ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

IVT
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Institute for Transport Planning and Systems

Schweizerischer Städtetag
Zürich, 26. August 2010

Mobilität als Limite oder Mobilität am Limit? – Herausforderungen und Lösungsperspektiven für die künftige Erschliessung von Städten und Agglomerationen

Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT)
Lehrstuhl für Verkehrssysteme

© IVT ETH Zürich

Inhalt

1. Stadtverkehr = Konflikt um die Ressourcen Zeit und Raum
2. Geschichte der Konfliktbewältigung in fünf Akten
3. Feststellungen, Beurteilungen und Wertungen – der Schweizer Agglomerationsverkehr
4. Ansatz 1: Wesensgerechter Einsatz der Verkehrssysteme – niemand kann alles
5. Ansatz 2: Neue Systeme, kreative Lösungen – eine Umschau
6. Ansatz 3: Verkehrssysteme als Diener der Stadtentwicklung
7. Ansatz 4: Städtebauliche Verdichtung – die öV-gerechte Agglomeration
8. Politische Limiten oder technische Limiten?
9. Schluss

Stadtverkehr = Konflikt um die Ressourcen Zeit und Raum

Schon die Römer hatten ihre liebe Not mit den Stadtverkehr ...

„Ab dem nächsten 1. Januar ist es zwischen Sonnenaufgang und der 10. Stunde (ca. 6 – 16 h) niemandem mehr gestattet, mit einem Fahrzeug die Strassen der Stadt Rom zu benützen.

Ausgenommen von diesem Verbot sind Materialtransporte für den Tempelbau oder andere grosse öffentliche Werke sowie zum Abtransport von Abbruchmaterial.

Zugelassen sind zudem die Fahrzeuge der Vestalischen Jungfrauen und der Hohepriester, ... die Rennfahrzeuge im Falle von Wagenrennen ... und die Fahrzeuge des Circus Maximus.“

(Lex Iulia Municipalis, 45 vChr)

1953: Der Verkehr wird zur „Verkehrsnot“

Wer an einem Werktag kurz vor der allgemeinen mittäglichen Arbeitspause oder dem abendlichen Büro-, Geschäfts- und Ladenschluß in einer Hauptstraße der Zürcher Innenstadt steht, kann in kurzer Zeit einen raschen und gründlichen Wandel im Leben auf der Straße beobachten. Es liegt nicht allein daran, daß der Strom der Menschen und Fahrzeuge plötzlich rasch anschwillt; ebenso auffällig und bestimmend ist das, was gleichsam 'zwischen den Zeilen' zu sehen ist und den Eindruck gibt, als ob das Verkehrsbild, über einen bloßen Wechsel hinaus, gewissermaßen auseinanderfallen würde. Statt des Verkehrs beachtet man plötzlich die einzelnen Fußgänger und Verkehrsmittel, sieht ihre Hast, das Tempo, ein gegenseitiges Drängen und Bedrängen. Dabei ist die allgemeine Fahrgeschwindigkeit — in Stundenkilometern gemessen — eher geringer, keinesfalls größer geworden. Aber der Lebensrhythmus in der Straße, das 'Pulsieren des Verkehrs', wie gerne gesagt wird, hat aufgehört. Der Verkehrsablauf zeigt häufig abrupte, oft relativ lang andauernde Stokkungen, Verkehrsmittelschlangen, die sich gleich einem Handharmonikabalg immer wieder aufreißen und zusammenschachteln, Straßenbahnzüge, die vor besetzten Haltestellen auf Freigabe der Einfahrt und andere, die in den Haltestellen nach beendetem Fahrgastwechsel auf Freigabe der Ausfahrt warten und die folgenden Züge auf offener Strecke aufstauen.

Zwischenerkenntnisse 1

I. Verkehrsprobleme liegen in der Natur der Städte und sind die Folge des Zusammenlebens vieler Menschen auf kleinem Raum.

II. In der Stadt gibt es grundsätzlich und immer zuwenig (Verkehrs-)Raum und (Verkehrs-)Zeit zur behinderungsfreien Befriedigung aller Mobilitätswünsche mit allen Verkehrsmitteln zu jeder Zeit; Verkehrsprobleme sind damit Ressourcenprobleme.

III. Die Wahrnehmung der Verkehrsprobleme ist relativ und verändert sich mit den Umständen; entsprechend wandeln sich auch die Ziele und Strategien.

Geschichte der Konfliktbewältigung in fünf Akten

1. Akt Bis 1890

Keine städtischen Verkehrsmittel, Stagnation der Städte, Grenzen des Wachstums

Zielsetzung

Verbesserung der Stadtversorgung durch neue Verkehrsmittel
Alternativen zum Pferdetransport

Strategie, Mittel

Aufbau des Bahnetzes, Entwicklung des Vorortsverkehrs
Erste Ansätze zu Strassenbahnen

Resultate

Versorgung der Städte gewährleistet, dadurch Wachstum möglich
Wachsende Distanzen in den Städten
Interne Verkehrsströme ungelöst

2. Akt 1890 - 1945

Starker Wachstumsdruck der Städte, innere Distanzen werden zum Hemmnis

Zielsetzung

Verbesserung des internen Verkehrs der Städte für den Personenverkehr
Erschliessung neuer Siedlungsgebiete

Strategie, Mittel

Aufbau dichter Tramnetze in allen Städten der Schweiz
Erschliessung von Neubaugebieten mit Tram bereits vor deren Besiedelung

Resultate

Leistungsfähige Netze des öffentlichen Verkehrs, aber für Fahrgäste teuer
Starke Konkurrenz durch Velo und zunehmend Auto

3. Akt 1945 - 1973

Explosion des Autobestandes, starke gegenseitige Behinderung der Verkehrsarten

Zielsetzung

Möglichst weitgehende Befriedigung der Mobilitätswünsche
Behinderungsfreie Fahrt mit Auto in den Städten

Strategie, Mittel

Verkehrstrennung
Stadtautobahnen und Ringstrassensysteme
Tieferlegung des Trams, U-Bahnen
Verlegung des Langsamverkehrs in den Untergrund

Resultate

Fragmente von Stadtautobahnen und Autobahnringen
Veraltete Tramnetze
Unwirtliche Fussgängeranlagen
Städtebauliches Ödland

4. Akt 1973 - 2000

Modernisierungskrise, politische Blockade, Systemoptimierung, Einwohnerverlust

Zielsetzung

Minimierung der unerwünschten Auswirkungen des Stadtverkehrs, insbesondere des Individualverkehrs
Minimierung baulicher Eingriffe

Strategie, Mittel

Modernisierung der bestehenden öV-Systeme, S-Bahnen
Priorisierung des öV
Förderung des Langsamverkehrs
Restriktive Parkraumpolitik

Resultate

Langsamverkehrsnetz oft noch fragmentarisch
öV-Systeme wenig produktiv
S-Bahnen durch Bahn-Kapazität limitiert
Staus in den Vororten

5. Akt
Ab 2000

Agglomerationsbildung, neue Schwerpunkte, multimodale Weiterentwicklung des Verkehrs

Zielsetzung

Verbesserung der städtebaulichen Situation
Primat des Langsamverkehrs
Lückenschlüsse und Systemergänzungen

Strategie, Mittel

Aufbau von Velowegnetzen
Tramverlängerungen
Weiterausbau der Tramnetze, neue Tramsysteme
Schliessung vonAutobahnlücken

Resultate

Affaire à suivre ...

Zwischenerkenntnisse 2

I. Heutige Systemwelt hat sich über mehrere Etappen während mehr als hundert Jahren herausgebildet, Zwischenetappen waren geprägt durch Zeitgeist und Stand der Technik.

II. Knappheit an Zeit und Raum war Konstante in der Gestaltung der Stadterschliessung; Verkehrspolitik war und ist ein Aushandlungsprozess um die knappen Ressourcen „Raum“ und „Zeit“.

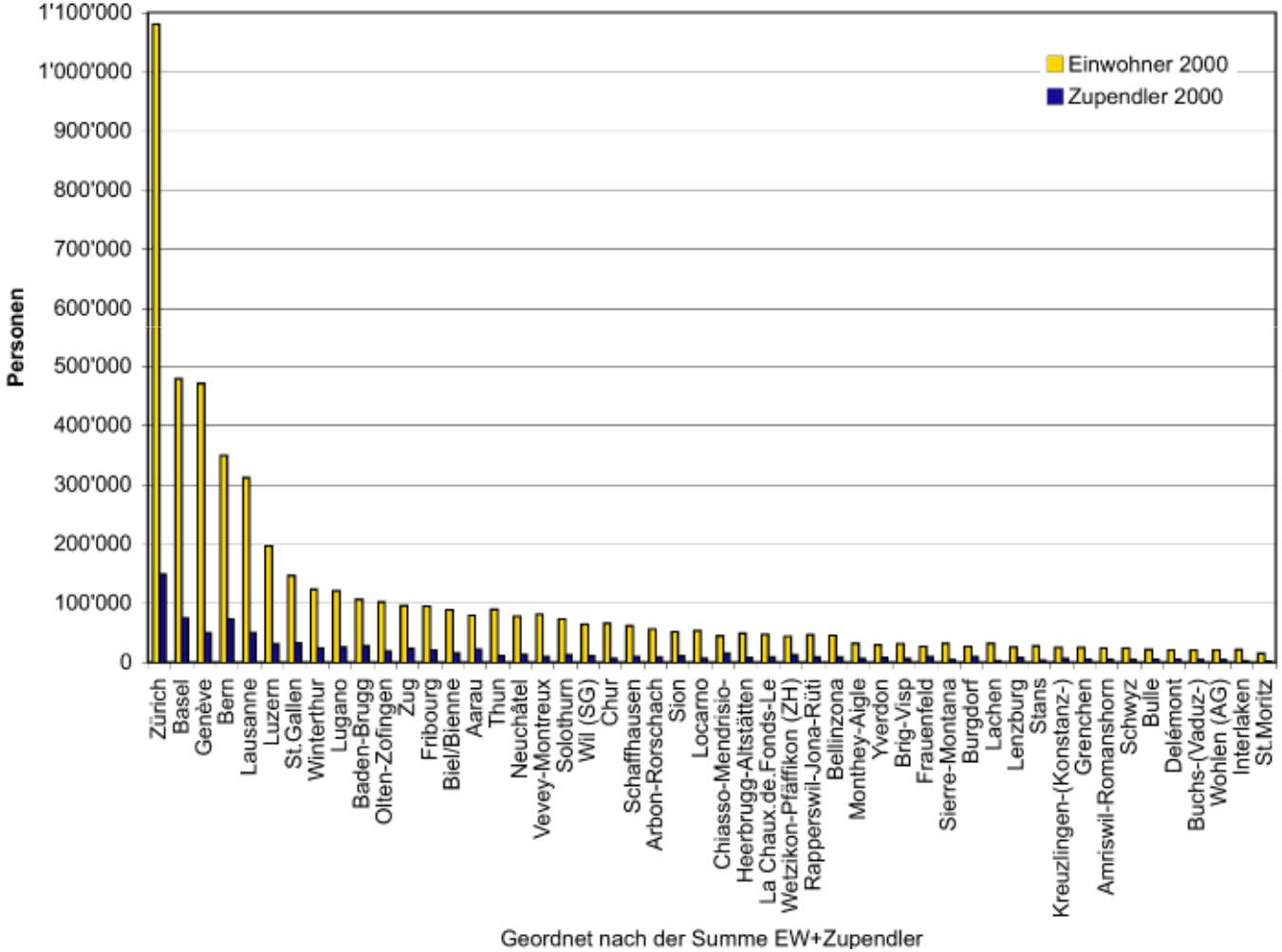
III. Schweizerischer Stadtverkehr in grosser Kontinuität entwickelt, ohne Sprünge, aber auch ohne Neuaufbruch und Visionen.

IV. Bis 1950 und seit 1975 wurden Lösungen mit Koexistenz im Verkehrsraum gesucht; der Versuch zur Trennung der Verkehrsträger zwischen 1950 und 1975 scheiterte in der Schweiz.

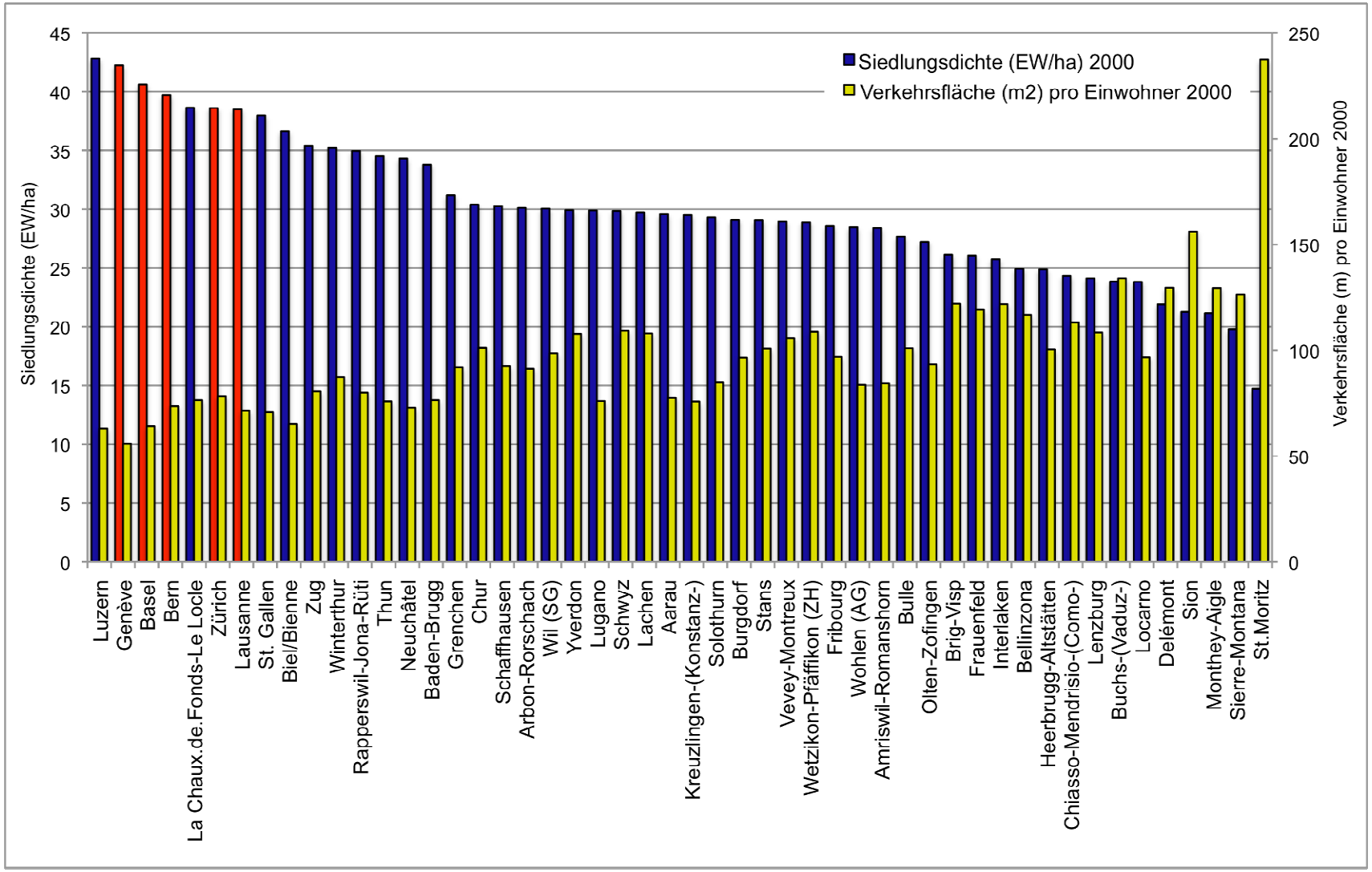
Feststellungen, Beurteilungen und Wertungen – der Schweizer Agglomerationsverkehr

Grössenunterschiede der Agglomerationen erheblich

Einwohner- und Zupendlerzahlen der Schweizer Agglomerationen

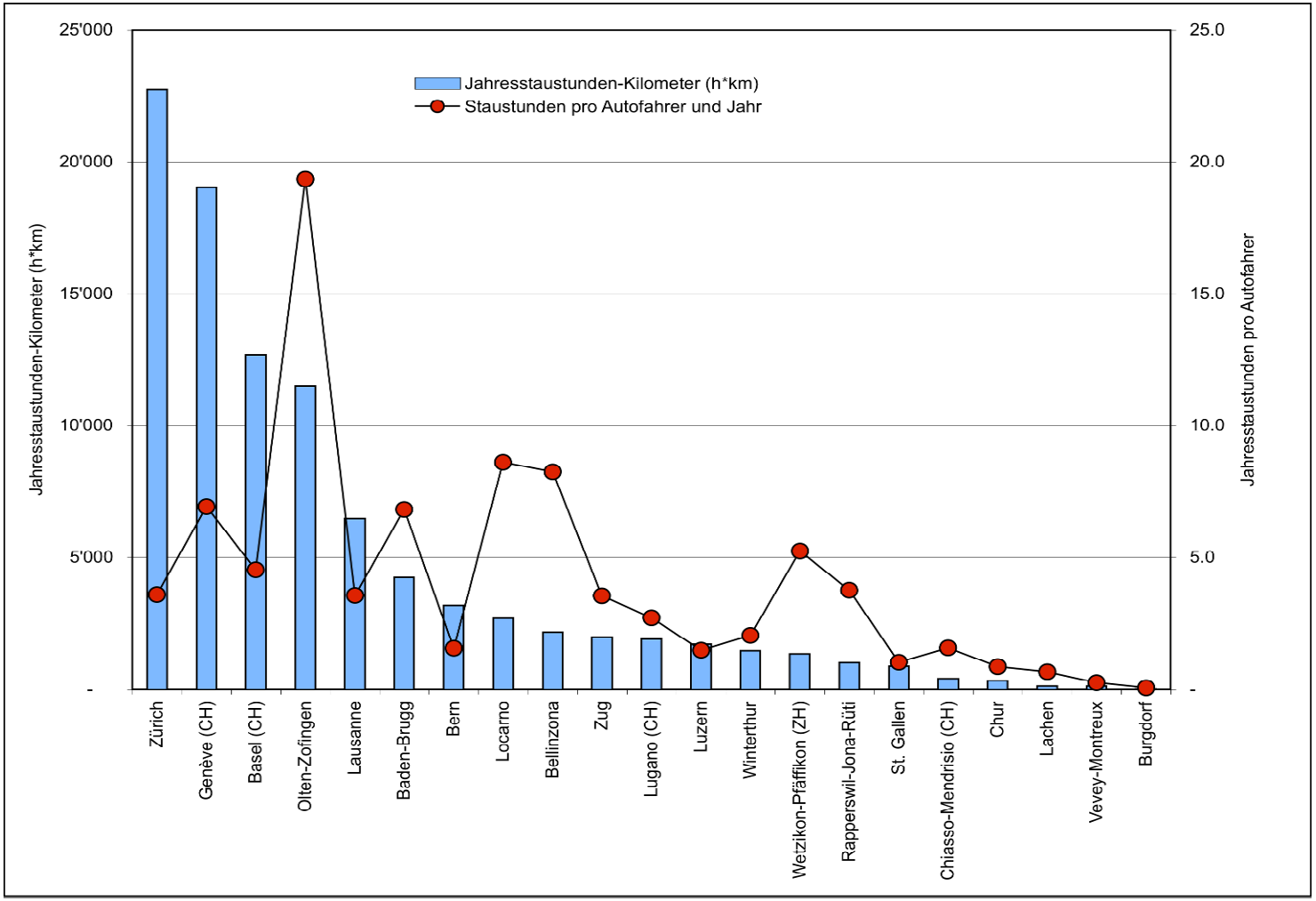


Je dichter, desto kleiner der Anteil Verkehrsflächen



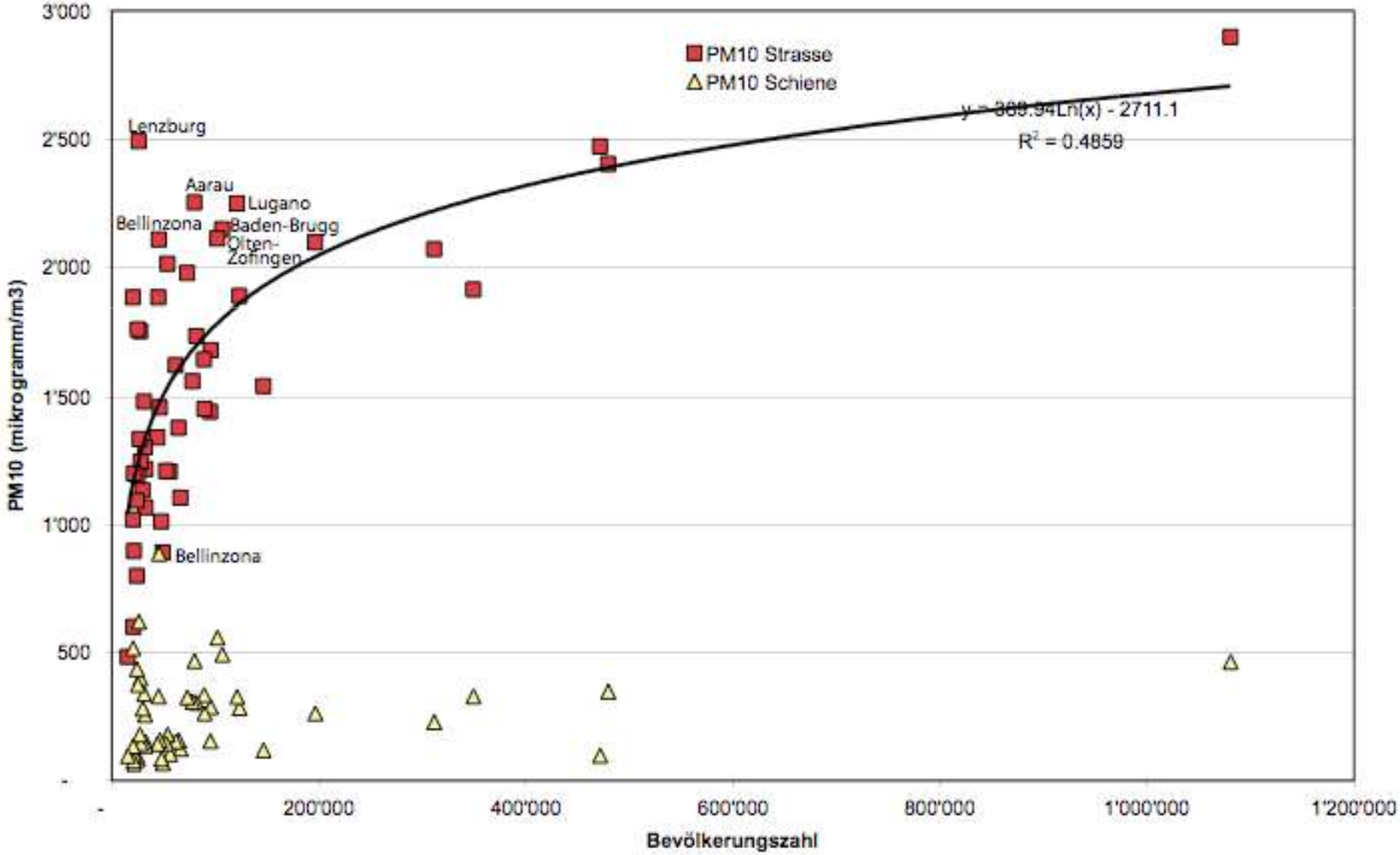
Aber „grösser“ heisst nicht zwingend „mehr Stau“

Jahres-Staustundenkilometer, Staustunden je Autofahrer und Jahr



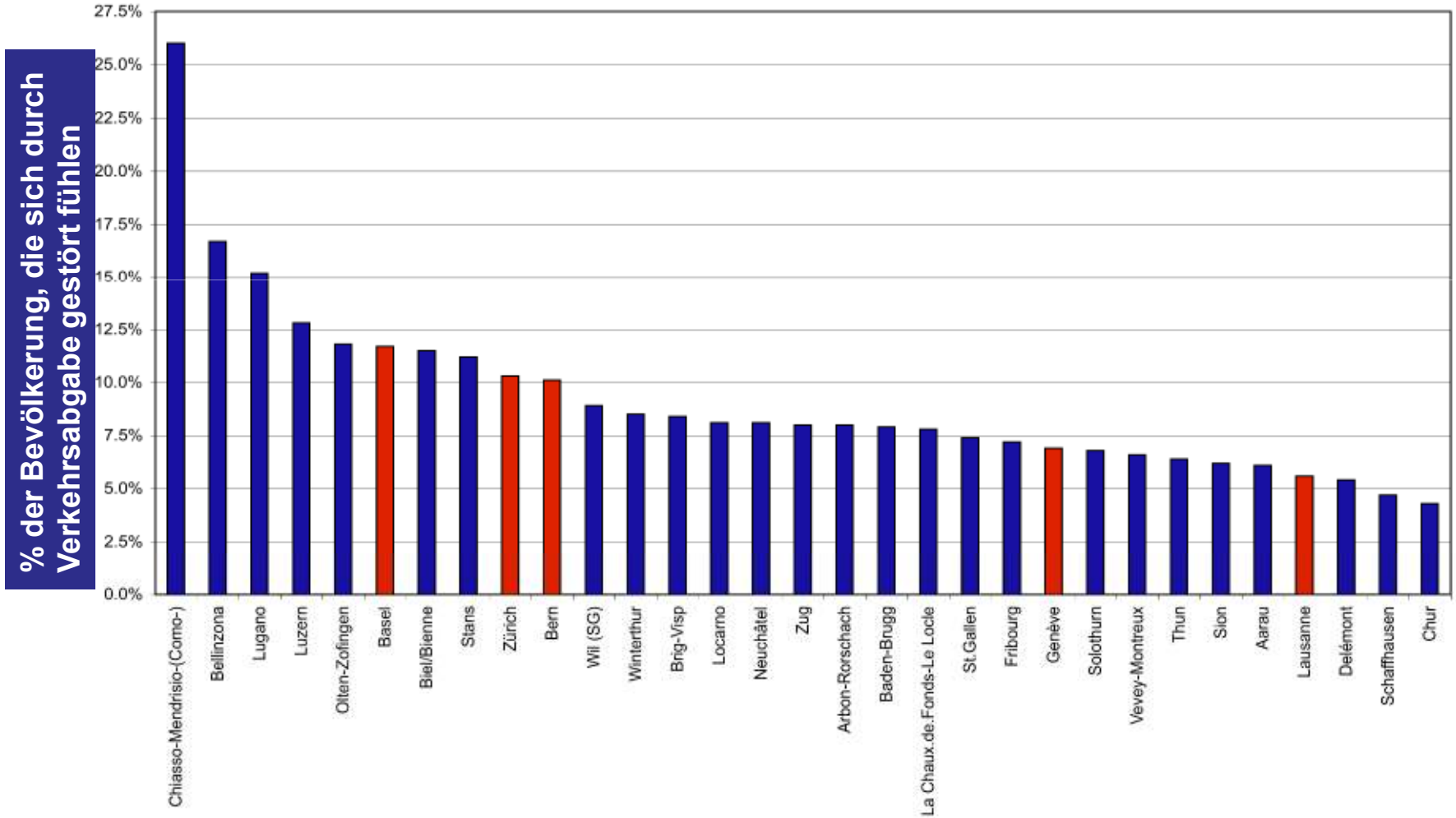
Und „grösser“ heisst nicht zwingend „viel mehr Immission“

PM10-Immissionen Strassen- und Schienenverkehr



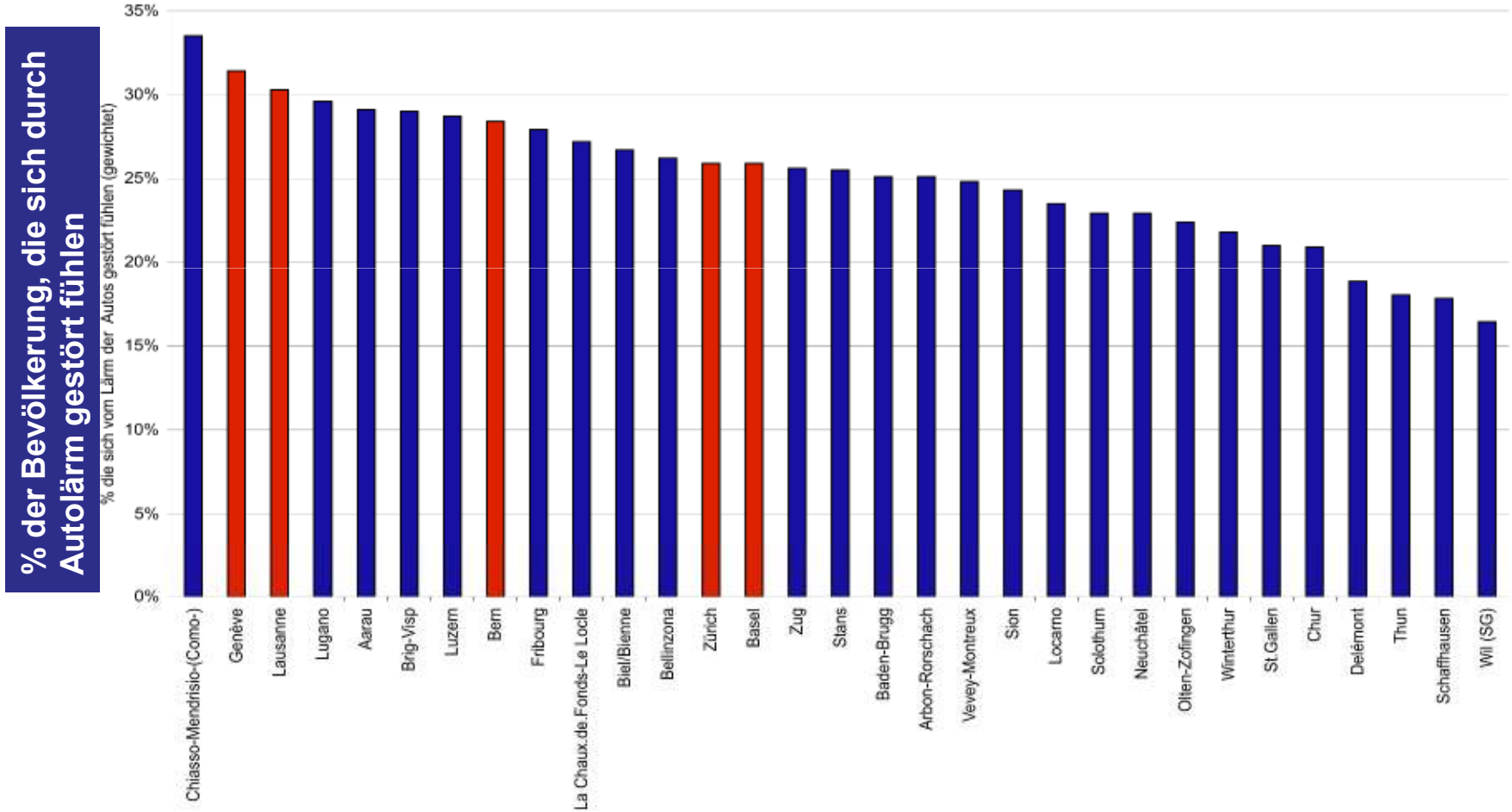
„Grösser“ heisst nicht zwingend „schmutziger“

Subjektive Beurteilung der Abgasbelastung



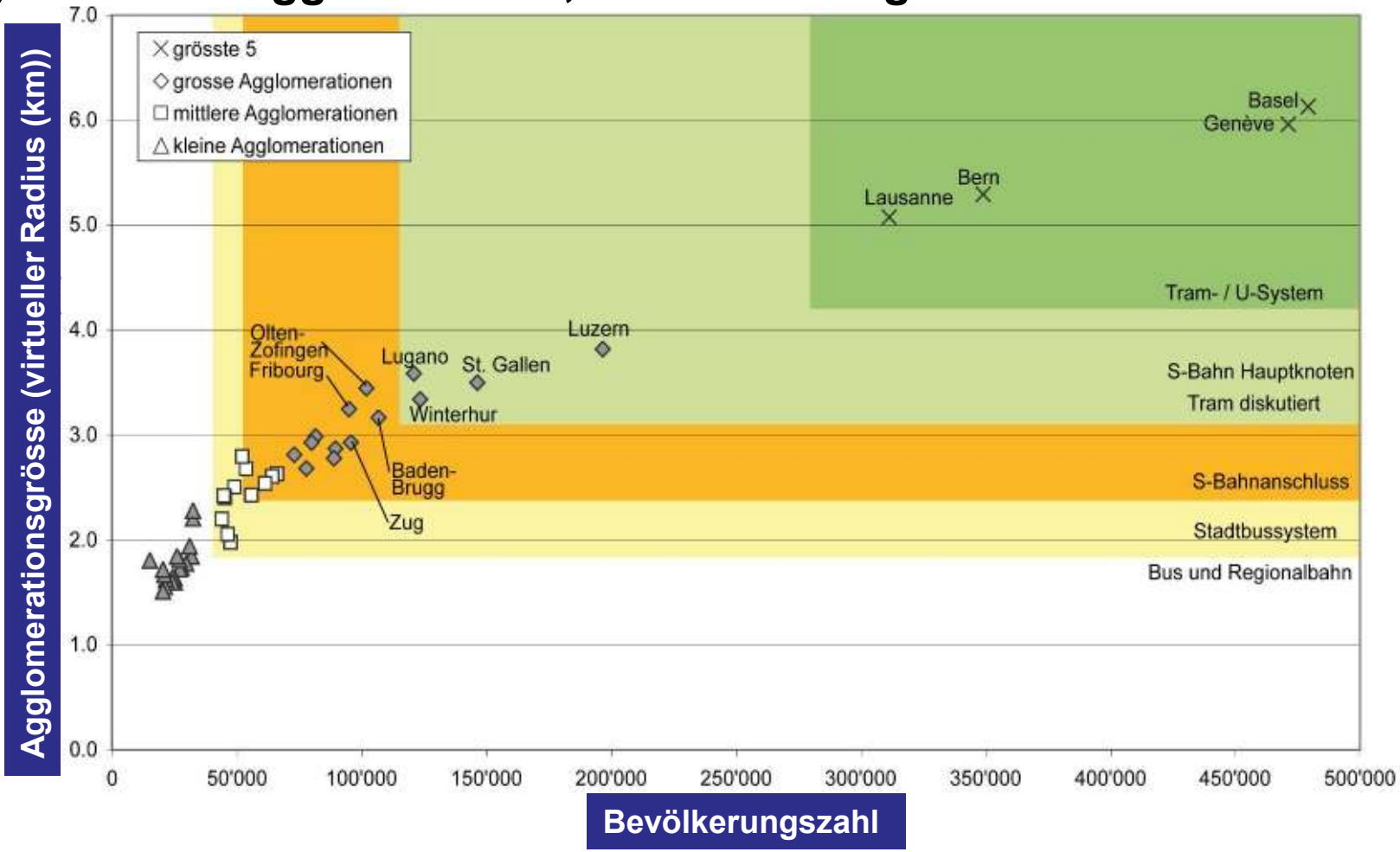
Und „grösser“ heisst auch nicht zwingend „lärmiger“

Subjektive Beurteilung der Lärmbelastung



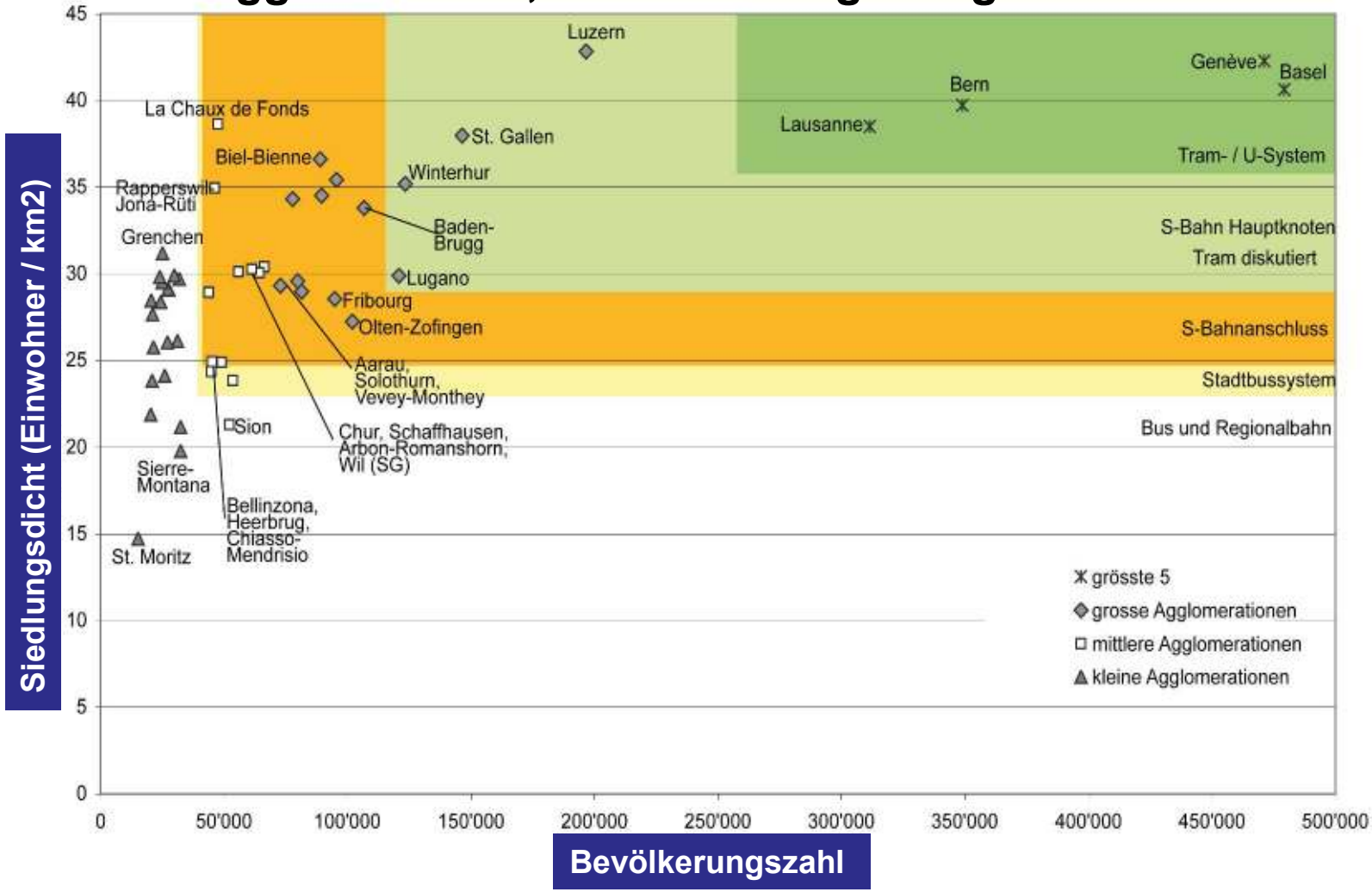
Verkehrsmitteleinsatz, Einwohnerzahl, Ausdehnung

Je grösser die Agglomeration, desto vielfältiger die Verkehrsmittel



Verkehrsmitteleinsatz, Einwohnerzahl, Dichte

Je dichter die Agglomeration, desto leistungsfähiger die Verkehrsmittel



Anteil der vom öffentlichen Verkehr mitbenutzten Strassen

Rund ein Drittel des städtischen Strassennetzes wird von öV genutzt

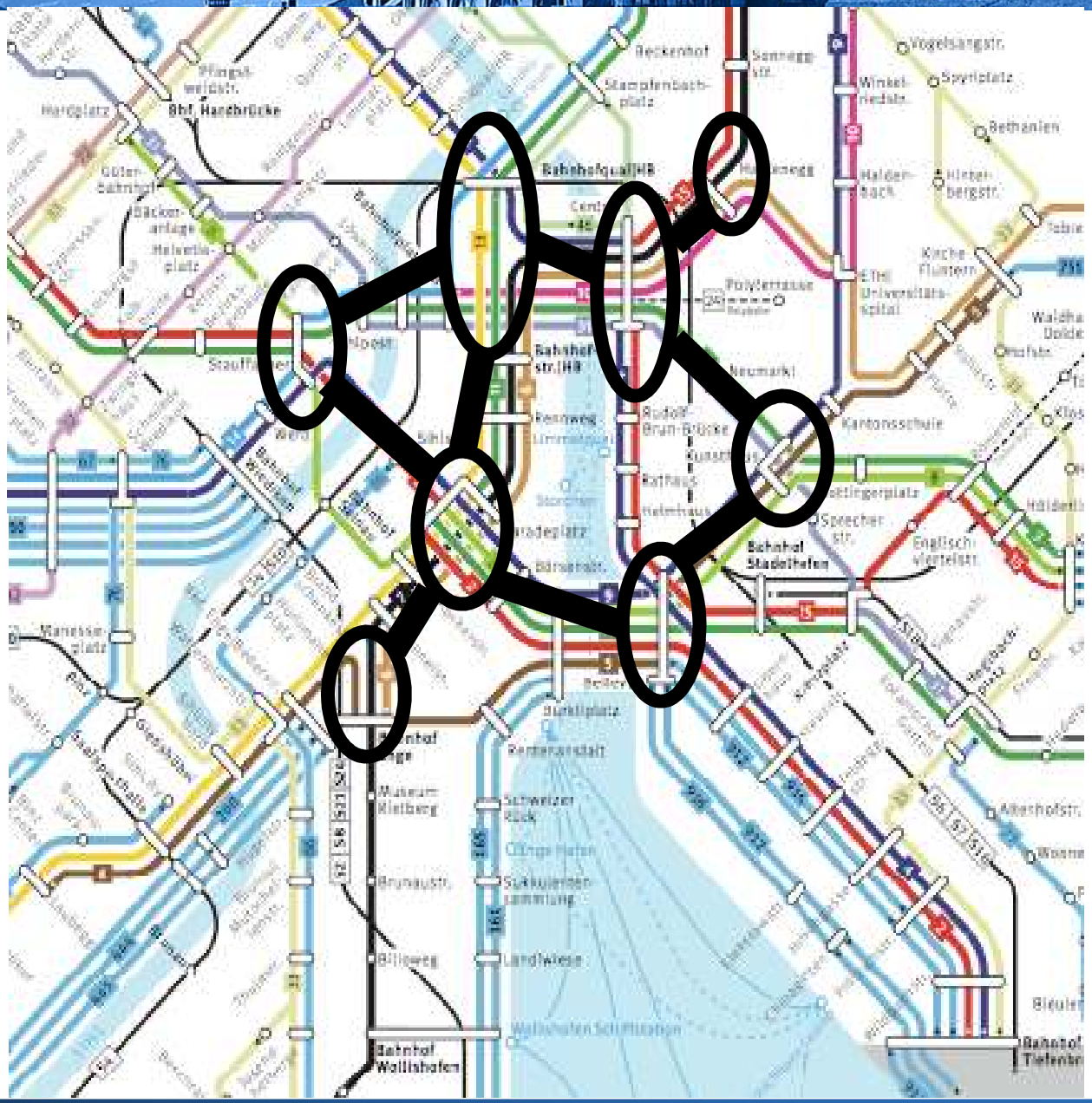
Tabelle 1 Anteil des mitbenutzten Streckennetzes für ausgewählte Städte (Schätzung)

Stadt	Strassennetzlänge[1]	Anzahl der Streckenkanten	Haltestellenabstand	Streckenlänge Strassengeb. ÖV[g]	Anteil
Basel	313.7 km	406	330 m	134 km	43 %
Bern	350.3 km	288	330 m	95 km	27 %
Biel	135.4 km	173	330 m	57 km	42 %
Genf	182.0 km	262	330 m	87 km	48 %
Lausanne	217.0 km	164	330 m	54 km	25 %
Lugano	88.9 km	152	330 m	50 km	56 %
Luzern	136.3 km	178	330 m	59 km	43 %
St. Gallen	171.3 km	256	330 m	85 km	49 %
Winterthur	294.8 km	139	330 m	46 km	16 %
Zürich	720.0 km	559	330 m	185 km	26 %

Quelle: [1] [SdSS, 2009], [g] geschätzt

Kapazität in der Innenstadt wird knapp

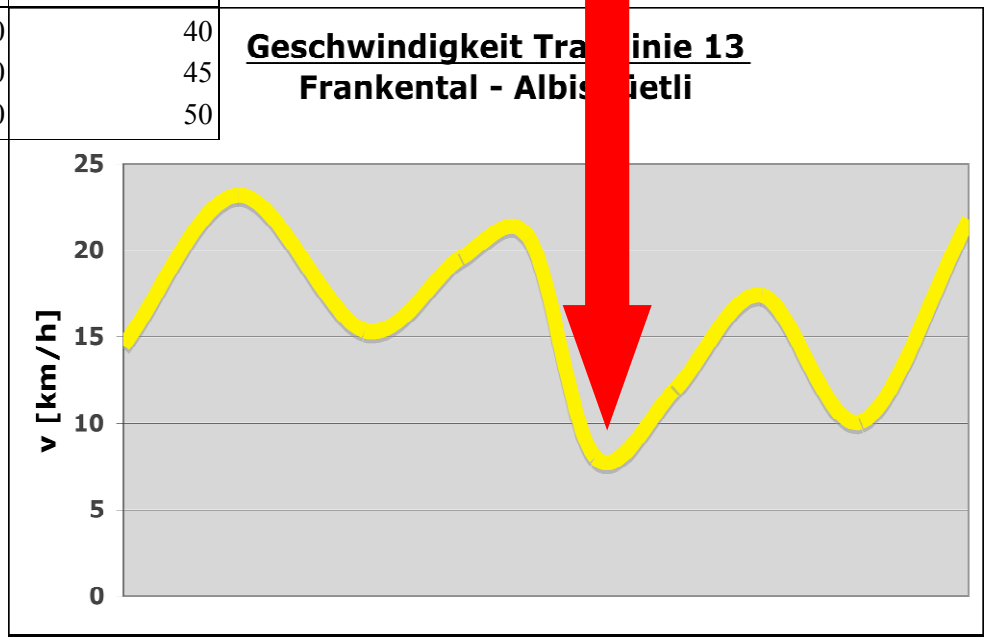
Fallbeispiel Zürich: Abschnitte mit 4 und mehr Tramlinien oder starker Beeinflussung durch Lichtsignal-anlagen, stark belastete Knoten



Gute Innenstadterschliessung kostet Geschwindigkeit

Spezifikation der Verkehrsmittel	Angenommene Haltezeit [s]	Haltestellen-Abstand [m]	Beförderungs-Geschwindigkeit [km/h]
Strassenverkehrsabhängige Systeme, übliche Beschleunigungsmassnahmen, Vmax = 30 km/h (zB Tram, Bus)	20 20 25	300 500 700	17 20 22
Strassenverkehrsunabhängige System Vmax = 60 km/h (zB Stadtbahn, U-Bahn)	20 25 25	500 700 900	27 30 34
Vollbahn-Systeme, Vmax = 100 km/h (zB. S-Bahn)	Praktische Erfahrungswerte	2500 3000 3500	40 45 50

Haltestellendichte Innenstadt-erschliessung



NSL Netzwerk Stadt und Landschaft
Network City and Landscape

Agglomerations-verkehr wird immer schneller, Tram und Bus bleiben langsam

Der schweizerische Agglomerationsverkehrs ist nicht grundsätzlich am Limit, aber ...:

„Die wachsende Bevölkerung und die allgemeine Zunahme der Mobilität kumulieren sich insbesondere in den Städten zu grossen Herausforderungen. Die Städte sind und werden zunehmend konfrontiert mit einem grossen Verkehrsaufkommen und gleichzeitig hohen Ansprüchen an die Lebensqualität im dicht besiedelten Raum.“

Wie kann mit diesen Interessengegensätzen umgegangen werden?

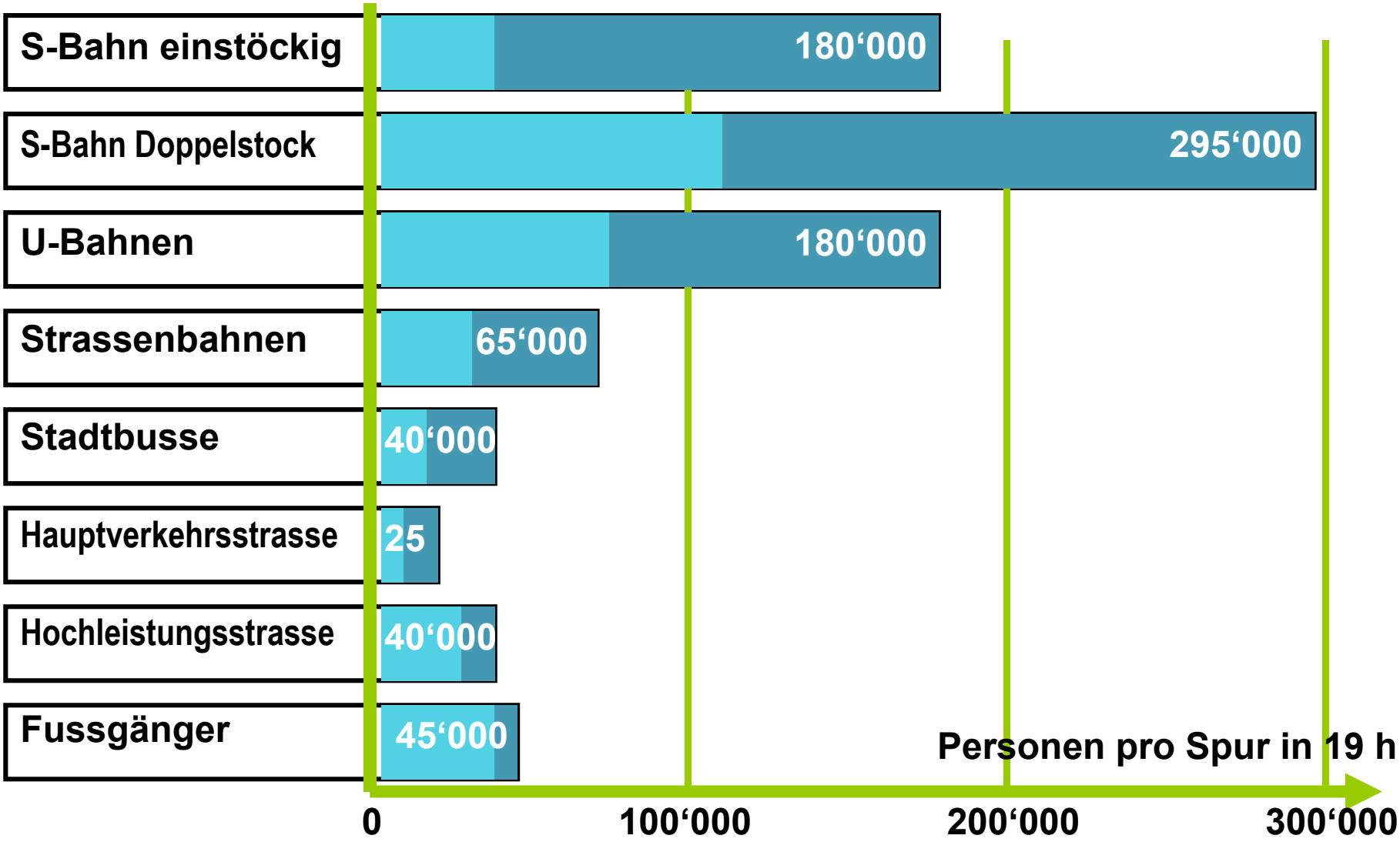
Ansatz 1: Wesensgerechter Einsatz der Verkehrssysteme – niemand kann alles

Was ist „wesensgerecht“?

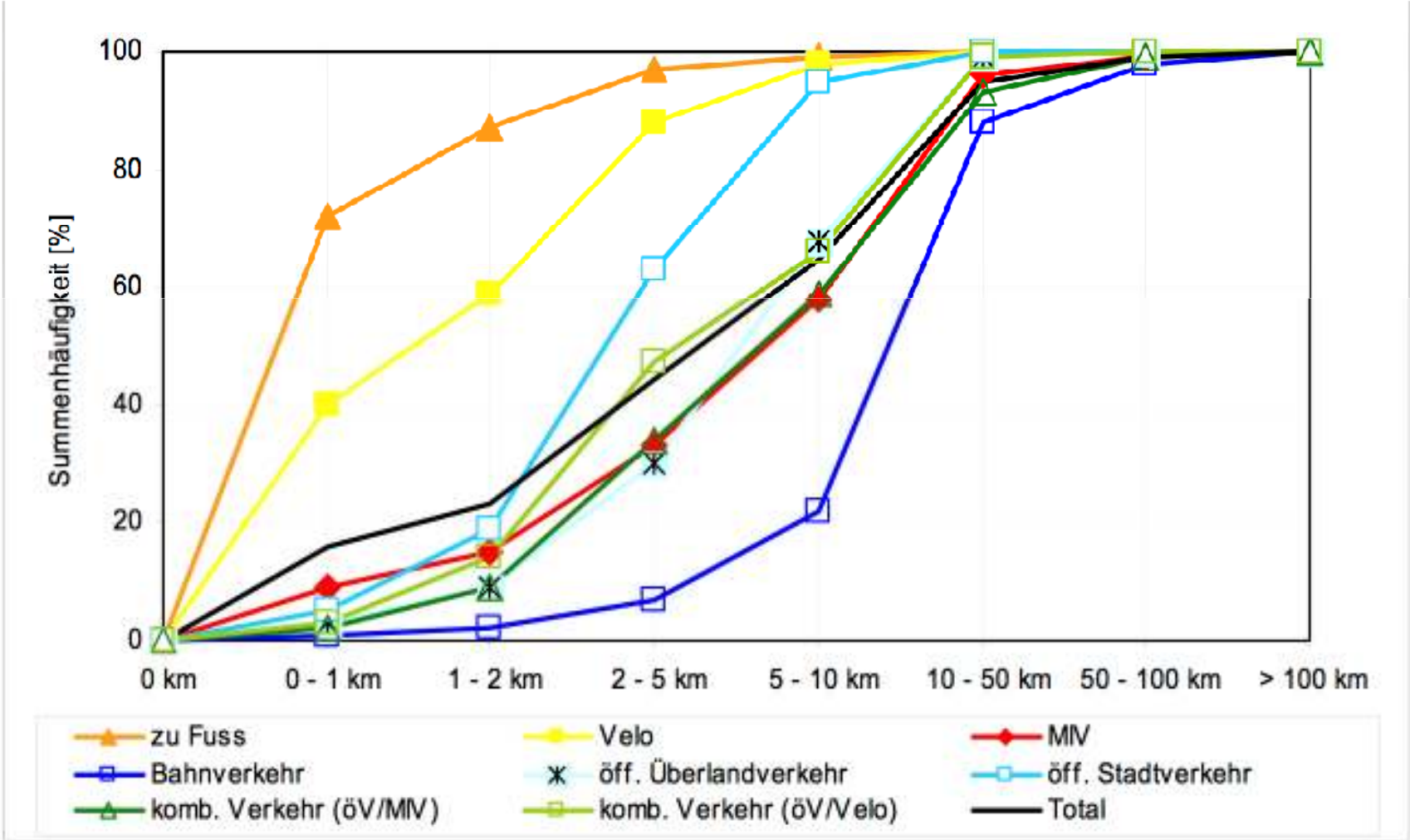
Homo oeconomicus im Verkehrssystem = „Unersättlicher, autonom und kenntnisreich entscheidender Nutzenoptimierer“

1. Sofort und jederzeit
2. Von überall nach überall
3. Mit möglichst kleinem Zeitbedarf
4. Bei maximalem Komfort
5. Ohne Risiken
6. Zu möglichst tiefen Preisen

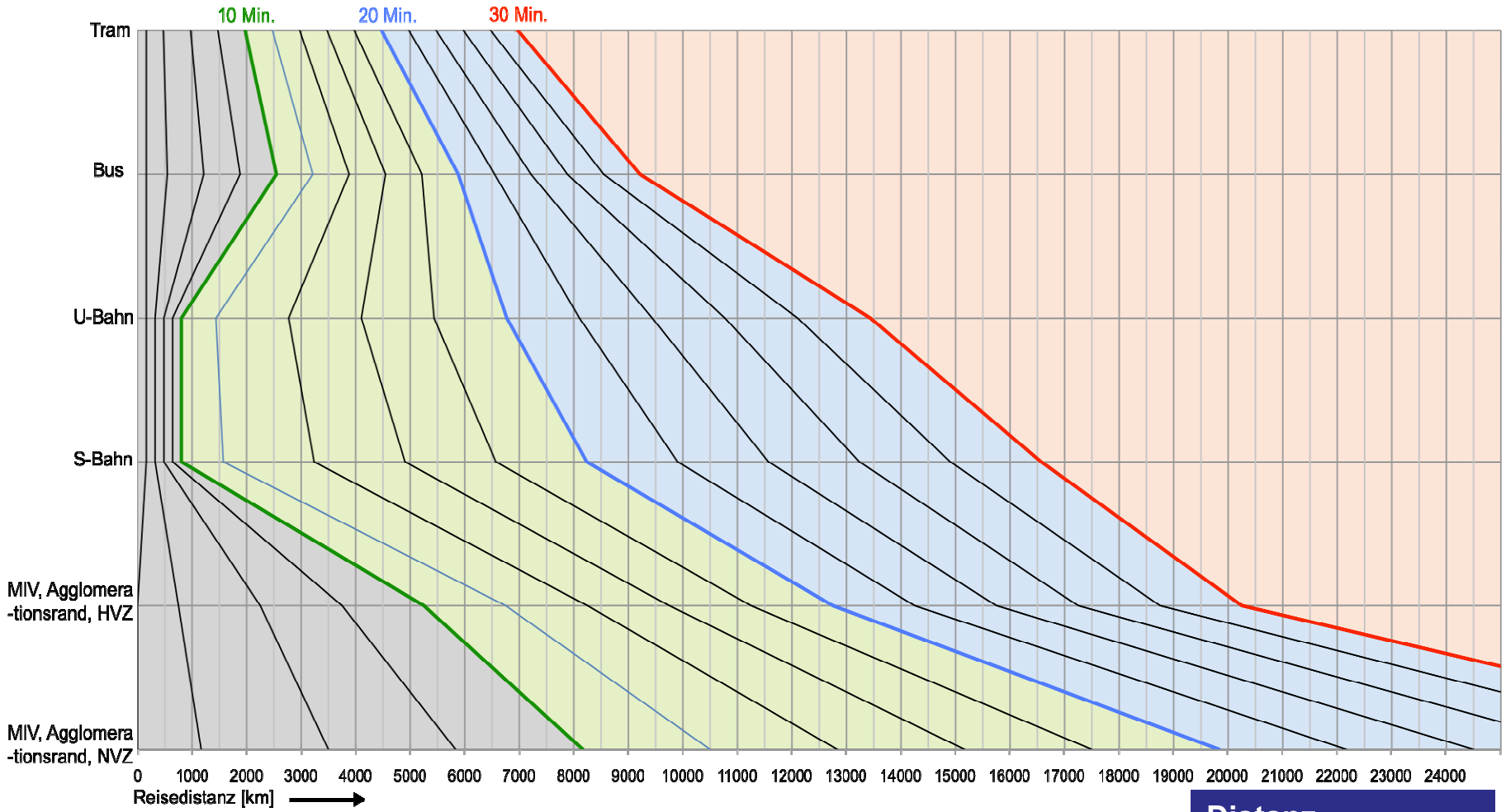
Leistungsfähigkeit pro Richtung und Spur (3 m), 5 bis 24 h



Verkehrsmittelnutzung und Reisedistanz



Reisezeiten und Erreichbarkeiten



Distanz

Ohne Verkehr keine Städte:
Erreichbares Stadtgebiet in 30 Minuten
(mögliche Fläche der Stadt in Abhängigkeit vom Erschliessungssystem)

Erschliessungssystem	Radius der Stadt	Mögliche Fläche der Stadt	Verhältnis *)
Fussgängererschliessung	2 km	3 km²	1
Pferdebahn, Pferdeomnibus	4 km	13 km²	4
Strassenbahn	7 – 8 km	50 km²	17
U-Bahn-Netz	15 – 18 km	250 km²	83
Stadtschnellstrassen	25 km	490 km²	163
S-Bahn-Netz	25 km	490 km²	163

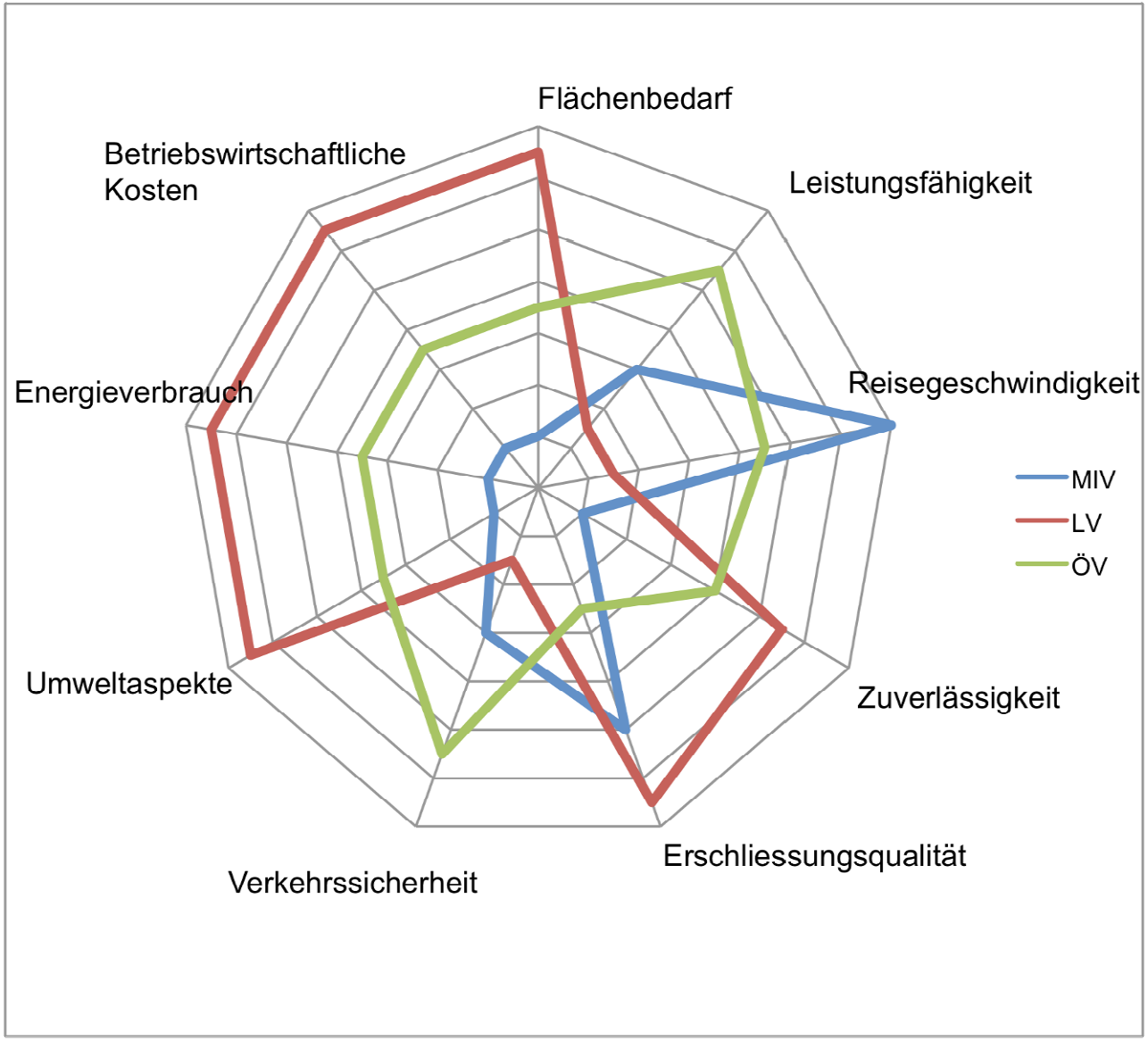
Produktionskosten: Skaleneffekte

Verkehrsmittel	Produkt-stufe	Kosten-basis	CHF / km	Bemerkungen
InterCity / InterRegio	A / B	1)	35 – 45	600 – 1000 Plätze
S-Bahnen / gross	C / D	1)	20 – 23	1000 – 1200 Plätze
S-Bahnen / klein	C / D	1)	17 – 20	350 – 450 Plätze
Regionalbahnen / gross	E	1)	16 – 18	250 – 350 Plätze
Regionalbahnen / mittel	E	1)	14 – 16	150 – 250 Plätze
Regionalbahnen / klein	E	1)	10 – 12	Normalspur, 80 – 120 Plätze
Regionalbahnen / mittel - klein	E	2)	18 - 25	Schmalspurbahnen
Regionalbusse	F	2)	5 – 6	12 m – Fahrzeug
Strassenbahnen	H	2)	13 – 16	40 m – Zug
Doppelgelenkbus	H	2)	8 – 10	24 m – Fahrzeug
Gelenktrolleybus	H	2)	8 – 10	18 m – Fahrzeug
Gelenkdieselbus	H	2)	7 – 9	18 m – Fahrzeug
Standardbus	H	2	6 – 8	12 m – Fahrzeug
Midibus	I	2)	5 – 7	10 m – Fahrzeug

1) Infrastrukturkosten: Nur Trassenpreis / 2) Vollkosten

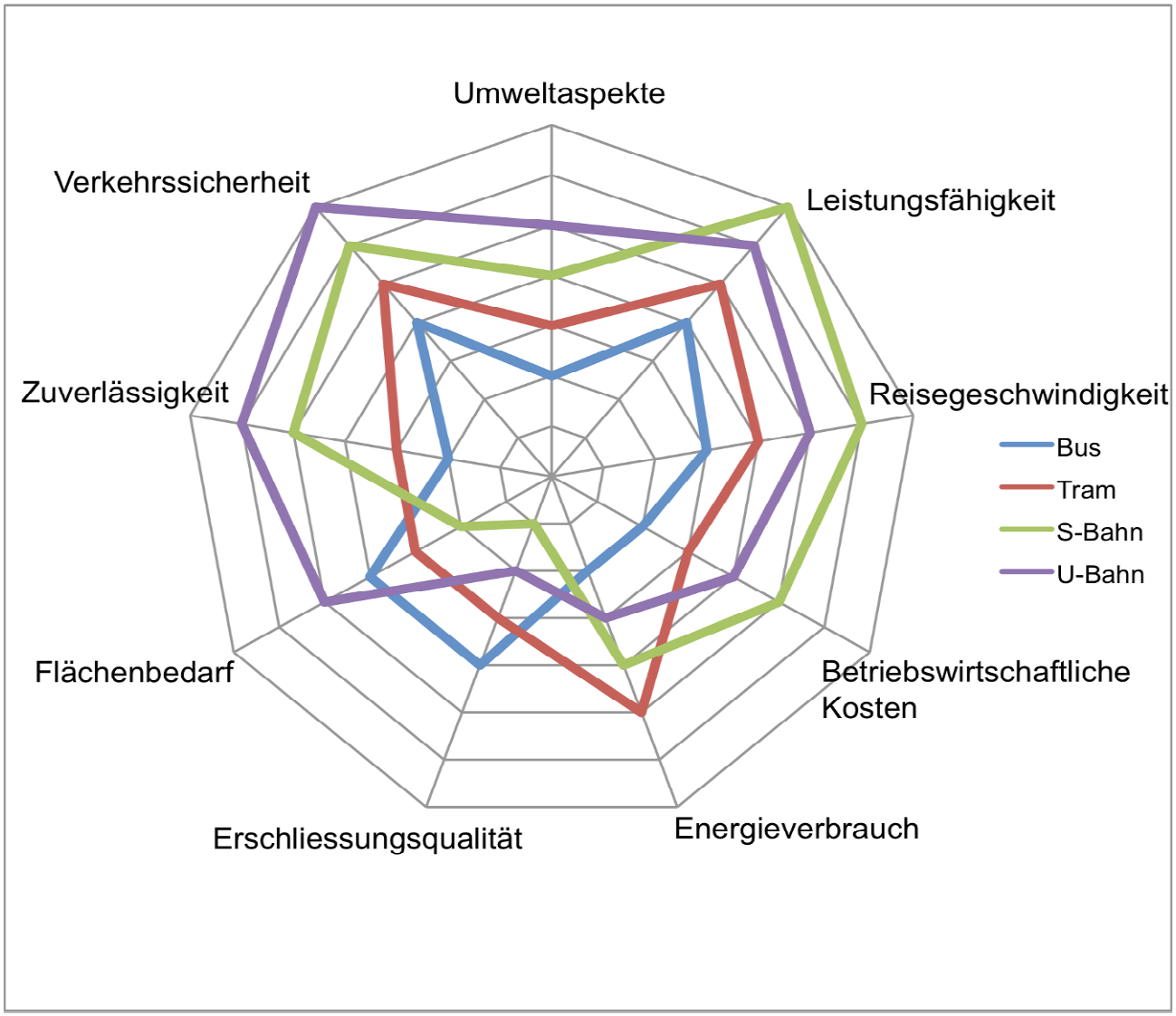
Psychogramm der Verkehrssysteme

- Motorisierter Individualverkehr
- Langsamverkehr
- Öffentlicher Verkehr



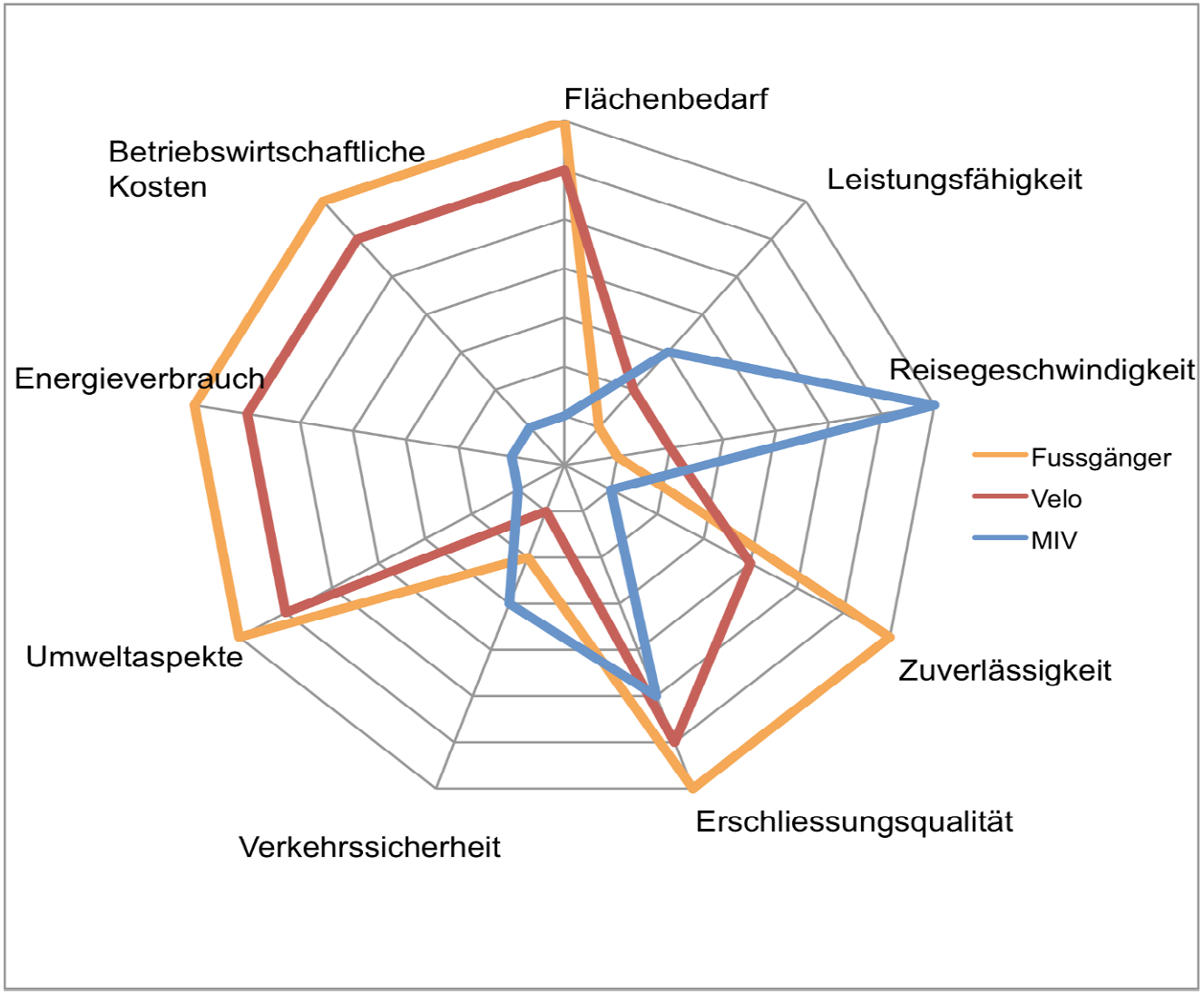
Psychogramm des öffentlichen Verkehrs

- Bus
- Tram
- S-Bahn
- U-Bahn



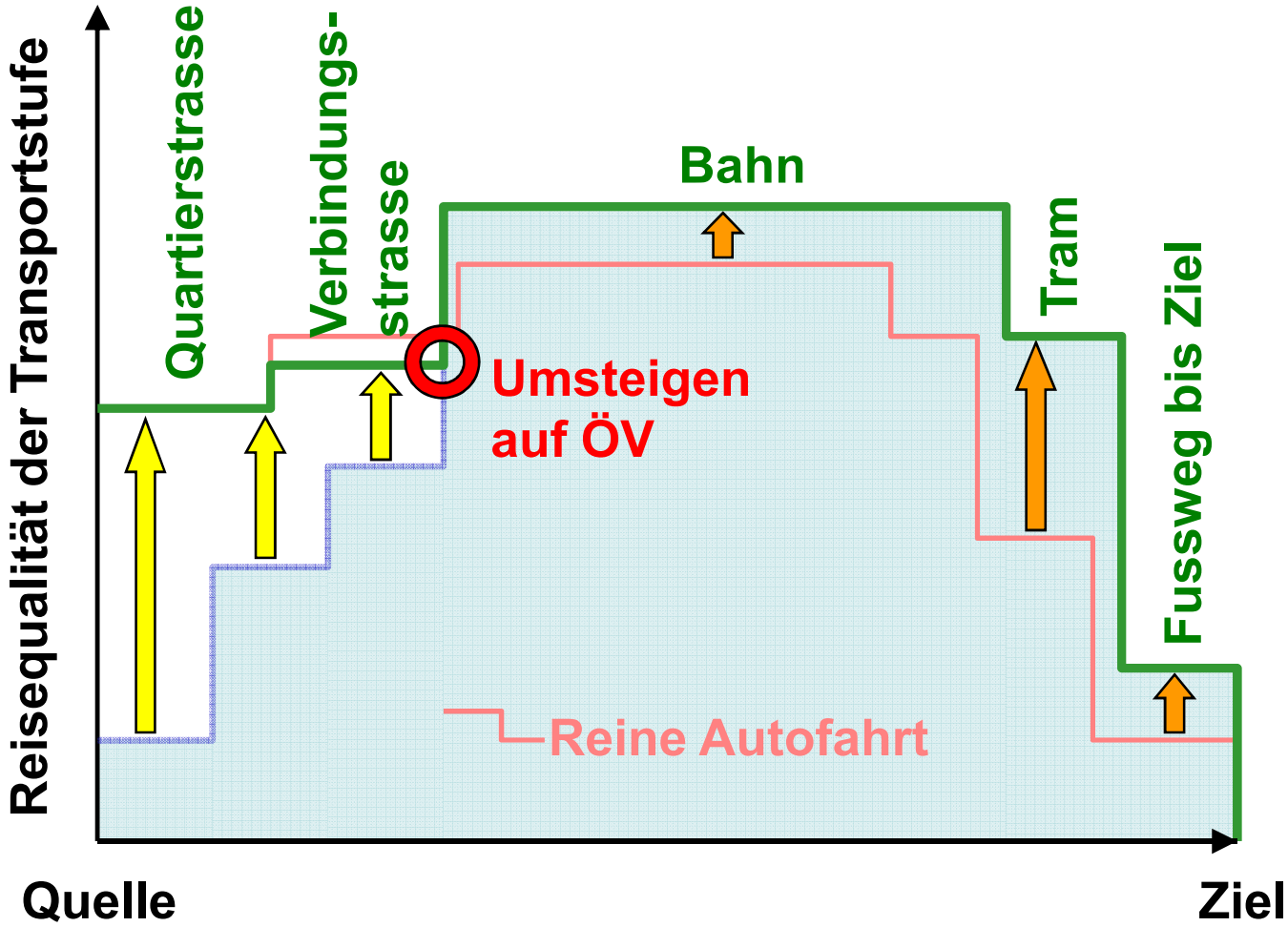
Psychogramm des Individualverkehrs

- Motorisierter Individualverkehr
- Velo
- Fussgänger



Reisequalität einer kombinierten Wegekette

Kombination der Qualitätsvorteile beider Verkehrsträger



Kombinierte Systeme: Kombinierter Nutzen

Energiesparpotential von Park&Ride

- **Schweizerische P+R-Anlagen sparen Benzinverbrauch von 2500 PW und vermeiden CO_2-Emission von 6500 PW**
- **Jedes P+R-Feld entspricht energetisch etwa 0.1 PW und hinsichtlich der CO_2-Emission etwa 0.25 PW**

Ansatz 2: Neue Systeme, kreative Lösungen – eine Umschau

Fallstudie 1: Bus Rapid Transit (BRT)

Bus Rapid Transit: Definition

Bus Rapid Transit (BRT) ist:
“ein Bus-basiertes öffentliches Verkehrssystem hoher Qualität , das schnelle, bequeme und kostengünstige Mobilität in der Stadt bietet.”
(***BRT planning guide, ITDP 2007***)

<u>BRT-Systemelemente</u>:

- **Hochwertige, moderne Fahrzeuge**
- **Eigentrasse**
- **Hochwertige Haltestellen wie bei U-Bahn/Stadtbahn/S-Bahn**
- **Informatikeinsatz (Priorität an Lichtsignalanlagen, Fahrgast-information, Fahrgeldmanagement)**
- **Innovative Service- und Betriebsplanung, neue Angebotsformen (z.B. Expressbusse)**

Quelle: BRT planning guide 2007

Fallbeispiele Curitiba und Bogota

Erstes BRT – Curitiba, Brasil

Quelle: BRT planning guide 2007

- Betriebsstart 1972
- Kosten pro km: 1.5 Mio USD
- Kapazität (im Spitzenabschnitt): 11’000 Fahrgäste/Richtung
- Fahrten/Tag: ca. 2.1 Mio
- Eigentrasse: ca. 72 km

“Volles” BRT – Bogota, Kolumbien

Quelle: : BRT planning guide 2007

- Betriebsstart 2000
- Kosten pro km: ca. 5 Mio USD
- Kapazität (im Spitzenabschnitt): 45’000 Fahrgäste/Richtung
- Fahrten/Tag: ca. 1.6 Mio
- Eigentrasse: ca. 84 km

Fallbeispiele Los Angeles und Nantes

BRT in Amerika – Los Angeles Orange

Quelle: Wikipedia

- Betriebsstart 2005
- Kosten pro km: 15 Mio USD
- Fahrten/Tag: ca. 25‘000
- Eigentrasse: ca. 22 km

BRT in Europa – Nantes, Frankreich

Quelle: www.ien.ie

- Betriebsstart 2006
- Kosten pro km: ca. 7.2 Mio USD
- Fahrten/Tag: ca. 25‘000
- Eigentrasse: ca. 7 km

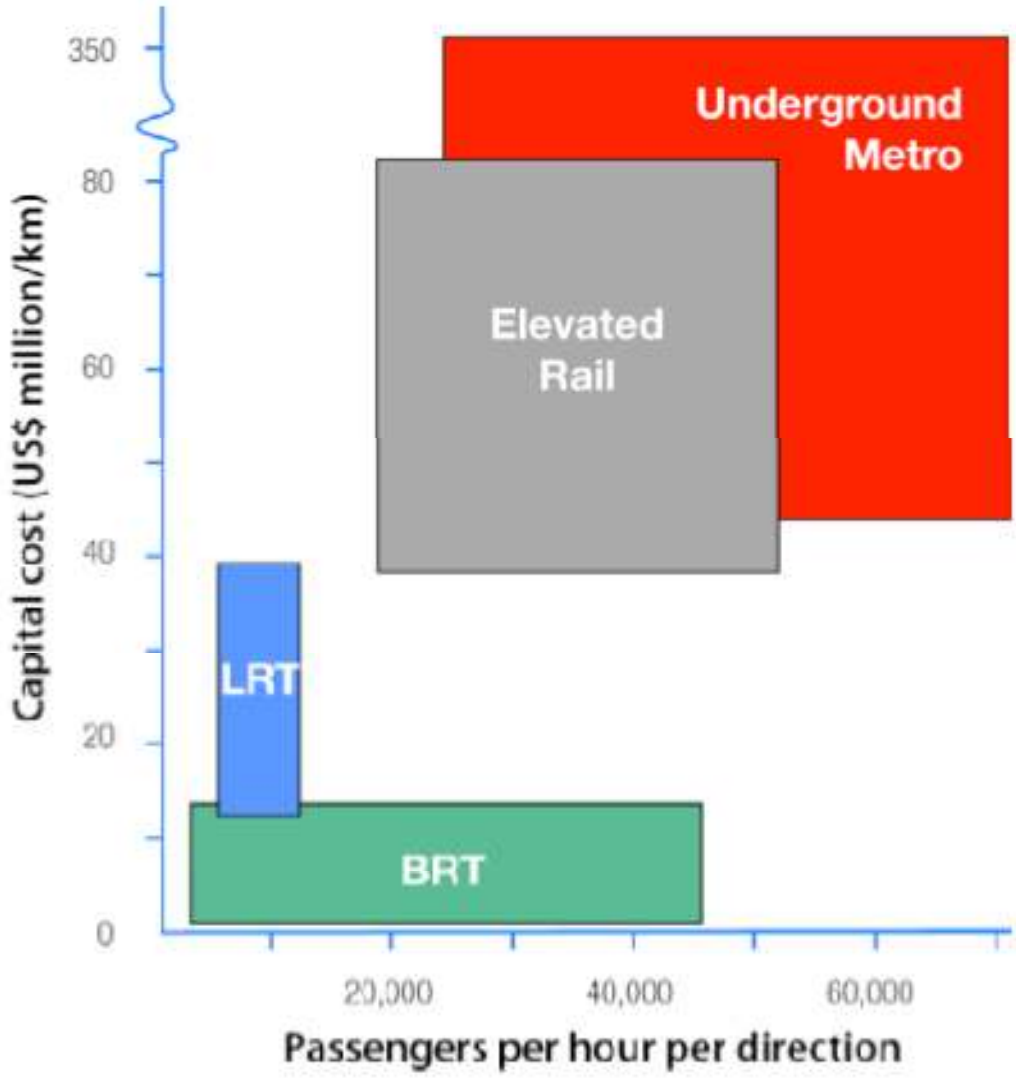
Erfolgsfaktoren von BRT

- **Integrative Planungs-, Durchführungs- und Kommunikationsstrategien, mit allen beteiligten Akteuren.**
- **Einbezug von Landnutzung, anderen öffentlichen Verkehrsträgern sowie Fahrradwegen.**
- **Koordination der Gestaltung von Fahrzeugen, Stationen und Fahrgelderhebung.**
- **Leistungsfähigkeit vergleichbar mit Bahnsystemen durch Maximierung der Trennung von anderen Fahrwegen (eigene Infrastrukturen, Priorität), und grosse Halteabstand (> 500m) zwischen den Stationen.**
- **Hohe Servicequalität (Häufigkeit, Reisezeit, Sicherheit, Information, Komfort, Bedienungszeitraum, Komfort, usw.).**
- **Hohe betriebliche Qualität (Kapazität, Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit, Erreichbarkeit, usw.).**
- **Starke Marketing- und Brandingkonzepte (Förderung von Identität und Image des Systems).**

Einsatzgebiete von BRT

- Korridore mit hoher Nachfrage (in der Regel Anschluss grosser Quartiere an Kerngebiete).
- Korridore mit dem verfügbaren Raum für Busspuren (10 bis 20 m breit).
- In dispersen Gebieten, die keine ausreichende Nachfrage für Eisenbahnverkehr aufweisen, kombiniert mit P+R Dienstleistungen (vor allem in entwickelten Länder).
- Orte, wo die Baukosten von U- und Stadtbahnen sehr hoch sind und/oder die Investitionen nicht finanzierbar, die Lohnkosten aber vergleichsweise tief sind.
- Als Ergänzung / Feeder für bestehende Bahnangebote.
- In Umnutzungsprojekten, oder wo in der Zukunft zusätzliche Nachfrage zu erwarten ist (Flexibilität des Systems kann für Vorlaufbetriebe von Stadtbahnen genutzt werden).

Arbeitsbereiche von Bus Rapid Transit



Quelle: BRT planning guide 2007

Fallstudie 2: Städtische Seilbahnen von Constantine

Die Kabinen-Umlaufbahn von Constantine (Algerien)

Vertikale Höhe 89 m
Schräge Länge 1.633 m
Fahrgeschwindigkeit 6,0 m/s
Förderleistung 2.400 P/h

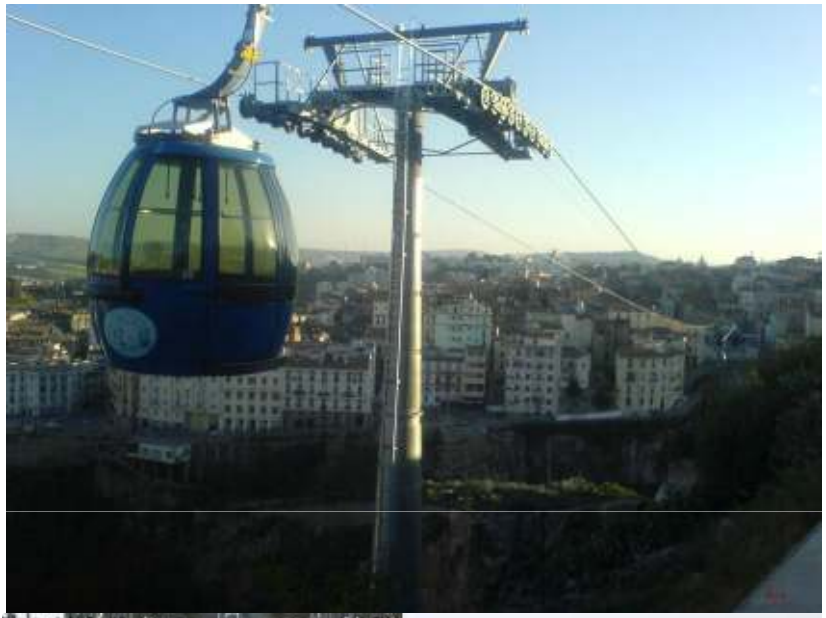
Die Kabinen-Umlaufbahn von Constantine (Algerien)

- **Constantine ist die erste von vier algerischen Städten, die eine kuppelbare 15er-Gondelbahn in den urbanen Betrieb aufgenommen hat. Die Bahn ist ein vollwertiger und integrierter Bestandteil des öffentlichen Verkehrsnetzes in Constantine und dient als Zubringer von den Wohnsiedlungen zur Innenstadt (Mittelstation) und den Gewerbezonen.**

- **Die Bahn wird täglich von rund 15.000 Personen von 6.00 Uhr früh bis 22.00 Uhr am Abend benutzt. Den Betrieb der Bahn in Constantine übernahm Entreprise de Transport Constantine (ETC), die städtische Verkehrsgesellschaft, welche schon die Buslinien betreibt.**

- **Die Zeitersparnis im Vergleich zu Bus und Auto sowie die geringen Emissionswerte sind nur zwei Vorteile, die die Gondelbahn zu einer hervorragenden Alternative im öffentlichen Personennahverkehr machen.**

Quelle: Doppelmayr



Fallstudie 3: Stadtbahn Stuttgart

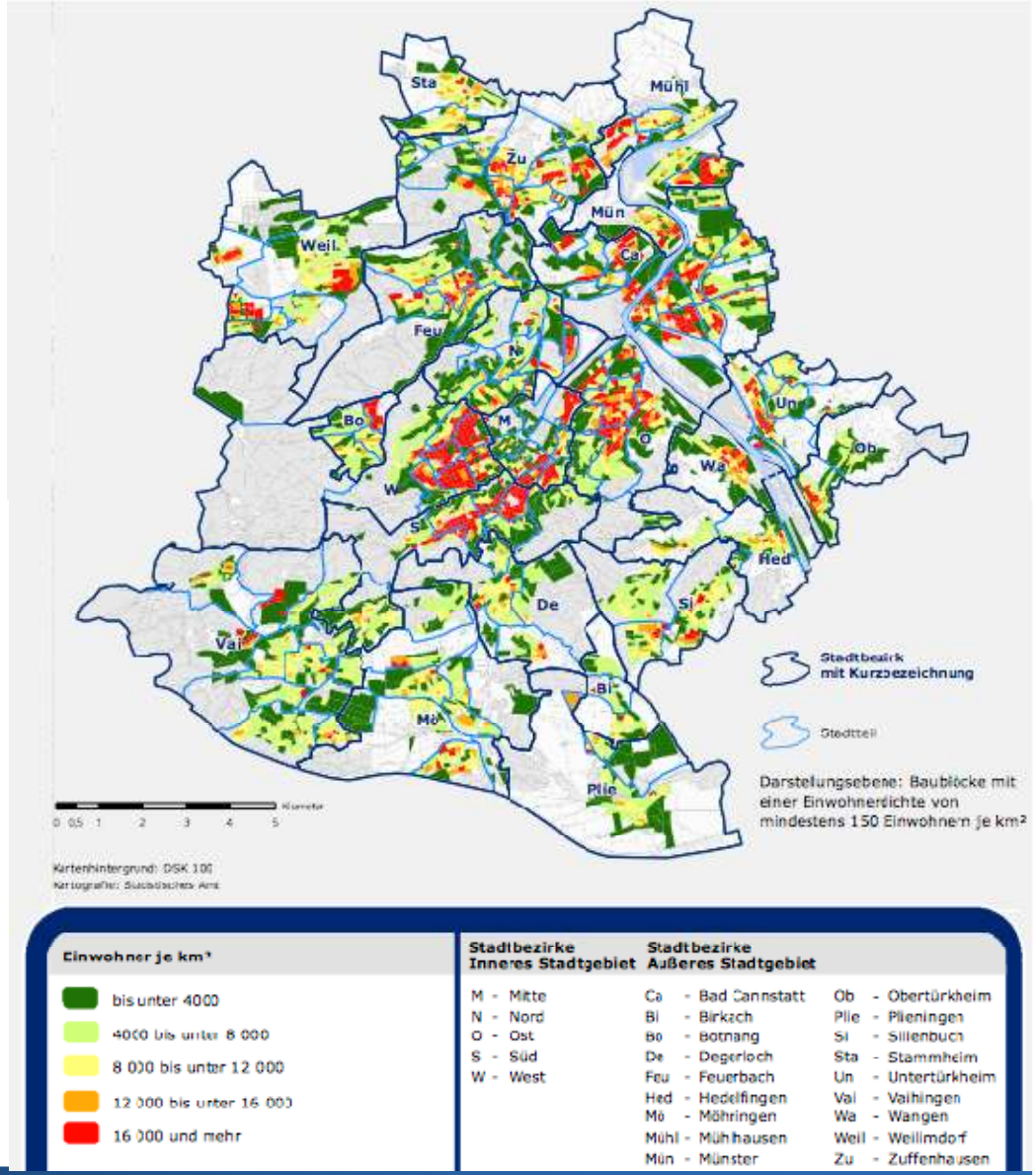
Stuttgart: Ein Kurzporträt

Region Stuttgart: 3‘654 km²; 2.7 Mio. EW; 1.3 Mio. Arbeitsplätze

Stadt Stuttgart: 207 km²; 600‘000 EW; 450‘000 Arbeitsplätze, davon 61% Einpendler

Nahverkehrssysteme, die Stadt und Region erschliessen und radial verbinden:

- **7 Korridore mit RegionalExpress / RegionalBahn (DB)**
- **6 S-Bahn-Linien im Kordon/Arbeitsbereich von ca. 25 - 30 km um Stadtzentrum (DB)**
- **12 Stadtbahn-Linien im Kordon/Arbeitsbereich von ca. 10 - 12 km um Stadtzentrum (SSB)**
- **Ergänzendes Busnetz in Stadt und Region (SSB, DB und weitere**



Nahverkehr und Stadtbahnsystem

Stuttgarter Strassenbahnen AG - SSB:

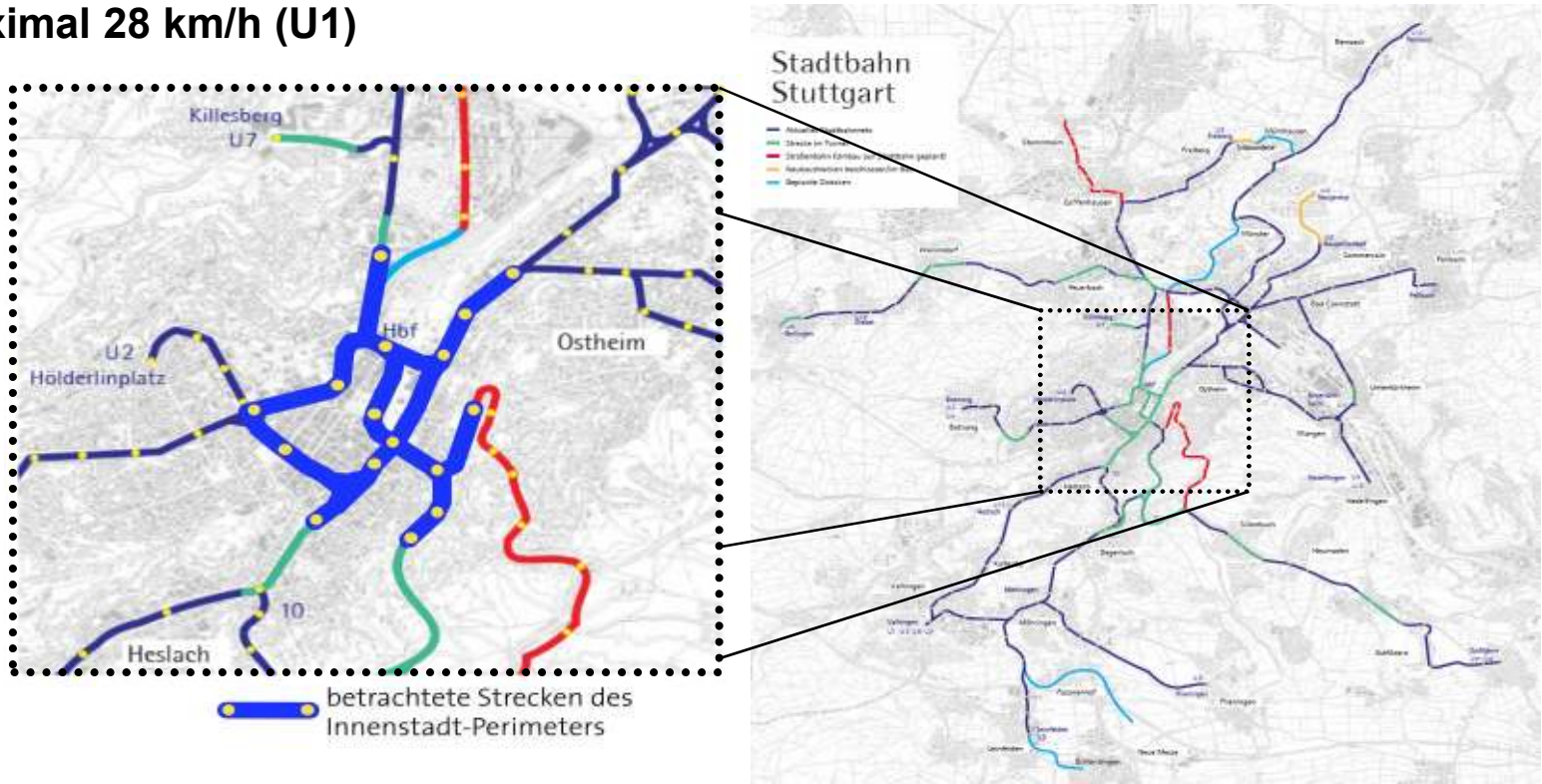
- **Bedienungsgebiet: 530 km^2; 900‘000 EW**
- **72 Linien, Liniennetzlänge 900 km**
- **824 Haltestellen, davon 22 unterirdisch**
- **270 Busse, 164 Stadtbahnen**

System Stadtbahn

- **12 regulär verkehrende Linien, Liniennetzlänge 212 km**
- **Betriebsstreckenlänge 123km, davon 24 km unterirdisch**
- **Mittlerer Haltestellenabstand Gesamtnetz 630 m**
- **Durchschnittliche Reisegeschwindigkeit Gesamtnetz 27.3 km/h**
- **Vom IV unabhängiger Fahrweg 95 %**
- **100 %-ige Stadtbahn-Bevorrechtigung an Kreuzungen mit IV**
- **Stadtbahnen in Einheiten à 40 m, kuppelbar zu 2 Einheiten mit 80 m**

Stadtbahn in der Innenstadt: „Tiefbahn“

- 9 regulär verkehrende Linien
- Betriebsstreckenlänge 9.6 km, davon 7.2 km (75 %) unterirdisch, übrige 2.4 km (25 %) „besonderer Bahnkörper“
- Mittlerer Haltestellenabstand Innenstadt-Perimeter 560 m, minimal 250 m, maximal 950 m
- Mittlere Reisegeschwindigkeit Innenstadt-Perimeter 25.1 km/h, minimal 23.5 km/h (U14), maximal 28 km/h (U1)



Stadtbahn Stuttgart: Impressionen

Tunnel-Haltestelle „Schlossplatz“

Unterirdische Überwerfungsbauwerke

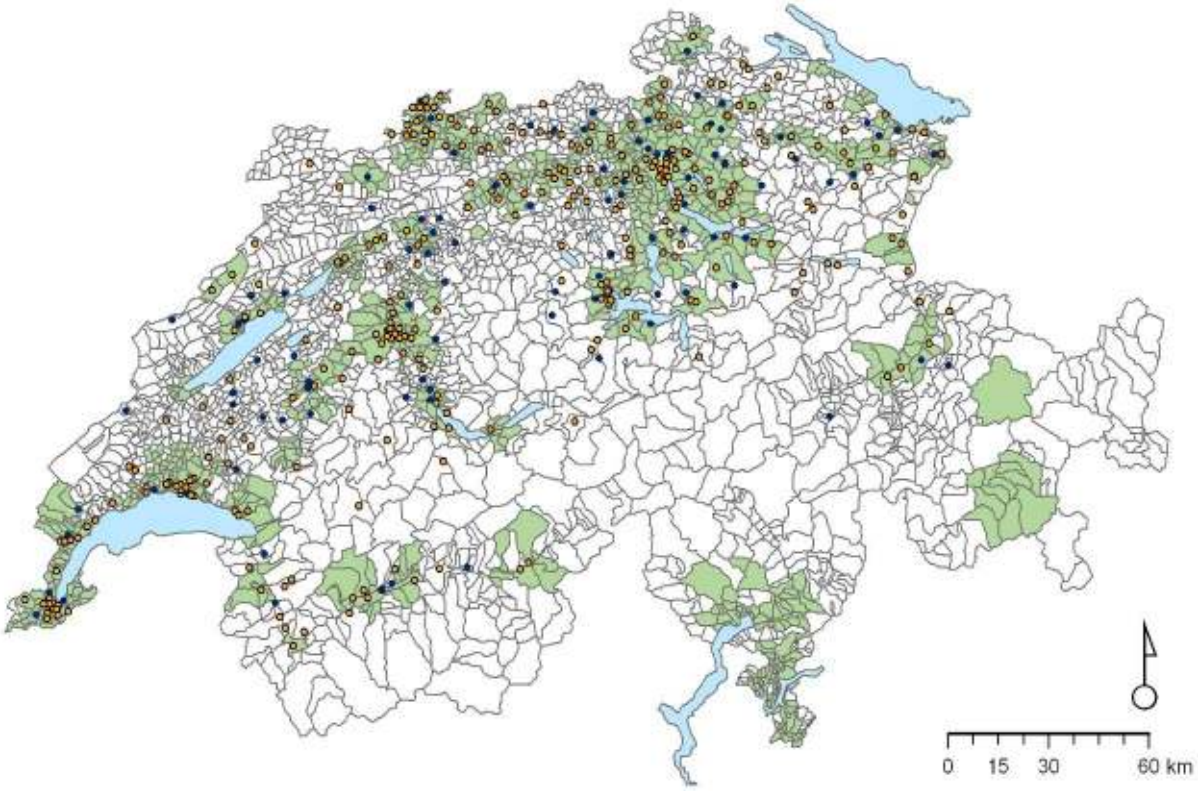
Eigener Bahnkörper und Knotenpunkt-Bevorrechtigung

Übergang in den Strassenraum

Ansatz 3: Verkehrssysteme als Diener der Stadtentwicklung

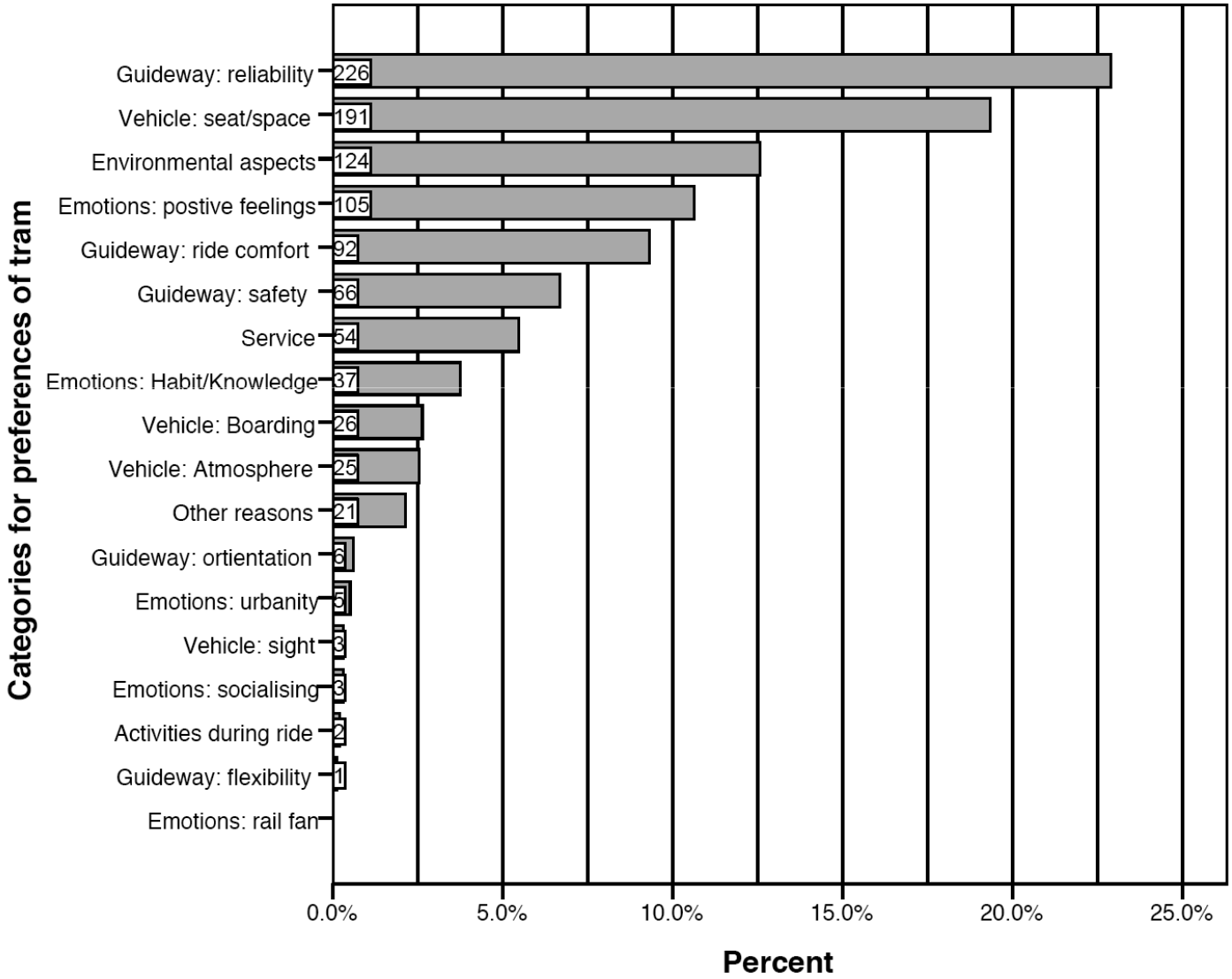
Alle lieben das Tram

Gelb = Tram-Präferenz (75 %), Blau = Bus-Präferenz (25 %)



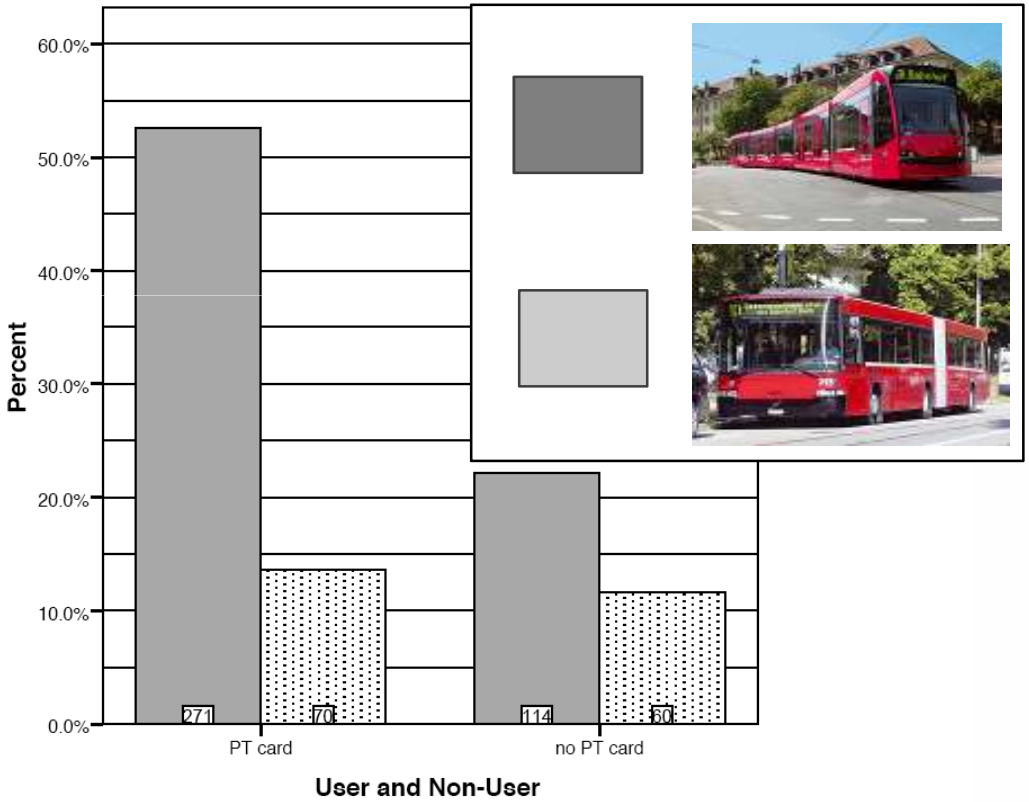
Gründe für Bevorzugung des Trams

Zuverlässigkeit
Platz im Fahrzeug
Umweltvorteil
Positives Gefühl
Fahrkomfort



Alle lieben das Tram

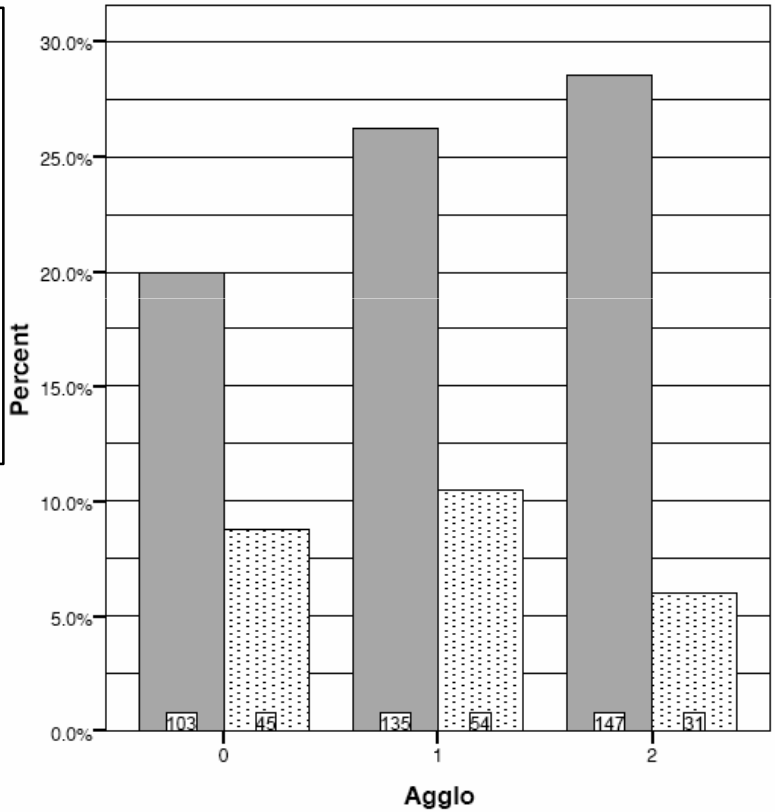
Verkehrsmittelnutzung



Öffentlicher Verkehr

Individual-verkehr

Wohnort-Region



Nicht Agglo

Agglo ohne Tram

Agglo mit Tram

Folge: Nachfrage bei neuen Tramlinien oft viel höher als geschätzt („Schienenbonus“)

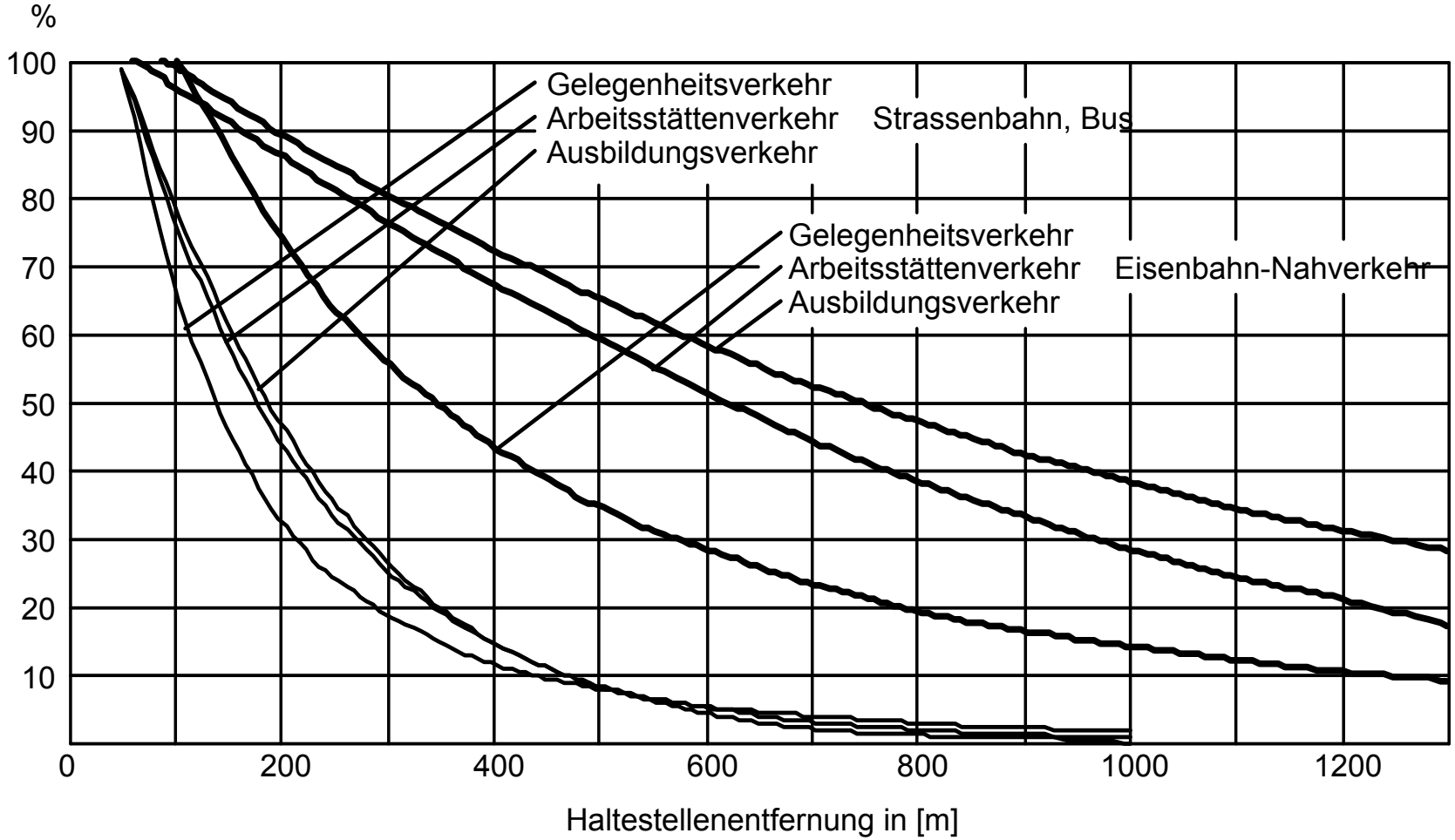
City	Line	Forecast (P/day)	Eff. (P/day)	Deviation	
Nantes, F	1	80,000	85,000	+5,000	+6%
Paris, F	T1	51,000	87,600	+36,600	+72%
	T2	25,000	60,700	+35,700	+143%
Manchester, GB	Bury, Altrincham	35,700	44,500	+8,800	+25%
South Yorkshire, GB	Yellow, Blue, Purple lines	70,700	18,700	-52,000	-74%
Portland, OR, US	Blue line	42,500	24,000	-18,500	-43%
St. Louis, IL/MO, US	Part of Red line	17,000	44,400	+27,400	+161%

Folge: Neue Stadt- und Strassenbahnstrecken erhöhen den Wert der erschlossenen Liegenschaften und Gebäude

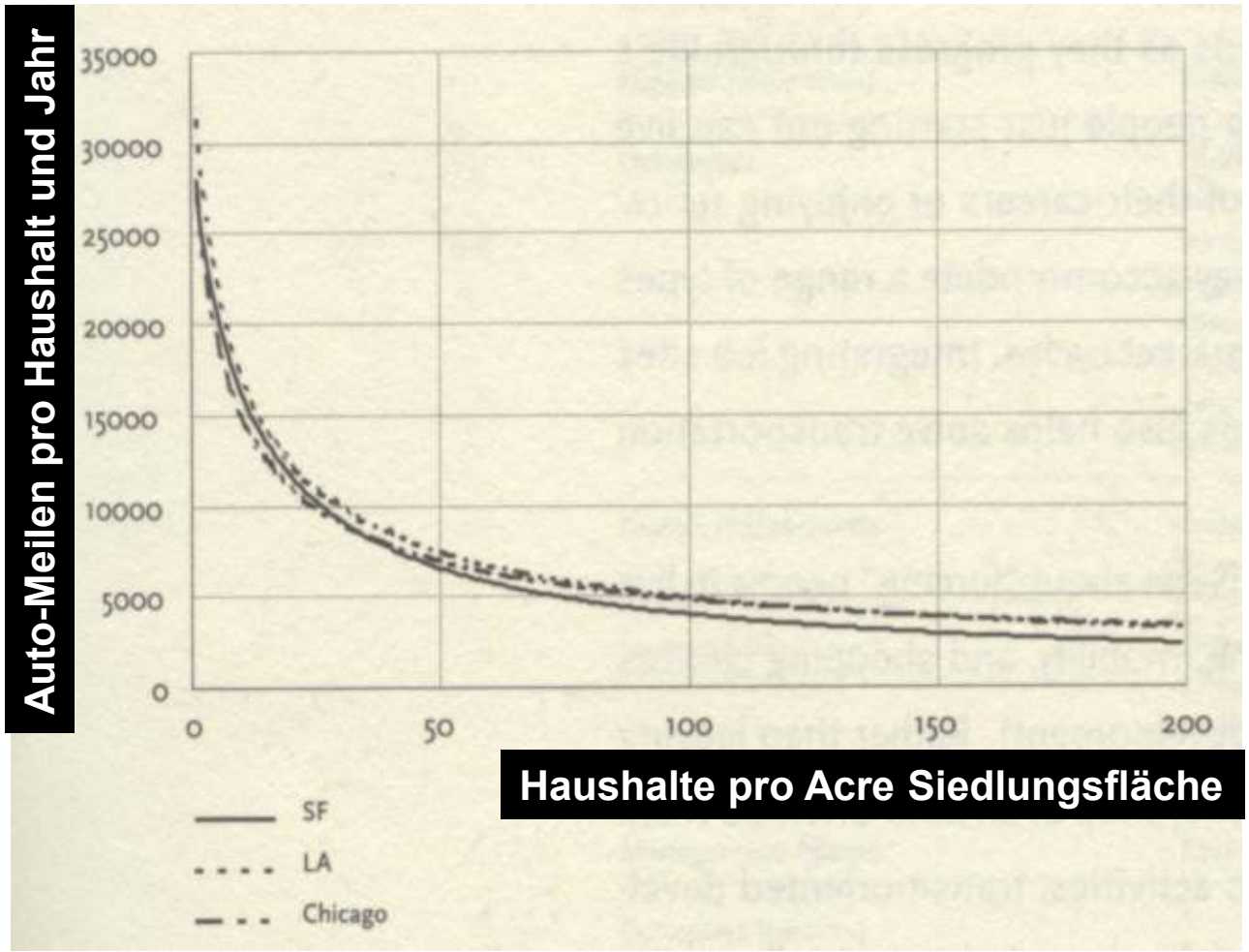
um 5 bis 10 %, bisweilen sogar um 20 %

Ansatz 4: Städtebauliche Verdichtung – die öV-gerechte Agglomeration

Grundgesetz: Je näher man sich bei einer Haltestelle befindet, desto häufiger benützt man öffentlichen Verkehr



Je höher die Siedlungsdichte, desto mehr Leute sind in Nähe von Haltestellen, desto kleiner ist in der Folge motorisierter Individualverkehr



(USA, San Francisco / Los Angeles / Chicago; John Holtzclaw et al. 2002)

Öffentlicher Stadtverkehr braucht weniger Energie als motorisierter Individualverkehr

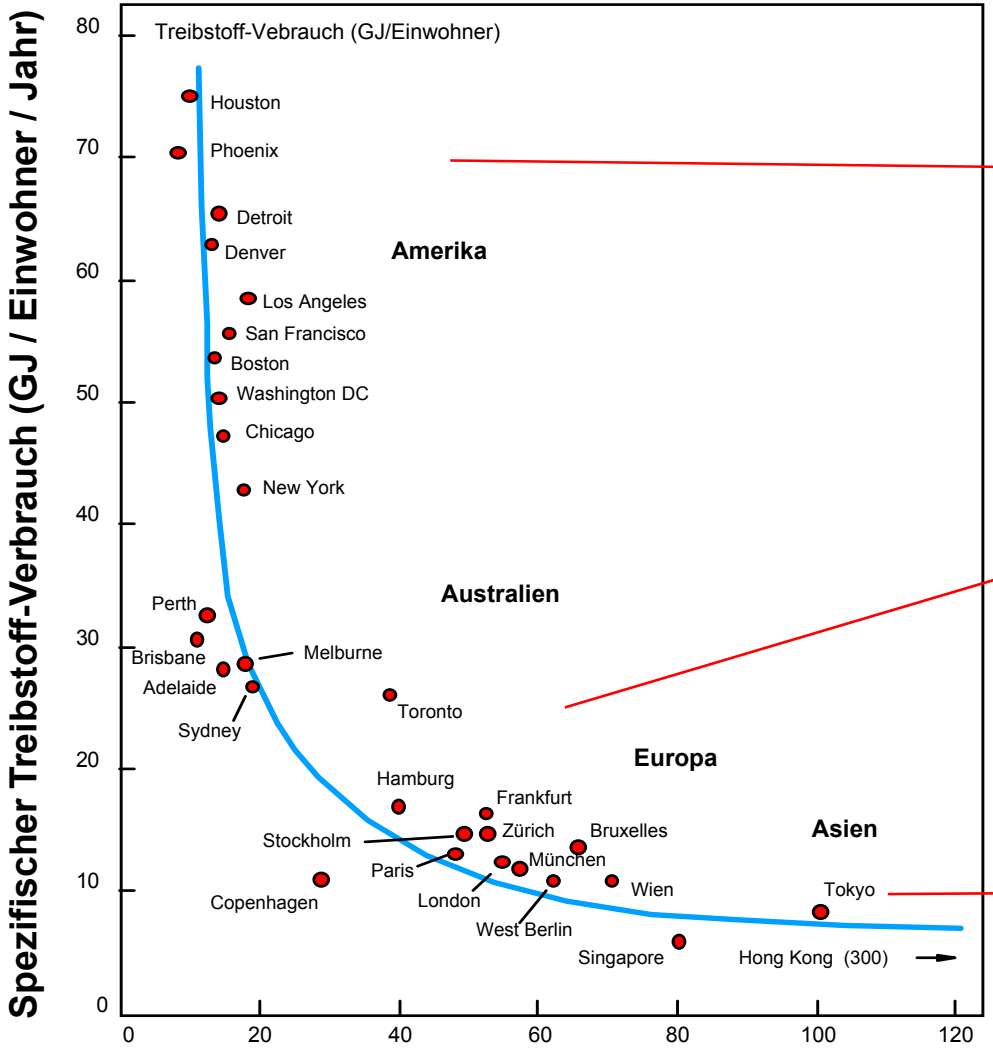
Ungefährer Verbrauch pro Personen-Kilometer

2.27 MJ/Pkm

0.66 - 1.32 MJ/Pkm

Mehrverbrauch Auto: x 2.3

Folge: Hohe Siedlungsdichte senkt Treibstoffverbrauch

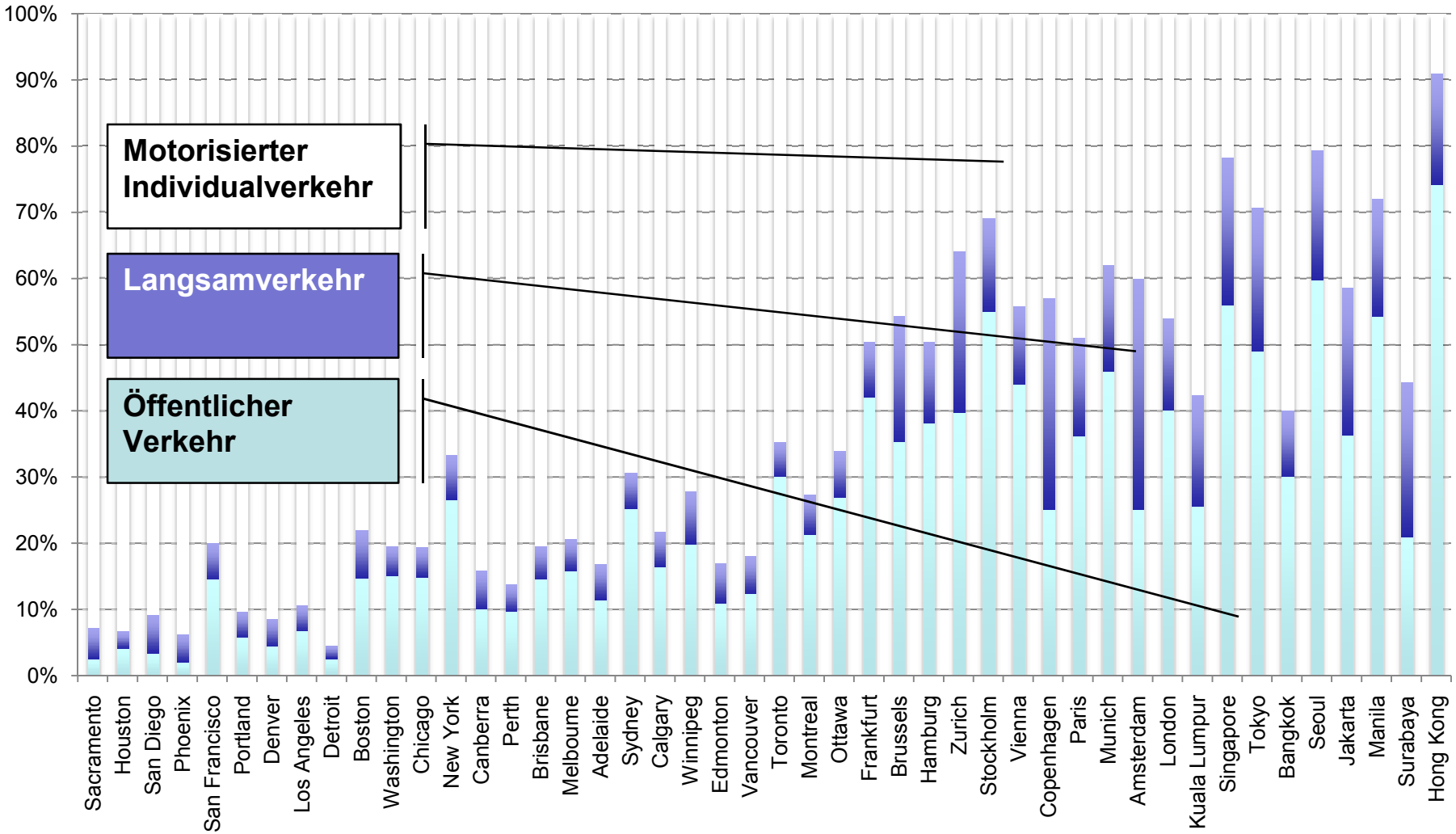


(Prof. Scholl / ETH Zürich nach Kenworthy and Newman 1989)

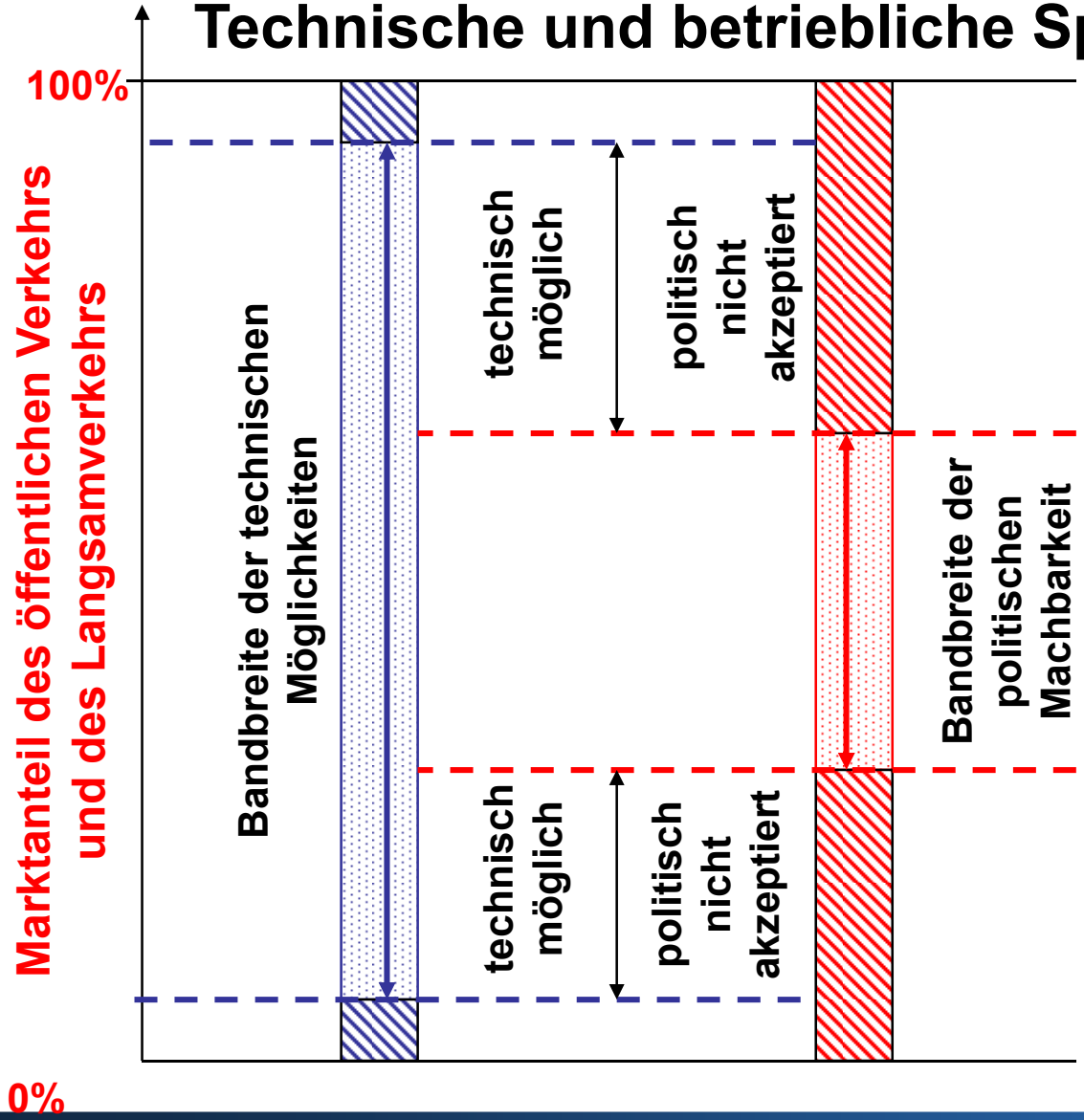
Einwohner pro Hektare

Politische Limiten oder technische Limiten?

Modal Split im Pendlerverkehr von Grossstädten der Welt



Technische und betriebliche Spielräume



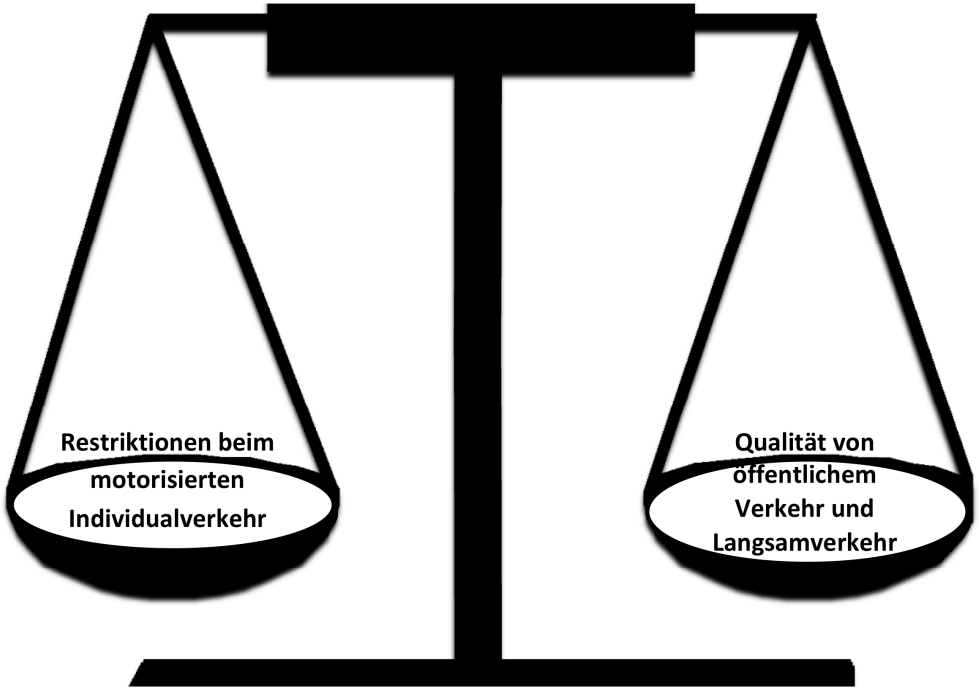
Asien: 64 %

Europa: 57 %

USA: 14 %

Verkehrspolitik: Die Suche nach dem Gleichgewicht

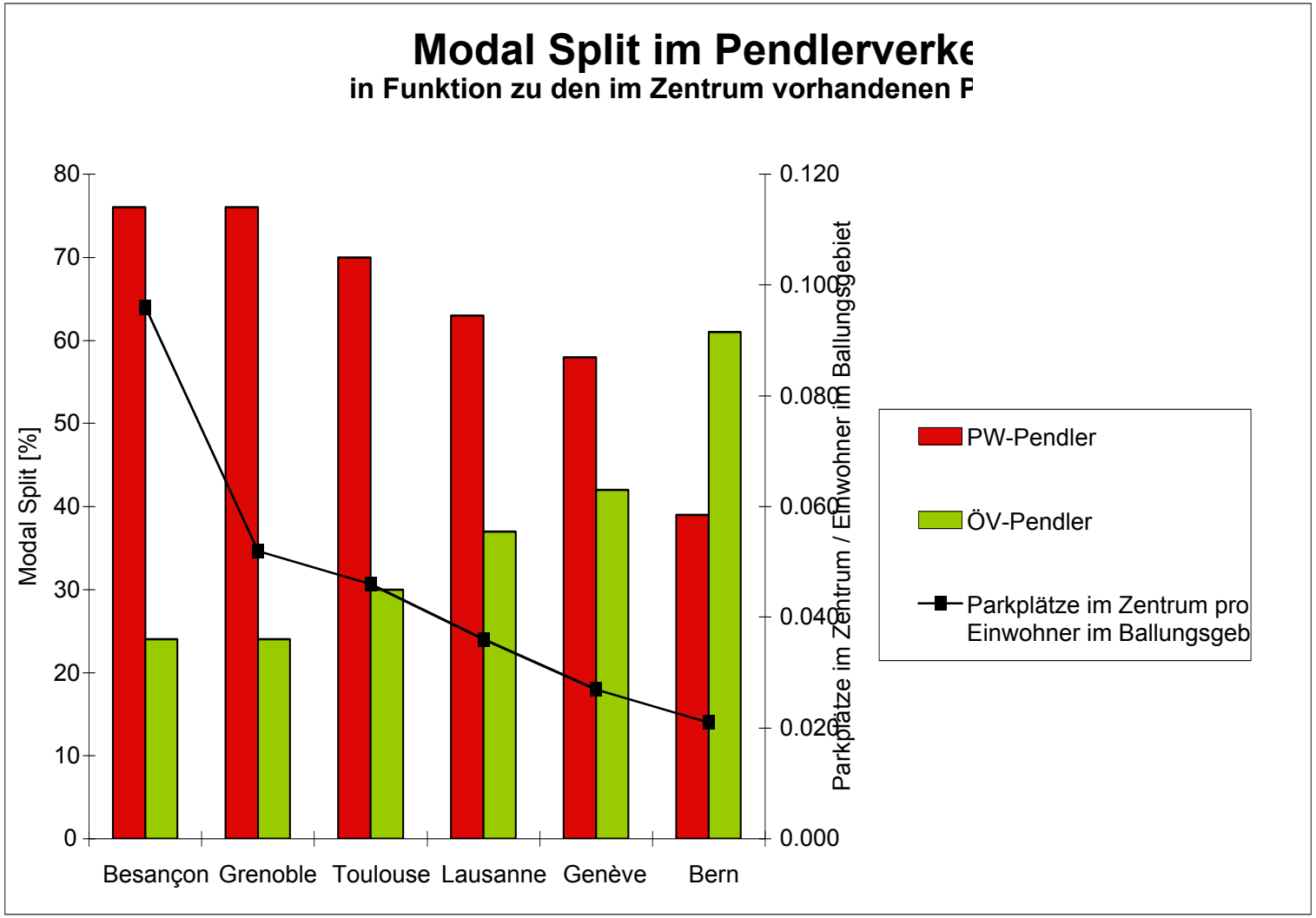
Verkehrspolitik im Gleichgewicht



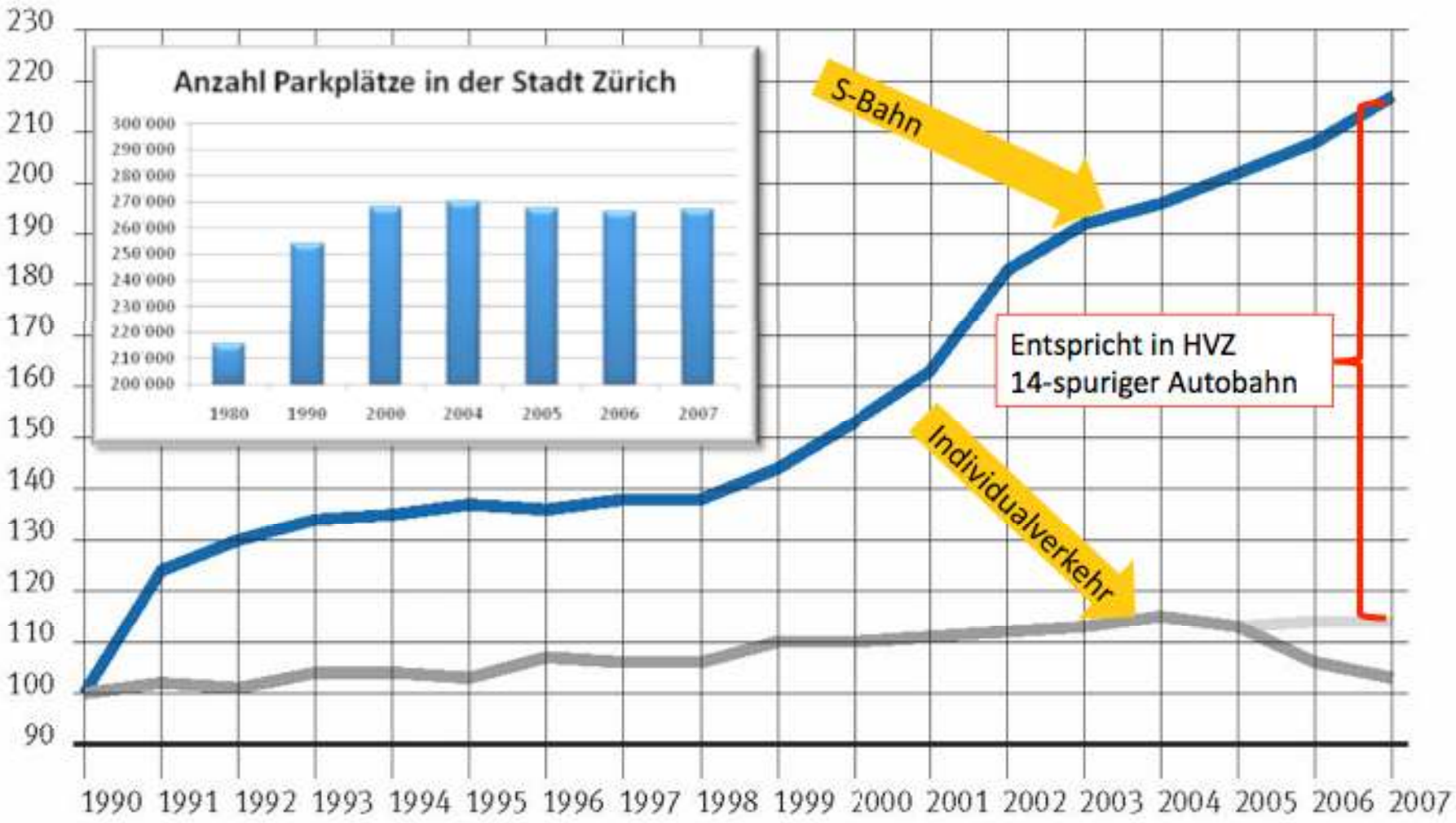
Beispiel:

S-Bahn-Ausbau -> ermöglicht -> Parkraumbegrenzung

Parkraumpolitik als Mittel zur Steuerung der Nutzung

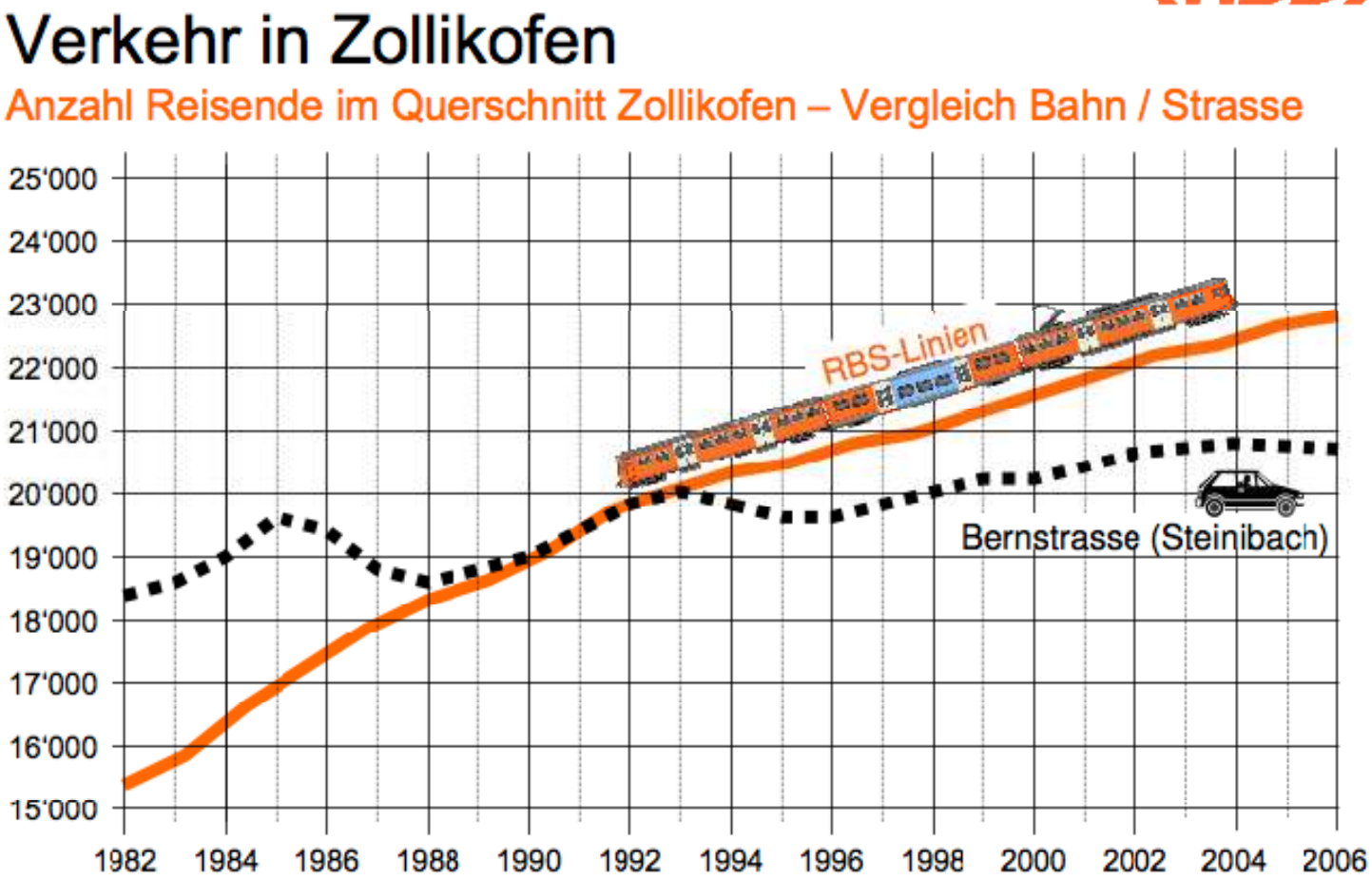


S-Bahnen übernehmen Mehrverkehr, Beispiel Stadt Zürich



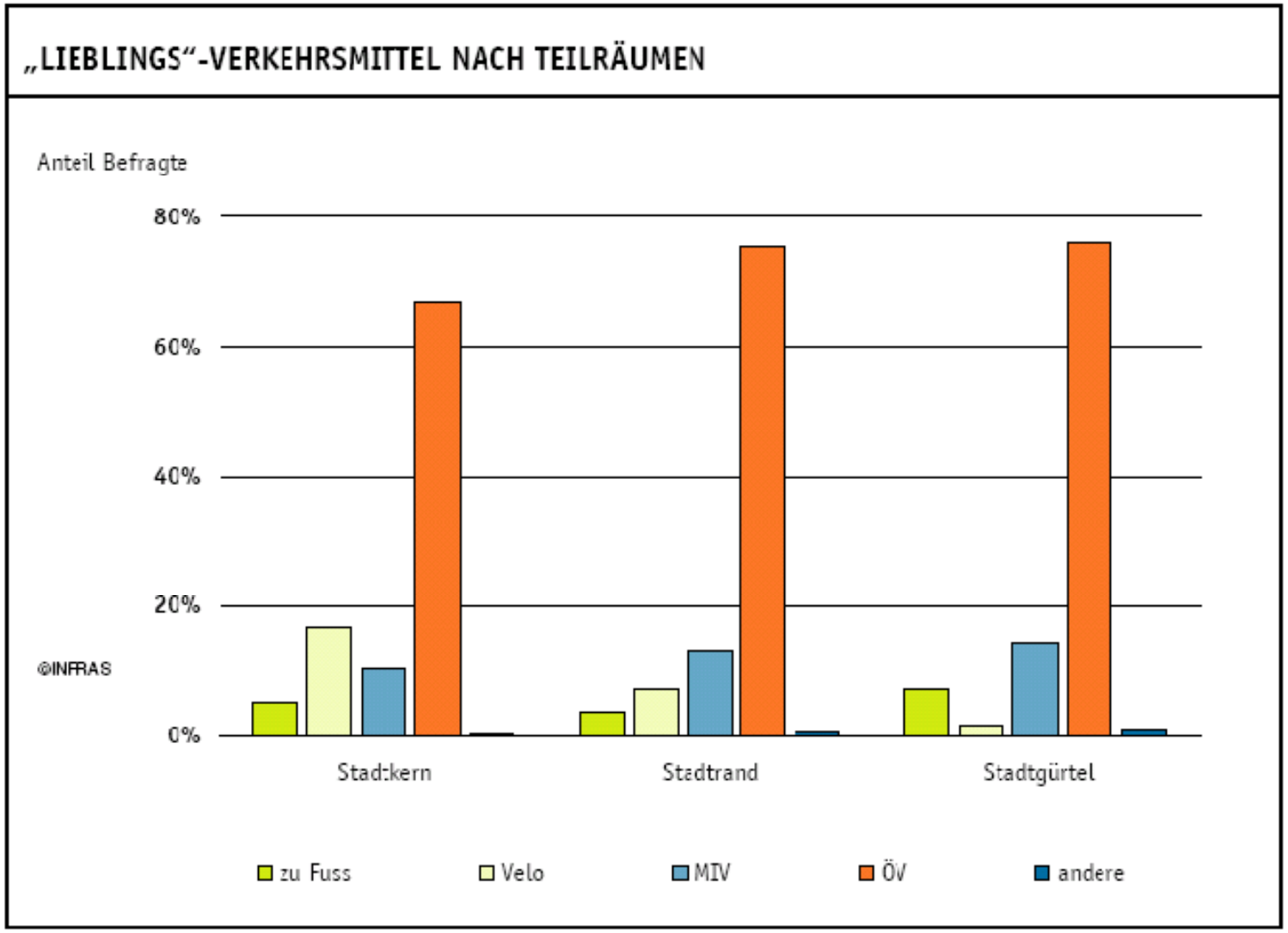
Graphik: Zürcher Verkehrsverbund, 2010

S-Bahnen übernehmen Mehrverkehr, Zollikofen / RBS



Graphik: Regionalverkehr Bern - Solothurn

Das Lieblings-verkehrs-mittel im Stadt-verkehr



Figur 16 „Lieblings"-Verkehrsmittel (f40101: welches Verkehrsmittel benutzen Sie auf Wegen in der Stadt Zürich grundsätzlich am liebsten, wenn es die Umstände zulassen?") nach Teilräumen.

Tiefbauamt Stadt Zürich

Schluss

I. Verkehrsplanung im städtischen Raum heisst: Aushandlung der knappen Ressourcen „Raum“ und „Zeit“.

II. In einer Stadt ist es unmöglich, alle Verkehrsbedürfnisse zu jeder Zeit mit allen Verkehrsmitteln zu befriedigen.

III. Daraus folgt: Gestaltung städtischer Verkehrssysteme erfordert politische Entscheidungen und Prioritätensetzungen; Verkehrstechnik kann nur kreative Lösungen offerieren – aber immerhin das!

IV. Der (verkehrs-)technische Spielraum bei der Ausgestaltung der Stadterschliessung ist grundsätzlich gross, aber das Endergebnis unterscheidet sich entsprechend.

V. Restriktive Politik beim Individualverkehr ist umsetzbar, wenn gleichzeitig der öffentliche Verkehr massiv verbessert wird; bessere Lebensqualität, grosse Städte und hohe Standortgunst schliessen sich somit nicht aus!

VI. Dichte Städte eignen sich besonders für attraktiven und leistungsfähigen öffentlichen Verkehr; sie sparen damit Energie.

VII. Langsamverkehr ist organische Ergänzung des öffentlichen Verkehrs, kann aber Hauptlast der Erschliessung nicht übernehmen.

VIII. Schliesslich: „Time is money“ – Entschleunigung kann sinnvolles Prinzip der persönlichen Lebensgestaltung sein, aber nicht die Maxime der Verkehrsplanung.