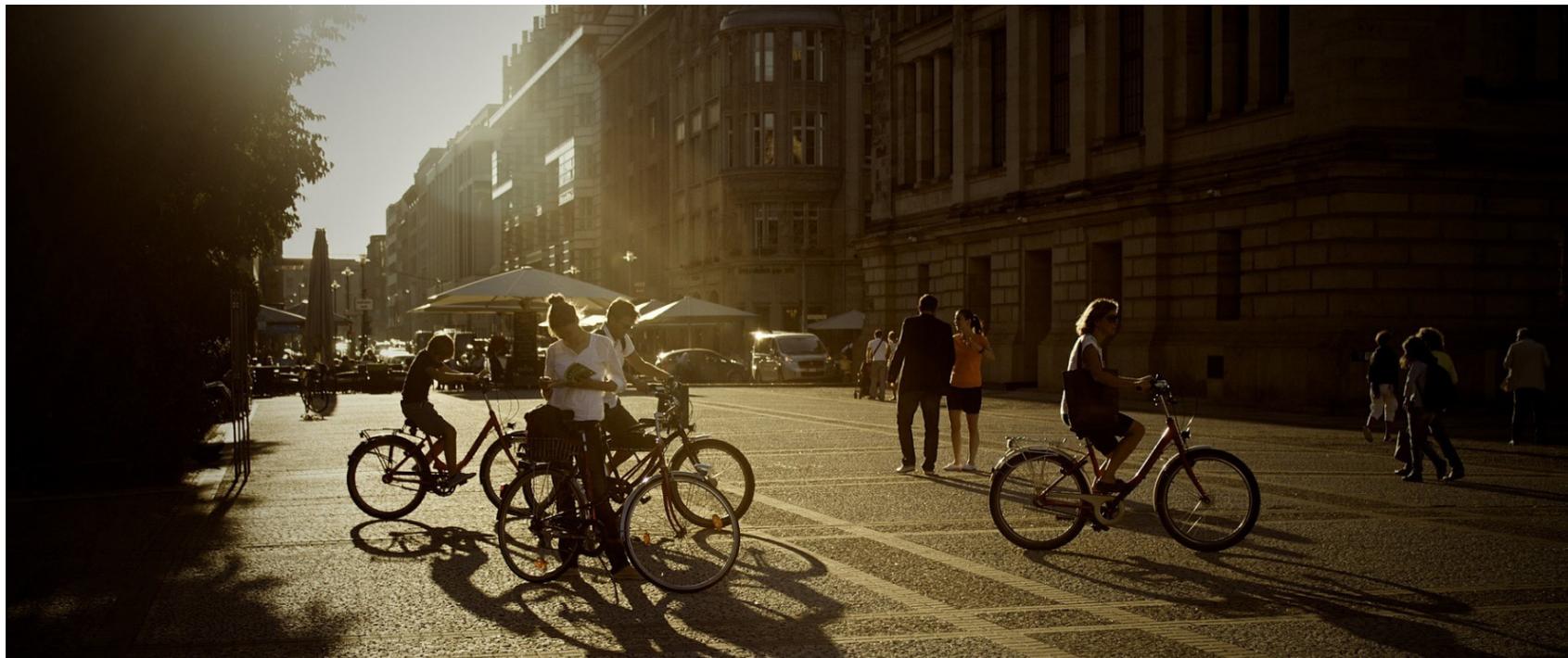


Gesamtverkehrliche Erschliessungsqualitäten TP 4 Fuss- und Veloverkehr - ENTWURF

Forschungstagung SVI



Ausgangslage Gesamtverkehrlicher Ansatz

Stufe 1: Quantitative Erschliessungsqualität

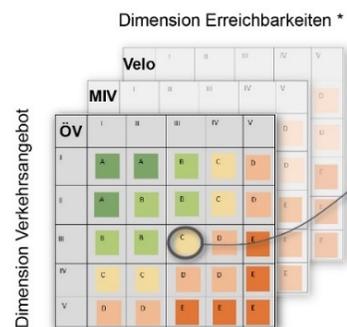
- Klassen A bis E
- Kombination aus Angebots- und Erreichbarkeitsindikator

Stufe 2: Qualitative Erschliessungsqualität

- Definition von 3-5 Kriterien je Verkehrsmittel
- Praxistaugliche Operationalisierung

Stufe 1: Quantitative Erschliessungsqualitäten

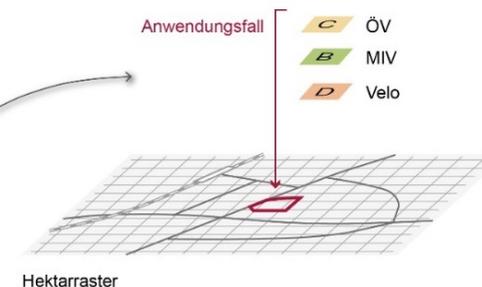
Dimensionen



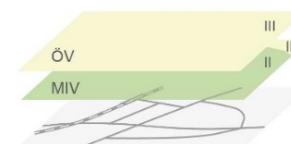
Visualisierung räumliche Anwendung

Lokale Ebene

Quantitative Erschliessungsgröße



* Optional: Räumlich aggregierte Ebene
(nur Erreichbarkeitsindex ÖV und MIV)



z.B. Gemeinde / Region

Stufe 2: Qualitative Erschliessungsqualitäten

Kriteriengruppen

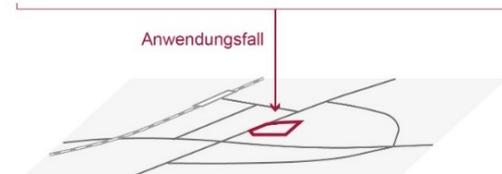
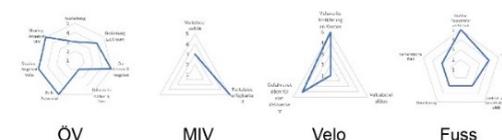
Jeweils für ÖV, MIV, Velo und Fuss

- > Angebot
- > Komfort / Zuverlässigkeit
- > Verkehrssicherheit (nur für Velo und Fuss)

Beurteilung mit 5er Skala

- gut
- eher gut
- neutral
- eher schlecht
- schlecht
- (- nicht relevant)

Lokale Ebene



Ausgangslage

Zielsetzungen des Forschungsprojektes

Was wollten wir grundsätzlich erreichen?

- Entwicklung je einer praxistauglichen, belastbaren Methodik für die Erschliessungsqualität von Fuss- und Veloverkehr
- Quantitative und qualitative Methode für Veloverkehr, qualitative Methode für Fussverkehr
- Gleichwertige Resultate für MIV, ÖV, FV und VV

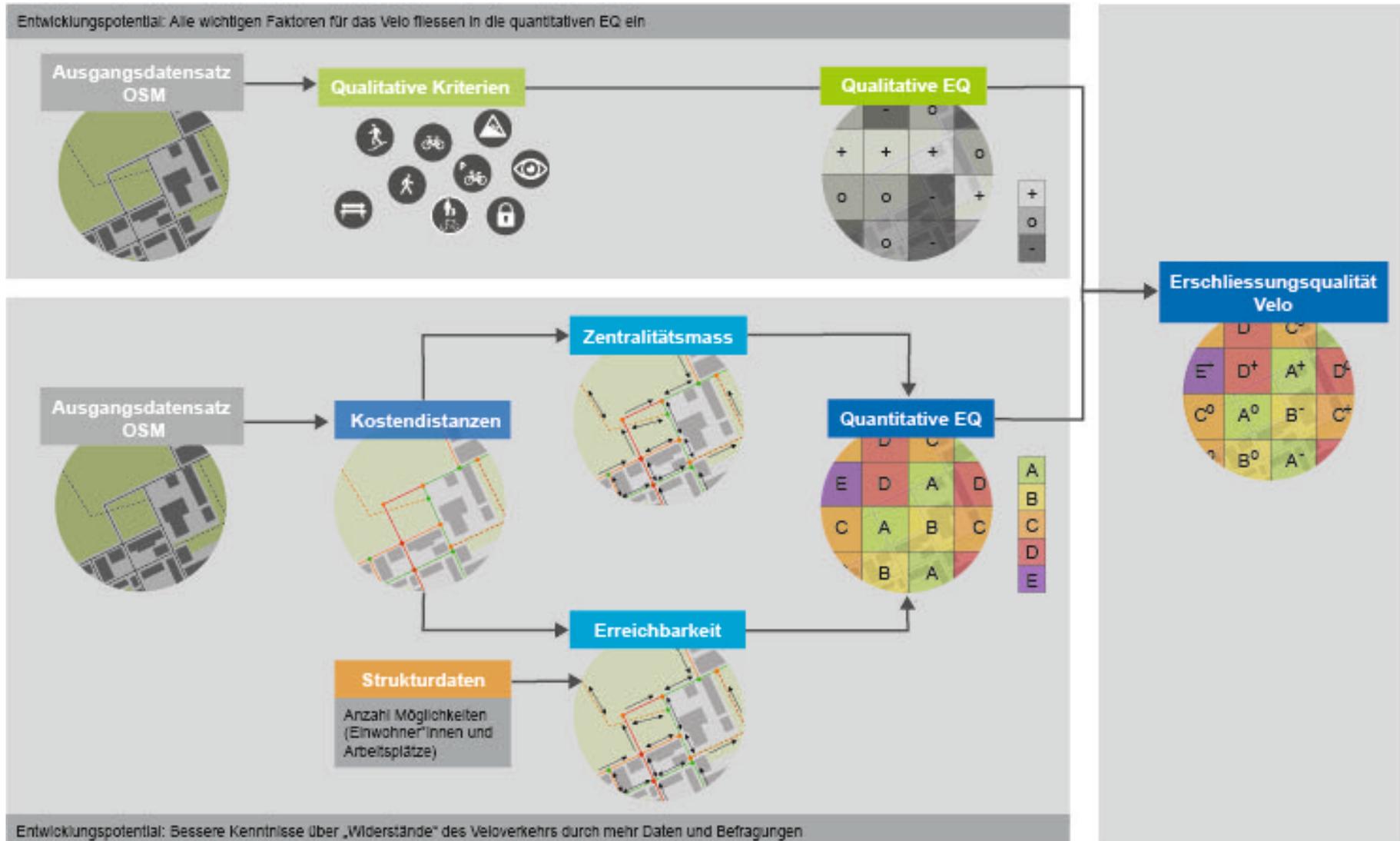
Zusätzlich Überprüfung des Entscheids aus der Grundlagenforschung (VSS 2011/106) gegen eine quantitative Methode im Fussverkehr

Ausgangslage

Spezifische Herausforderungen und Umgang damit

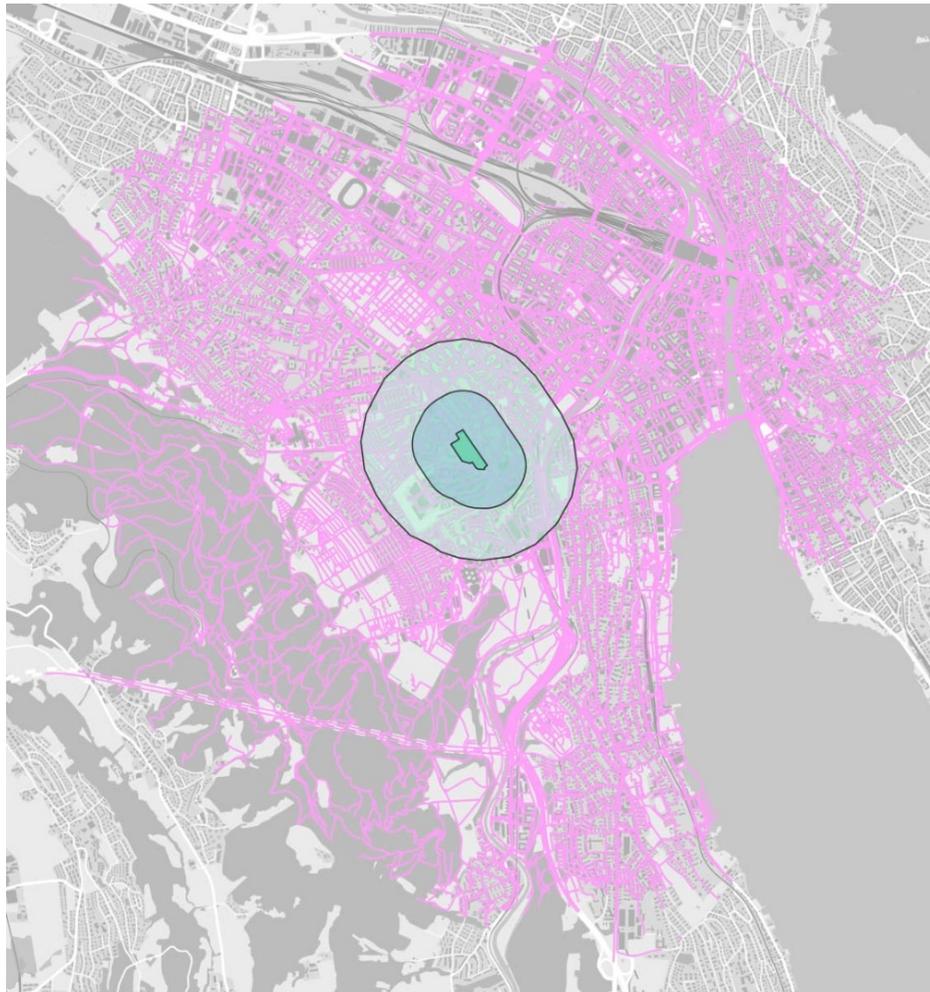
- Beim MIV und (mehrheitlich) beim ÖV sind die angebotsseitigen Aspekte eher einfach zu quantifizieren, beim FVV sind die qualitativen Aspekte bei der Beurteilung dagegen sehr wichtig.
→ Attributierung des Angebotes (also des Netzes) muss auch diesen qualitativen Aspekten gerecht werden.
- Beim FVV können auch die körperlichen Voraussetzungen von Verkehrsteilnehmenden eine Rolle spielen
→ Differenzierung zu komplex und Datenlage ungenügend, (vorerst) nicht umgesetzt
- Es liegen bisher deutlich weniger homogene Daten zum FVV vor als für ÖV und MIV
→ Die Methodik soll aufwärtskompatibel sein, um die sich stetig verbessernde Datenlage zu nutzen

Methodik im Überblick



Massgebende Perimeter für Beurteilung über beide Stufen

Basis: Etappenlängen FVV gemäss MZMV



Vergleich Perimeter qualitativ vs. quantitativ

Fallbeispiel: Zürich

Legende

- Areal - qualitative Analyse
- Puffer Median - qualitative Analyse
- Puffer Durchschnitt - qualitative Analyse
- Perimeter - quantitative Analyse

Autorenschaft: Kam & Fuh
 Basiskarte: OSM
 Karteninhalte: ewp, büro widmer, OSM
 Datum: 10.11.2022

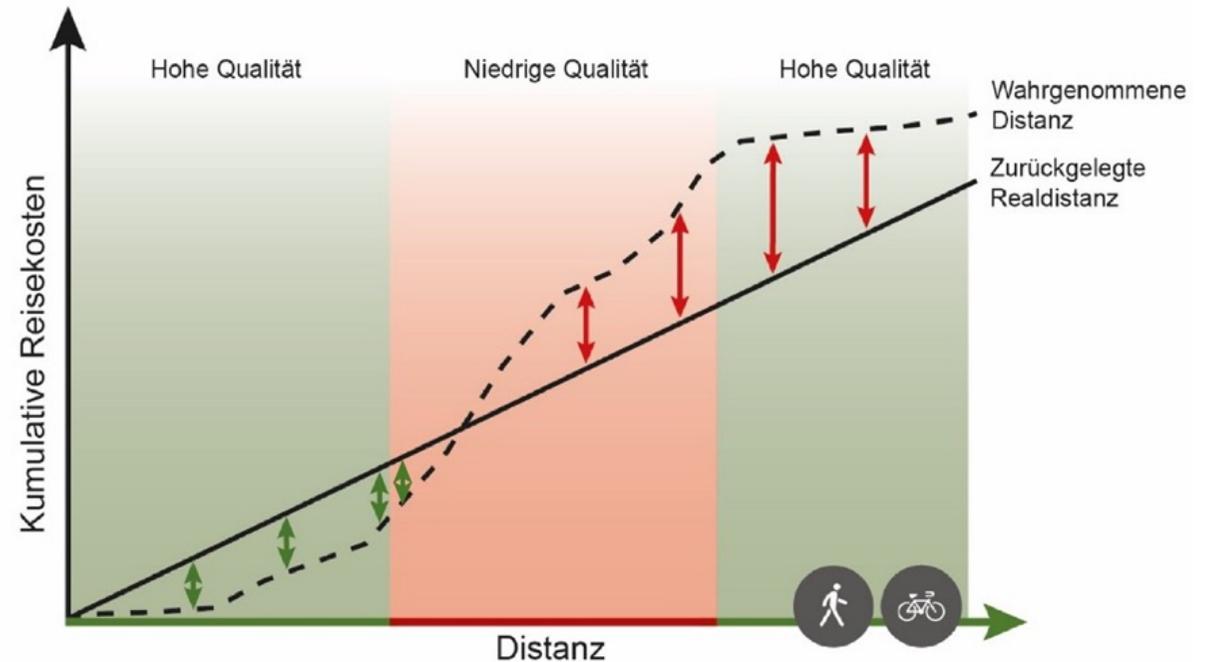


Quantitative Methode – Ansatz für Netzattributierung

Geographische Distanz vs. wahrgenommene Distanz

Kostendistanzen:

- Mass für die Umwegbereitschaft (Vermeidungskosten)
- Gewichtung von positiven und negativen Einflüssen
- Unterschiedliche Kosten für verschiedene Variablen
- Additive Verrechnung zu einem Wert je Infrastrukturelement



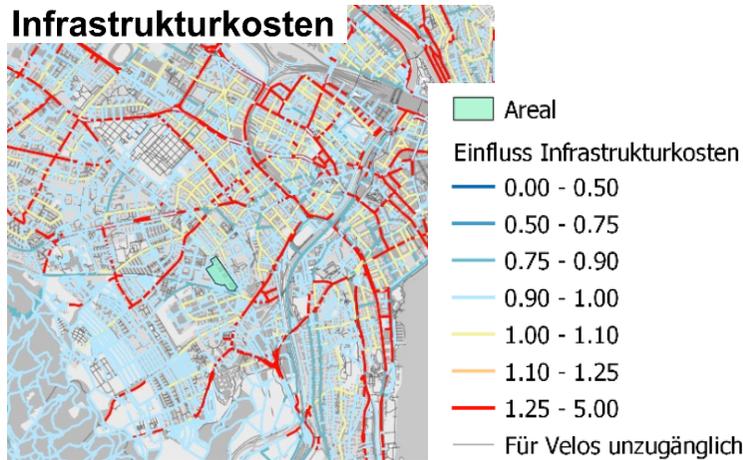
$$M_s = C_{Inf} + C_{Gr} + C_{Hz} - B_{Env}$$

M_s = Kostenmultiplikator für ein Strassensegment,
 C_{Inf} = Infrastrukturkosten, C_{Gr} = Gradientenkosten,
 C_{Hz} = Unfallrisikokosten, B_{Env} = Umgebungsnutzen

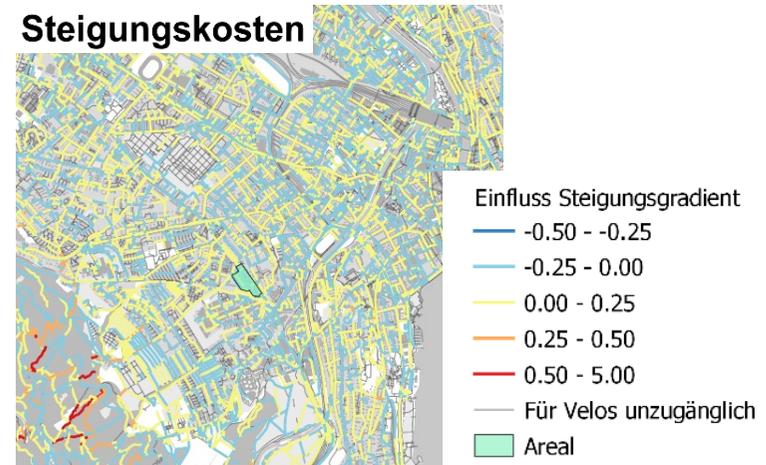
Quantitative Methode – Ansatz für Netzattributierung

Bestimmung der einzelnen Attribute am Beispiel Zürich-Binz

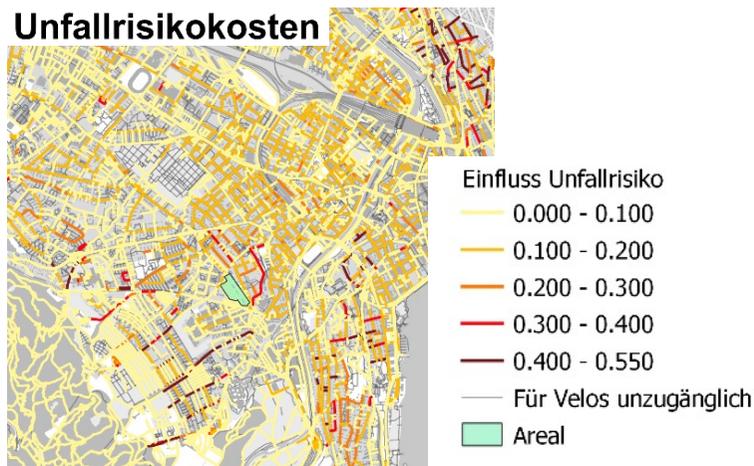
Infrastrukturkosten



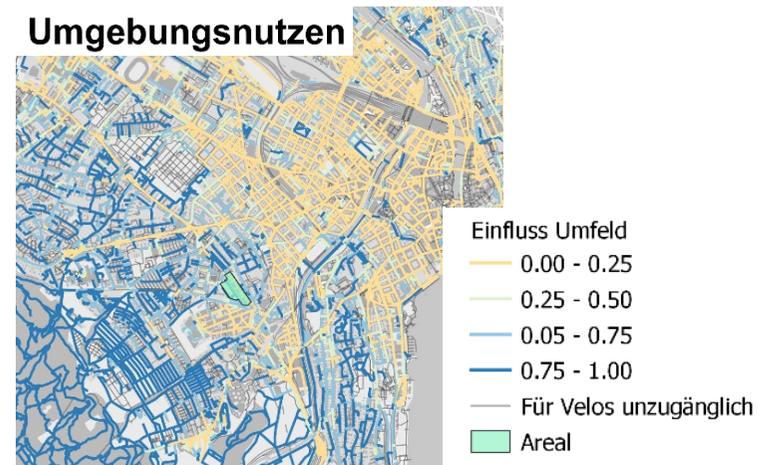
Steigungskosten



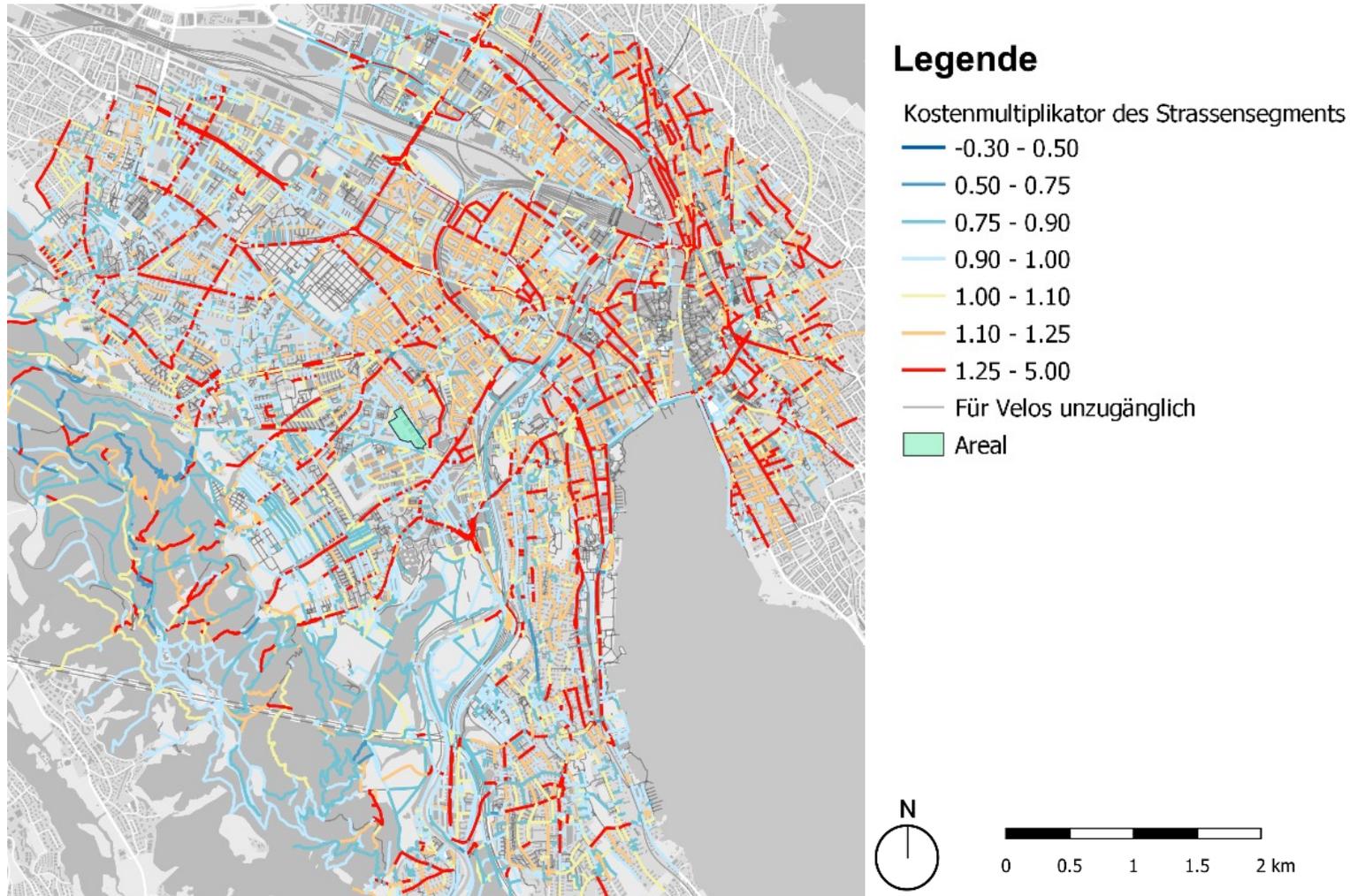
Unfallrisikokosten



Umgebungsnutzen



Quantitative Methode – Ansatz für Netzattributierung Synthese Kostenmultiplikatoren am Beispiel Zürich-Binz



Quantitative Methode – Ansatz für Netzattributierung Kostenmultiplikatoren an konkreten Beispielen



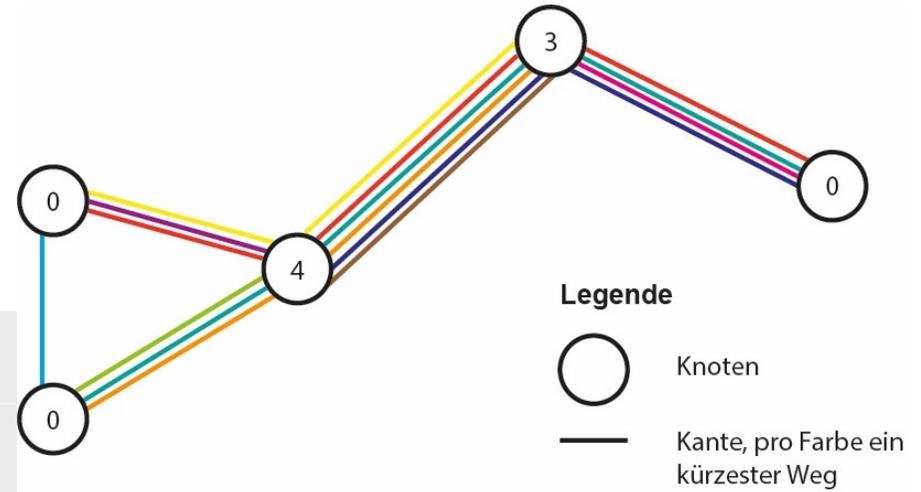
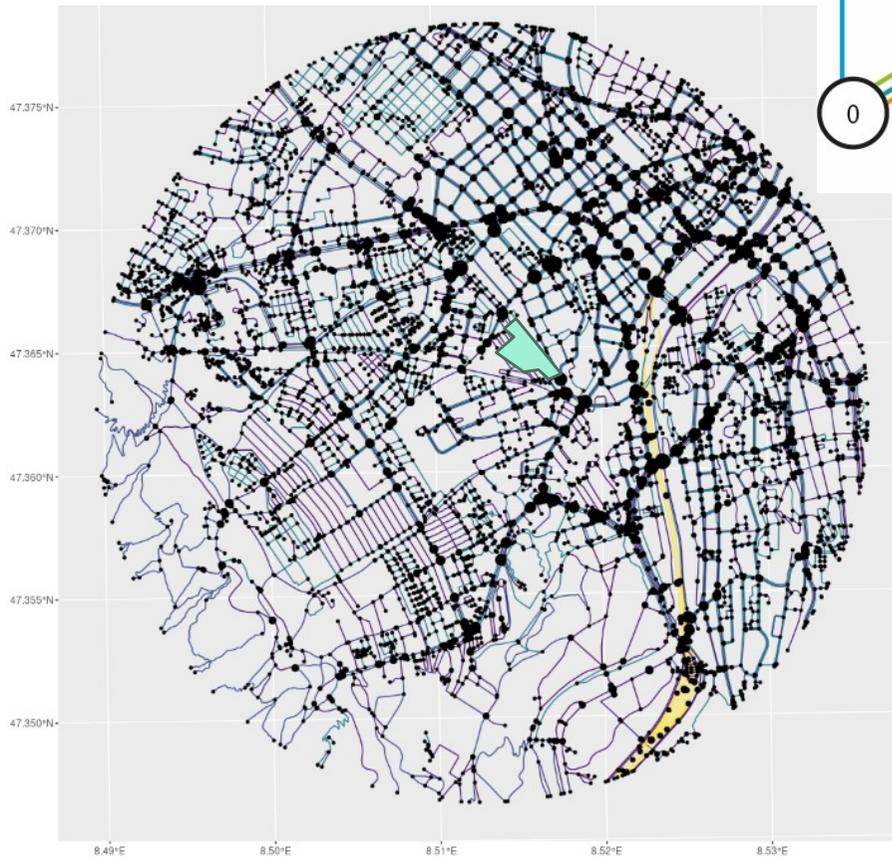
Wert	0.76	1.19
Gradientkosten	Ebene Topographie	Ebene Topographie
Infrastrukturkosten	DTV < 3'000, T30	DTV < 3'000, T30
Umgebungsnutzen	gering	gering
Abbiegekosten	gering	Kreuzung
	<i>Grubenstrasse</i>	<i>Eichstrasse / Uetlibergstrasse</i>

Quantitative Methode – Ansatz für Netzattributierung Kostenmultiplikatoren an konkreten Beispielen



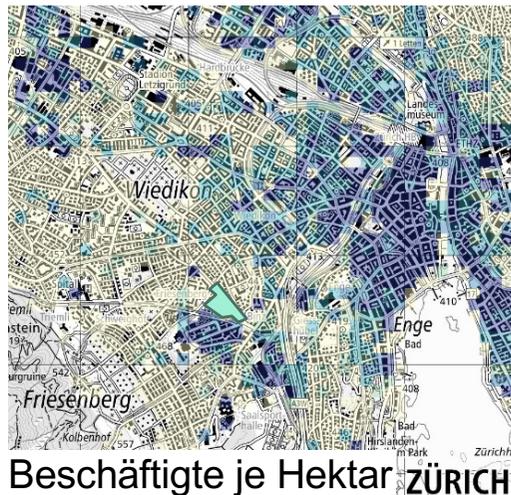
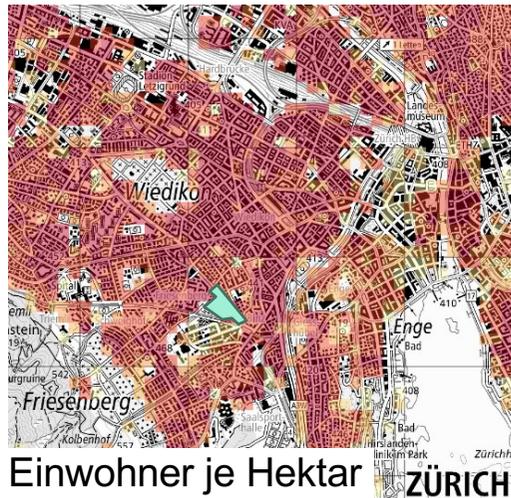
Wert	0.94	0.85
Gradientkosten	Ebene Topographie	Ebene Topographie, Quartier
Infrastrukturkosten	DTV < 3'000, T30	DTV unbekannt (0), T20
Umgebungsnutzen	gering	mittel
Abbiegekosten	gering	gering
Unfallkosten	Parkierung auf Fahrbahn	Keine Parkierung
	<i>Grubenstrasse</i>	<i>Kleinalbis</i>

Quantitative Methode – Kenngrösse Zentralität Mass für die Integration im Netz



Quantitative Methode – Kenngrösse Erreichbarkeit

Mass für den Aufwand zur Erreichung von Zielorten



$$E_i = \sum_j P_j \cdot R_{ij}$$

E_i = Erreichbarkeit von Hektar i

P_j = Potential je Zielhektar j im Perimeter
→ Anzahl Einwohner + 0.5 * Anzahl Beschäftigte

R_{ij} = Raumwiderstand zwischen Hektar i und j
→ Empfundene Distanz: Summe der mit den jeweiligen Kostenmultiplikatoren gewichteten Kantenlängen des kürzesten Weges zwischen i und j

Quantitative Methode – Ermittlung Güteklasse

Kategorisierung als Kombination beider Kenngrössen

Beide Kenngrössen werden logarithmiert (ln)

Beispiel: Zürich-Binz

$\ln(\text{Zentralität}) = 12.2$ $\ln(\text{Erreichbarkeit}) = 16.8$



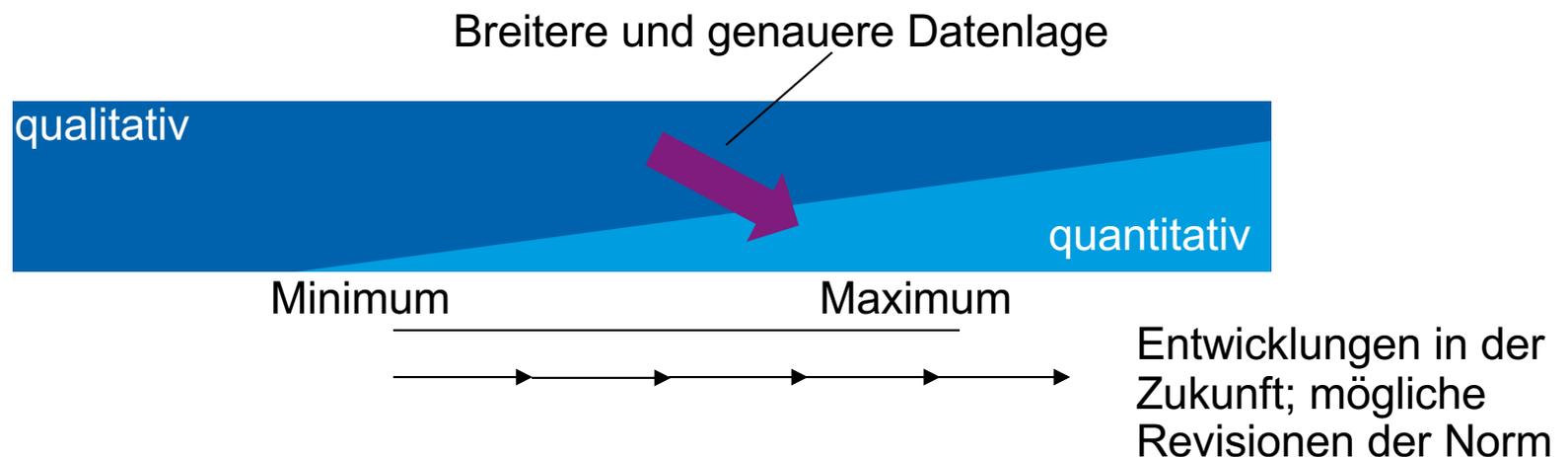
Kategorie	Zentralität: Areal ist eingebettet in...	Erreichbarkeit: Typische Raumstrukturen um das Areal
I	Sehr engmaschiges Velonetz mit einer hohen Knotendichte in einer urbanen Siedlungsstruktur im gesamten Perimeter	Grosse Städte ohne Aussenquartiere, Stadtzentren von mittelgrossen Städten
I ... II	Schwellenwert: ca. 11-12	Schwellenwert: ca. 10-12
II	Sehr engmaschiges Velonetz mit hoher Knotendichte in grossen Teilen des Perimeters oder ziemlich engmaschiges Velonetz mit mittlerer Knotendichte	Aussenquartiere in grossen Städten, zentrumsnahe Quartiere von mittelgrossen Städten, Stadtzentren von kleinen Städten
II ... III	Schwellenwert: ca. 9-10	Schwellenwert: ca. 8-9
III	Ziemlich engmaschiges Velonetz mit mittlerer Knotendichte in grossen Teilen des Perimeters oder Areal liegt an zentraler Lage in einem mässig dichten Netz mit mittlerer Knotendichte	Aussenquartiere von mittelgrossen Städten, zentrumsnahe Quartiere von kleinen Städten, Zentren oder Entwicklungsgebiete von grösseren Gemeinden
III ... IV	Schwellenwert: ca. 5-6	Schwellenwert: ca. 5-6
IV	Zentrale Lage in wenig dichtem, linearem Velonetz mit wenig Knoten in einer ländlichen Siedlungsstruktur	Ortszentren in mittelgrossen ländlichen oder touristischen Gemeinden, Aussenquartiere in kleineren Städten oder grösseren Gemeinden
IV ... V	Schwellenwert: ca. 2-3	Schwellenwert: ca. 2-3
V	Wenig dichtes, lineares Velonetz mit wenig Knoten in einer ländlichen Siedlungsstruktur	Siedlungsgebiete ausserhalb Zentren von mittelgrossen Gemeinden sowie alle kleineren Gemeinden



		Erreichbarkeit				
		I	II	III	IV	V
Verkehrsangebot	I	A	A	B	C	D
	II	A	B	B	C	D
	III	B	B	C	D	E
	IV	C	C	D	D	E
	V	D	D	E	E	E

Quantitative Methode – Datenlage

Entwicklung der Datenlage und Einfluss auf Quantifizierung



- Aufwärtskompatibles Set an Variablen
Variablen zunächst qualitativ und sobald möglich quantitativ
- Fussverkehr
Heute rein qualitativ, in Zukunft analog Velo gemischter Ansatz
- Datenentwicklung in unserer Arbeit mitdenken
Adaptive Gestaltung der Norm, trotzdem in sich konsistent

Qualitative Methode - Fussverkehr

Überblick Kriterien und Beispiel für Operationalisierung

Tab. 24 Kriterien und Erhebungsräume nach den beiden Methoden

Kriterien	Standard	Vereinfacht
Qualität Fussverkehrsverbindungen an Knoten	Alle vermerkte Knoten 700m	Knoten entlang Achsen 700m
Führung Fussverkehr entlang Strassen	*Achsen 700m Radius	*Achsen 700m Radius
Umfeld und Aufenthaltsqualität	300m Radius	*300m Radius
Orientierung	Achsen 700m Radius	Achsen 700m Radius
Sicherheit: Verkehrssicherheit (Unfallschwerpunkte Fussverkehr und Mischverkehr FVV)	*700m Radius	*700m Radius
Sicherheit: Sicherheitsempfinden	300m Radius + Achsen 700m	300m Radius

* Kriterium kann auch ohne Begehung vor Ort beurteilt werden

Tab. 26 Bewertungsraster Führung Fussverkehr entlang Strassen

		DTV Autoverkehr [Mfz/d im Querschnitt]					
		< 3'000		3'000 - 10'000		> 10'000	
		> 2m	< 2m	> 2m	< 2m	> 2m	< 2m
Trottoirbreite							
Mittlerer Abstand zwischen Querungen	< 100m	5	4	4	3	2	1
	> 100m	5	4	3	2	1	1

Qualitative Methode - Veloverkehr Überblick Kriterien und Beispiel für Operationalisierung

Tab. 15 Kriterien und Erhebungsräume nach den beiden Methoden

Kriterien	Standard	Vereinfacht
Veloverkehrsführung an Knoten	Alle vermerkte Knoten 700m	*Alle vermerkte Knoten 700m
Velo-Parkierung	Im und beim Areal	Im und beim Areal
Tramschienen und Kaphaltestellen	*700m Radius	*700m Radius
Autoparkierung im Strassenraum	*>=T50 700m Radius	*>=T50 300m Radius
Materialisierung Oberflächen	Achsen 700m	Achsen 300m

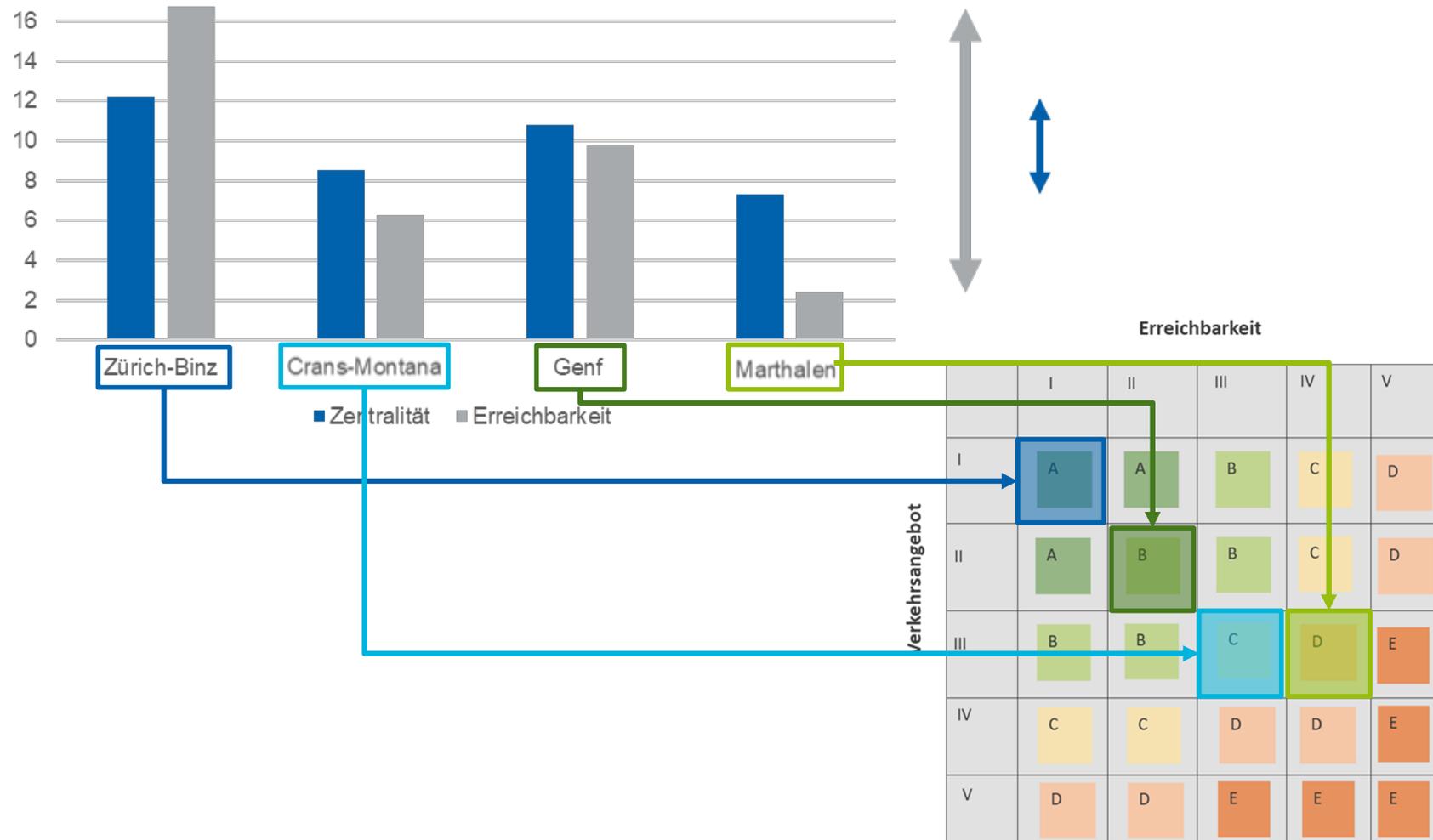
* Kriterium kann auch ohne Begehung vor Ort beurteilt werden

Tab. 18 Bewertungsraster Veloabstellplätze

		Verhältnis bestehendes Abstellplatzangebot gemessen an Richtwerten			
		≥ 100 %	80-100 %	50-80 %	< 50 %
Witterungsschutz Abstellplätze	Gedeckt	5	4	3	2
	Ungedeckt	3	2	2	1

Ergebnisse der Fallbeispiele

Quantitative Methode Veloverkehr



Ergebnisse der Fallbeispiele

Qualitative Methoden FVV

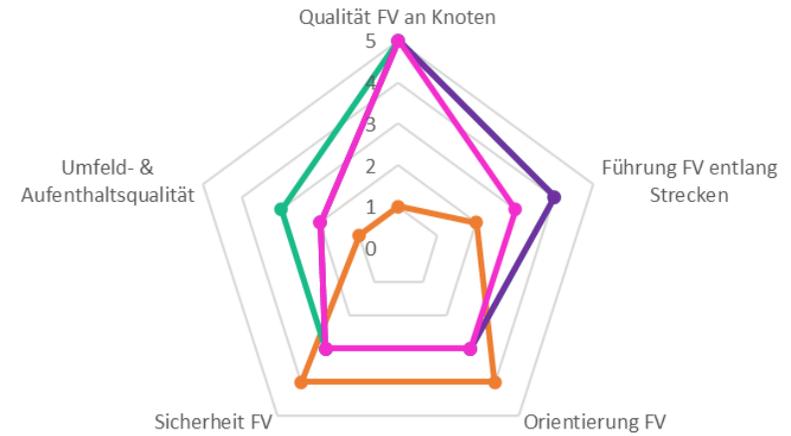


Testperimeter Erschließungsqualität

Fallbeispiel: Zürich-Binz

Legende

- Zentrum des Areals
 - Kreuzungen
 - Kreuzungen nicht auf Achse
 - Ziel- und Quellpunkte
 - Ziel- und Quellpunkte nicht auf Achse
 - Begehungsachsen
 - Areal
 - 300m Puffer (Median)
 - 700m Puffer (Durchschnitt)
 - / ■ Achsenabschnitt / Knoten ohne Achse
- Autorschaft: Kam & Fuh
 Basiskarte: OSM
 Karteninhalte: ewp
 Datum: 27.09.2022



Fazit, Ausblick, Forschungsbedarf

- Methode für FVV geeignet, machbar und im Hinblick auf die zunehmend bessere Datenlage kompatibel
- Mögliche Vereinfachungen in begründeten Fällen sinnvoll
- Anwendung verlangt GIS- und fundierte fachliche Kenntnisse

- Aufholbedarf Fussverkehr: Datenlage, Grundlagenforschung (Kostendistanzen)
- Verfeinerung diverser methodischer Aspekte mit mehr Fallbeispielen möglich (Gewichtungen, Kategorien etc.)

- Aktive Rolle durch den Staat bei Datengrundlagen: Harmonisierung, Attributierung, periodische Aktualisierung Netze
- Vergleichbarkeit Strukturdaten NPVM und BfS-Datensätze

Besten Dank für die Aufmerksamkeit!

Stephan Erne
Selbständiger Mobilitätsplaner

movaplan GmbH
Bruggerstrasse 37
5400 Baden

stephan.erne@movaplan.ch