



Anforderungen an und Transformation durch Mobility Hubs

Michael Wicki, David Kaufmann, Thomas Bernauer
SPUR & ISTP ETH Zürich
26.09.2022, SVWG Forum, Bern

- Teil eines transdisziplinären Projekts "Co-Creating Mobility Hubs" mit drei Forschungsgruppen (ETH Zürich, EPFL Lausanne) und der SBB zur kollaborativen Entwicklung von Verkehrsdrehscheiben
 - Drei Fokusse: Raum, Akteur:innen, **Gesellschaft**
- Bahnhöfe als wichtige Knotenpunkte für Verkehrsnetze und als wichtige Orte für das Stadtgefüge.
 - Ausbau von Bahnhöfen (und die darum liegenden urbanen Gebiete) zu Mobilitätsknotenpunkten mit dem Ziel, den schienengebundenen Verkehr und die intermodale Mobilität zu fördern
 - Hohes Potenzial von sekundären Bahnhöfen zur Entlastung der Hauptbahnhöfe
- Aber: Nur wenig Wissen über die Nachfrage aus Sicht der Bewohner:innen und Auswirkung durch Entwicklung auf umgebende Quartiere
 - Öffentliche Meinung entscheidend für Planungsumsetzung; fehlende lokale Akzeptanz zentrales Hindernis für die Schaffung dichter Siedlungen und Umsetzung von Infrastrukturprojekten

1. Erhebung **Gesellschaftlicher Anforderungen** an Mobilitätshubs
 - Welche Anforderungen stellen (potentielle) Nutzer:innen an Mobilitätshubs, insbesondere aus gesellschaftlicher Perspektive?
 - Perimeterspezifische Befragung zur Abwägung von Mobilitätshub-Funktionen an drei Standorten
2. Erhebung von **Effekten auf die Gesellschaft** durch Bahnhofsentwicklung
 - Was sind Effekte von Bahnhofsentwicklungen und Angebotsausbau auf die sie umgebenden (urbanen) Gebiete bezüglich Mietpreisen und Bevölkerungszusammensetzung?
 - Effekt von Aufzonungen auf durchschnittliche Mietpreise und Zusammenhang mit Angebotsausbau (Differenz-in-Differenzen)

Projekt und Fallübersicht

SPUR

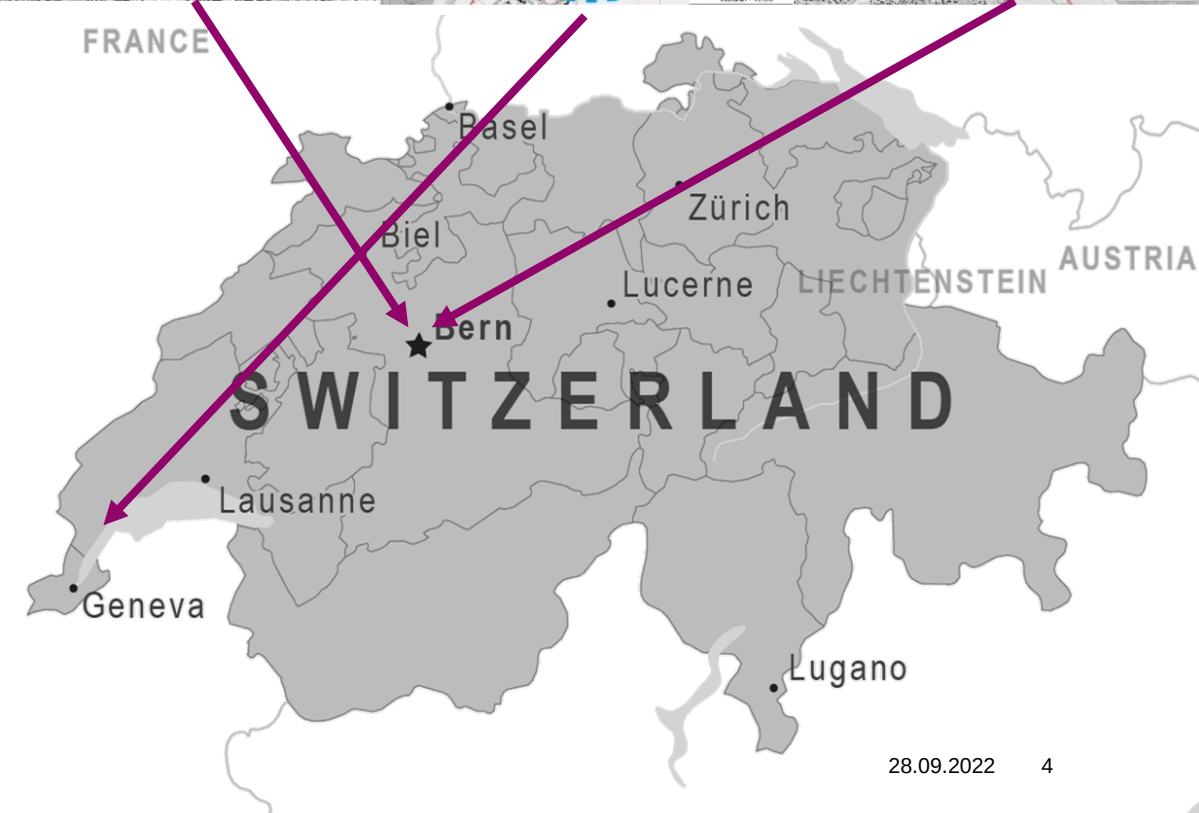
Spatial Development and Urban Policy

- Fokus auf drei sekundäre Bahnhöfe
- Perimeterspezifische Online-Befragung zu sozialen Anforderungen der Bewohner:inner
 - 1.2 Kilometer Perimeter um die Bahnhöfe
 - Vollversand via Velokuriere
 - 22'000 Briefe (6'700 Bern Wankdorf; 7'300; Ostermundigen; 8'000 Nyon)
 - Total 2'151 Rückmeldungen (komplett)
 - 617 Bern Wankdorf, 860 Ostermundigen, 674 Nyon (~10% Rücklauf)
- Umfrageexperiment zu Funktionen von Mobilitätshubs und deren Ausgestaltung (Attribute) aus Sicht der Anwohner:innen

Bern Wankdorf

Nyon

Ostermundigen





Abwägung und Beurteilung unterschiedlicher Bahnhofsfunktionen sowie deren Ausgestaltung aus Anwohner:innensicht; Berechnung Nutzen einzelner Attribute

1. Bewertung Attribute Einzelfunktionen

Bitte bewerten Sie, wie wünschenswert für Sie die folgenden Möglichkeiten für SBB-Dienstleistungen am Bahnhof Bern Wankdorf sind? Gehen Sie davon aus, dass alle anderen Merkmale gleichbleiben.

	Gar nicht wünschenswert (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Sehr wünschenswert (7)
Billettautomat	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Billettschalter	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Reisecenter	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Bitte bewerten Sie, wie wünschenswert für Sie die folgenden Möglichkeiten für Park-and-Ride-Angebote am Bahnhof Bern Wankdorf sind? Gehen Sie davon aus, dass alle anderen Merkmale gleichbleiben.

	Gar nicht wünschenswert (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Sehr wünschenswert (7)
Kein Angebot	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ausserhalb des Bahnhofs, via Bus/Tram erreichbar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ausserhalb des Bahnhofs, zu Fuss erreichbar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Station gleich beim Bahnhof	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. Rangierung der Einzelfunktionen

0.1 Bitte ordnen Sie die 12 Verbesserungen in Bezug auf ihren Wert für Sie ein. Welche dieser Verbesserungen ist für Sie am wertvollsten? Klicken Sie nun "Pfeil nach oben" (falls erforderlich), um sie nach oben zu verschieben. Welche ist die zweitwertvollste Verbesserung für Sie? ... Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle Verbesserungen von der wertvollsten zur am wenigsten wertvollen sortiert sind. Da diese Ranking-Aufgabe die späteren Fragen bestimmt, ist Ihre genaue Rangfolge besonders wichtig. Die Rangfolge am unteren Ende ist genauso wichtig wie die Rangfolge am oberen Ende.

Überregionale Züge (ICE)
Regionalbahnanschluss
(Post-)Busverbindungen und -anschlüsse
Tramverbindungen und -anschlüsse
Wartezeiten
Bankdienstleistungen
Postdienstleistungen
SBB-Dienstleistungen
öffentliche Toiletten

3. Gewichtung Angebotsverbesserungen

Welche der zuvor geordneten Merkmalsverbesserungen ist für Sie um wie viel wertvoller? Die Balkenlänge gibt an, wie wichtig Ihnen die jeweilige Merkmalsstufe im Vergleich ist. Wenn z. B. eine Verbesserung doppelt so wertvoll ist wie eine andere, klicken und ziehen Sie diesen Balken, damit er doppelt so lang wird wie der andere.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Zufällige Merkmalsverbesserung

30

Zufällige Merkmalsverbesserung

70

Übersicht 16 Bahnhofsfunktionen und deren Attributsausprägungen



- **Kernangebot Öffentlicher Verkehr**

- Überregionale Züge (nie – alle 15 Minuten)
- Regionale Züge (nie – alle 15 Minuten)
- Lokale Transportmittel (nie – alle 8 Minuten)
- Wartezeiten (keine – 20 Minuten)

- **Dienstleistungen und Einrichtungen**

- Drittdienstleistungen (keine – Filialen)
- SBB Dienstleistungen (Billettautomat – Reisecenter)
- Verpflegungsangebot (keine – mit Sitzplätzen)
- Einkaufsangebot (kein – vielfältiges Angebot)



- **Individualverkehr und Mikromobilität:**

- Bike-Sharing Angebot (keines; free floating; feste Station)
- E-Scooter Angebot (keines; free floating; feste Station)
- Car-Sharing Angebot (keines – Station am Bahnhof)
- Park and Rail (keines – Station am Bahnhof)



- **Bahnhof als öffentlicher Raum**

- Freie Flächen (keine – begrünter Bahnhofspark)
- Architektonische Identität (keine; CH, Welt; Einklang mit Nachbarschaft)
- Sicherheitsmassnahmen (keine; Kamera; Patrouillen)
- Öffentliche Toiletten (keine – gratis)

1. Bewertung Attribute Einzelfunktionen:

SPUR

Spatial Development and Urban Policy

- Grundsätzlich wie erwartet:
«mehr»=höher bewertet



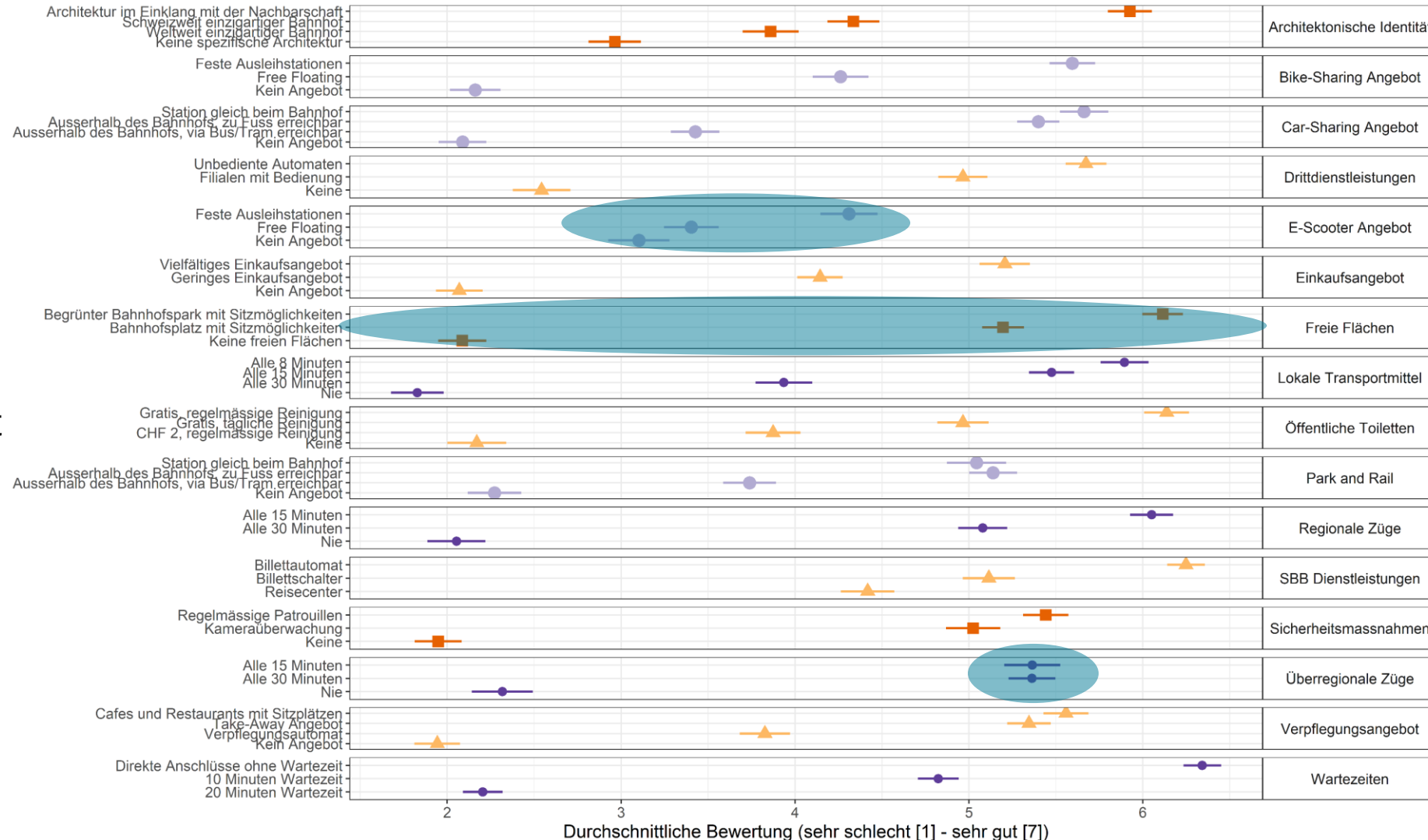
Öffentlicher Verkehr:
Sättigung Frequenz
überregionale Züge



Weitere
Verkehrsmittelangebot
e: E-Scooter unbeliebt



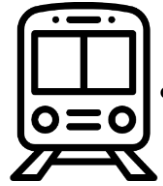
Bahnhof als
öffentlicher Raum:
Grosser Unterschied
zu «kein Angebot»



2. Rangierung der Einzelfunktionen: Durchschnitt und Verteilung

SPUR

Spatial Development and Urban Policy



• Kernangebot öffentlicher Verkehr



• Bahnhof als öffentlicher Raum



• Dienstleistungen und Einrichtungen

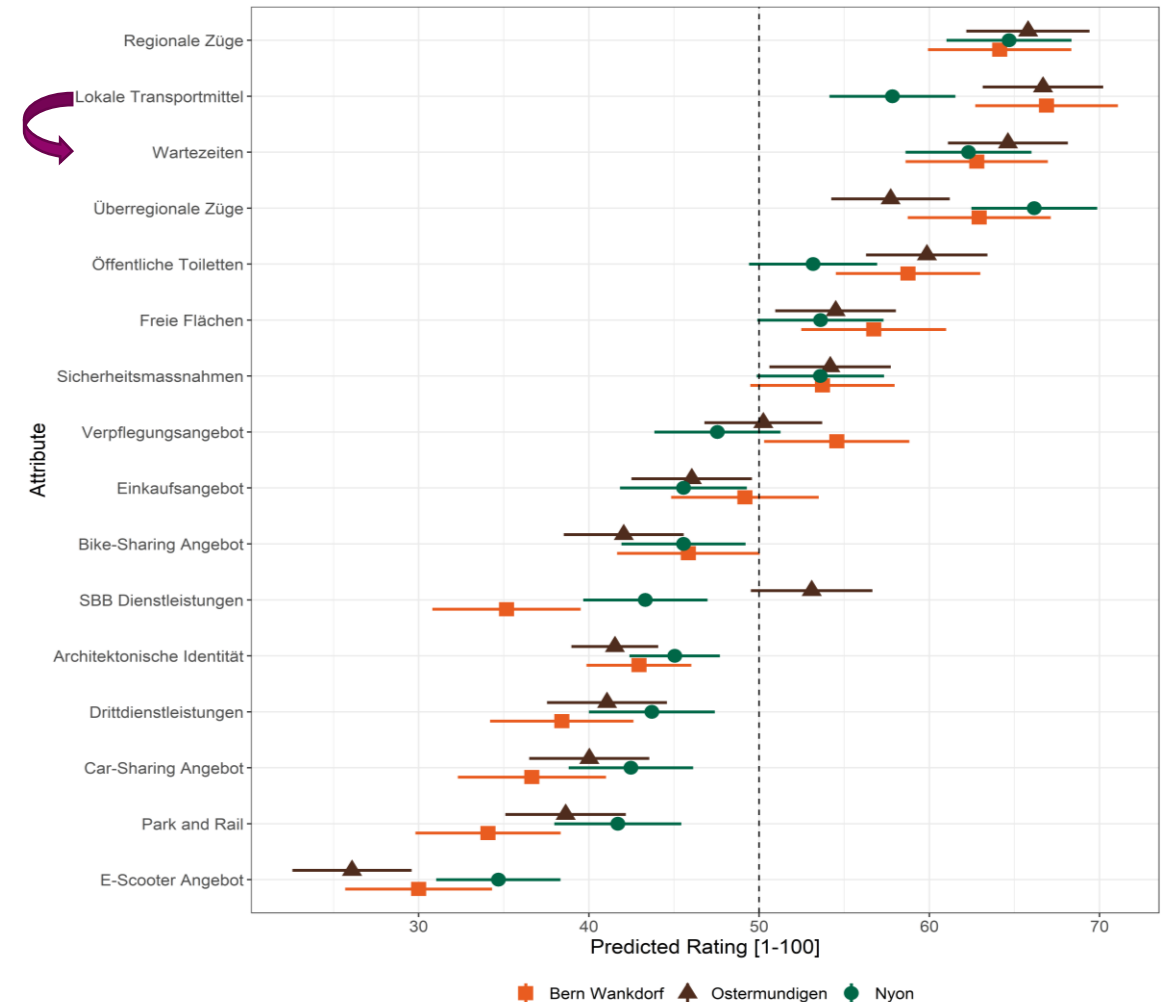


Individualverkehr und Mikromobilität:

	Mean	CI 95%	SD	Boxplot	Histogram
Regionale Züge	4.89	[4.8, 4.97]	3.85		
Wartezeiten	5.60	[5.52, 5.69]	3.92		
Lokale Transportmittel	5.62	[5.54, 5.71]	3.88		
Überregionale Züge	5.92	[5.82, 6.01]	4.55		
Öffentliche Toiletten	6.82	[6.74, 6.91]	3.91		
Freie Flächen	7.53	[7.43, 7.62]	4.18		
Sicherheitsmassnahmen	8.06	[7.97, 8.15]	4.34		
Verpflegungsangebot	8.52	[8.44, 8.61]	3.90		
Einkaufsangebot	9.29	[9.2, 9.38]	4.12		
SBB Dienstleistungen	9.33	[9.23, 9.43]	4.58		
Bike-Sharing Angebot	9.67	[9.59, 9.76]	3.96		
Architektonische Identität	10.20	[10.11, 10.3]	4.44		
Drittdienstleistungen	10.21	[10.13, 10.29]	3.89		
Car-Sharing Angebot	10.64	[10.56, 10.72]	3.75		
Park and Rail	11.14	[11.06, 11.23]	3.83		
E-Scooter Angebot	12.55	[12.47, 12.63]	3.65		

3. Gewichtung Angebotsverbesserung zweier Einzelfunktionen

- Ähnliches Bild wie bei Rangierung
 - Kernangebot zentral
 - Öffentlicher Raum wichtig
 - Dienstleistungen gewünscht, aber nicht Kernanliegen
 - Skepsis gegenüber Shared Mobility
- Die Resultate sind homogen und konsistent zwischen:
 - Drei Fallstudien
 - Nur geringe Abweichungen bezüglich Funktionen und Attributen (überregionale Bedeutung Nyon, Bahnreisecenter Ostermundigen)
 - ÖV-Nutzer:innen und Nichtnutzer:innen
 - Nutzer:innen und Nichtnutzer:innen



Zusammenfassung: Durchschnittssnutzen für Einzelattribute

SPUR

Spatial Development and Urban Policy



Öffentliche Verkehrsmittel:

- Insgesamt hoher Nutzen
- Sättigungsfrequenz interregionaler Züge



Individualverkehr und Mikromobilität:

- Free-Floating Widerstand (E-Scooter)



Dienstleistungen und Einrichtungen

- Mittelmässige Bewertungen



Bahnhof als Öffentlicher Raum:

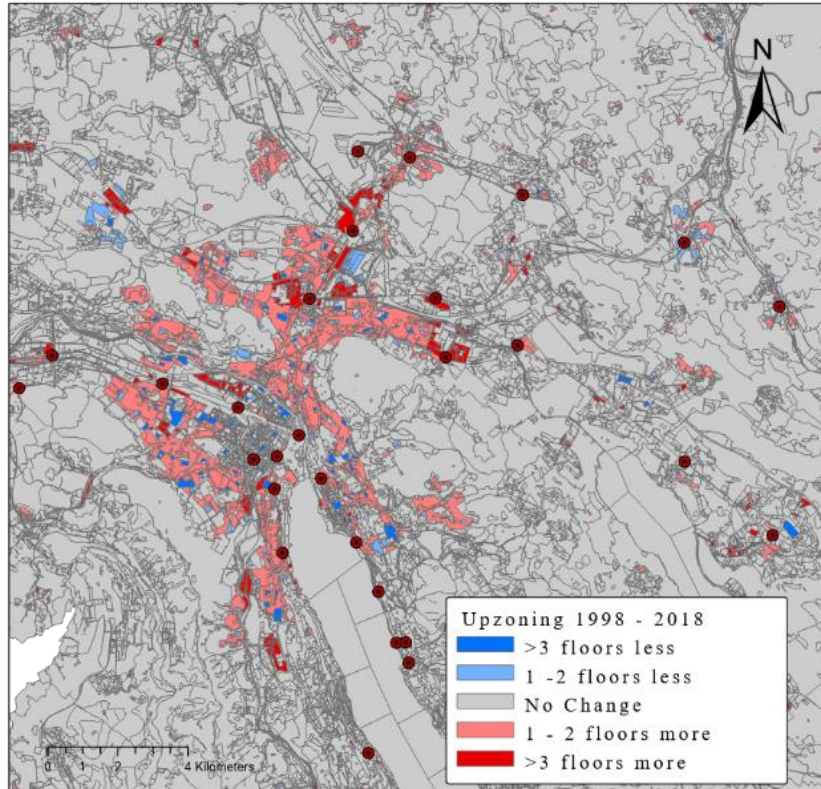
- Teil des Quartiers und dessen Identität, mehr als Mittel zum Zweck



■ Core transport services
▲ Individual transport and micromobility
● Service and commerce
◆ Public space

1. Erhebung **Gesellschaftlicher Anforderungen** an Mobilitätshubs
 - Welche Anforderungen stellen (potentielle) Nutzer:innen an Mobilitätshubs, insbesondere aus gesellschaftlicher Perspektive?
 - Perimeterspezifische Befragung zur Abwägung von Mobilitätshub-Funktionen an drei Standorten
2. Erhebung von **Effekten auf die Gesellschaft** durch Bahnhofsentwicklung
 - Was sind Effekte von Bahnhofsentwicklungen und Angebotsausbau auf die sie umgebenden (urbanen) Gebiete bezüglich Mietpreisen und Bevölkerungszusammensetzung?
 - Effekt von Aufzonungen auf durchschnittliche Mietpreise und Zusammenhang mit Angebotsausbau (Differenz-in-Differenzen)

- Gemeinsame Entwicklung von Stadtquartieren und Mobilitätshubs, um eine gemischte Nutzung, Innenverdichtung, und einen hochwertigen öffentlichen Raum zu erreichen (Transit-oriented development, TOD)
- Aber: Angst, dass TOD zu höheren Mieten, Gentrifizierung und Verdrängung führt (Dawkins & Moeckl 2016)
- Bestehende Studien zeigen beides:
 - **Gentrifizierung:** TOD macht Stadtteile attraktiver, z.B. durch Verbesserung des öffentlichen Raums, der Verkehrsanbindung und des Wohnungsneubaus erhöht die Mieten -> Gentrifizierung & Verdrängung (Kahn 2007, Rayle 2015, Immergluck & Balan 2018, Badarka et al. 2018)
 - **Keine Gentrifizierung:** Haushalte mit niedrigem Einkommen schätzen den Zugang zum öffentlichen Nahverkehr mehr & reiche Haushalte bevorzugen Stadtteile mit geringer Dichte -> keine Mieterhöhung, keine Gentrifizierung (Dong 2017, Pathak et al. 2017, Heilmann 2018, Nilsson & Delmelle 2020)
- Offene empirische Frage: Führt TOD zu Gentrifizierung?
 - Hypothese: Die Wirkung von TOD hängt von den anfänglichen Charakteristiken des Quartiers ab



- Verglichen wurden **24 Bahnhöfe der Agglomeration der Stadt Zürich** zu den Auswirkungen von Aufzonung/TOD:
 - «Treated» Bahnhöfe (N=9) mit starker Verdichtung im 0.5 Meilen Radius (+20% Zunahme der Dichte)
 - «Non-treated» Bahnhöfe (N=15) ohne Verdichtung

Unabhängige Variablen

Jährliche
Flächennutzungspläne
von 1996 bis 2019
(kontrolliert für Anzahl
Verbindungen und
Linien)

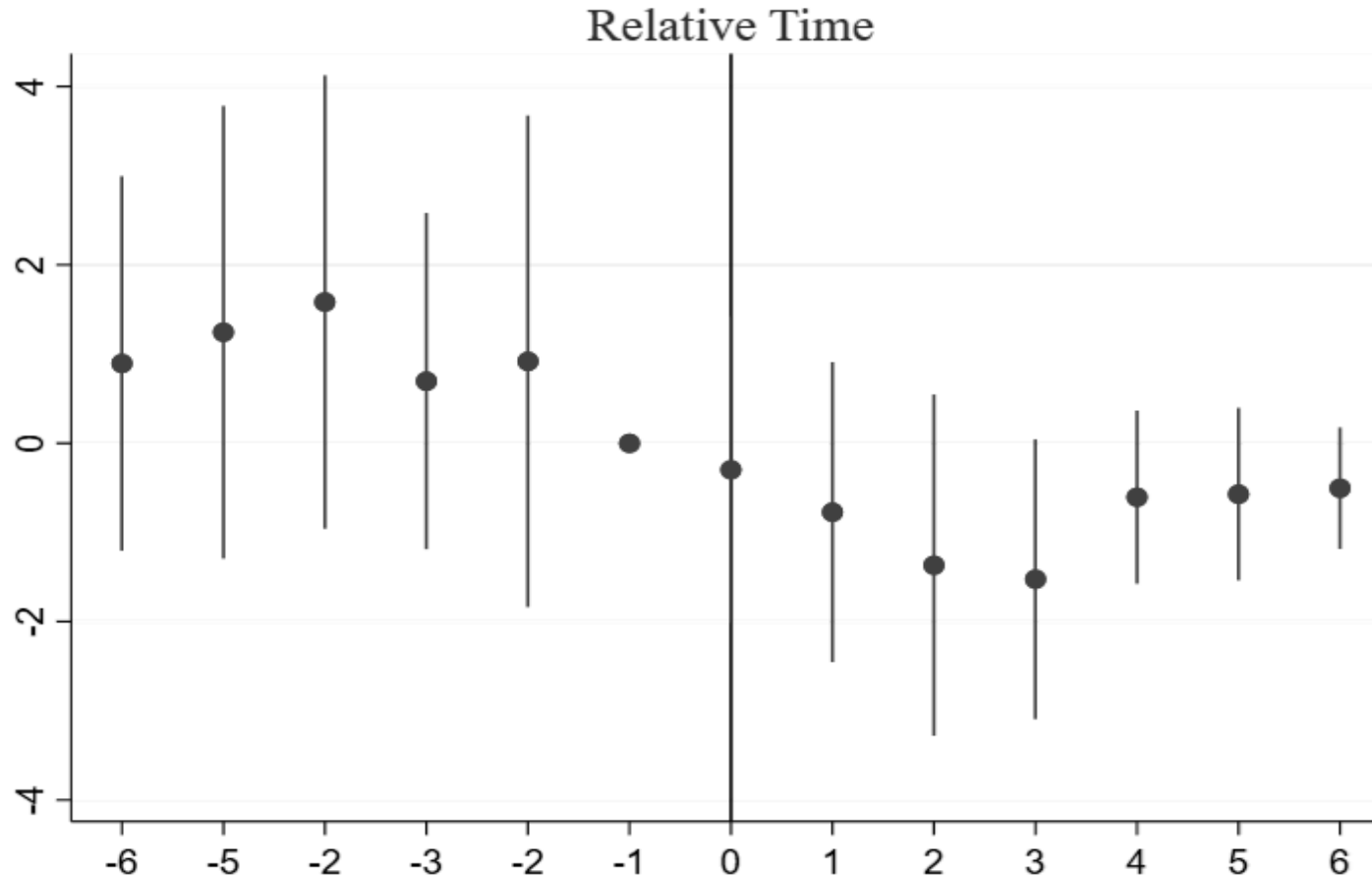


Abhängige Variablen:

Merkmale der
Wohnumgebung
(Gebäudehöhe, Baujahr
usw.) von GWR 1980-
2020.

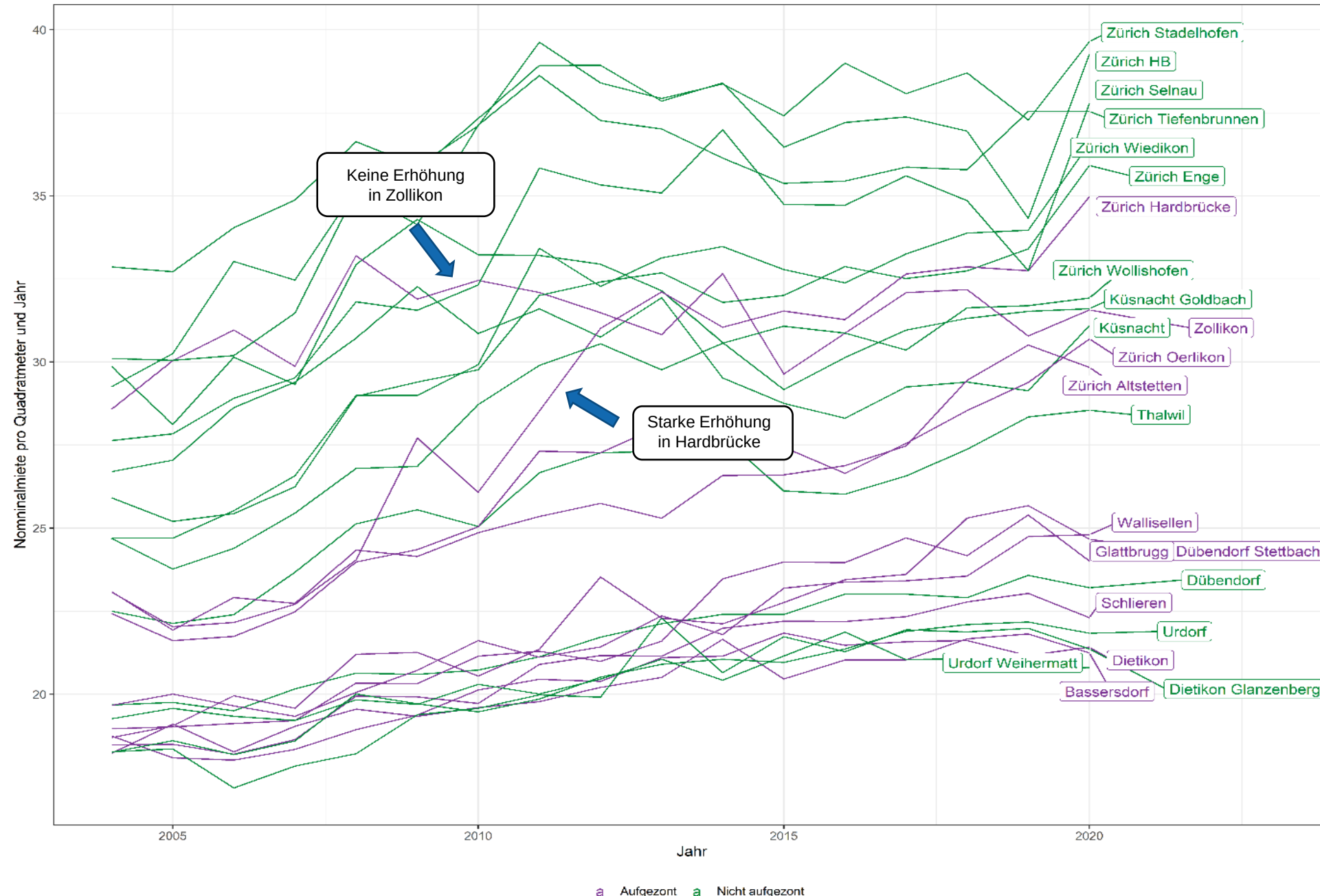
Quadratmetermieten aus
Online-Portalen, 2004-
2020

Ergebnisse Difference-in-Difference-Schätzung



- Im Durchschnitt steigen die Mieten in Bahnhöfen mit hoher Aufzohnung im Vergleich zu ähnlichen Bahnhöfen ohne Aufzohnung in den 6 Jahren nach Treatment nicht schneller

Y ist die durchschnittliche nominale Miete pro Quadratmeter, die Y-Achse zeigt den Koeffizienten mit 95%-CI.



- Hinter dem durchschnittlichen Effekt verbirgt sich jedoch eine beträchtliche Heterogenität der Preisentwicklung an den verschiedenen Bahnhöfen
- v.a. zentrale aufgezonte Bahnhöfe mit starker Mietpreisentwicklung

1. Erhebung **Gesellschaftlicher Anforderungen**

- Angebot öffentlicher Verkehr als zentrales Anliegen: Kernfunktion des Bahnhofs
- Verkehrsdrehscheiben als (Teil des) öffentlichen Raums statt reines «Mittel zum Zweck»
- Grundsätzlich Bedarf für (externe) Dienstleistungen, aber kein zentrales Anliegen
- Verständnis für (aktuelle Form von) Multimodalität an Mobilitätshubs fehlt
 - Besonders starke Ablehnung von Shared Free Floating Angeboten

2. Erhebung von **Effekten auf die Gesellschaft**

- Aufzoning verursacht im Durchschnitt keinen Anstieg der Mieten.
- Hinter diesem durchschnittlichen Effekt verbergen sich jedoch erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Bahnhöfen. Bei einigen steigen die Mieten sehr stark, bei anderen nicht.
 - Spezifisch: Entwicklung in (ursprünglich) günstigeren, zentralen Stadtgebieten (z.B. Hardbrücke) führt zu höheren Mieten, jedoch nicht in bereits teuren Gebieten (z.B. Zollikon)
 - In ersterem Fall sind Bahnhöfe «Hot Spots», in denen eine hohe Nachfrage nach Wohnraum besteht und entsprechende Entwicklungen starke Auswirkungen haben

Vielen Dank!

Kontaktinformationen:

wimi@ethz.ch

<https://spur.ethz.ch>

 @spur_eth @WickiMichael

© ETH Zürich, September 2022

Part 1: Difference-in-Difference Estimation

- This approach allows to estimate the **average treatment effect** of TOD on the treated train stations.
- The approach is **similar to many of the existing papers** on TOD/densification (see Padeiro et al. 2019)

- We estimate the following:

$$Y_{i,t} = \sum_{\substack{T=-20, \\ T \neq -5}}^{15} \beta_T \times D_T \times Treat_i + \zeta^i + \zeta^t + \epsilon_{i,t}$$

- **Y** is either the **rent** per square meter *or* the **share of highly skilled households** around train station *i* in year *t*.
- **Treat** is the dummy for whether or not the train station has been treated.