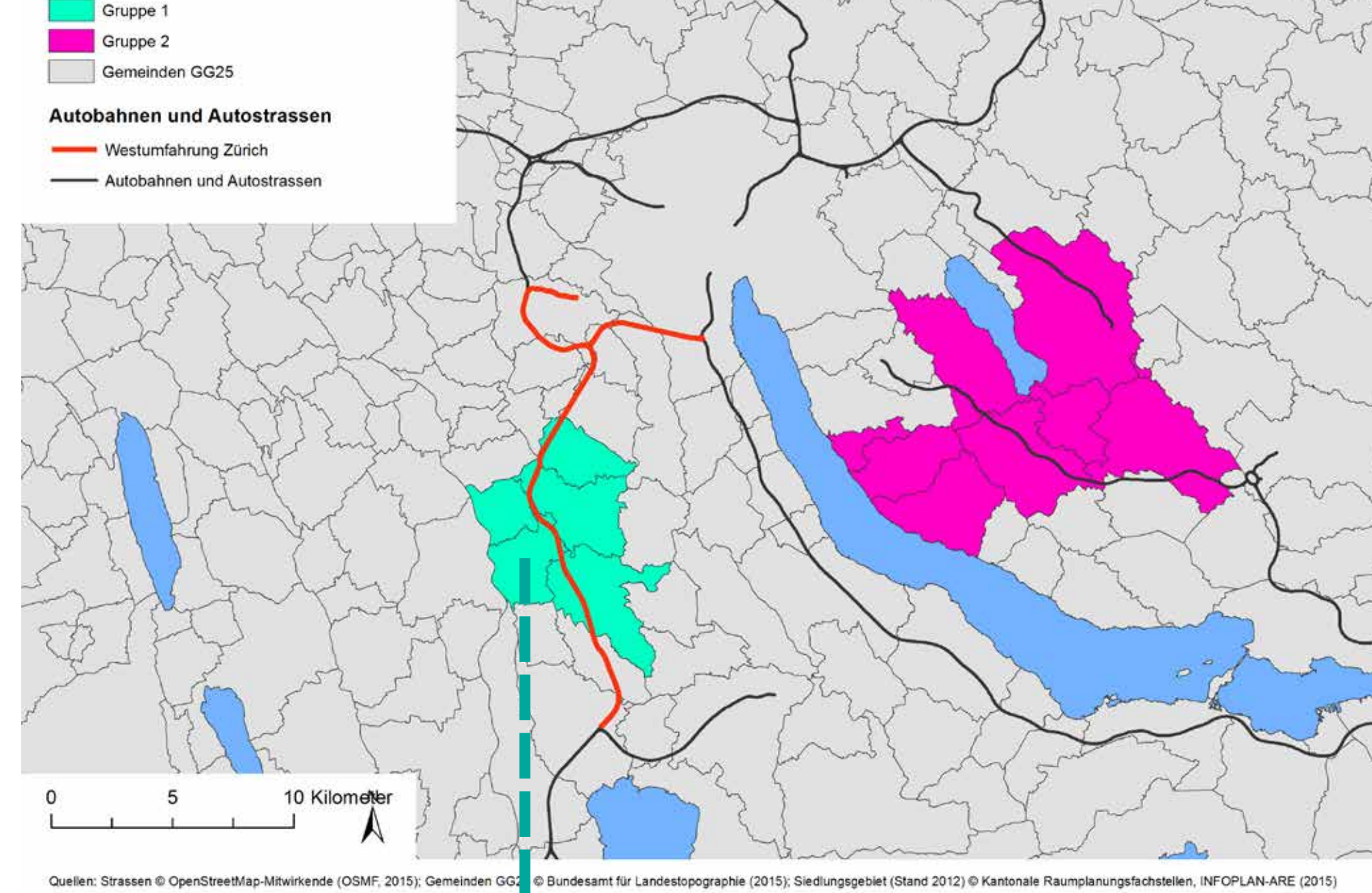
Die untenstehende Abbildung zeigt die Effekt der Westumfahrung Zürich auf die Einwohnerverteilung in der Simulation über 10 Jahre. Innerhalb der Stadt Zürich sind die Resultate sehr heterogen; die Stadt Zürich verliert insgesamt an Einwohnern - sie gewinnt aber an Beschäftigten und Unternehmen. In bestimmten Quartieren wird somit ein bedeutender Strukturwandel erwartet.



Modellvalidierung

Die Simulationsergebnisse wurden für die Schweiz anhand der real beobachteten Entwicklung zwischen den Jahren 2000 und 2010 validiert (ARE, 2014). D. h. das Modell „startet“ im Jahr 2000 und simuliert die demographische Entwicklung und das Standortwahlverhalten von Firmen und Haushalten über 10 Jahre. Die daraus resultierende räumliche Verteilung von Einwohnern und Beschäftigten wird alsdann der realen Verteilung gegenübergestellt. Die Daten für die Validierung der Modellresultate stammen aus Volks- und Betriebszählungen, sowie weiteren Erhebungen.

Vergleich Gemeindegruppen



Durch Simulationen mit dem beschriebenen Flächennutzungsmodell können Aussagen über die zukünftige Bevölkerungs- und Verkehrsentwicklung, sowie Bauinvestitionen, Steuereinkommen usw. gemacht und anschliessend visualisiert werden.