

s i a

BSA

BSLA

fsaí

FSU

USIC

STV

SVI

Verdichten, Freiraum, Mobilität – umsetzbar in guter Qualität?

Jonas Bubenhofer, Metron AG

18.11.2019

Herausforderungen durch die Innenentwicklung

1. Herausforderungen
2. Was bedeutet Innenentwicklung?
3. Freiraum und Siedlungsqualität
4. Strategien zur Umsetzung der Innenentwicklung
5. Dichte und Verkehrsverhalten
6. Effizienz des Verkehrssystems
7. Fazit

Forschungsarbeiten

- «Folgen der Innenentwicklung für den Verkehr und die Planungsprozesse» (2018) im Auftrag von ASTRA/ARE.
- «Dichte und Mobilitätsverhalten» (2018) im Auftrag des ARE.



1. Herausforderungen





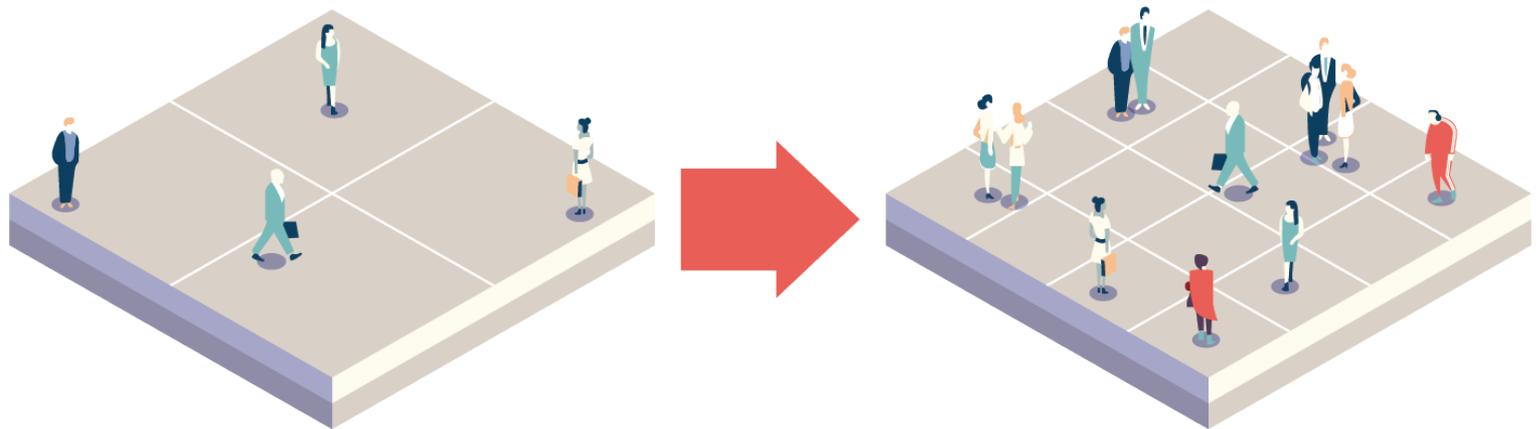


2. Was bedeutet Innenentwicklung?

Was bedeutet Innenentwicklung?

Erhöhung der **Nutzungsdichte**:

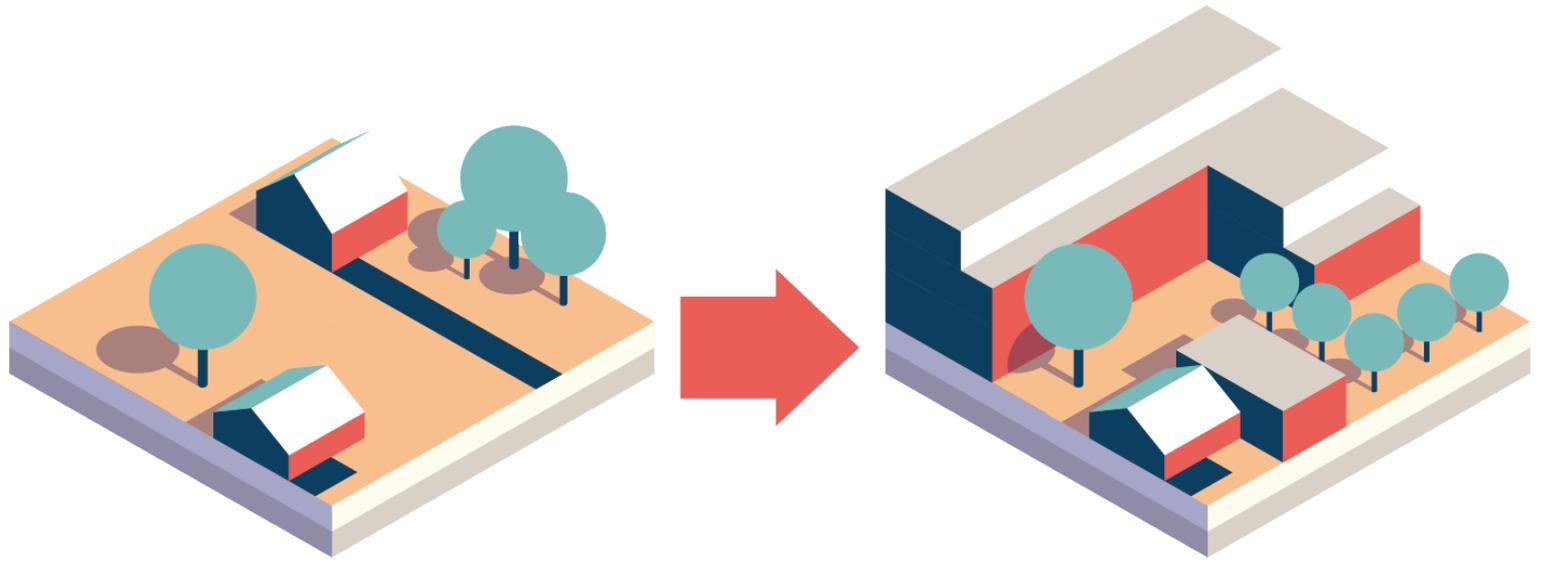
Mehr Einwohner und/oder Beschäftigte auf gleicher Fläche



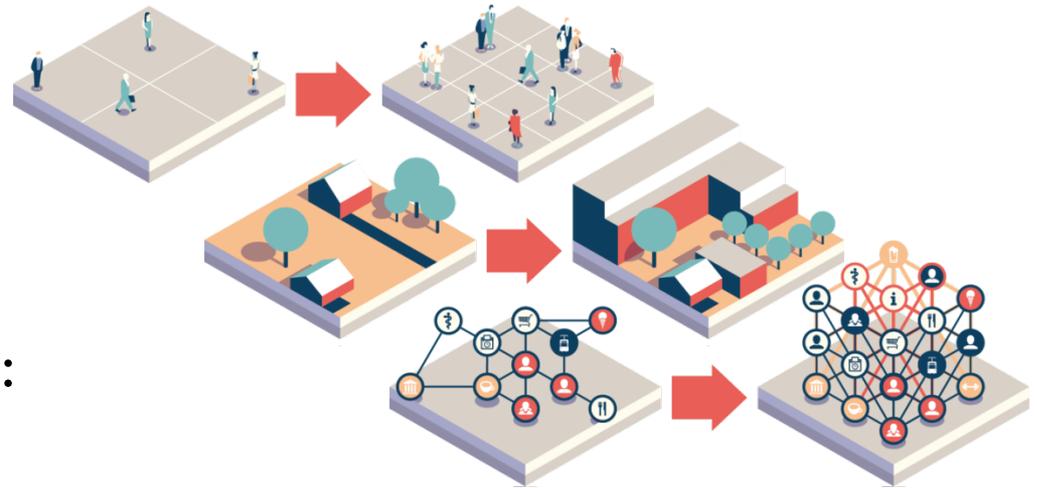
Was bedeutet Innenentwicklung?

Erhöhung der **baulichen Dichte**:

Mehr Bauvolumen, Geschossflächen



Was bedeutet Innenentwicklung?



Auf gleichem Raum:

- Höhere Mobilitätsnachfrage
(= Anzahl Personen x 3.5 Wege)
→ Anforderungen an **Verkehr**
- Weniger Freiraum bei mehr sozialen Interaktionen
(Nutzungsichte, -mischung, Ansprüche an den Raum)
→ Anforderungen an **Siedlungsraum**

3. Freiraum und Siedlungsqualität

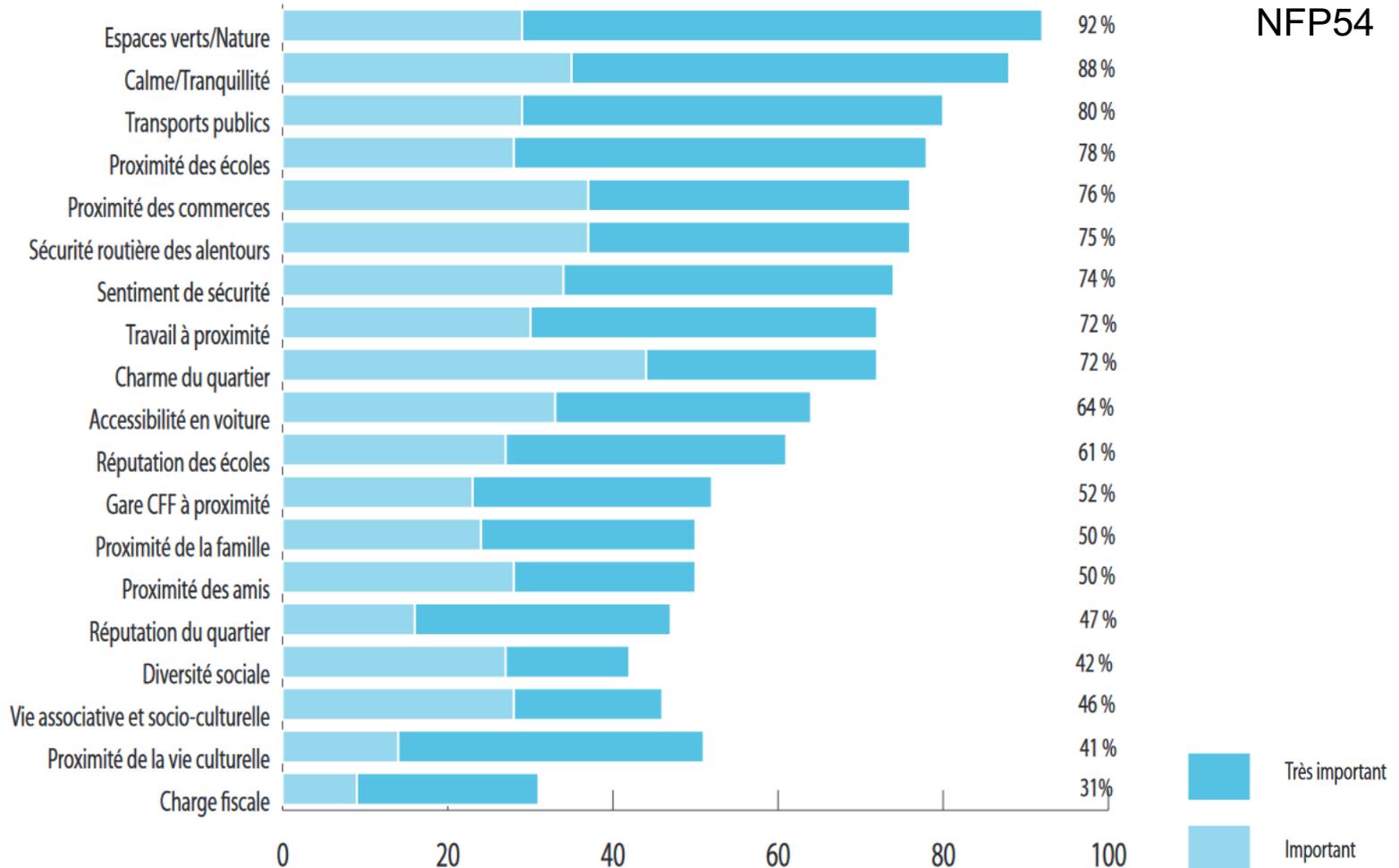






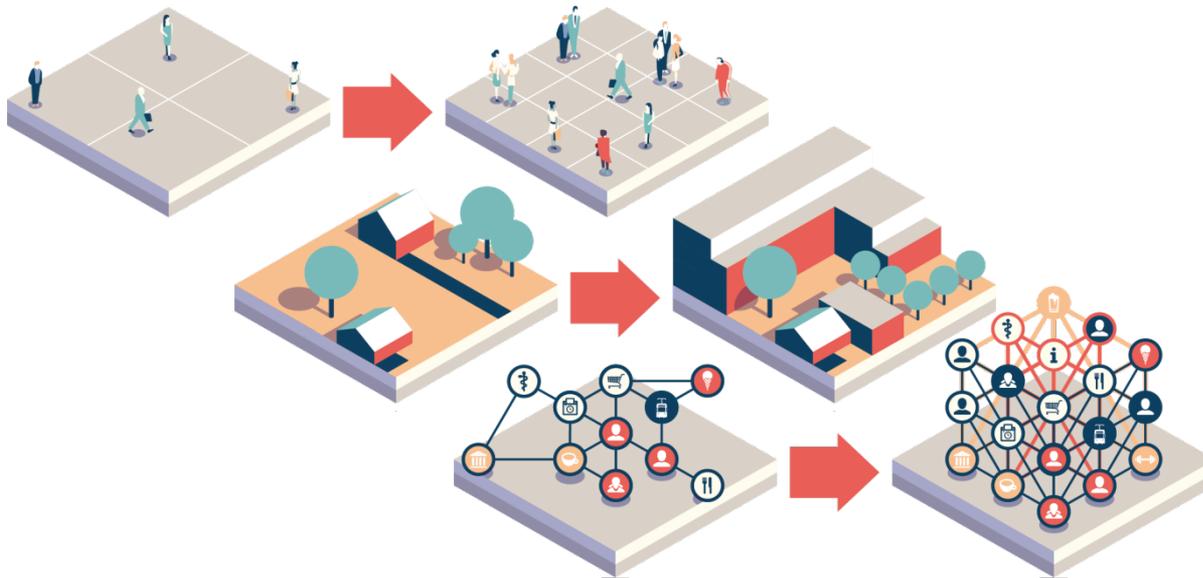
Freiraum und Siedlungsqualität

NFP54



4. Strategien zur Umsetzung der Innenentwicklung

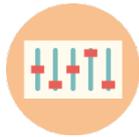
Anforderungen der Innenentwicklung



1. Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse
2. Gewährleistung der Lebensqualität

Drei Strategien zur Umsetzung der Innenentwicklung

- Angebot und Betrieb von Verkehrsinfrastrukturen bestimmen die Erreichbarkeiten und damit die Siedlungsentwicklung
- Ziel: Siedlungsentwicklung an geeignete Orte lenken



Strategie A: Steuerung der Siedlungsentwicklung durch die Verkehrssysteme

- mehr Mobilitätsbedürfnisse auf gleichem Raum
- Ziel: effizientere Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse



Strategie B: Verdichtung des Verkehrs

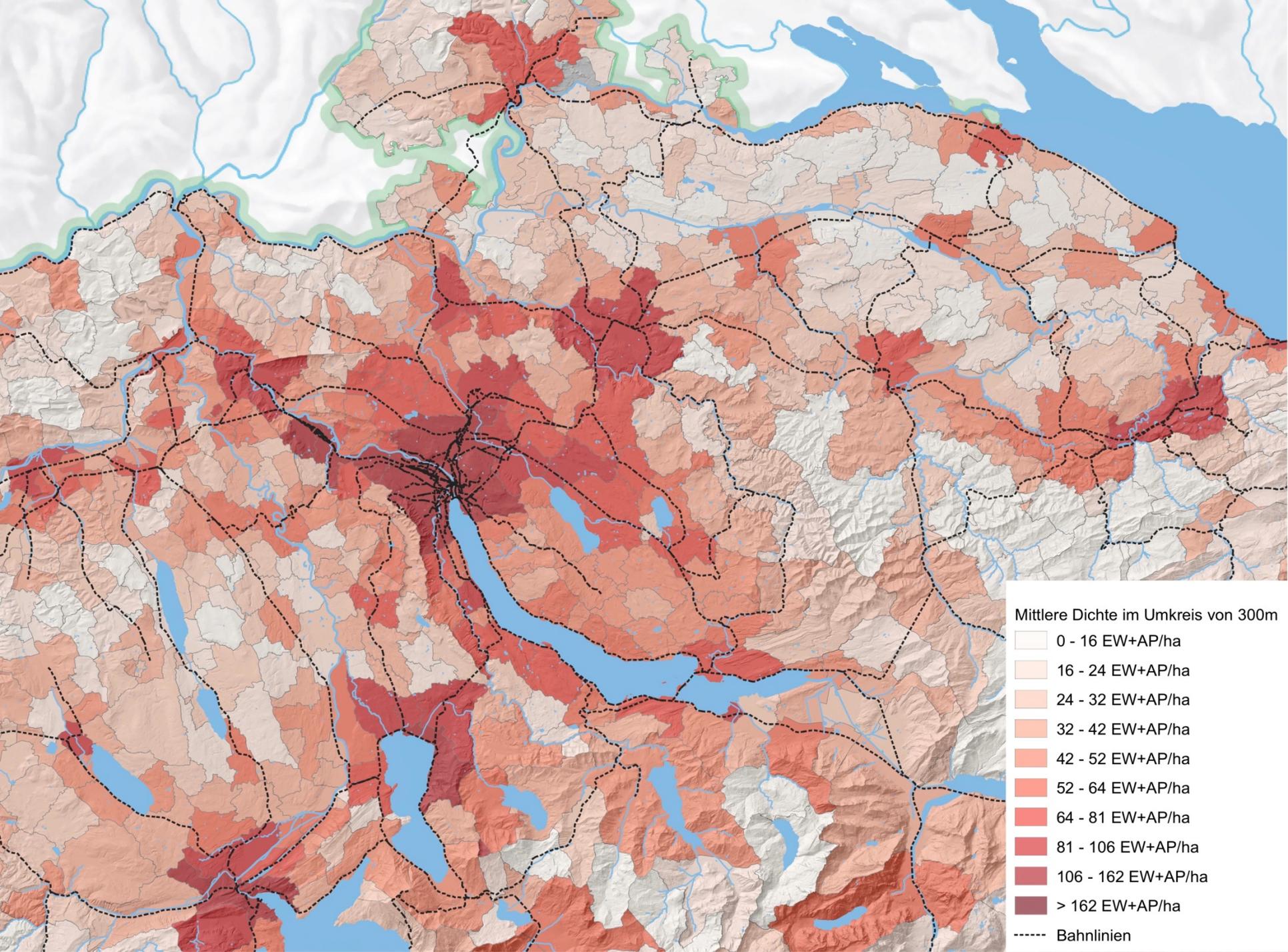
Drei Strategien zur Umsetzung der Innenentwicklung

- Der öffentliche Raum, siedlungsinterne Freiräume und Strassenräume gehören zu den zentralen Räumen, um Qualitäten schaffen zu können, die einen verdichteten Raum attraktiv machen und damit Innenentwicklung für die Bevölkerung akzeptabel zu machen
- Ziel: Lebensqualität erhalten oder erhöhen



Strategie C: Erhöhung der räumlichen Qualität

5. Dichte und Verkehrsverhalten



Mittlere Dichte im Umkreis von 300m

- 0 - 16 EW+AP/ha
- 16 - 24 EW+AP/ha
- 24 - 32 EW+AP/ha
- 32 - 42 EW+AP/ha
- 42 - 52 EW+AP/ha
- 52 - 64 EW+AP/ha
- 64 - 81 EW+AP/ha
- 81 - 106 EW+AP/ha
- 106 - 162 EW+AP/ha
- > 162 EW+AP/ha
- Bahnlinsen

Dichte und Verkehrsverhalten

Heutige Dichten

Werte für Stadt Zürich und Agglomeration

Dichteklassen (EW+AP/ha)		Bevölkerungsverteilung 2015				
		Stadt	Stadt rel.	Agglo	Agglo rel.	
ländlich	0-41	2515	1%	219047	24%	
	>41-56	6827	2%	196272	21%	
	Agglomeration heute	>56-68	9367	2%	142614	16%
		>68-80	15709	4%	109369	12%
		>80-93	27079	7%	94271	10%
urban	>93-108	47932	12%	60848	7%	
	>108-129	64782	16%	47292	5%	
	>129-167	69529	18%	36394	4%	
	>167-239	72452	18%	10159	1%	
	>239-269	21010	5%	210	0%	
	>269-317	20955	5%	428	0%	
	>317-378	24849	6%	665	0%	
	>378	11750	3%	132	0%	

EW+AP/ha: Summe aus Bevölkerung und Beschäftigten auf einer Hektare

Beispiel einer Dichte bis 41 EW+AP/ha



Schwarzwaldstrasse Urdorf © Google Street View

Beispiel einer Dichte 41-93 EW+AP/ha



Buebenastrasse Geroldswil © Google Street View

Beispiel einer Dichte 93-129 EW+AP/ha



Luegislandstrasse, Zürich Schwammendingen, Baugeschichtliches Archiv BAZ

Beispiel einer Dichte 129-239 EW+AP/ha in alter Struktur



Röschiplatz in Zürich Wipkingen © Teuschah/Wikimedia Commons

Beispiel einer Dichte 129-239 EW+AP/ha in neuer Struktur



Mattenhofstrasse © Johannes Marburg

Beispiel einer Dichte > 239 EW+AP/ha in alter Struktur



Zurlindenstrasse Zürich, Baugeschichtliches Archiv BAZ

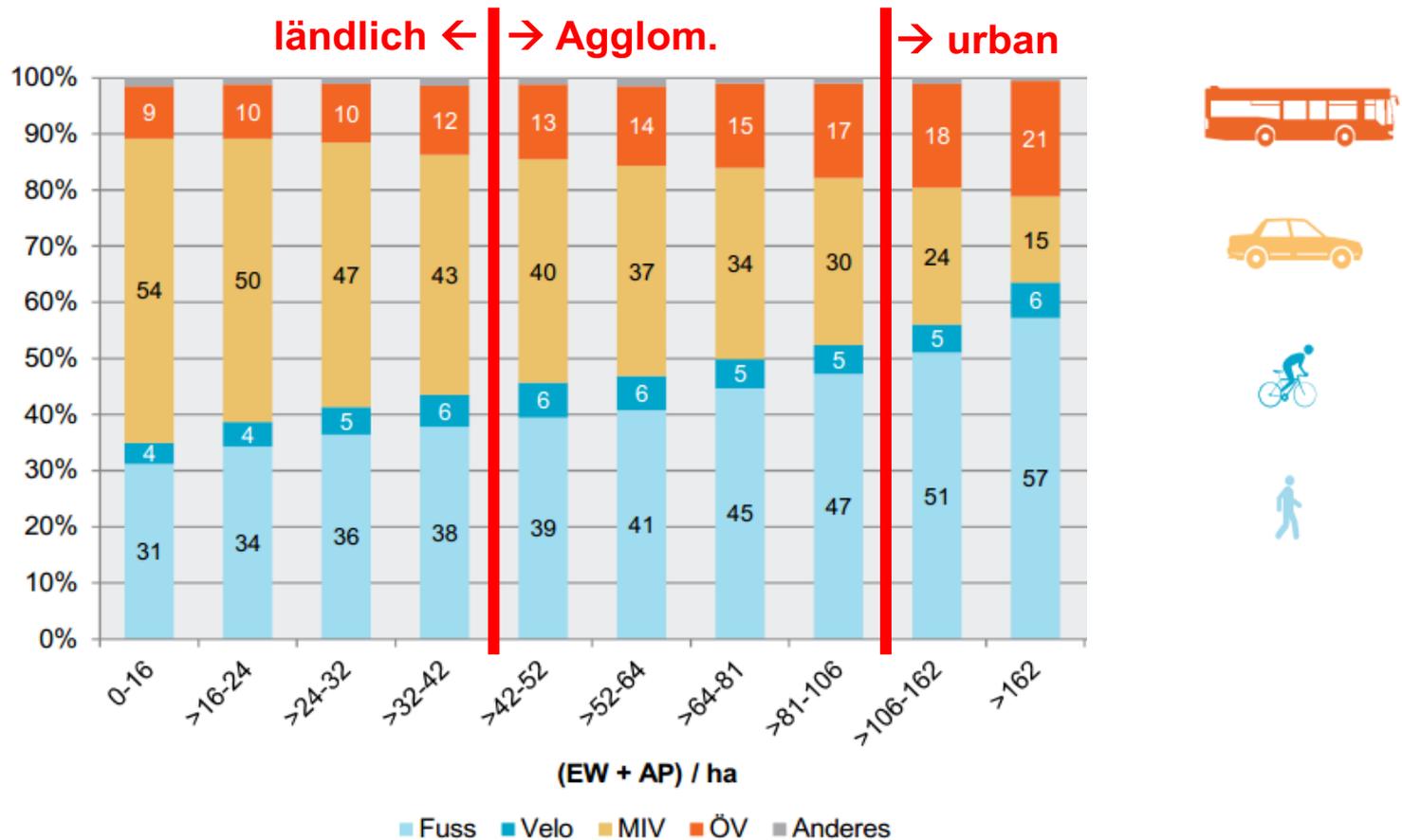
Beispiel einer Dichte > 239 EW+AP/ha in neuer Struktur



Hunziker Areal © Ursula Meisser 2017

Dichte und Verkehrsverhalten

Modalsplit (Anzahl Etappen) nach Dichte



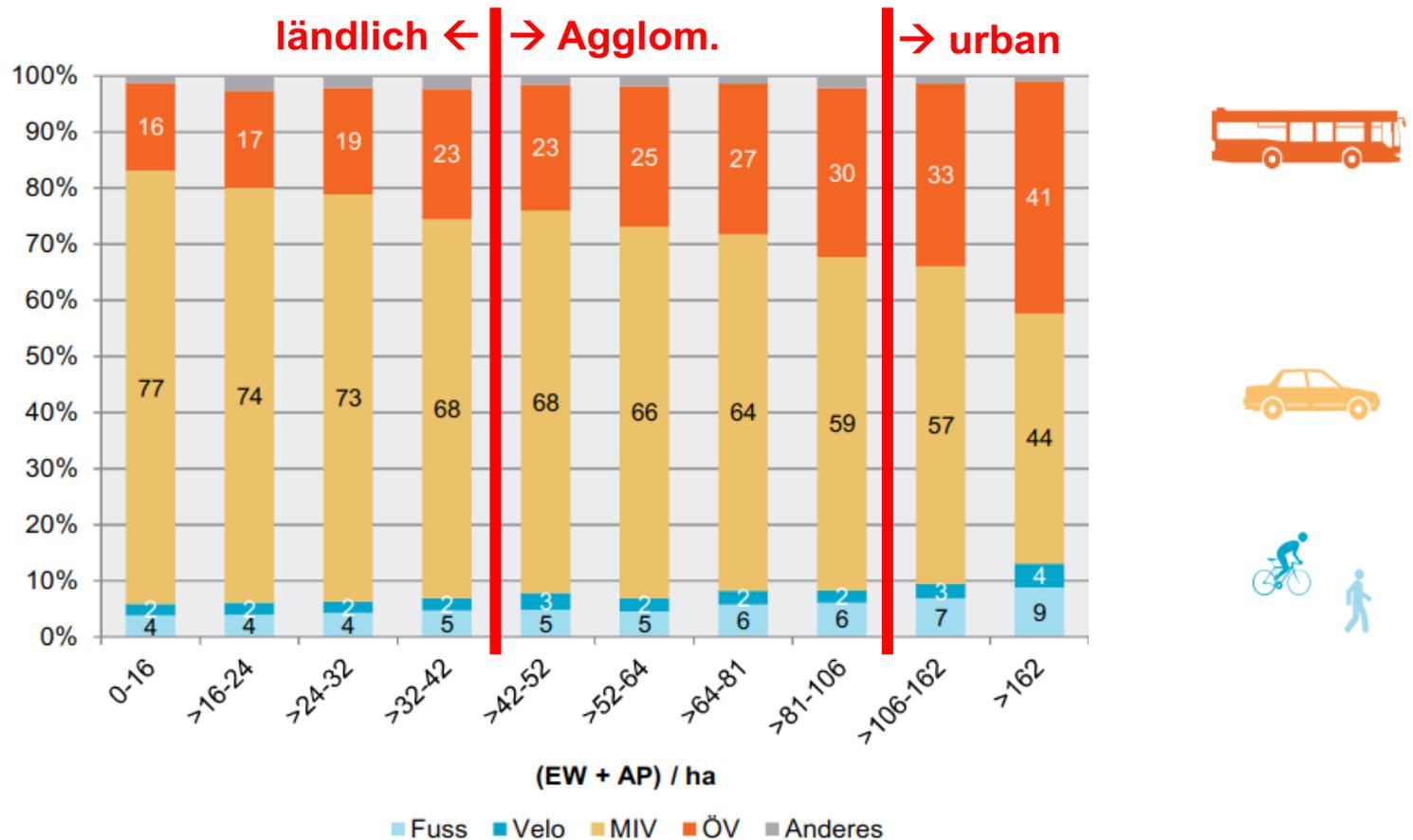
Basis 2015: 271824 Inlandetappen

Dichte und Mobilitätsverhalten, ARE, 2018

Abbildung 5: Modalsplit nach Anzahl Etappen im Inland 2015 nach Bevölkerungsdichte- und Beschäftigendichte

Dichte und Verkehrsverhalten

Modalsplit (Distanz Inland)

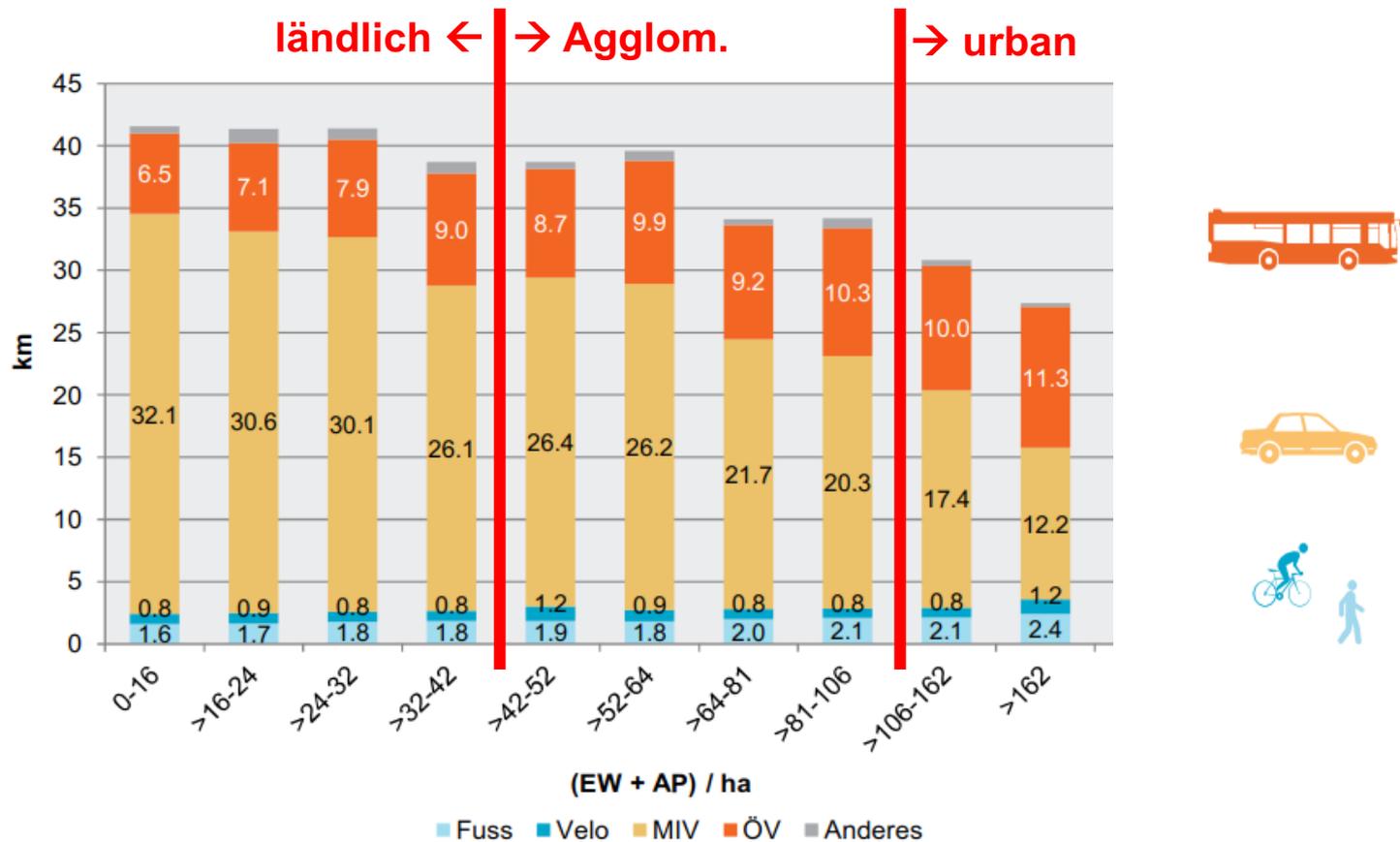


Basis 2015: 271824 Inlandetappen

Dichte und Mobilitätsverhalten, ARE, 2018

Abbildung 13: Modalsplit nach Tagesdistanz im Inland 2015
nach Bevölkerungs- und Beschäftigtendichte

Dichte und Verkehrsverhalten Tagesdistanz im Inland

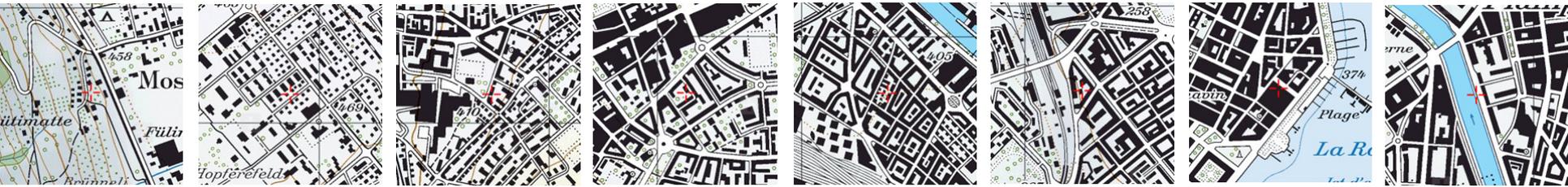


Basis 2015: 57090 Zielpersonen

Dichte und Mobilitätsverhalten, ARE, 2018

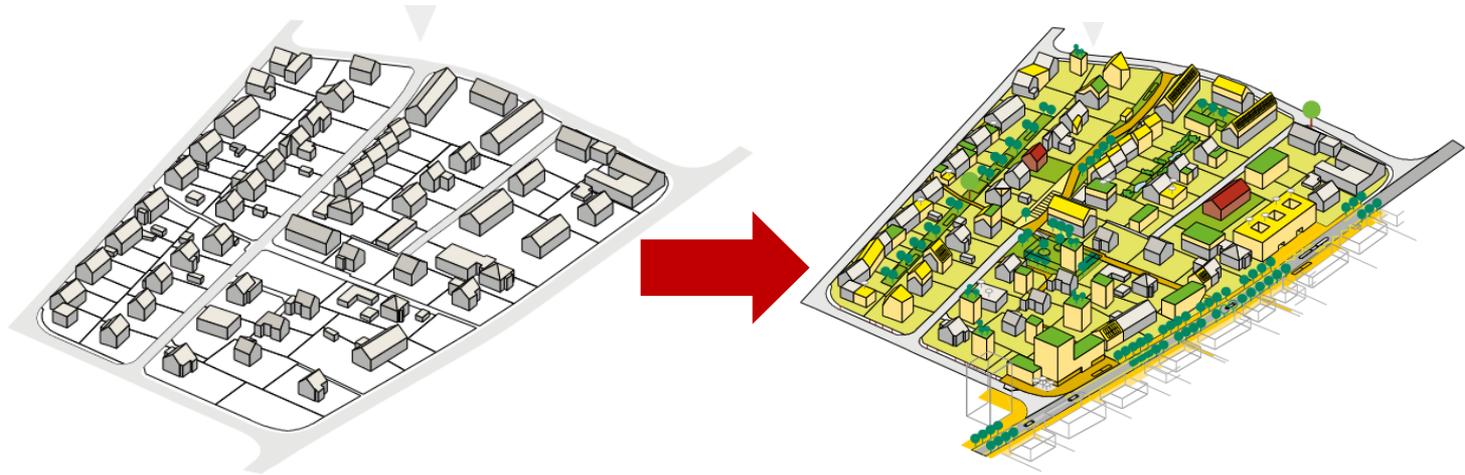
Abbildung 28: Tagesdistanz im Inland pro Person nach Verkehrsmittel 2015 nach Bevölkerungs- und Beschäftigtendichte

Je dichter...



- desto höher der Anteil Fuss- und öffentlicher Verkehr
- desto geringer der Anteil des MIV
- desto geringer die Tagesdistanz (27.4 vs. 41.6 km)
- desto geringer der Fahrzeugbesitz (bis 58% ohne Fz.)

Rechenbeispiel Wohnquartier



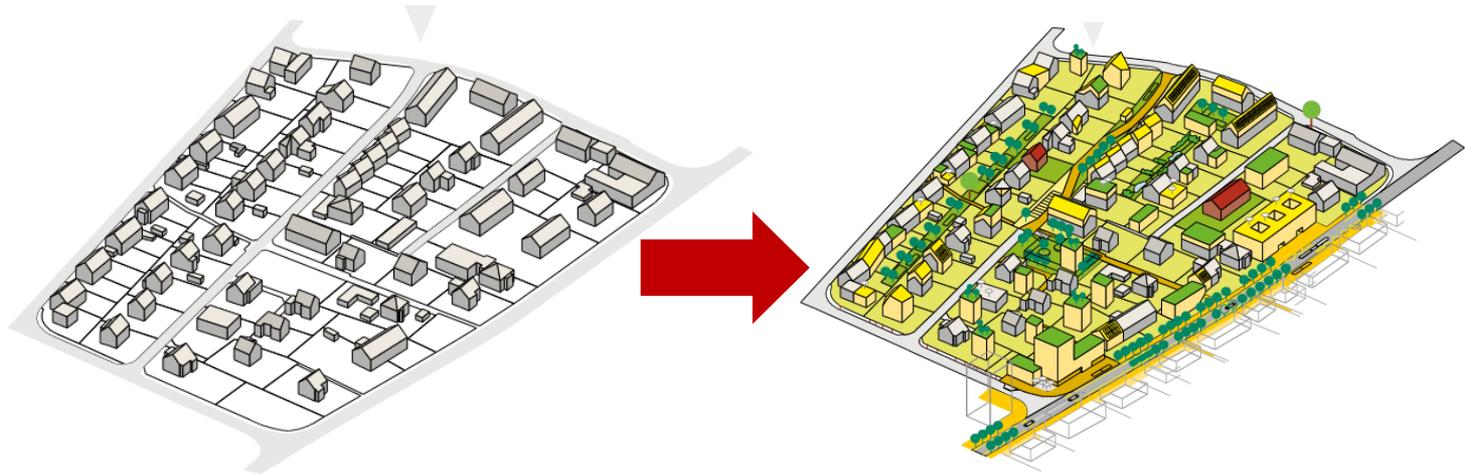
75 EW+AP/ha

60 EW (4 EW pro AP)

150 EW+AP/ha

120 EW (4 EW pro AP)

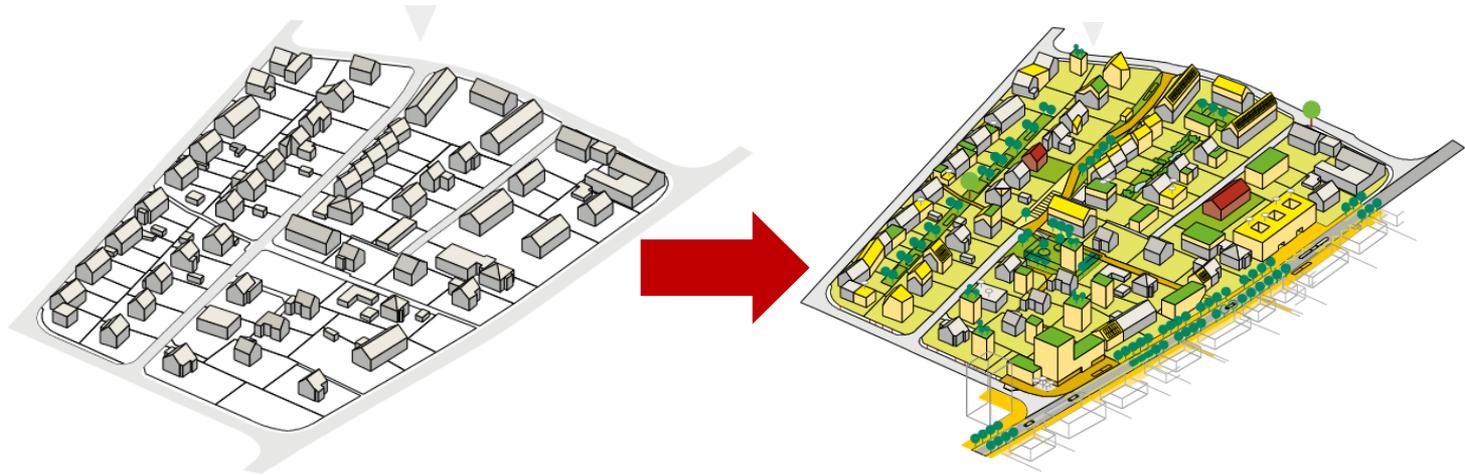
Rechenbeispiel Wohnquartier



- 60 EW
- 294 Etappen
 - 45% Fuss: 132 Etappen
 - 6% Velo: 18 Etappen
 - 33% MIV: 97 Etappen
 - 16% ÖV: 47 Etappen

- 120 EW **x 2**
- 588 Etappen
 - 53% Fuss: 312 **x 2.36**
 - 5% Velo: 29 **x 1.61**
 - 22% MIV: 129 **x 1.33**
 - 19% ÖV: 112 **x 2.38**

Rechenbeispiel Wohnquartier



- 60 EW
- 294 Etappen
 - 33% MIV: 97 Etappen

- 120 EW
- 588 Etappen
 - 22% MIV: 129 (x 1.33)

97 Etappen → 16% MIV

Dichte und Verkehrsverhalten

- Dichte Räume ermöglichen effiziente Verkehrsmuster (Konzentration der Nutzungen).
- Verdichtung unterstützt die Verschiebung der Verkehrsmittelwahl (Modal Shift) hin zu ÖV, Fuss und Velo.
- Modal Shift muss mit Push-Massnahmen unterstützt werden, damit die Mobilität für alle möglich bleibt.

6. Effizienz des Verkehrssystems

Kapazität von Verkehrsmitteln

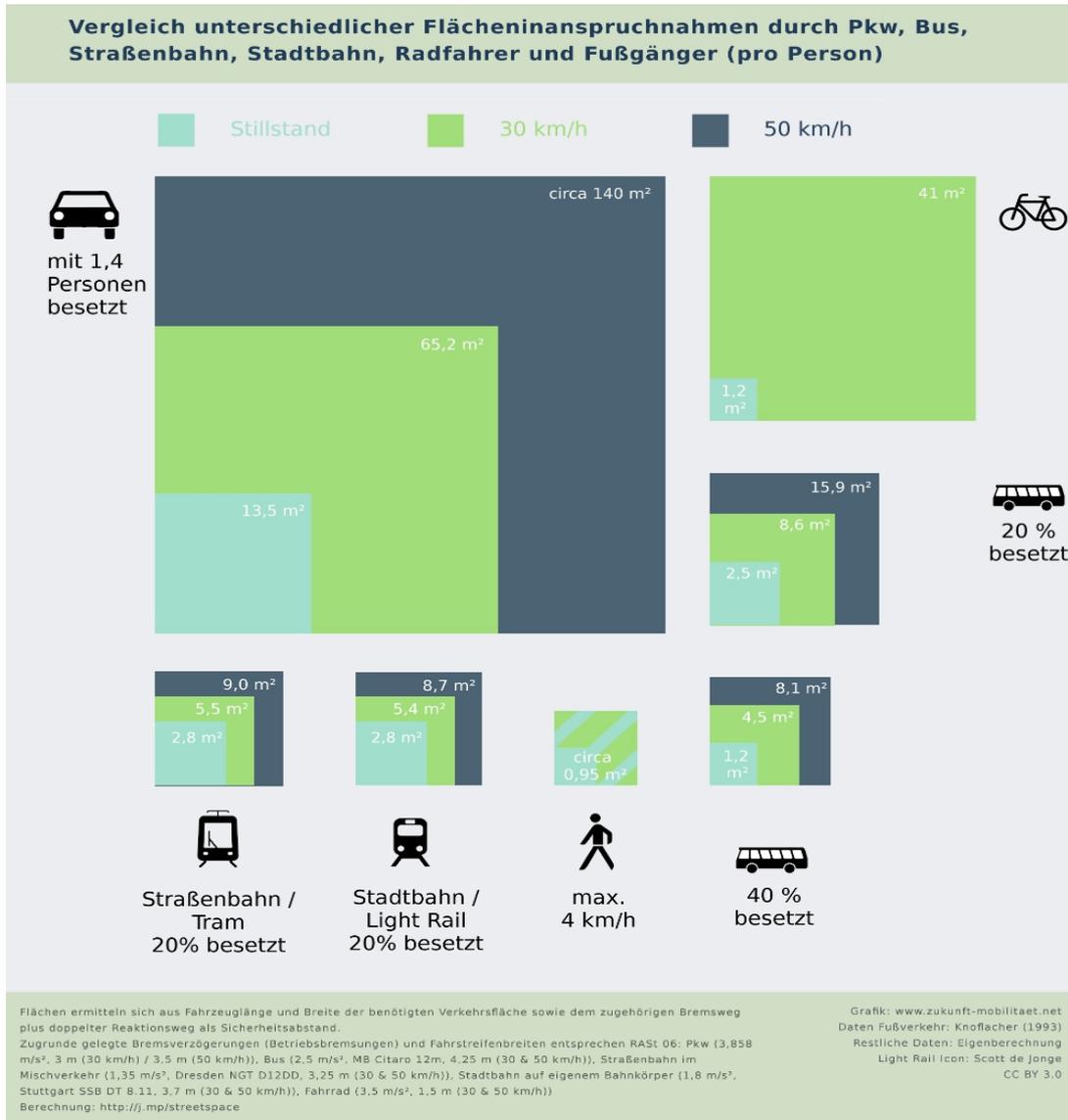
Theoretische Maximalkapazität (SVI 2015/003):

Verkehrsmittel	Kapazität pro Fahrzeug Vuchic, Vukan (2007)	Max. Fahrzeuge pro Stunde Weidmann (2011)	Kapazität pro Fahrstreifen Pers. / h / Rtg. Vuchic, Vukan (2007)	Technische Maximalkapazität Pers. / h / Rtg.
Auto	4 – 6	2'000 – 2'500	720 – 1'050	12'500
Bus	40 – 120	100 – 120	1'800 – 2'600	14'500
Tram	100 – 250	100 – 120	4'000 – 15'000	26'500
Stadtbahn	110 – 250	70 – 80	6'000 – 20'000	22'500
U-Bahn	140 – 280	40 – 50	10'000 – 70'000	70'000
Bahn	250 – 1'200	25 – 30	10'000 – 40'000	36'000

Besetzungsgrad Auto in Spitzenstunden: 1.1 – 1.4 (18-35%)

Auslastung ÖV in Spitzenstunden: ca. 75-110%

Flächeneffizienz von Verkehrsmitteln



Martin Randelhoff:
<http://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoeigerung-vergleich/>

Effiziente Verkehrsmittel für dichte Räume

Öffentlicher Verkehr: geringer Flächenverbrauch, hohe Beförderungskapazität, relativ hohe Geschwindigkeit, effizient, wo Bündelung der Nachfrage



Fussverkehr: tiefe Kosten, hohe Kapazität, geringer Flächenverbrauch, geringe externe Effekte (Synergien mit anderen Nutzungen, hohe Verträglichkeit)



Veloverkehr: tiefe Kosten, hohe Kapazität, moderater Flächenverbrauch, geringe externe Effekte (Synergien mit anderen Nutzungen)



Motorisierter Individualverkehr: hoher Flächenverbrauch, geringe Kapazität (durch tiefen Besetzungsgrad), grosse externe Effekte



Digitalisierung / Neue Mobilitätsformen

- Zunahme von MIV-Fahrten durch Leerfahrten
- Abnahme MIV nur, wenn heutige Autofahrende zu geteilten Fahrzeugen und Fahrten gezwungen werden
- ÖV: autonome Kleinbusse als attraktives und kostengünstiges Angebot in Randgebieten durch tiefe Produktionskosten
- In dichten Gebieten bleibt ÖV mit grossen Gefässen am effizientesten
- Digitale Hilfsmittel erleichtern Kombination verschiedener Verkehrsmittel

Vgl. IVT-Studie «Induzierter Verkehr durch autonome Fahrzeuge: Eine Abschätzung» (2019).

Effizienzsteigerung des Verkehrssystems

Verdichtung des Siedlungsgebiets



Mehr Personen & Mobilitätsbedürfnisse auf gleichem Raum



Effizienzsteigerung des Verkehrssystems



Umverteilung von Kapazitäten (Fläche, Zeit) von MIV primär zu Fussverkehr und ÖV, um gesamtverkehrliche Erschliessung weiterhin sicherzustellen

7. Fazit

Fazit

Lösungsansätze in dichten Räumen

1. Verdichtung des Siedlungsgebiets als Voraussetzung für Gewährleistung der Mobilität aller
2. Effizienzsteigerung des Verkehrssystems für maximale Personenkapazität und Verträglichkeit mit Siedlungsraum
3. Innenentwicklung erfordert die Aufwertung von Strassenräumen und qualitätsvolle, vielseitig nutzbare Freiräume

s i a

BSA

BSLA

fsaí

FSU

USIC

STV

SVI

jonas.bubenhofer@metron.ch
