

# SVI-Forschungstagung Fussverkehrspotenzial in Agglomerationen

Alex Erath (Erveco)  
Jonas Bubenhofer (Metron)  
M. van Eggermond (Erveco)  
Josip Jerković (Metron)  
Kay Axhausen (ETHZ)

ERVECO

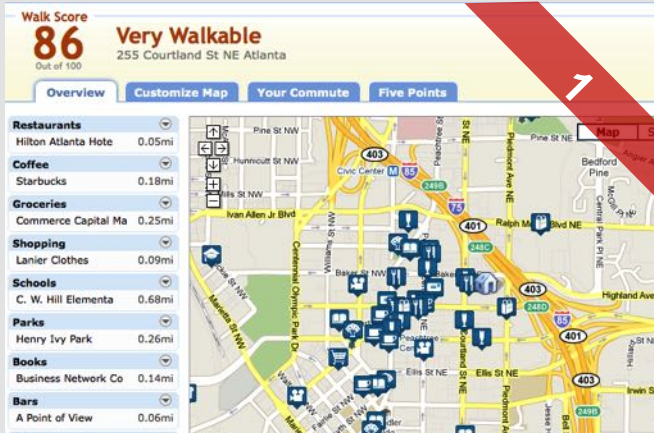
metron

ETH zürich

# ÜBERSICHT DREI FORSCHUNGSFRAGEN

1?

Wie gross ist der Einfluss der **Raum- und Siedlungsstruktur** auf das **Fussverkehrspotenzial**?



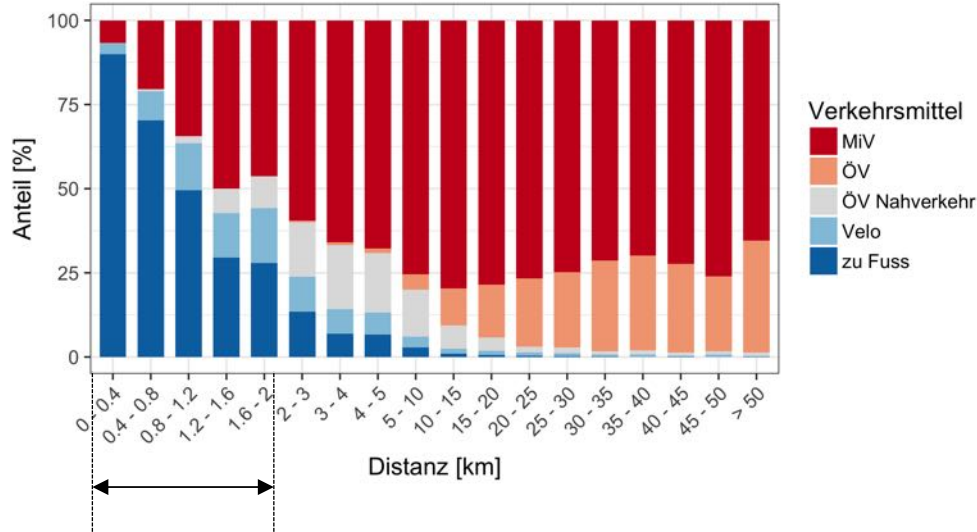
Wie beeinflusst die **Strassenraumgestaltung** das **Verkehrsverhalten**?



Welche Faktoren prägen die **Nutzung des öffentlichen Raums**?



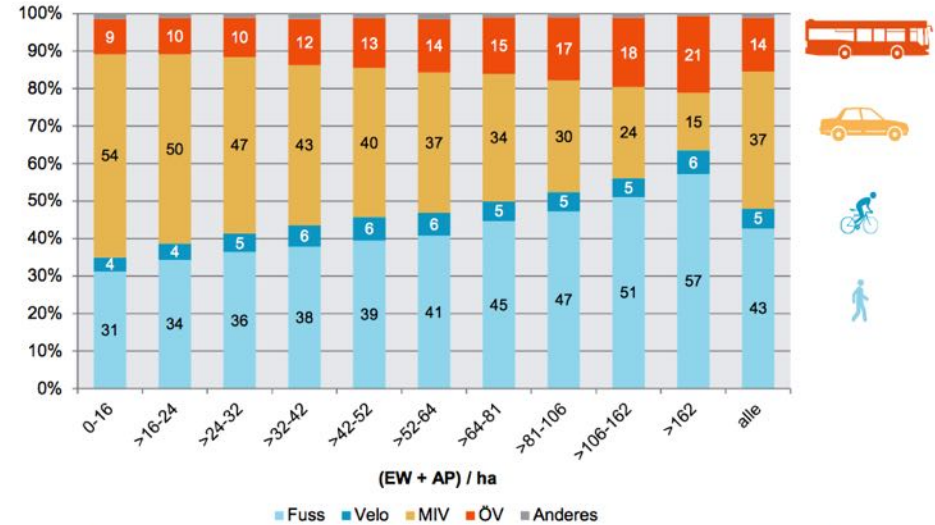
### Definition Fussverkehrspotenzial



Wege bis 2 km im Mikrozensus Verkehr 2010:

- 43% aller Wege
- 62% zu Fuss zurückgelegt
- 92% der zu Fuss zurückgelegten Wege

### Verkehrsmittelwahl und Dichte



Basis 2015: 271824 Inlandetappen

Dichte und Mobilitätsverhalten, ARE, 2018

Dichte beeinflusst wie oft man zu Fuss unterwegs ist.

Überlagerung von Zielwahl- und Verkehrsmittelwahleffekten

Welche Dichtequalitäten sind ausschlaggebend?

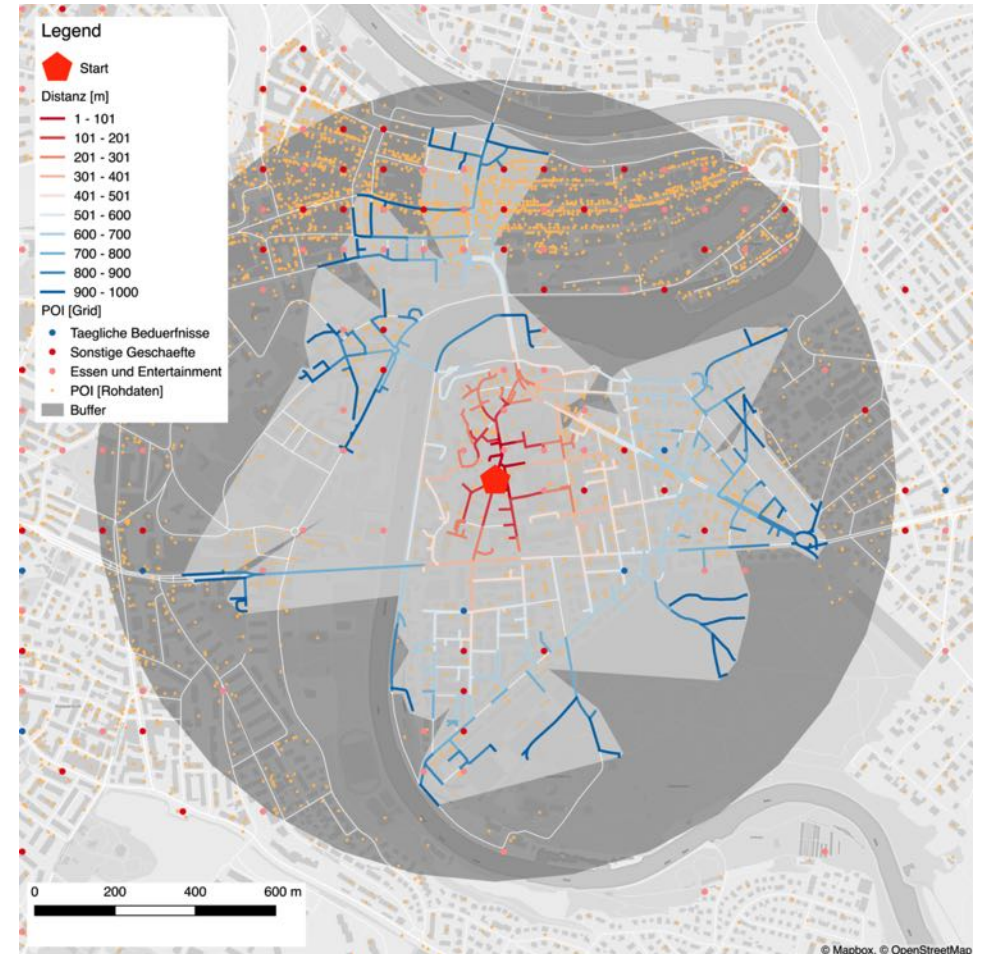
### Quantifizierung in zwei Schritten:

1. Wie viele **Aktivitäten** werden innerhalb von 2 km vom Wohn- und Arbeitsort durchgeführt?
2. **Verkehrsmittelwahl** bei kurzen Wegen?

### Grundlagedaten:

- ✓ Mikrozensus Verkehr 2010
- ✓ Hochaufgelöste Daten zur Raum- und Siedlungsstruktur für die ganze Schweiz
  - OpenStreetMap
  - Google Places
  - Educa.ch
  - ...
- ⊗ Strassenraumgestaltung, Verkehrsmenge, Massnahmen zur Fussverkehrsförderung

### Konzept der fussläufigen Erreichbarkeit



### A: Küsnacht (ZH)



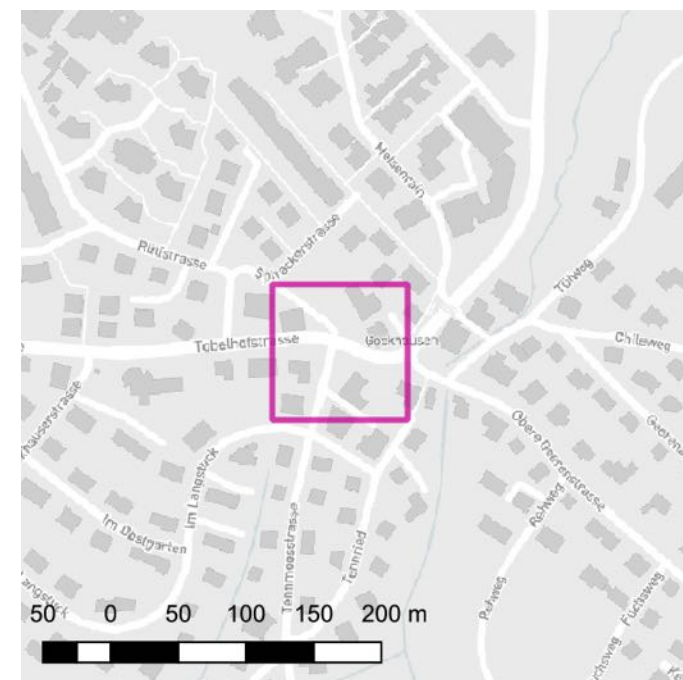
Tägl. Bedürfnisse <400 m:	100
Verpflegung <400 m	100
Diversität	99
Anzahl Blocks:	84
Anteil öff. Grünflächen < 600 m	3%
Bev.dichte < 400 m [ew/ha]	43
A.dichte < 400 m [fze/ha]	49

### B: Friesenberg, Stadt Zürich



Tägl. Bedürfnisse <400 m:	29
Verpflegung <400 m	0
Diversität	96
Anzahl Blocks:	100
Anteil öff. Grünflächen < 600 m	2%
Bev.dichte < 400 m [ew/ha]	109
A.dichte < 400 m [fze/ha]	22

### C: Gockhausen



Tägl. Bedürfnisse <400 m:	0
Verpflegung <400 m	30
Diversität	64
Anzahl Blocks:	21
Anteil öff. Grünflächen < 600 m	38%
Bev.dichte < 400 m [ew/ha]	35
A.dichte < 400 m [fze/ha]	7

# RAUM- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR

## ERWARTETE ANZAHL AKTIVITÄTEN INNERHALB VON 2 KM

### Zero-inflated Poisson Modell

- Beschreibt, ob und wie viele Aktivitäten innerhalb von 2 km vom Wohnort erreicht werden

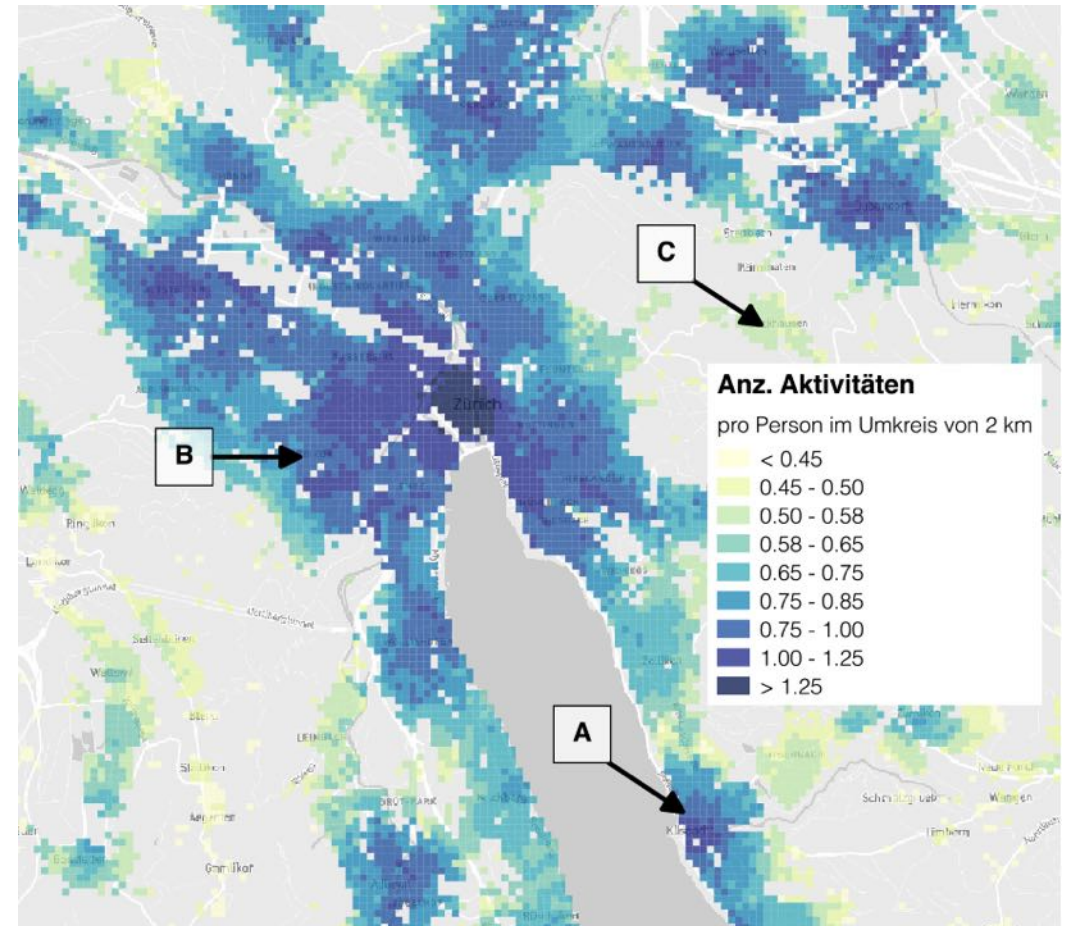
### Erhöht die Anz. Aktivitäten in fussläufiger Distanz

- Fussläufige Erreichbarkeit (Dichte von Zielen)
- Diversität (verschiedene Ziele)
- Dichtes Fusswegnetz
- Personen unter 20 und zwischen 50- 65 Jahren

### Hat keinen direkten Einfluss

- Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte
- Hangneigung
- Grünraumanteil

### Räumliche Verteilung des Fussverkehrspotenzials im Raum Zürich



## Multinomial Logit Modell

- Beschreibt Wahrscheinlichkeit, ob ein Weg zu Fuss zurückgelegt wird.

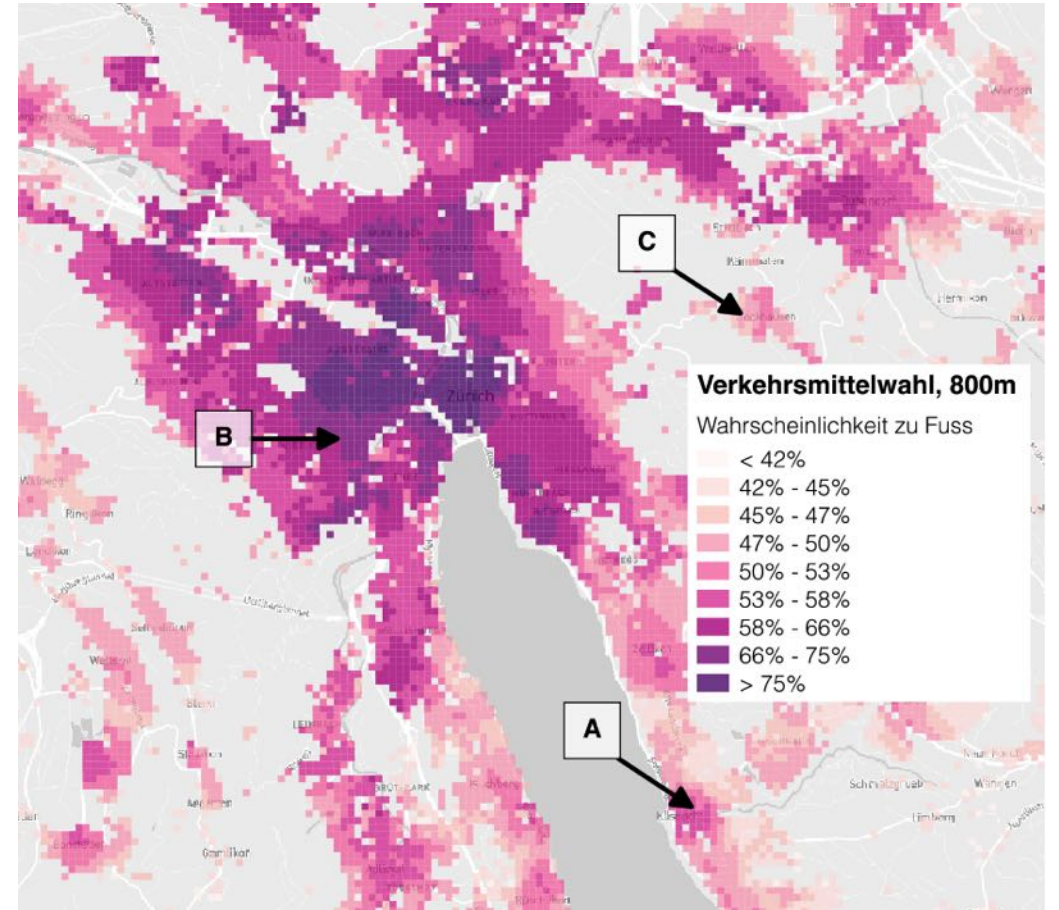
## Erhöht die Anz. Aktivitäten in fussläufiger Distanz

- Höhere Bevölkerungsdichte
- Höhere Arbeitsplatzdichte
- Höhere Diversität
- Feingliedrigere Bebauung
- Grünraumanteil
- Distanz und Soziodemographie

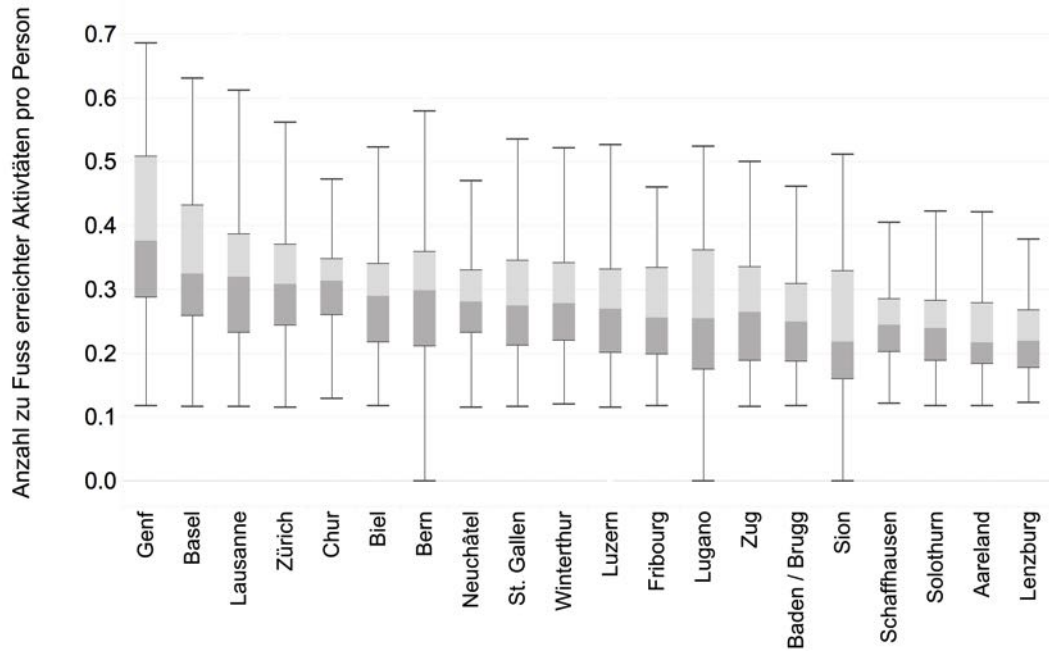
## Hat keinen direkten Einfluss

- Fussläufige Erreichbarkeit
- Hangneigung

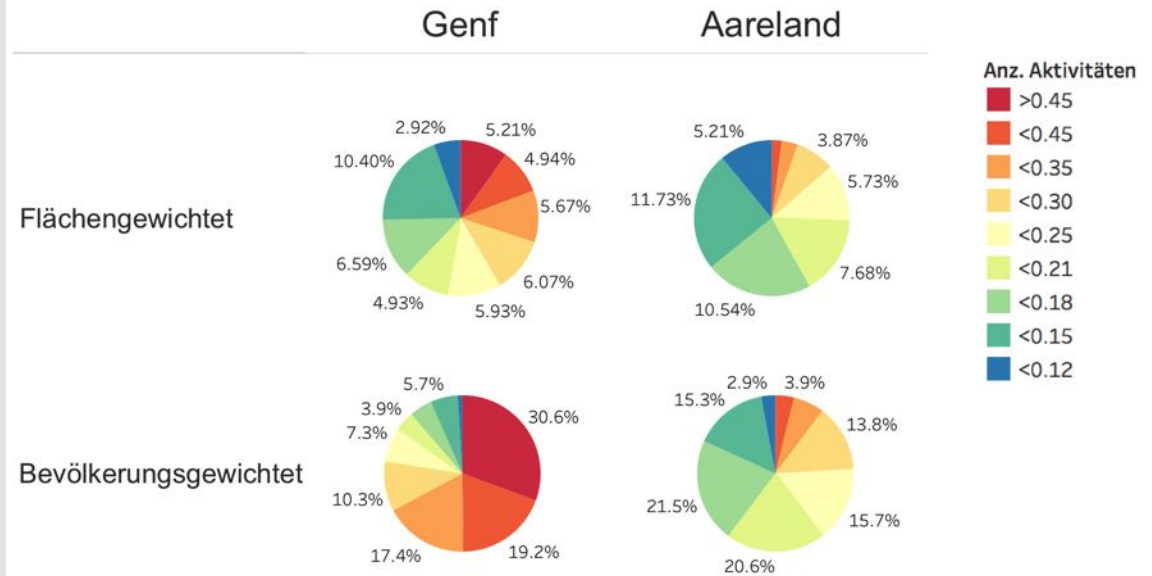
## Anteil Fussverkehr bei Weglänge 800 m



### Erwartete Anzahl vom Wohnort zu Fuss erreichter Aktivitäten (Stadtkern und Hauptkern)



### Was erklärt das um 72% höhere Fussverkehrspotenzial?





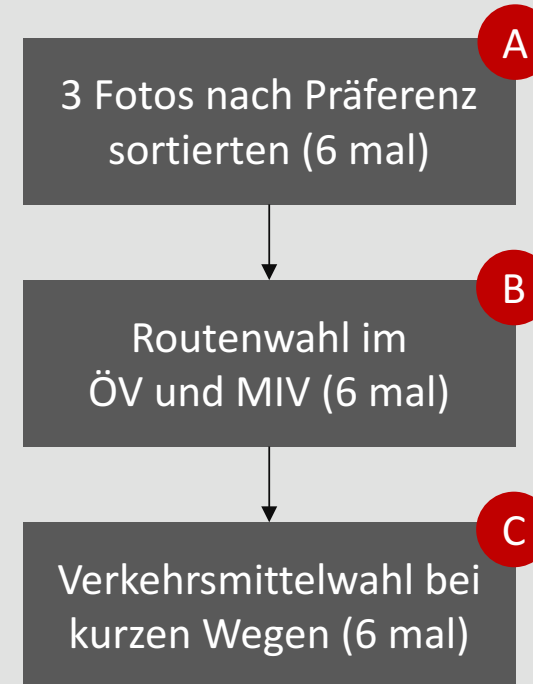
## Forschungsfragen

1. Wie tragen unterschiedliche Elemente der Strassenraumgestaltung zur **wahrgenommenen Attraktivität** bei?
2. Inwiefern beeinflusst die Strassenraumgestaltung das **Verkehrsverhalten**?

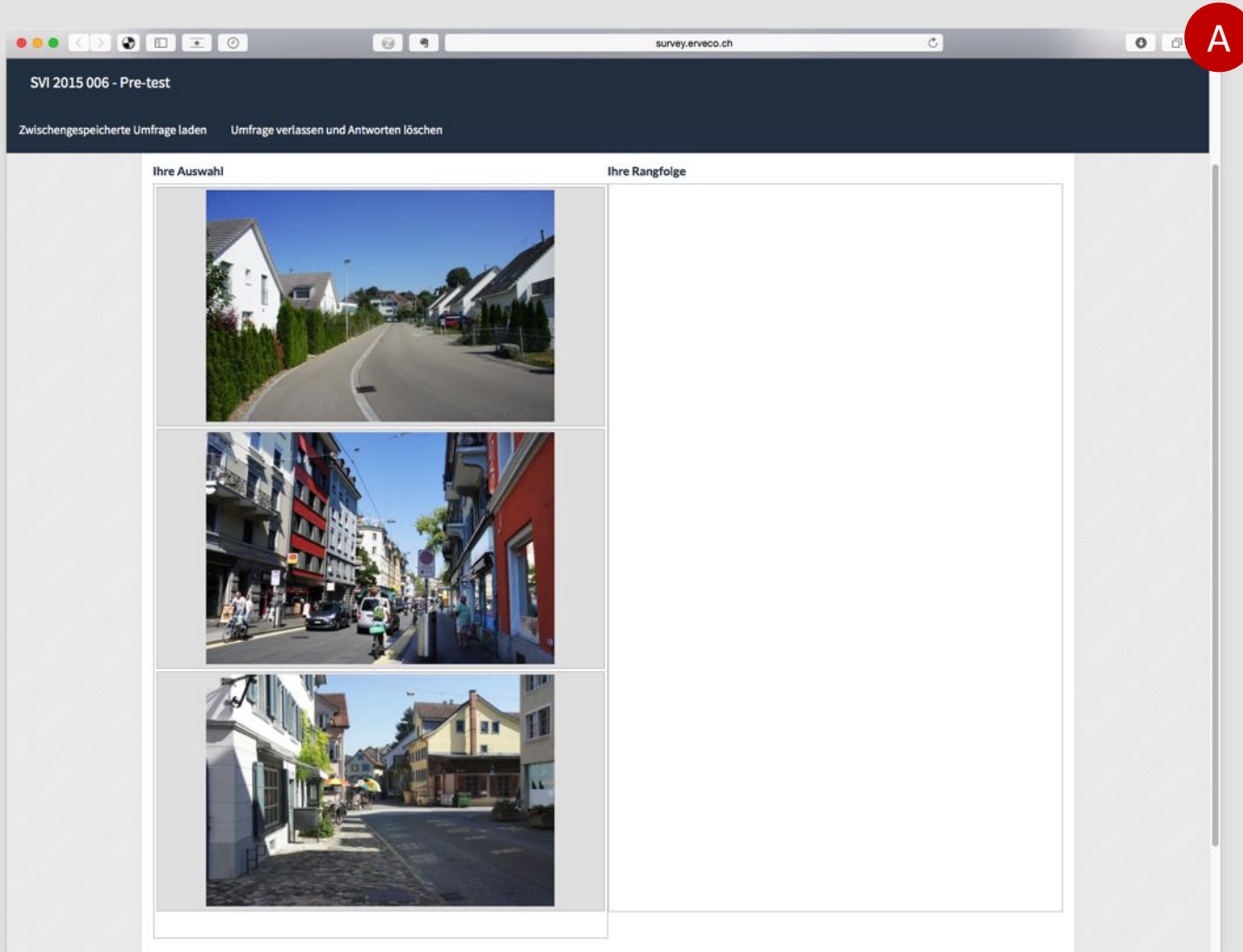
## Foto-basierte Befragung

- Je 500 Befragte im Sommer und Winter
- Fotos kuratiert nach:
  - Trottoirbreite
  - Trennelement zur Fahrbahn
  - Erdgeschossnutzung
  - Städtebauliche Gestaltung
  - Nutzung zwischen Trottoir und Gebäude
  - Strassentyp
  - Nutzungsdichte

## Befragungsablauf



# STRASSENRAUMGESTALTUNG STATED RANKING EXPERIMENT

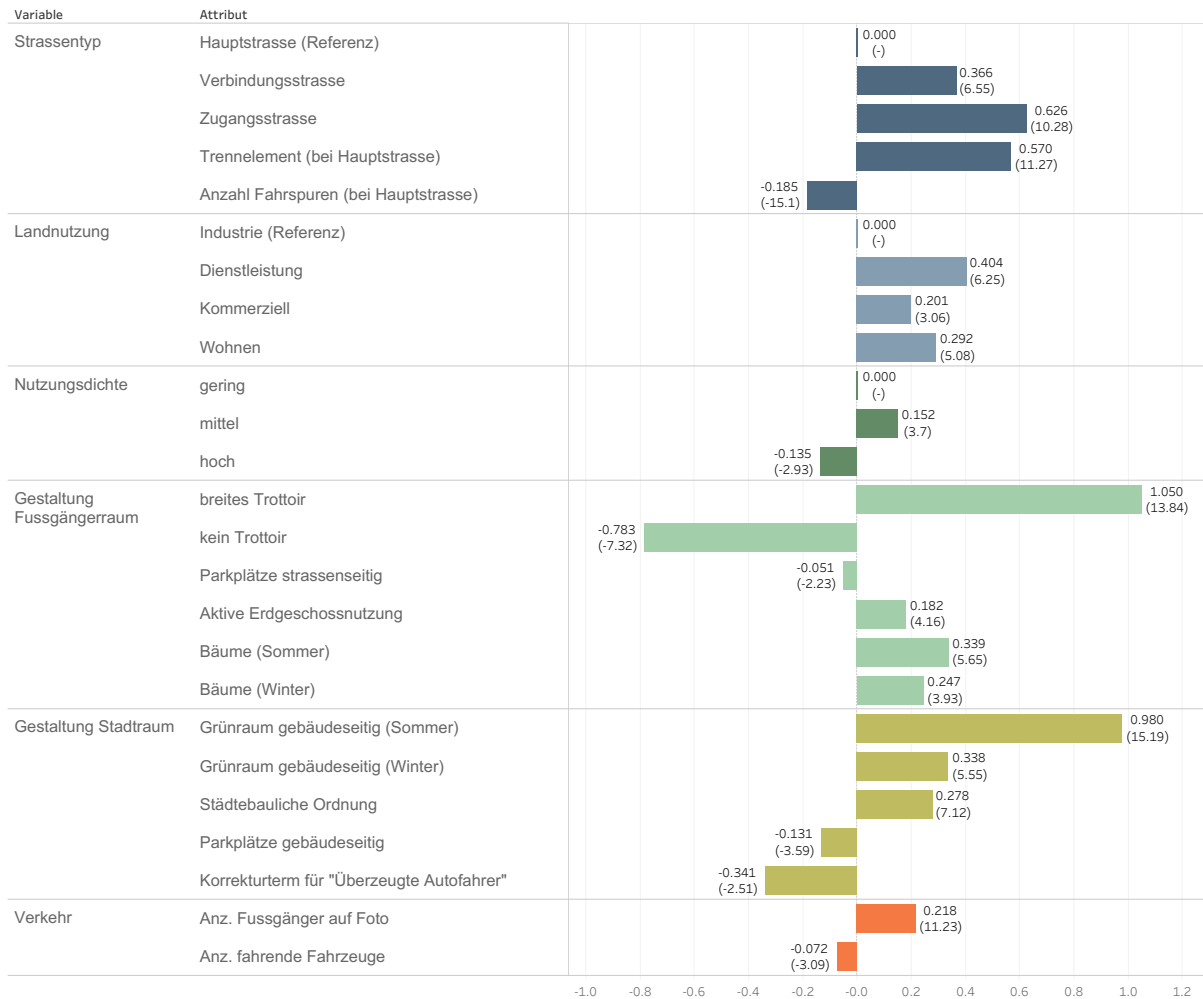


## Forschungsfragen:

- Welche Elemente werden wahrgenommen?
- Welche Präferenzstruktur liegt vor?

A

Modellresultate zum stated ranking Experiment



## Erkenntnisse





- Alle untersuchten Elemente der Strassenraumgestaltung werden wahrgenommen
- Strassentyp als wichtiger Faktor
- Trennelement kann Hauptstrasse "entschärfen", aber gleichzeitig die Trennwirkung erhöhen
- Breite des Trottoirs sehr wichtig, aber nur in wenigen in ca. 15% der Fotos vorhanden
- Dichte mit vergleichsweise wenig Einfluss
- Wenig Unterschiede zwischen Sommer und Winter

# STRASSENRAUMGESTALTUNG STATED CHOICE EXPERIMENT: VERKEHRSMITTELWAHL

Sie sind ....

In einer Gruppe unterwegs

zu einer Freizeitbeschäftigung

zu Fuss	Auto	Bus	Fahrrad
			
8 Min (etwa 600 Meter) Davon 1 Minute steil steigend	3 Min Reisezeit Parkgebühr 4 CHF, Park- platz vorhanden	5 Min Fahrzeit Fährt alle 6 Minuten 1.5 CHF	4 Min fahren Davon 1 Min mit spürbarer Steigung

## Forschungsfragen:

- Einfluss der Strassenraumgestaltung auf Verkehrsmittelwahl?
- Vergleich mit anderen, *harten* Faktoren?

# STRASSENRAUMGESTALTUNG

## STATED CHOICE EXPERIMENT: VERKEHRSMITTELWAHL

### Erkenntnisse

- Distanz ist wichtigster Faktor für Verkehrsmittelwahlentscheidung
- Charakteristik des Siedlungs- und Strassenraums mit signifikantem Einfluss.
- Der Anteil des Fussverkehrs bei kurzen Wegen kann durch attraktive Strassenraumgestaltung um 10 bis 25% gesteigert werden.

### Fallstudie

#### Annahmen:

- Fuss: 4 km/h
- ÖV: 16 km/h, Taktfolgezeit: 7.5 Min
- MIV: 20 km/h, Parkgebühr von 2 CHF
- Velo: 15 km/h

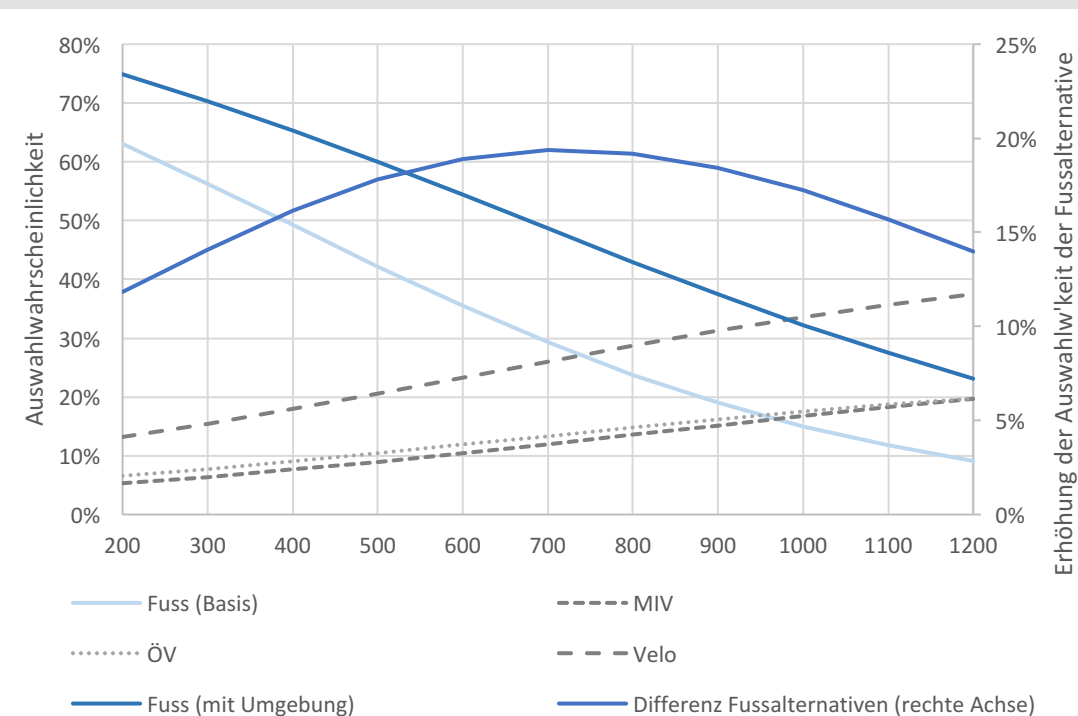
#### Resultat:

Bei 700m Distanz: Erhöhung des Fussverkehrsanteils von 29% auf 49%

HVS, ohne Trennelement (Basis)



HVS, mit Trennelement und aktive Erdgeschossnutzung



## NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS FALLBEISPIELE ZUR AUFENTHALTSNUTZUNG

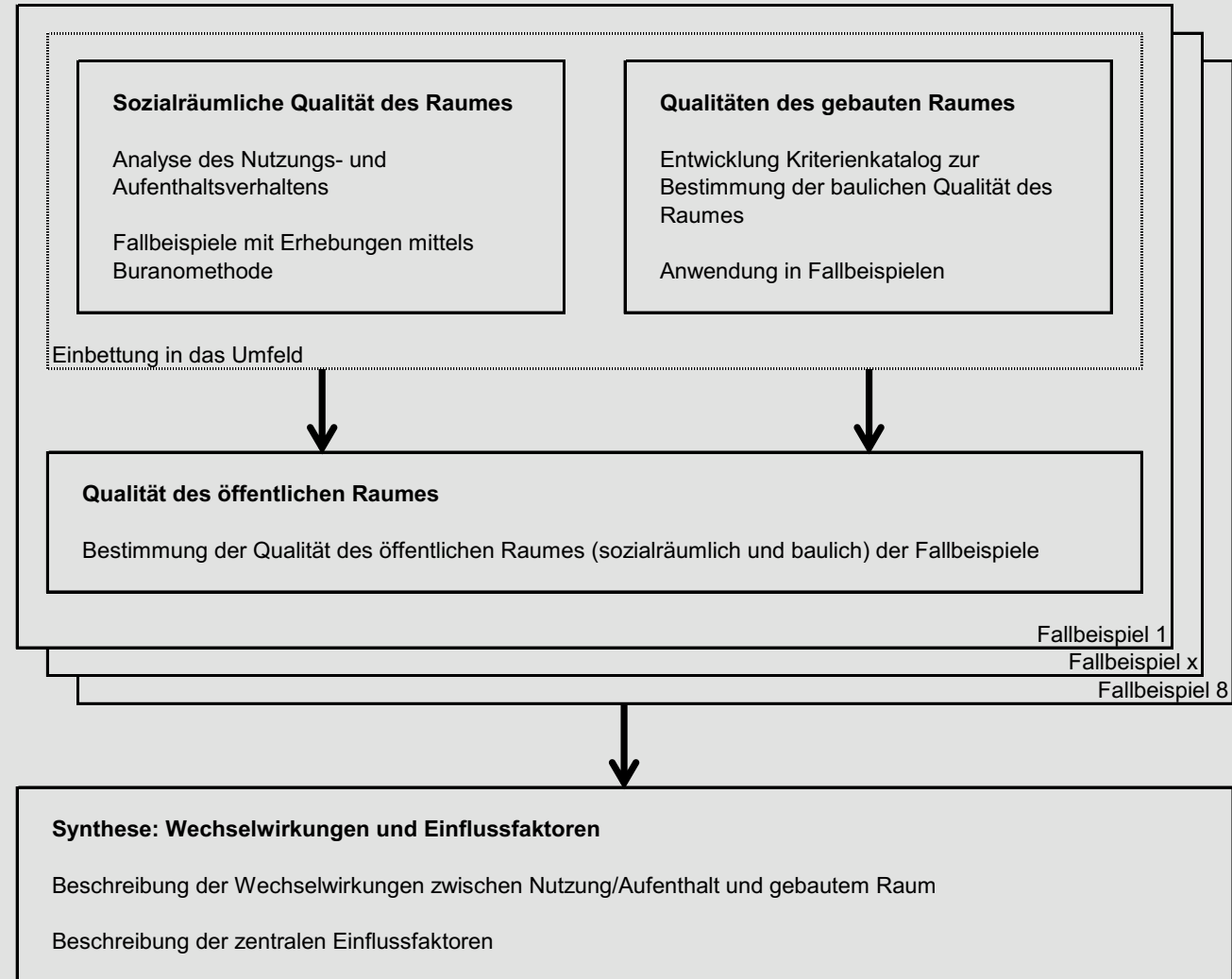


# NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS

## ZIELE DER FALLBEISPIELE

### Einfluss der «lokalen» Qualität des Raumes auf die Aufenthaltsnutzung:

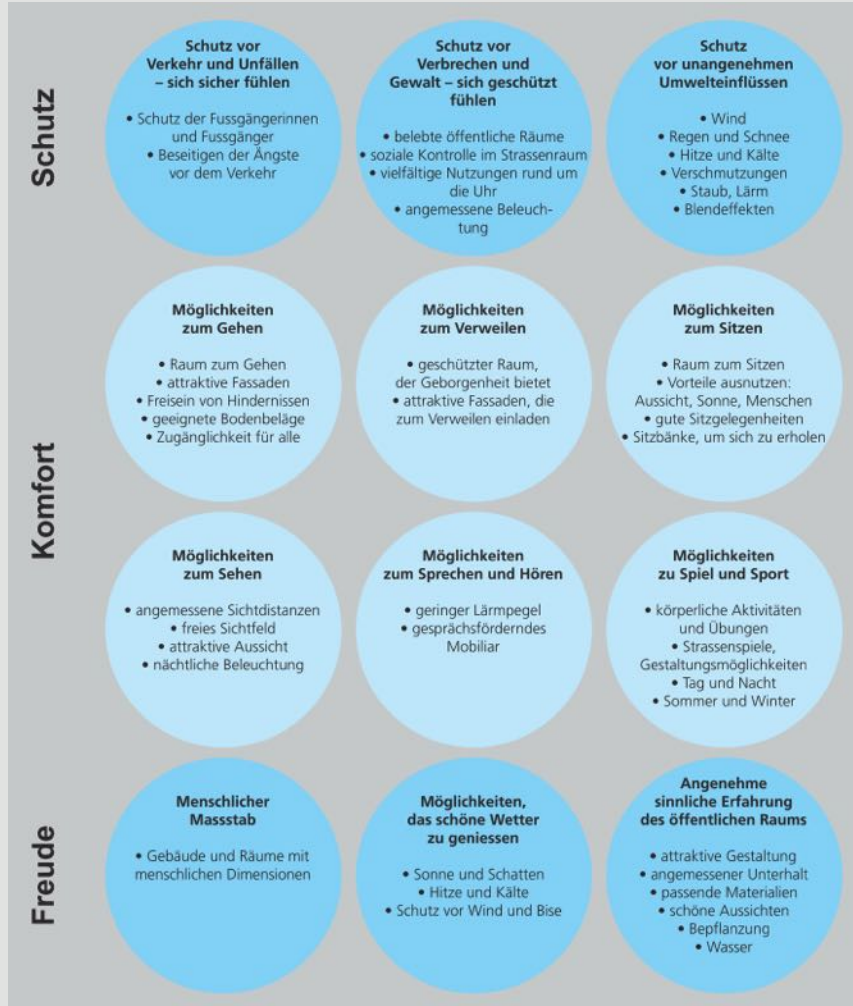
- Qualität des Raumes erfassbar machen
- Zusammenhänge zwischen dem Fussgängerverhalten und der Qualität des Raumes festhalten
- Zentrale Einflussfaktoren und deren Wirkung auf die Aufenthaltsnutzung erkennen
- Hinweise für die Gestaltung von Strassenräumen und Plätzen ableiten



# NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS

## BESTIMMUNG DER QUALITÄT DES GEBAUTEN RAUMES ANHAND KRITERIENKATALOG

### Kriterien Jan Gehl:



### Stadt Zürich, Stadträume 2010:

Schutz	Wohlbefinden		Sinnlichkeit
<b>Verkehrssicherheit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz vor Unfällen</li> <li>• Schutz vor Lärm, Verschmutzung, Abgasen</li> <li>• Übersichtlichkeit</li> </ul>	<b>Gehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genügend Platz</li> <li>• Attraktives Netz</li> <li>• Interessante Fassaden</li> <li>• Gute Oberflächen</li> <li>• Gute Zugänglichkeit für alle</li> <li>• Keine Hindernisse</li> <li>• Keine Wegunterbrechungen</li> </ul>	<b>Sich aufhalten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonen für Aufenthalt</li> <li>• Gelegenheiten zum Sitzen, Ausruhen, Anlehnen, Schauen, Gesehen werden, Geniessen</li> <li>• Gutes lokales Klima</li> <li>• Einladende Raumkanten und Fassaden</li> </ul>	<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz gegen Wind, Regen, Schnee, Hitze und Kälte</li> <li>• Sonne zulassen</li> <li>• Schatten spenden</li> <li>• Wärme und Brise nutzen, soweit angenehm</li> </ul>
<b>Sicherheitsempfinden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belebt, benutzt</li> <li>• Soziale Kontrolle vorhanden</li> <li>• Sich im Raum und Zeit überschneidende Nutzungen</li> </ul>	<b>Sehen, Hören, Sprechen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angenehme Gehdistanzen</li> <li>• Freie Sicht, Ausblicke</li> <li>• Gute Beleuchtung</li> <li>• Tiefer Lärmpegel</li> <li>• Kommunikative Anordnung der Sitze</li> </ul>	<b>Aktivitäten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einladend für Sport, Spiel, Unterhaltung bei Tag und Nacht, Sommer und Winter</li> </ul>	<b>Ästhetische Qualitäten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gutes Design</li> <li>• Gute Materialien</li> <li>• Gute Beleuchtungsqualität</li> <li>• Ausblicke, Anblicke</li> <li>• Vegetation, Wasser</li> <li>• Sauberkeit</li> <li>• Menschlicher Massstab</li> </ul>

### Checkliste Aufenthaltsqualität



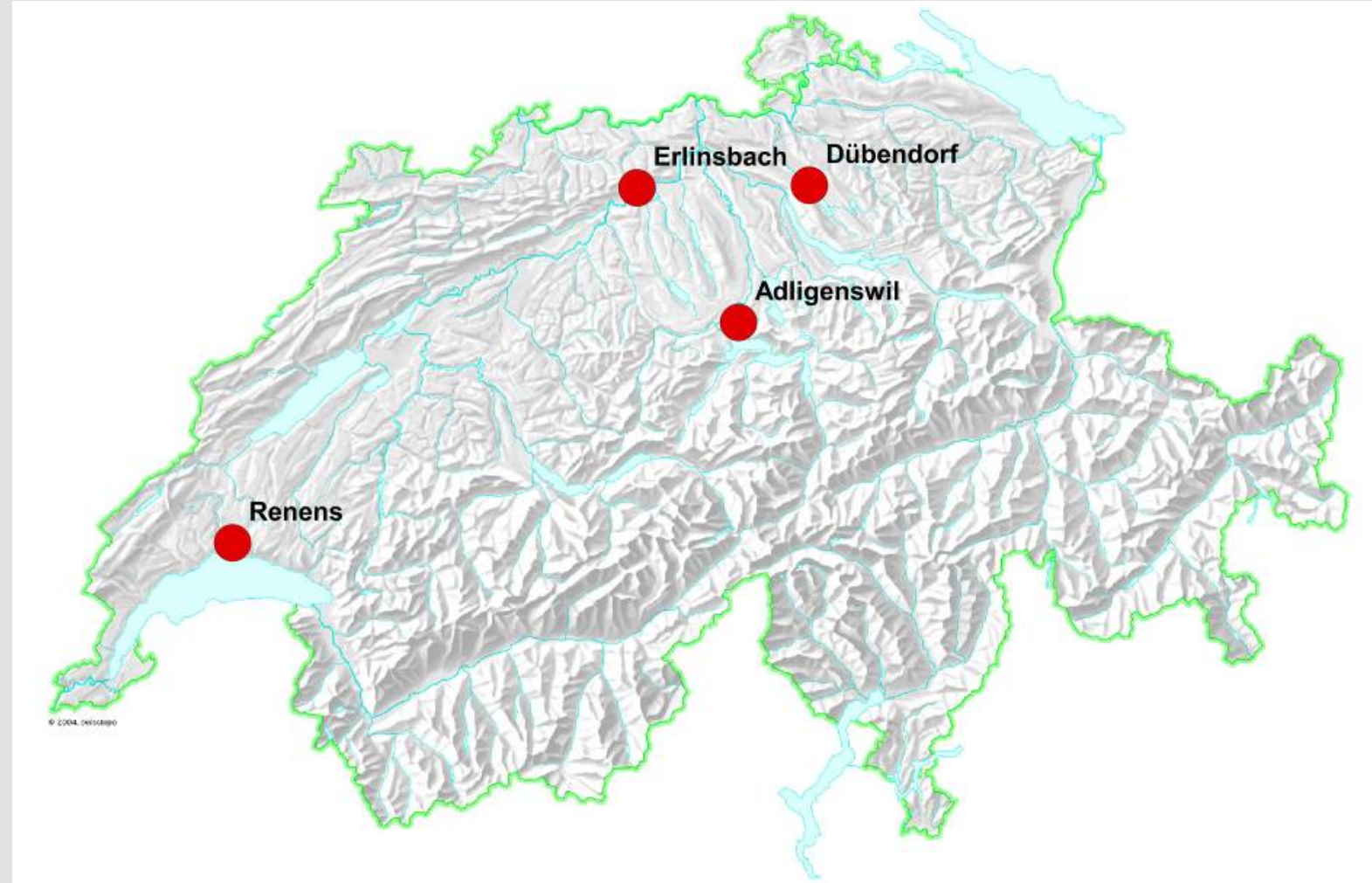
NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS  
BESTIMMUNG DER QUALITÄT DES RAUMES ANHAND KRITERIENKATALOG

**Tab. 1** Indikatoren Qualität des gebauten Raumes

Bereich	Kriterien/Ziele	Indikator
Schutz	Verkehrssicherheit	Gefahrenstellen
		Subjektives Sicherheitsempfinden hinsichtlich Verkehr
	Sicherheitsempfinden im öffentlichen Raum	Subjektives Sicherheitsempfinden hinsichtlich sozialer Sicherheit
Wohlbefinden	Gehen	Breite der Gehbereiche
		Zugänglichkeit
		Attraktivität des Netzes
	Sich aufhalten	Aufenthaltsraum
		Sitzgelegenheiten
		Erlebniswert
	Sehen, Hören, Sprechen	Sicht/Orientierung
		Lärmpegel
	Aktivitäten	Geschäfte und Gastronomie
		Raum für Spiel und Sport
Sinnlichkeit	Klima	Flexibilität der Nutzung
		Gestaltung
	Qualität des Raumes	Gebäude und Räume mit menschlichen Dimensionen
		Bepflanzung und Wasserstellen

### Fallbeispiele:

- Agglomerationsgemeinden
- Unterschiede bzgl. Grösse, Funktion, Lage in der Agglomeration
- pro Ort ein Strassen- und ein Platzraum (Dübendorf: zwei Platzräume)



NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS  
BEISPIEL ADLIGENSWIL: ZENTRUM TEUFMATT

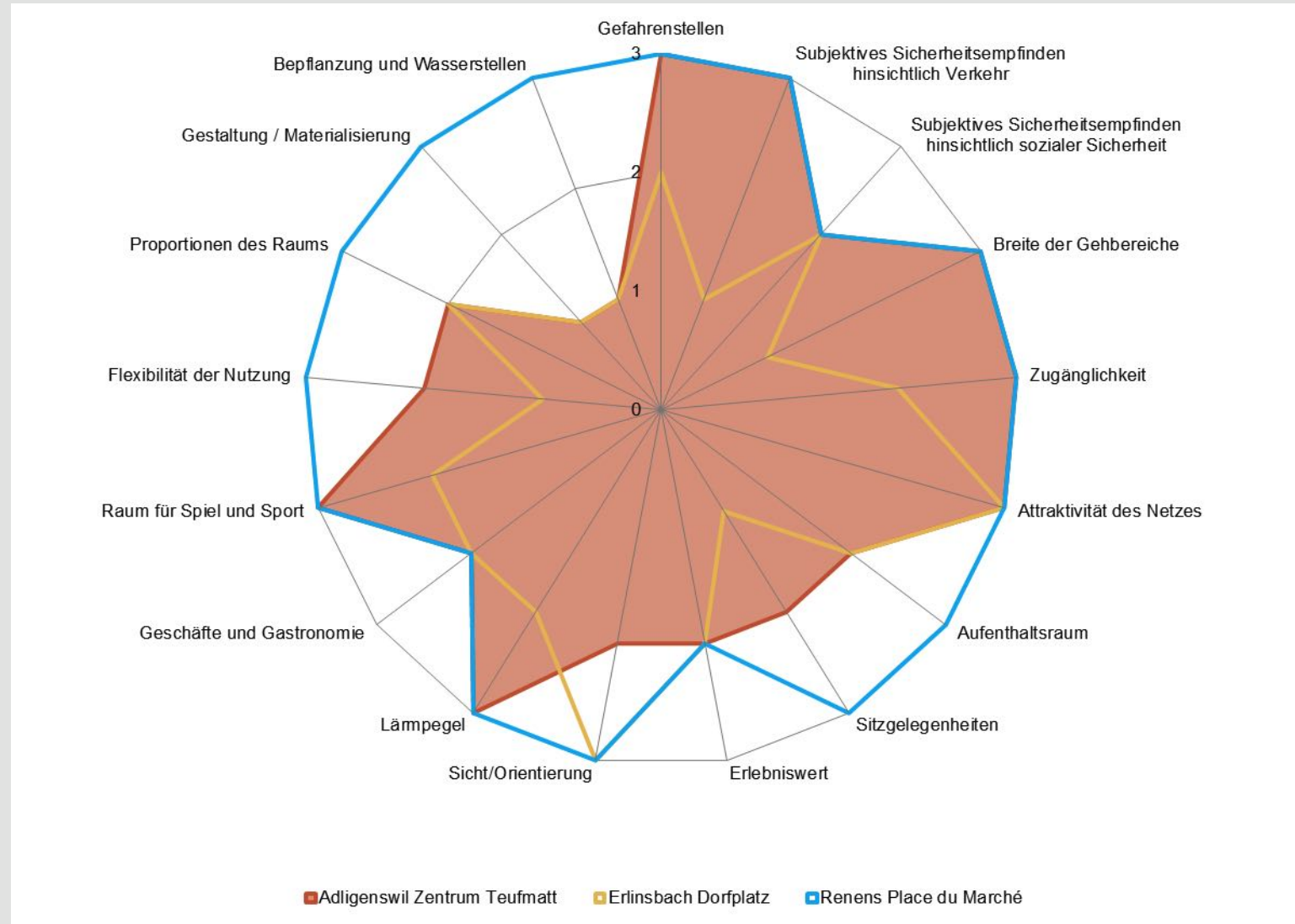


**NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS  
BEISPIEL ADLIGENSWIL: ZENTRUM TEUFMATT**



# NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS BEISPIEL ADLIGENSWIL: QUALITÄT DES GEBAUTEN RAUMS

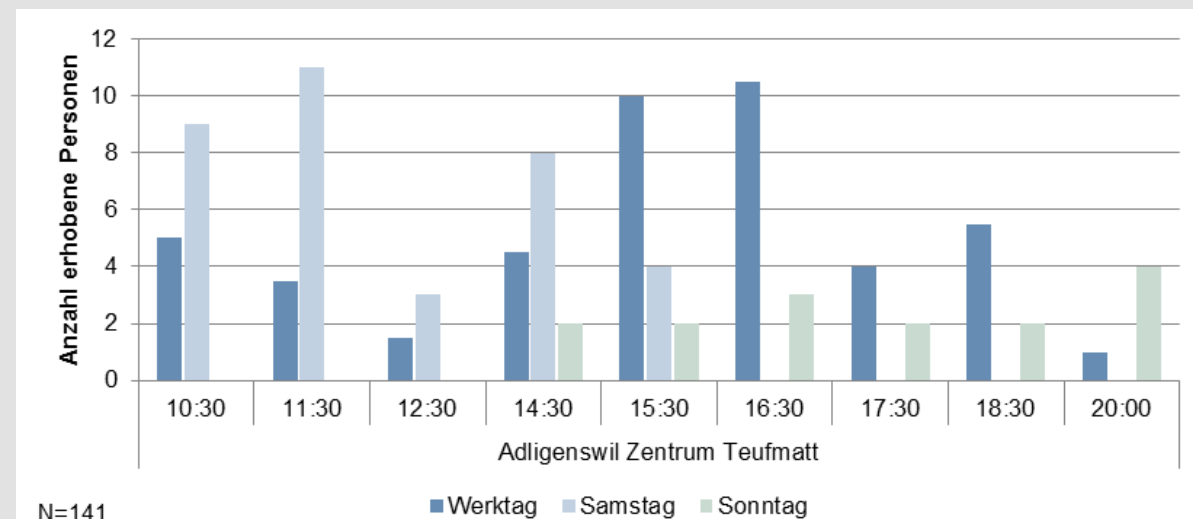
## Bewertung mit Kriterienkatalog



## NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS BEISPIEL ADLIGENSWIL: SOZIALRÄUMLICHE QUALITÄT

### Nutzungsverhalten:

- Position auf Plan
- Alter, Geschlecht, Gruppengrösse
- Bewegungsart
- Tätigkeit
- Kommunikationsverhalten
- 2 Werktage, Samstag, Sonntag
- 9 Erhebungen pro Tag
- Zusätzlich 1 Werktag im Winter

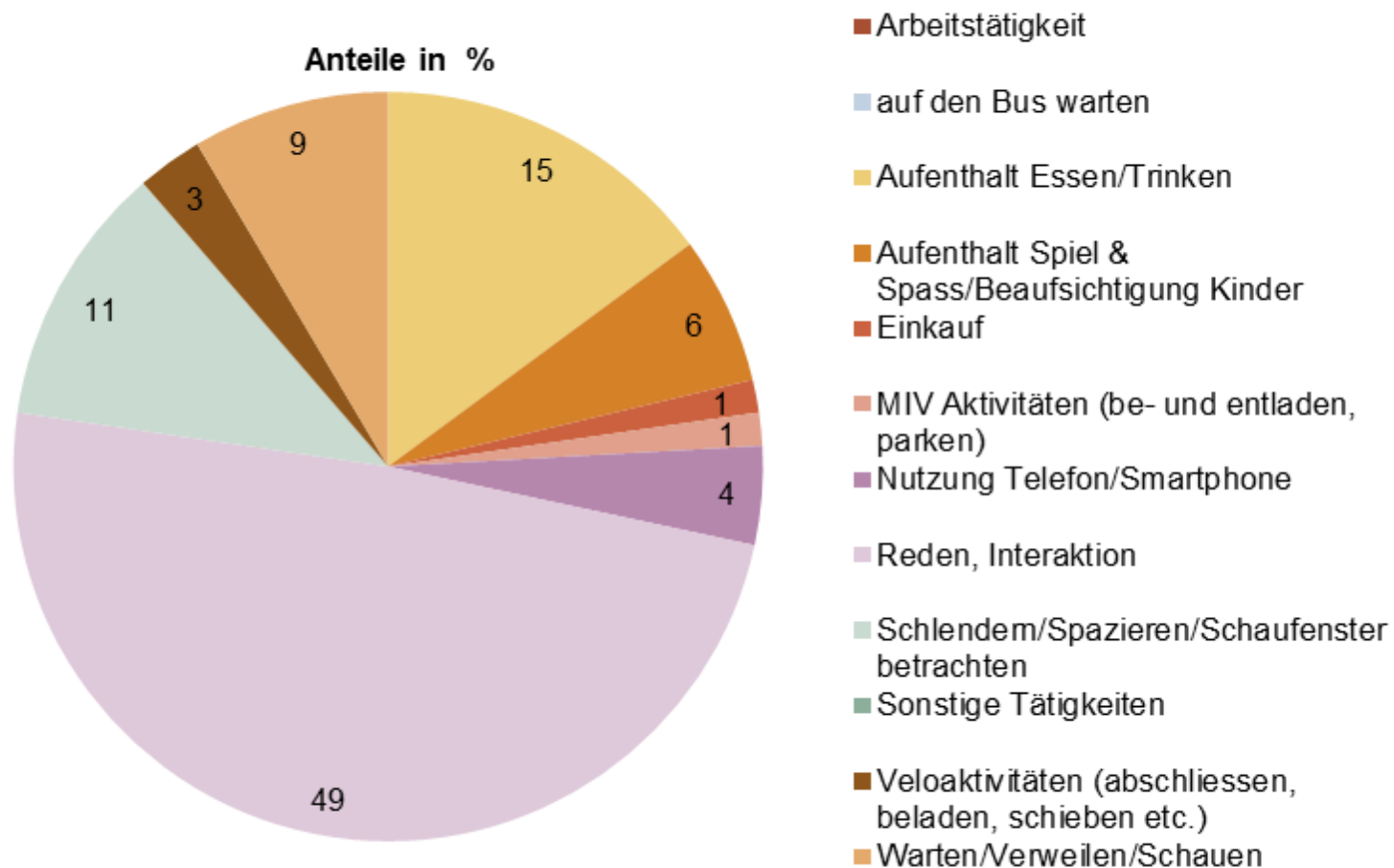


N=141

## NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS BEISPIEL ADLIGENSWIL: SOZIALRÄUMLICHE QUALITÄT

### Beobachtete Tätigkeiten:

- Funktionale Tätigkeiten
- Kommunikative Tätigkeiten
- Verweilende Tätigkeiten



# NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS

## ERKENNTNISSE DER FALLBEISPIELE

### Quantifizierende Sicht:

- Gegenüberstellung von gebauten Raum und
- Nutzungsverhalten

	Strassenraum				Platzraum				
	Dorf- / Luzernerstrasse, Adligenswil	Bahnhofstrasse, Dübendorf	Haupt- / Stüsslingerstrasse, Erlinsbach	Rue de la Mèbre, Renens	Zentrum Teufmatt, Adligenswil	Hauptplatz, Dübendorf	Marktgasse, Dübendorf	Dorfplatz, Erlinsbach	Place du Marché, Renens

### Bewertung bauliche Qualität des Raumes

Bereich Schutz	3.0	2.0	2.3	2.3	2.7	2.7	2.7	1.7	2.7
Bereich Wohlbefinden	2.2	2.4	1.9	2.6	2.5	2.5	2.8	2.0	2.8
Bereich Sinnlichkeit	2.0	2.0	1.8	2.3	1.5	1.3	2.3	1.3	3.0
<b>Total</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>1.9</b>	<b>2.5</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.6</b>	<b>1.8</b>	<b>2.8</b>

### Art der Tätigkeiten der erhobenen Personen

Funktionale Tätigkeiten	38%	53%	87%	42%	17%	59%	29%	51%	6%
Kommunikative Tätigkeiten	24%	31%	10%	41%	53%	23%	39%	33%	33%
Verweilende Tätigkeiten	38%	16%	3%	17%	30%	18%	32%	17%	61%

### Sozialverhalten der erhobenen Personen

allein	26%	42%	51%	44%	25%	49%	32%	30%	20%
nicht allein	74%	58%	49%	56%	75%	51%	68%	70%	80%

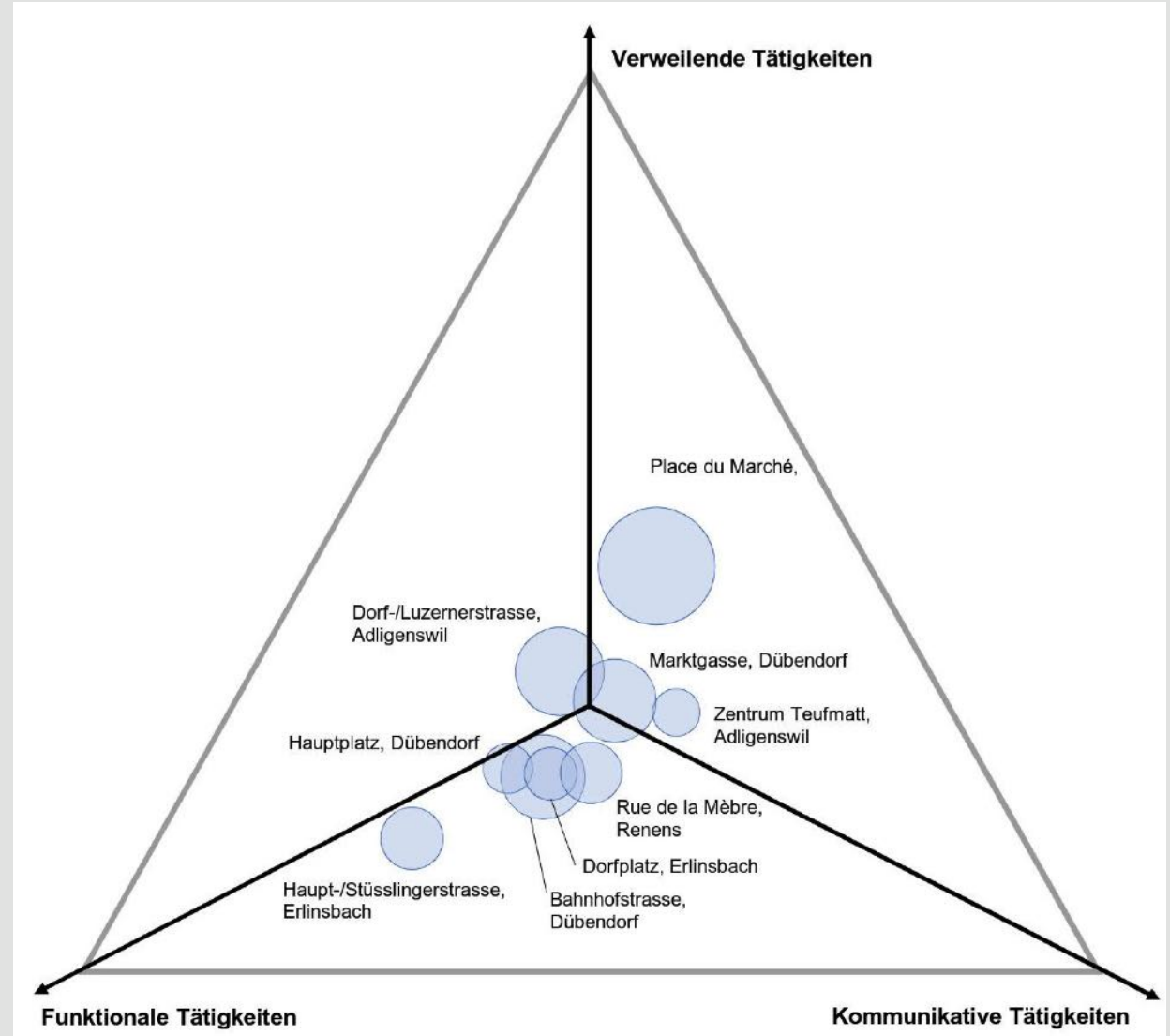


## NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS ERKENNTNISSE DER FALLBEISPIELE

### Verortung der Fallbeispiele in den Dimensionen:

- Verweilende Tätigkeiten
- Kommunikative Tätigkeiten
- Funktionale Tätigkeiten

**Fazit: Je höher die Qualität des gebauten Raumes, desto grösser der Anteil verweilender und kommunikativer Tätigkeiten**



# NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS ERKENNTNISSE DER FALLBEISPIELE

## Generelle Zusammenhänge

- Je höher die **Qualität**, desto mehr Aufenthalt.
- Zum Verweilen braucht es **grosszügige Flächen**; aber nicht zu gross und nicht zu unstrukturiert.
- Sensibilität des Fussverkehrs (subjektives **Sicherheitsgefühl**)



## NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS ERKENNTNISSE DER FALLBEISPIELE

- Die **Konzentration vieler Nutzungen** macht einen öffentlichen Raum zu einem Begegnungsort (Ort für soziale Kontakte).
- Für eine gleichmässige Belebung des öffentlichen Raums über den gesamten Tag reicht das Vorhandensein von kommerziellen Nutzungen etc. nicht aus. → **Spektrum von «Angeboten»**
- **Verweilende Tätigkeiten** sind den ganzen Tag über zu beobachten. Doch der Nachmittag (ca. 14:30 bis 18:30 Uhr) ist die wichtigste Tageszeit für das Verweilen
- **Bushaltestellen** können in kleineren Gemeinden zu den zentralsten Orten gehören, die nicht nur Funktion für die Mobilität, sondern auch soziale Bedeutung haben.



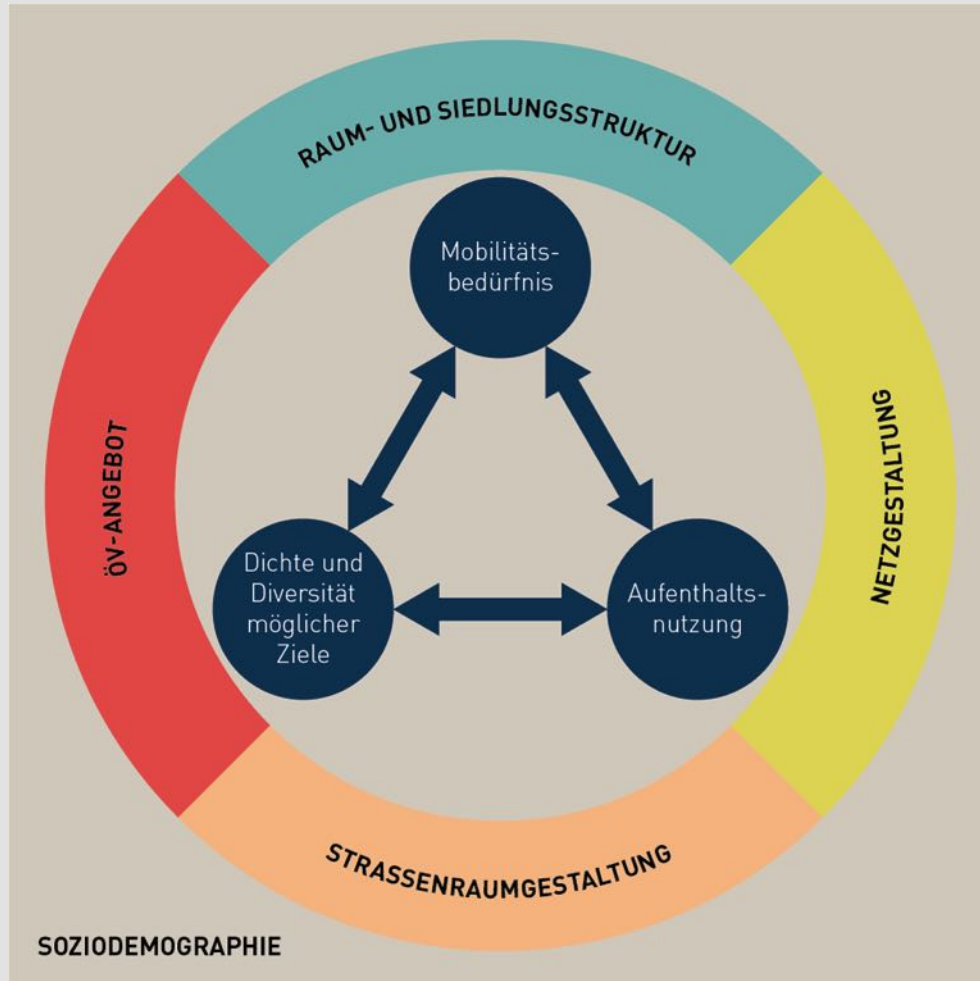
## NUTZUNG DES ÖFFENTLICHEN RAUMS ERKENNTNISSE DER FALLBEISPIELE

### Bauliche Elemente und räumliche Aspekte

- Verweilende Tätigkeiten (sitzend und stehend) finden bevorzugt an und **um Gegenstände** herum und an den **Rändern** entlang statt
- Verweilende Tätigkeiten finden bevorzugt dort statt, wo einige Meter **«sichere» Fläche** (dem Fussverkehr vorbehalten) rundherum vorhanden ist.
- Verweilende Tätigkeiten finden bevorzugt in zentralen Bereichen statt, wo eine gewisse **Übersichtlichkeit** und eine gute Orientierung gegeben sind.
- **Kommunikative Tätigkeiten** hingegen scheinen unabhängig von räumlichen Aspekten zu sein.
- **Angebote** wie Spielplätze, Möblierung / Sitzgelegenheiten (nicht nur Bänke) ziehen Personen an.



# FUSSVERKEHRSPOTENZIAL SYNTHESE



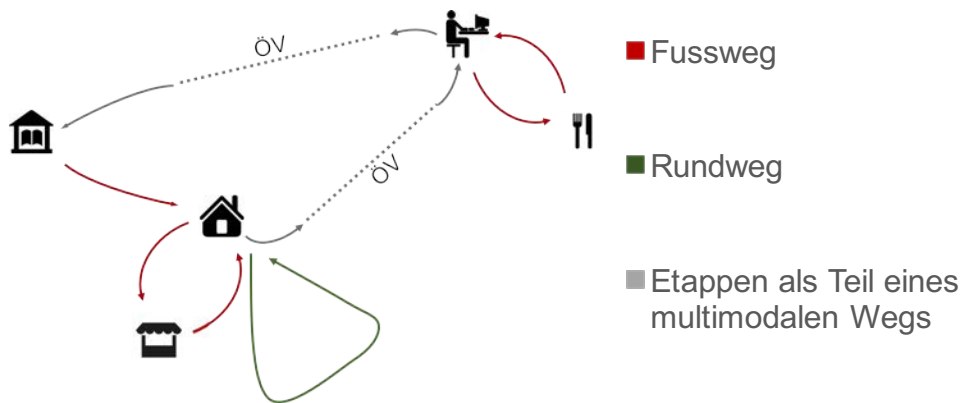
## Erkenntnisse

- Fussverkehrspotenzial ist determiniert durch **Wechselwirkung verschiedener Qualitäten** der gebauten Umwelt.
- Von der „Stadt der kurzen Wege“ zur „**Agglomeration der kurzen Wege**“
- Es ist möglich die **Wirkung von Siedlungs- und Raumstruktur** auf das Fussverkehrspotenzial zu **quantifizieren**.

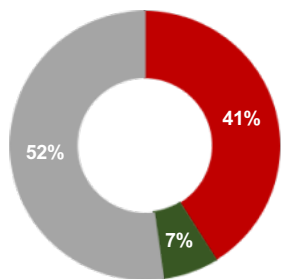
## Umsetzung und zukünftige Forschung

- Die erarbeiteten Grundlagen ermöglichen die **Effekte von planerischer Massnahmen** auf das Fussverkehrspotenzial **abzuschätzen**
- **Empirischer Beleg**, dass sich Investitionen in den Fussverkehr auch hinsichtlich des Modal Splits lohnen.
- **Keine Aussage über Stellenwert weiterer Hemmnissen**, die nicht auf räumliche Qualitäten oder Infrastruktur zurückzuführen sind.

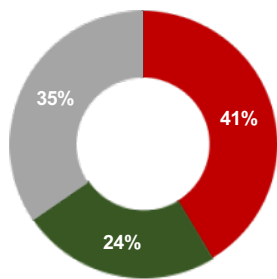
### Fussverkehr nach Etappentyp



### Aufteilung gemäss Mikrozensus Verkehr 2010

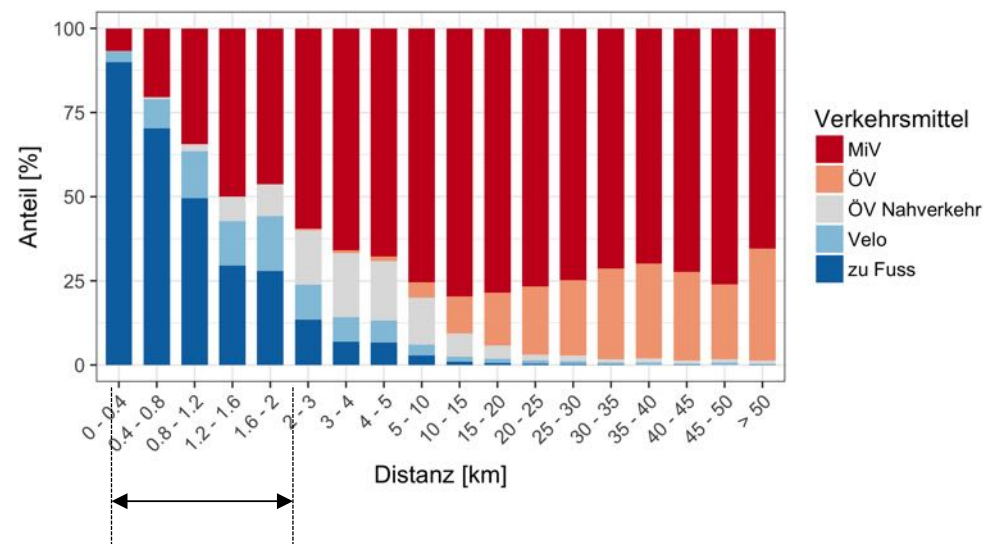


Anz. Etappen



Distanz

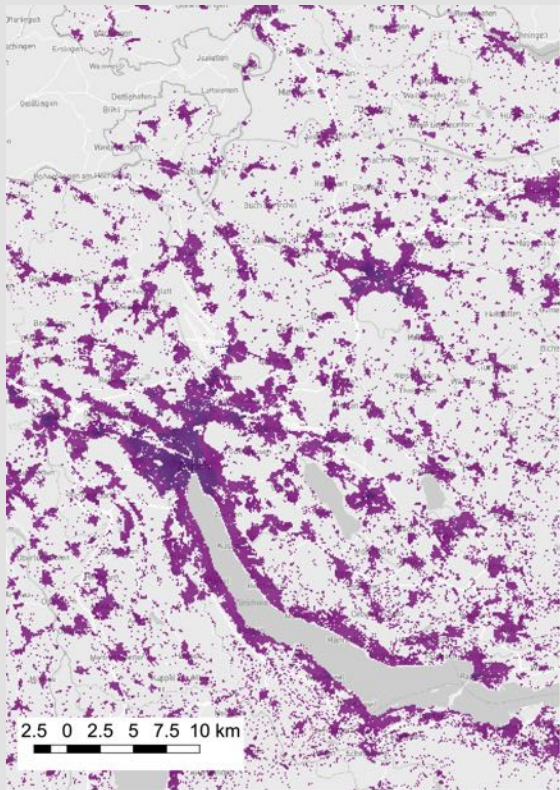
### Definition Fussverkehrspotenzial



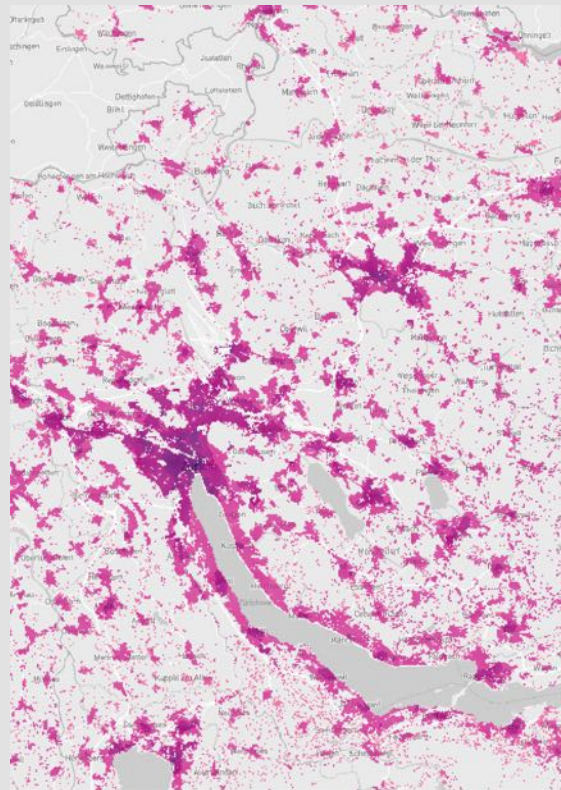
Wege bis 2 km im MZMV 2010:

- 43% aller Wege
- 62% zu Fuss zurückgelegt
- 92% der zu Fuss zurückgelegten Wege

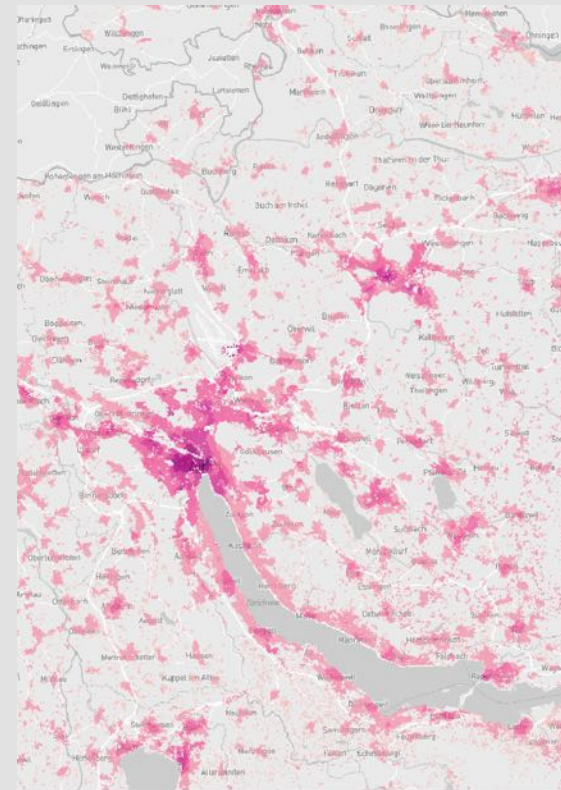
# RAUM- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR VERKEHRSMITTELWAHL BEI KURZEN WEGEN



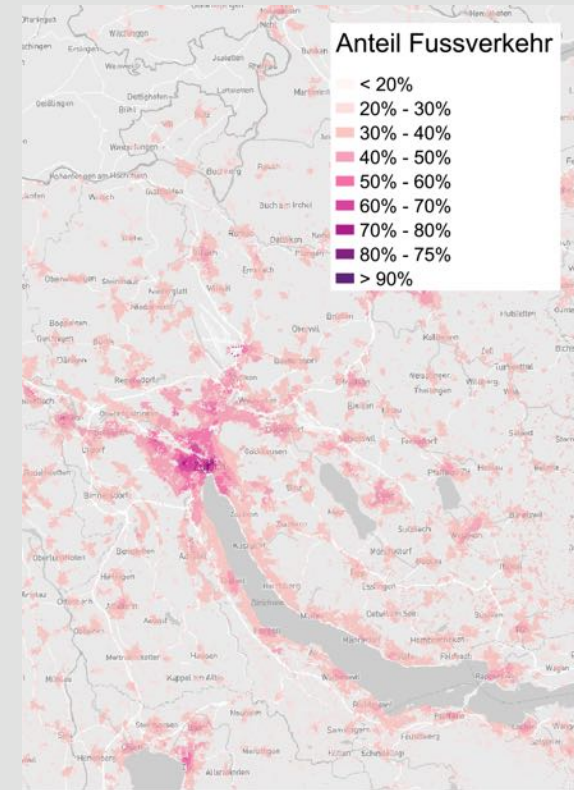
300 m



600 m



900 m



1200 m

2.5 0 2.5 5 7.5 10 km