

Warum brauchen wir neue Werkzeuge für den Paradigmenwechsel in Verkehrswesen– und welche?

**Prof. Hermann Knoflacher
Technische Universität Wien
Institut für Verkehrswissenschaften
Fachbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik**

Gusshausstrasse 30/231 ;A-1040 Wien

+43 1 58801 23122 tel

+43 1 58801 23199 fax

<http://www.ivv.tuwien.ac.at>

hermann.knoflacher@tuwien.ac.at

Ethische

Wissenschaftliche

Standespolitische

Die den Systemwirkungen Rechnung tragen

und die Systemdynamik beherrschen,

anstatt von dieser beherrscht zu werden.

Wie das im bestehenden Paradigma passiert ist!

mit der Auswechslung der Kernhypothesen.

Maßeinheiten ändern sich:

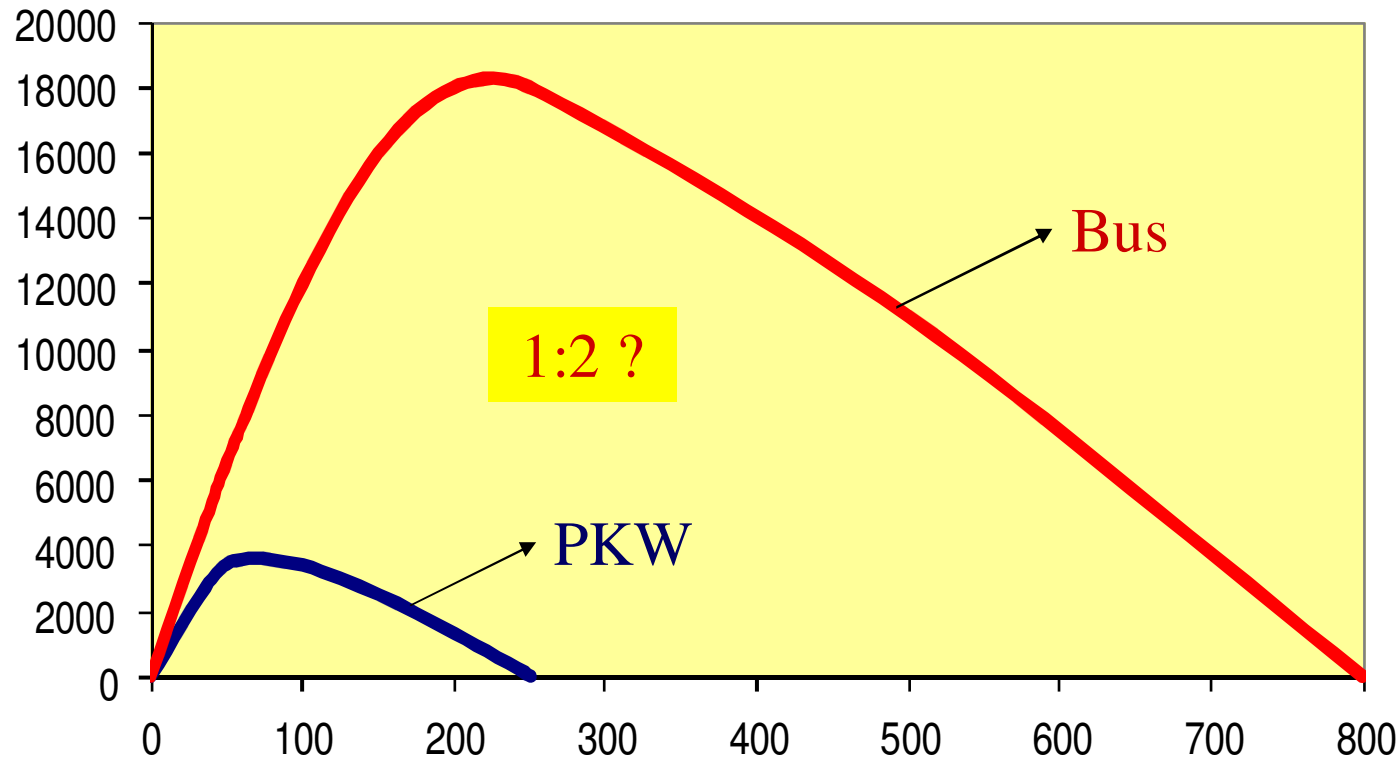
PKW und LKW → **Personen, kg, t, dm³, m³**
Verpackungsformen Transportinhalte

Konsequenz:

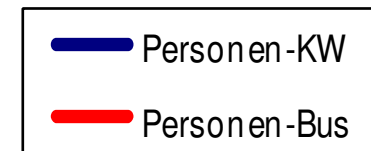
Sektorale Betrachtung nicht mehr möglich

Praktische Konsequenzen für die Infrastruktur

Personen/h



jeweils 25%
Auslastung



1:2 ?

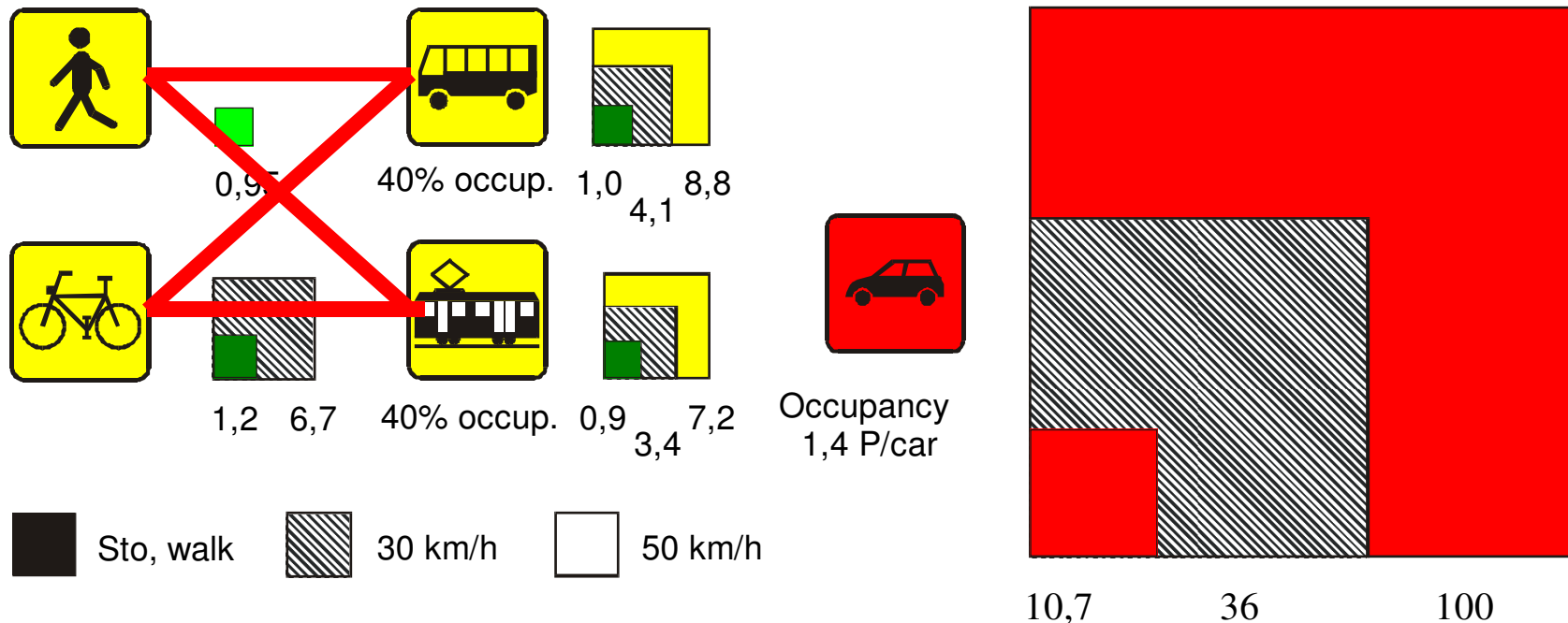
Bus

PKW

Personen/km



Fläche m²/Person



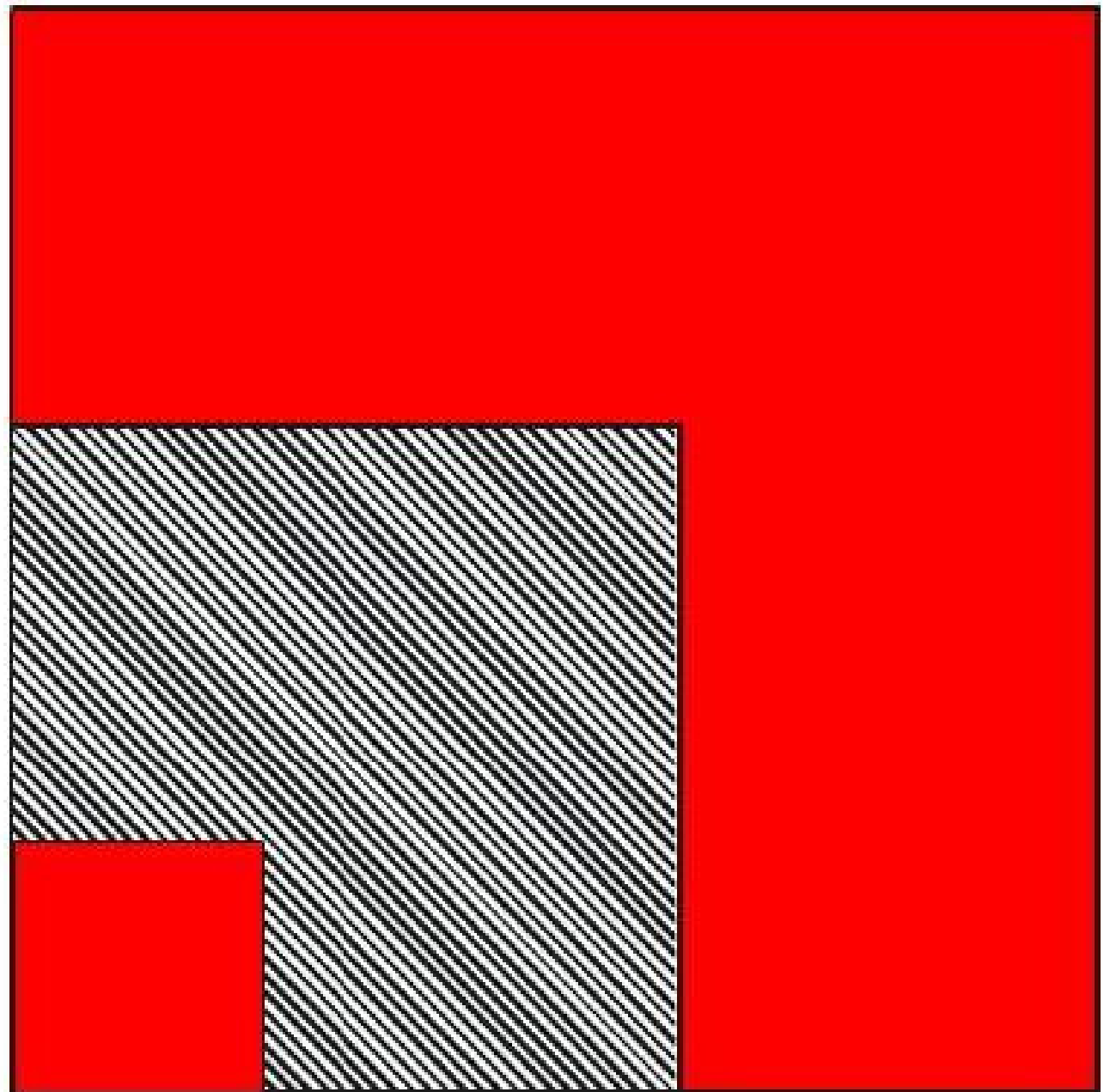
Elementare Indikatoren

effizient
nachhaltig
sozial verträglich

ineffizient
nicht nachhaltig
asozial



Occupancy
1,4 P/car



10,7

75,3

199,0

Bild:MA 28
Opernpassage



Die Vorgangsweise die „Oberfläche dem MIV vor zu behalten ist ein wesentliches Kennzeichen des Prinzips der „autogerechten Stadt“



STEPHANSPLATZ 1953

BILD: MA 28



09.11.2016

Fotoquelle: R.Bolz

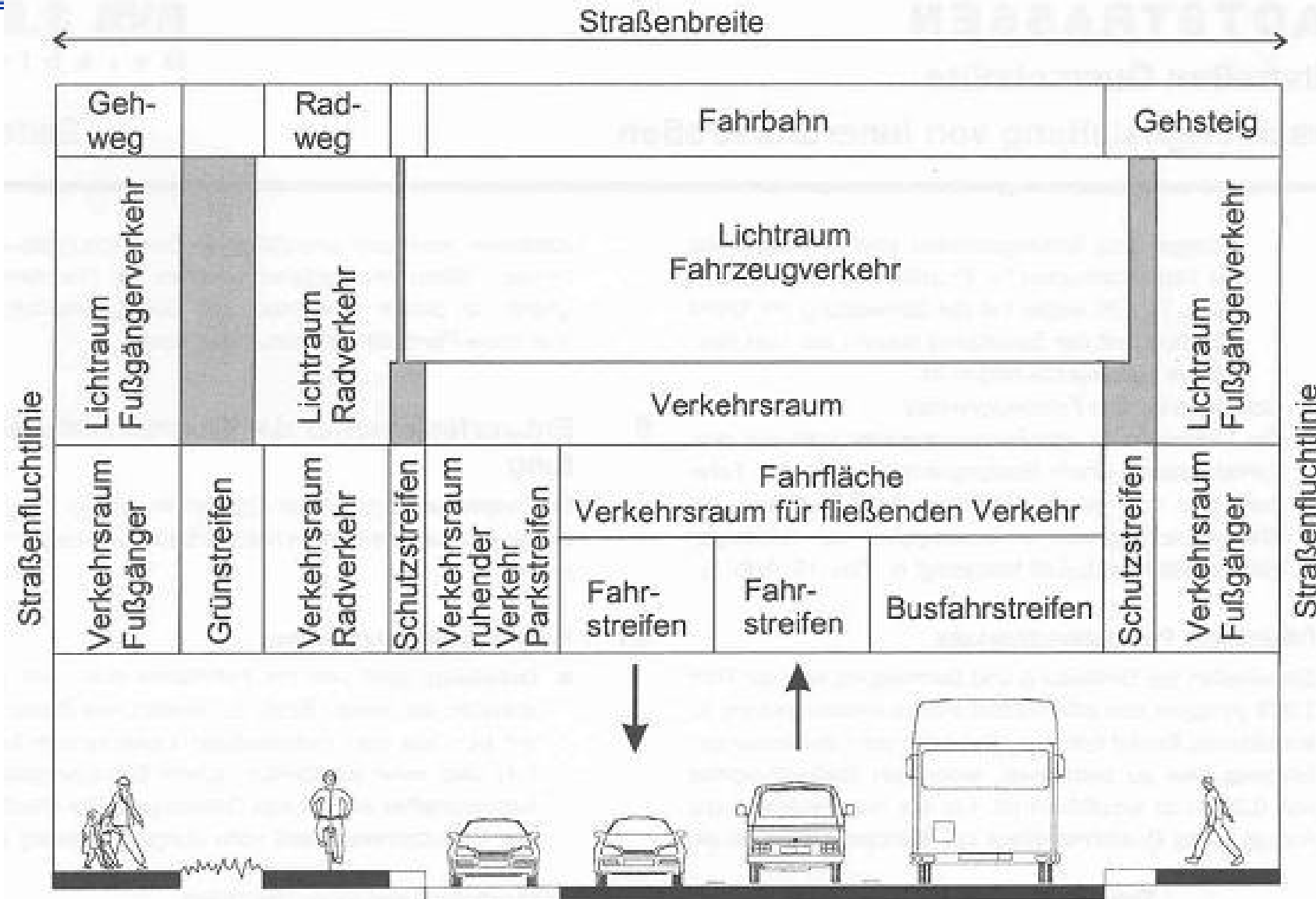
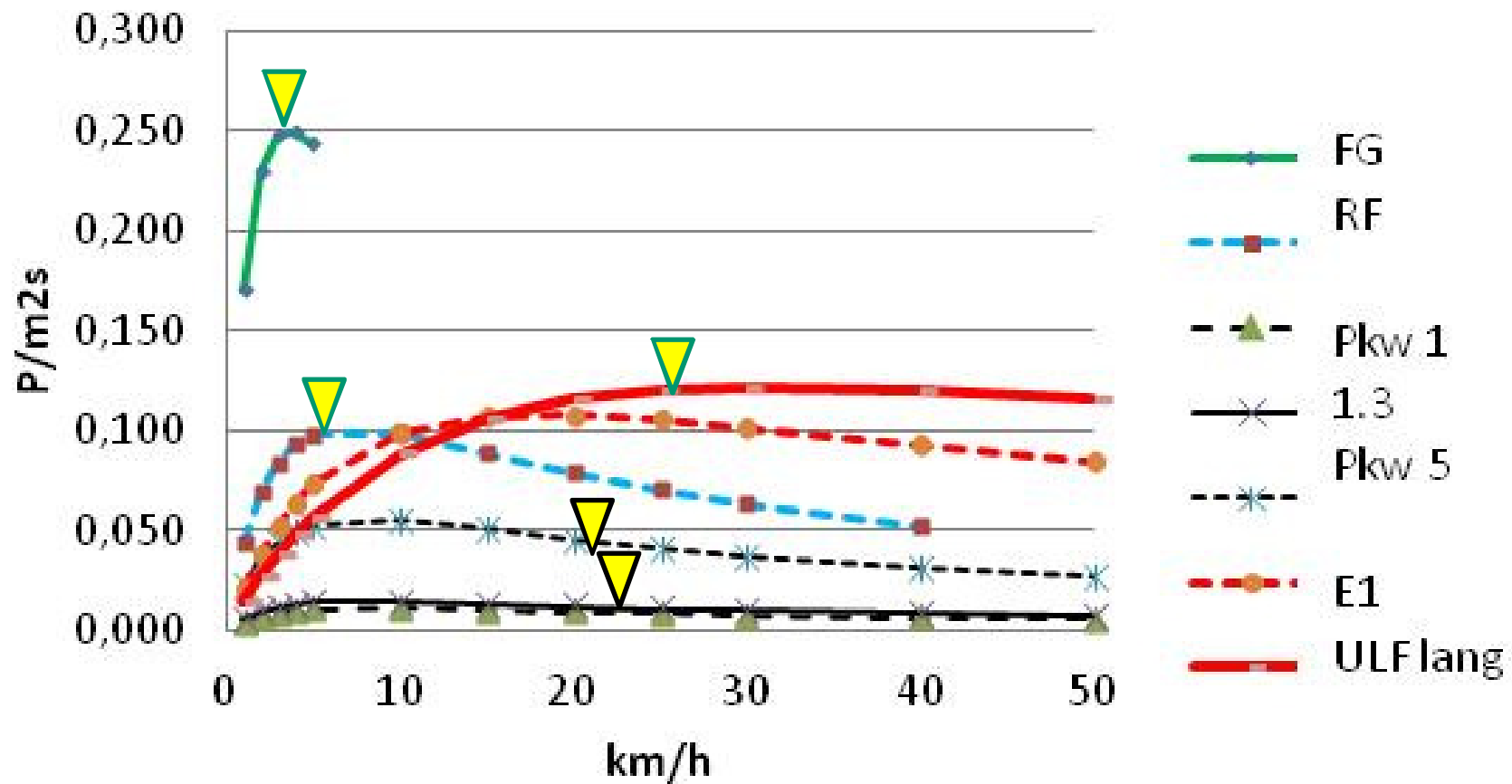


Abb. 6: Beispiel für die Zusammensetzung der Entwurfsэлеmente für eine zweistreifige Hauptstraße

Flächeneffizienz P/m^2s FG, R 1, A 2, ÖV 4s



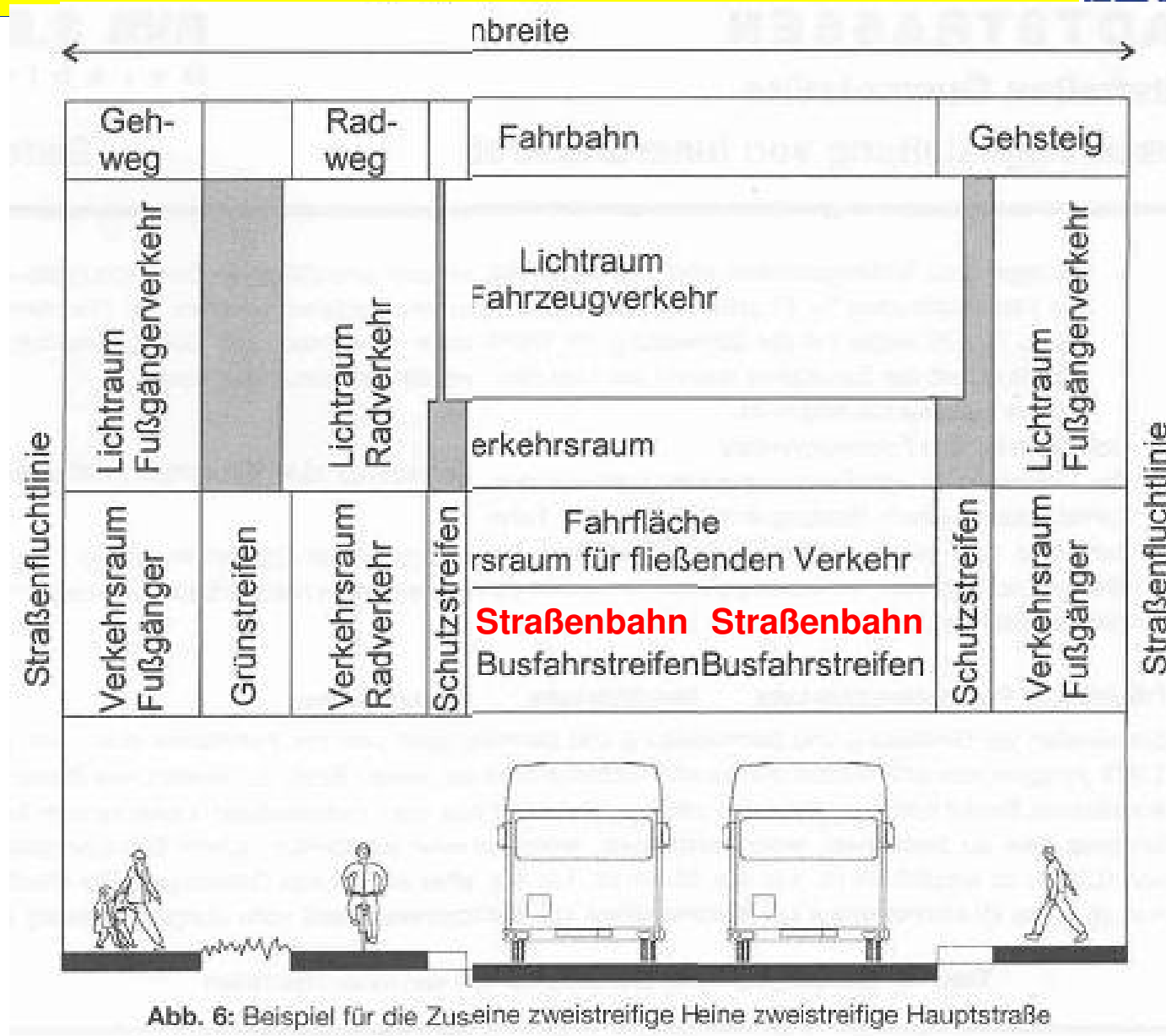
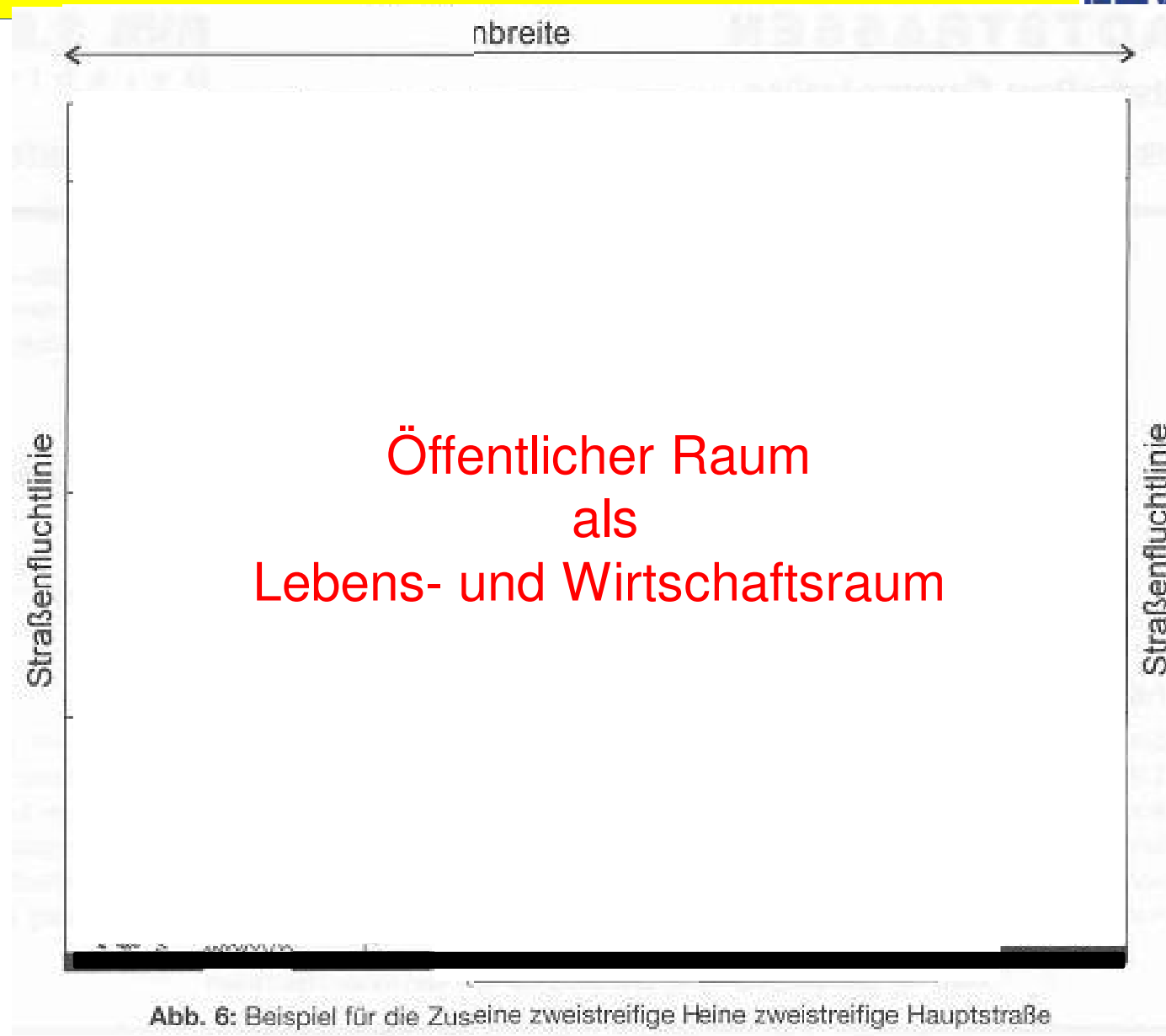
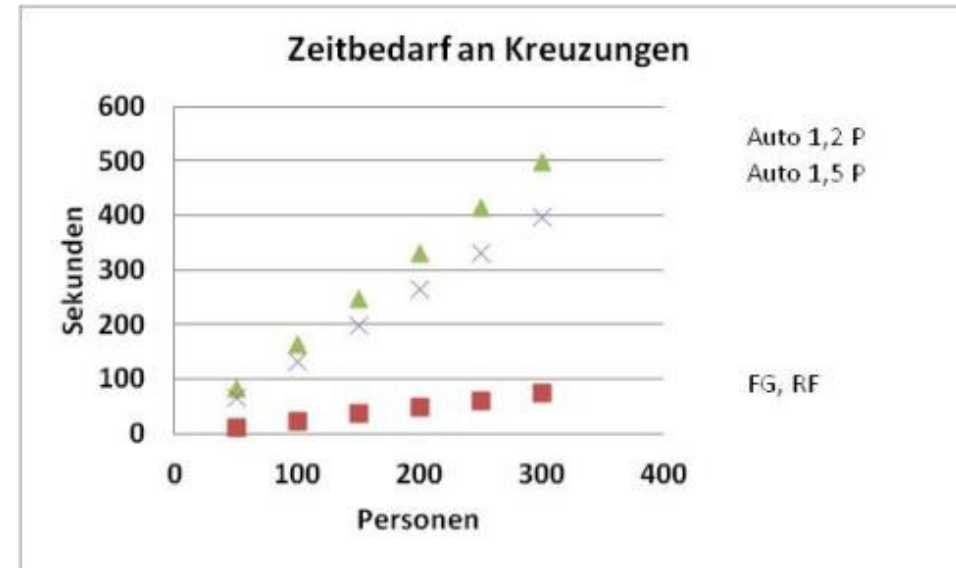


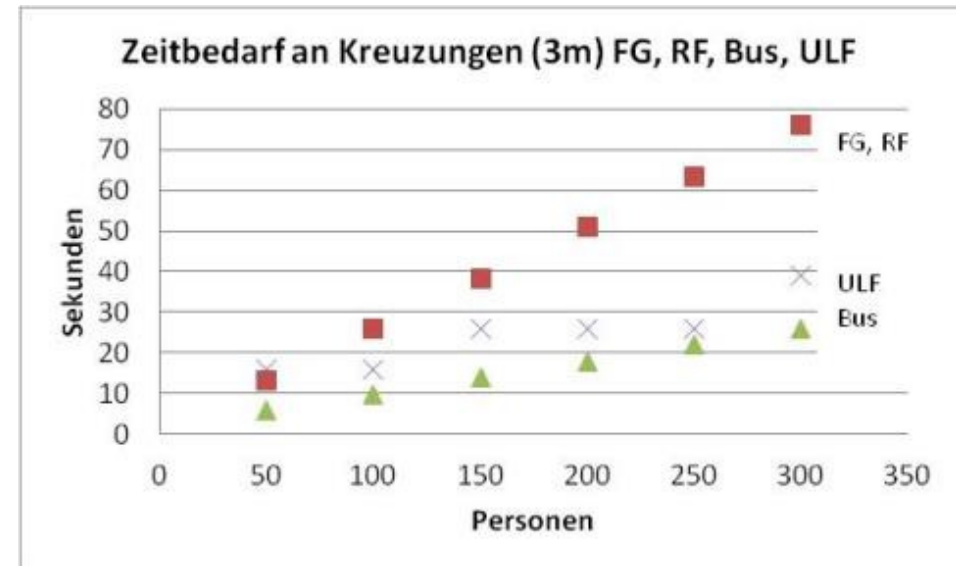
Abb. 6: Beispiel für die Zuseine zweistreifige Heine zweistreifige Hauptstraße



- Auto und Fußgänger, RF



- ÖV und FG und RF



Bewegung von

Nachrichten

Personen

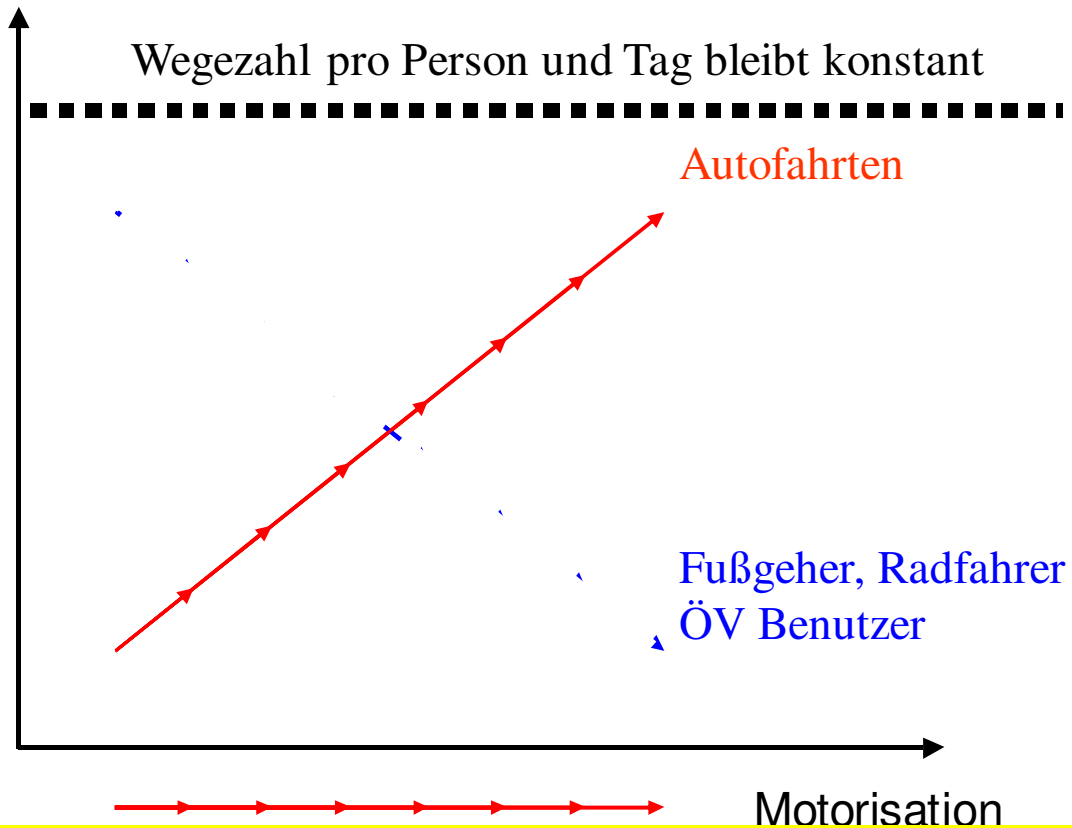
Gütern

.....

immer mit einem Zweck verbunden!

Wege pro Person
und Tag

Realität



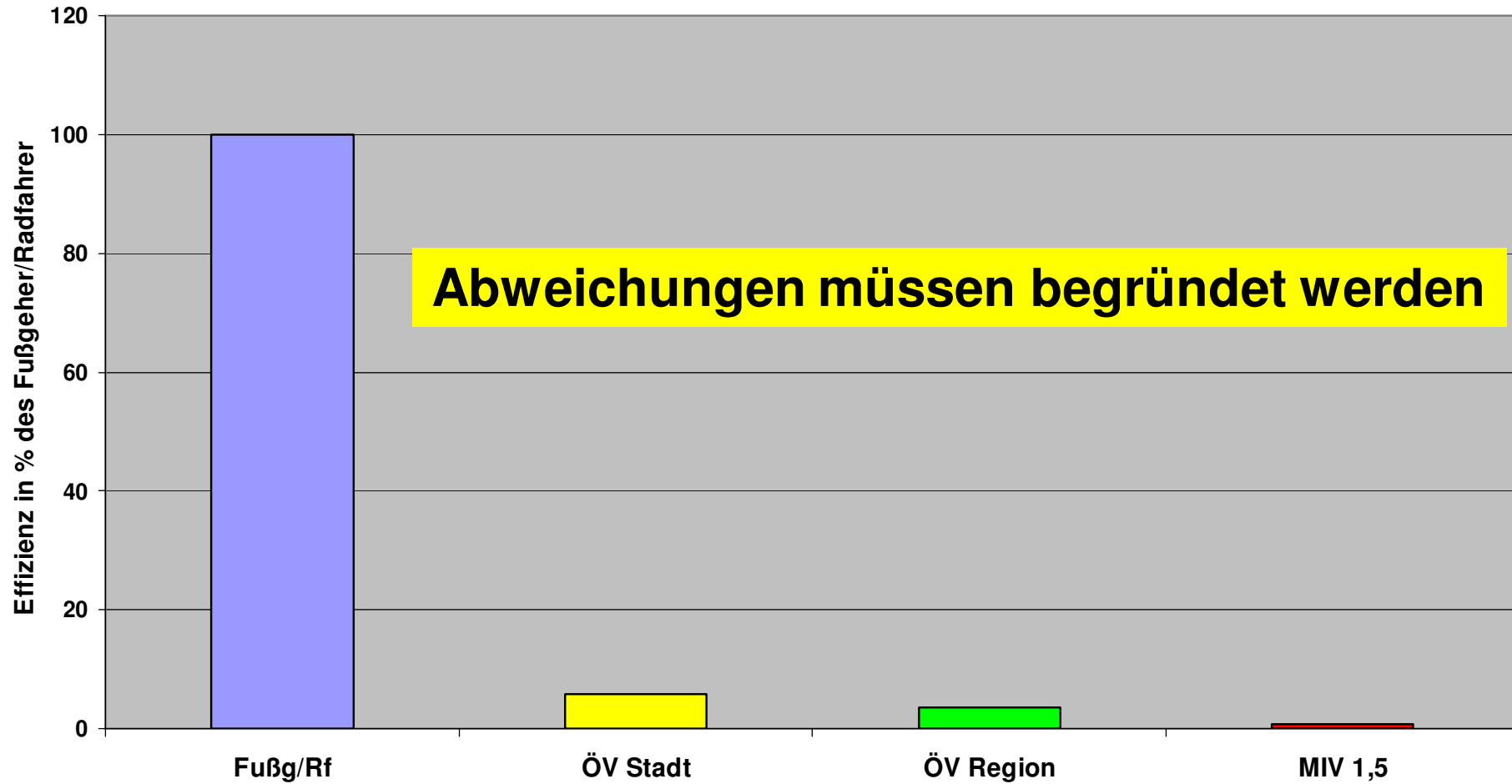
Prognosen wie bisher sind hinfällig!

Die Form der Mobilität ist zu gestalten und zu verantworten

Grenzen

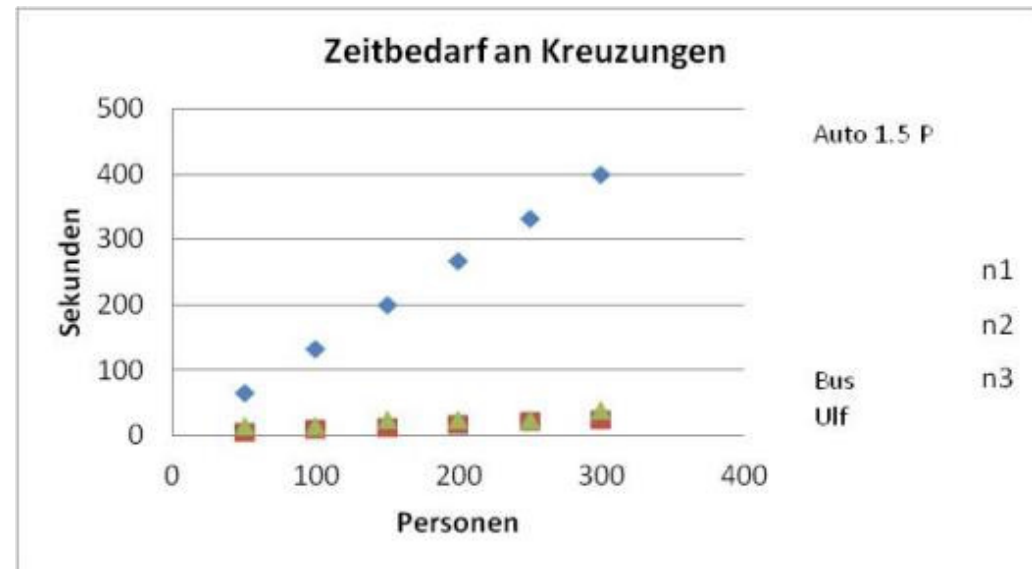
**werden durch die Eingriffstiefe
der Wirkungen
bestimmt**

Energieeffizienz der Verkehrsträger



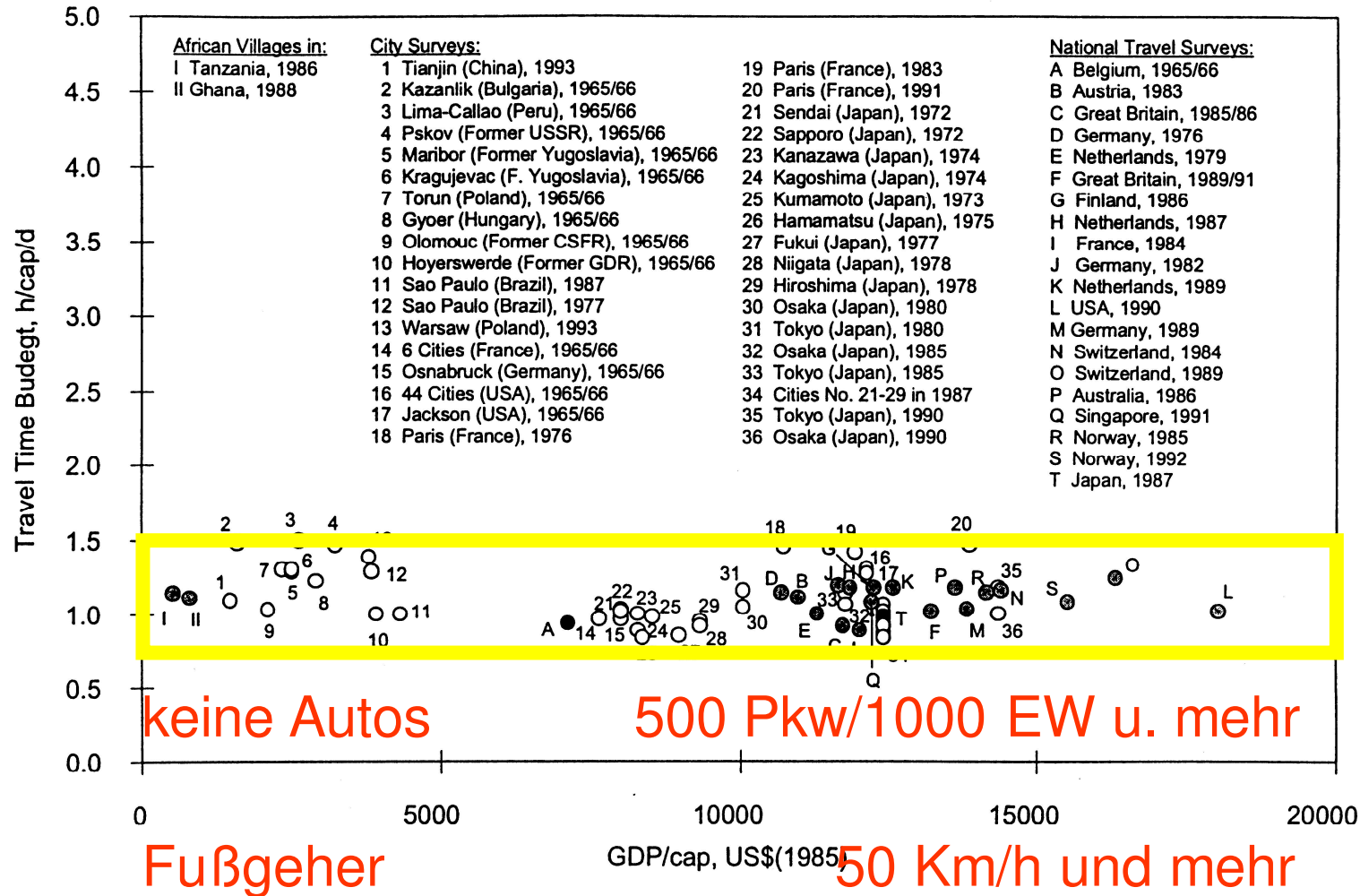
Abweichungen müssen begründet werden

- Auto und ÖV



Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit, Sparsamkeit

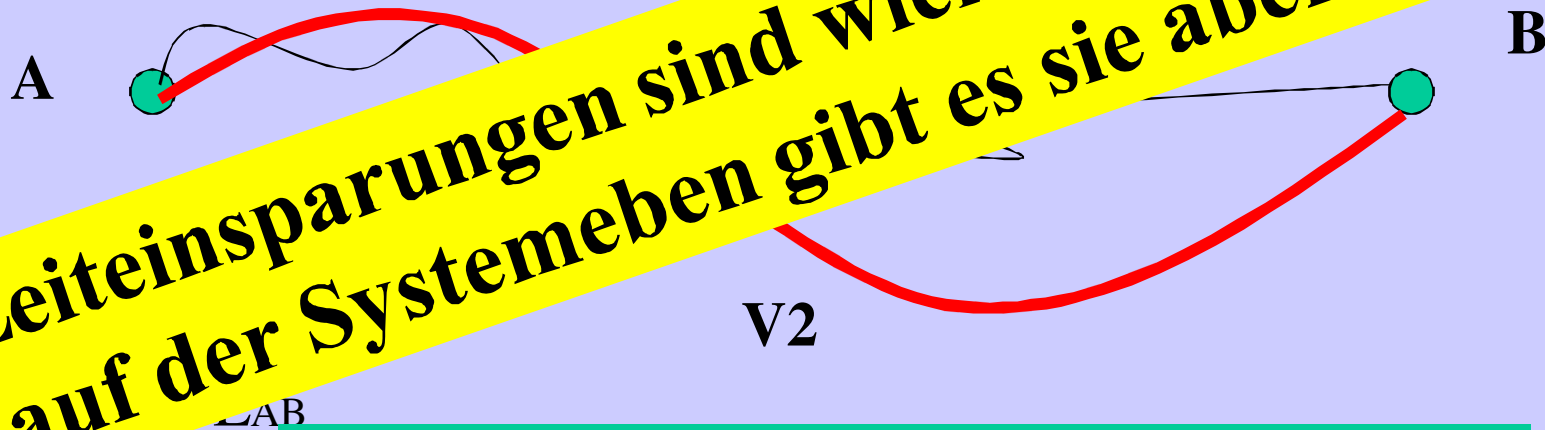
- **hat keine zentrale Bedeutung für die Planung mehr!**
- **Kann auf der Planungsebene nicht mehr für die Berechnung von Zeiteinsparung verwendet werden!**
- **Ist keine Vorgabe, sondern Abhängige Größe.**



Das Zeitbudget für Mobilität ist überall gleich!

Die Geschwindigkeit verliert ihre zentrale Bedeutung

- I



**Zeiteinsparungen sind wichtig für Betriebe
auf der Systemebene gibt es sie aber nicht!**

$$\Sigma \Delta t = L_{AB} \cdot (V_2 - V_1) / V_1 \times V_2 = 0 = \text{Null!!}$$

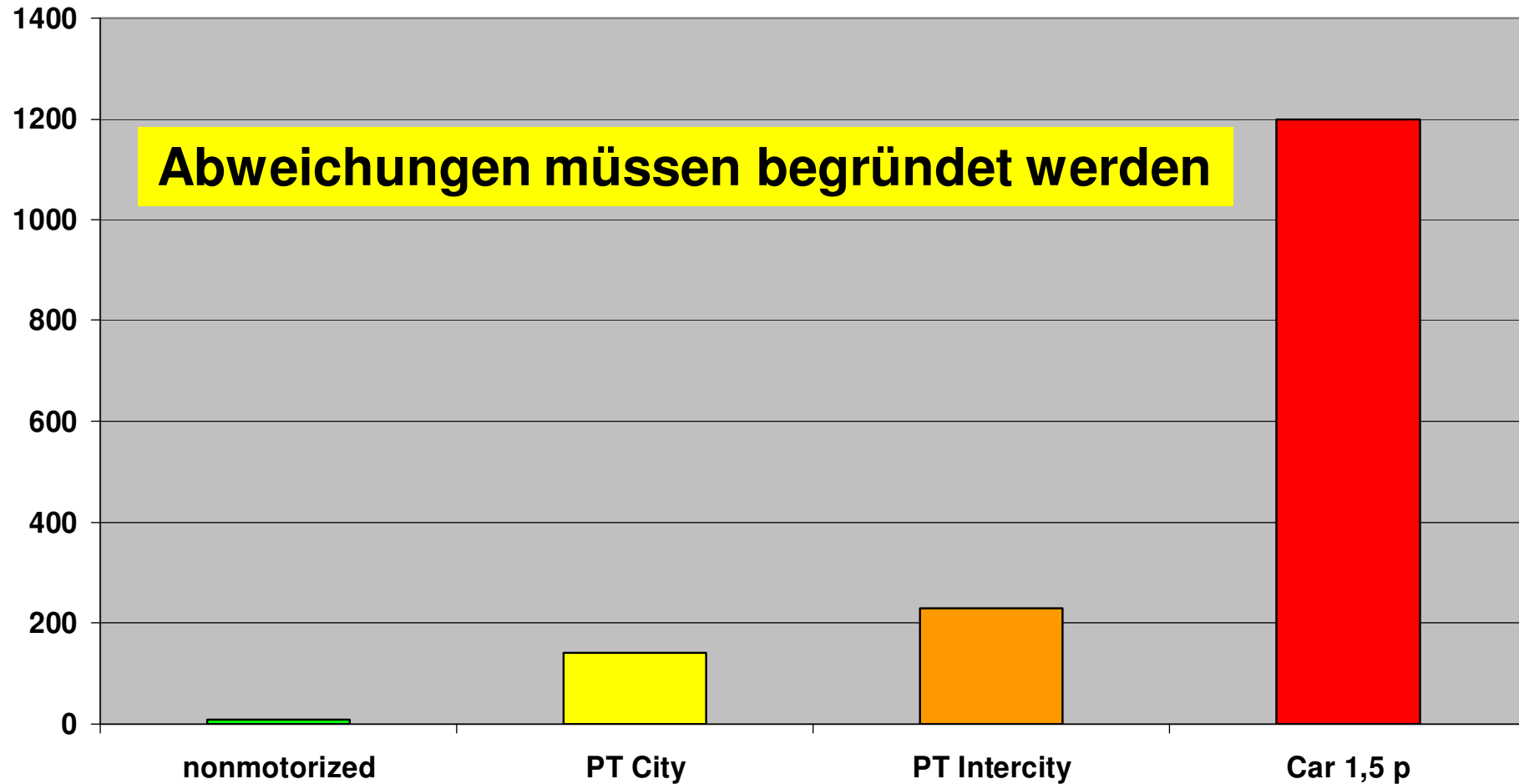
$$\text{Nutzen} = \Sigma \Delta t \times \text{Geld} = \text{Null}$$

Es bleiben nur die Kosten, Lärm und Abgase

- §1 (1) Dieses Bundesgesetz gilt für Straßen mit **öffentlichem Verkehr**

- **§ 43. Verkehrsverbote, Verkehrserleichterungen und Hinweise.**
- (1) **Die Behörde hat** für bestimmte Straßen oder Straßenstrecken oder für Straßen innerhalb eines bestimmten Gebietes durch Verordnung
 - b) wenn und insoweit es die **Sicherheit, Leichtigkeit oder Flüssigkeit** des sich bewegenden oder die Ordnung des ruhenden Verkehrs, die Lage, Widmung, Pflege, Reinigung oder Beschaffenheit der Straße, die Lage, **Widmung oder Beschaffenheit eines an der Straße gelegenen Gebäudes oder Gebietes** oder wenn und insoweit es die **Sicherheit eines Gebäudes oder Gebietes und/oder der Personen, die sich dort aufhalten**, erfordert,
 - 1. **dauernde oder vorübergehende Verkehrsbeschränkungen oder Verkehrsverbote**, insbesondere die Erklärung von Straßen zu Einbahnstraßen, Maß-, Gewichts- oder Geschwindigkeitsbeschränkungen, Halte- oder Parkverbote und dergleichen, **zu erlassen**,

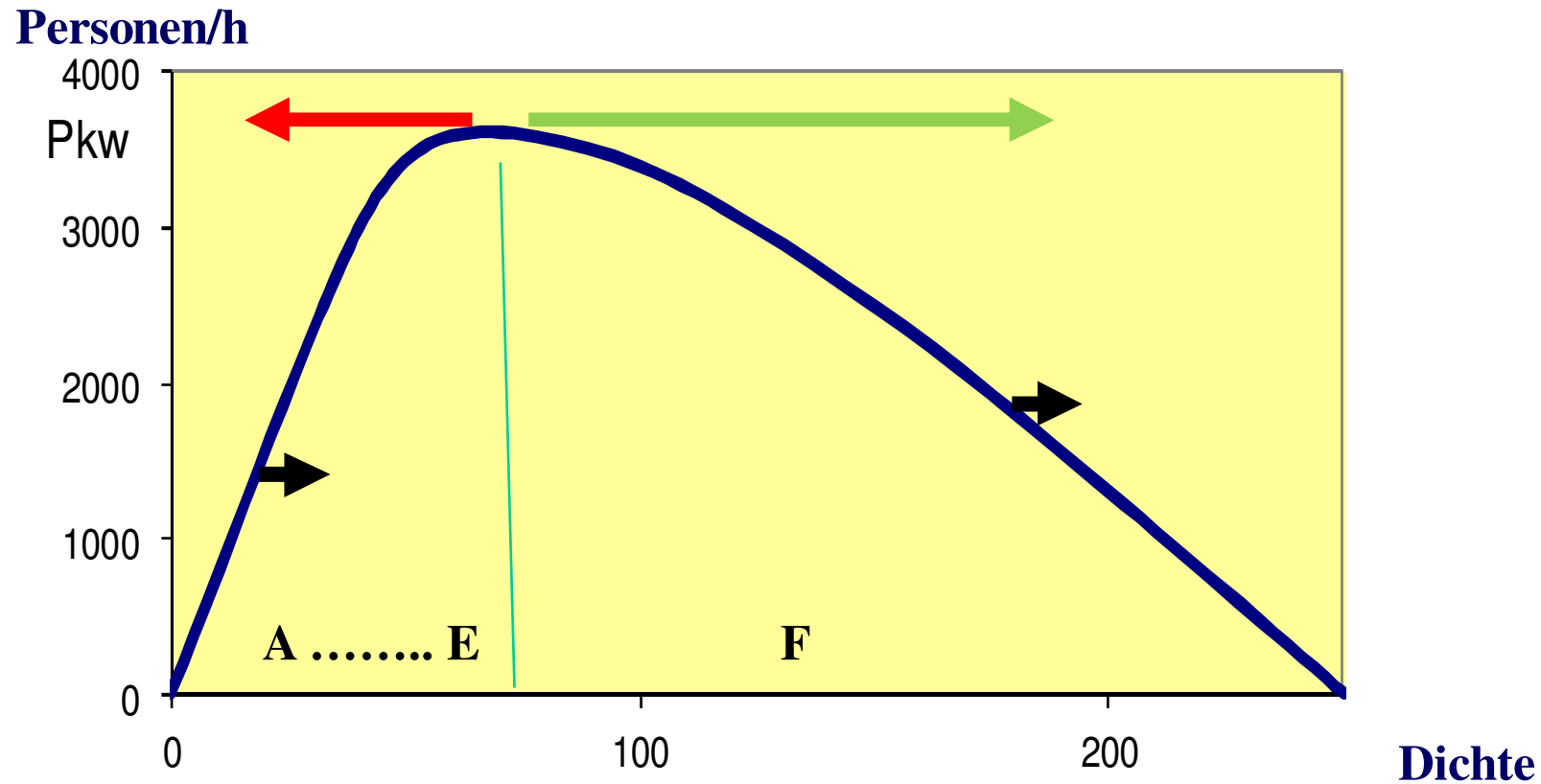
Equality in Energy kJ/min



- **Hohe Flexibilität bei der Linienführung**
- **Zwang zu intelligenten Systemlösungen**
- **Einsparung an versiegelten Flächen**
- **Umfeld bestimmt die Geschwindigkeit**
- **Kostenreduktion**

- **In einem System in dem keine Zeit durch Beschleunigung gewonnen werden kann..**
- **..kann auch keine Zeit durch Verzögerung verloren gehen!**
- **Man kann daher keine Zeit- oder sonstigen Verluste aus einer Größe berechnen, die es im System nicht gibt!**
- **Jeder Stau den es bisher gegeben hat, ist auch von selbst verschwunden.**

Praktische Konsequenzen für die Infrastruktur



Wo liegt der stabile, wo der instabile Bereich

- **Es gibt keinen gesetzlichen Stauzwang!**
- **Stau entsteht durch eine zu hohe Attraktivität des Autoverkehrs und ist daher im Modal Split begründet.**
- **Stau ist im System auch kein Problem, sondern ein Indiz, ein Symptom für die Ignoranz der Systemverantwortlichen.**
- **Stau ist aber ein brauchbares Werkzeug qualifizierter Planung und wird seit Jahren mit Erfolg in der Praxis eingesetzt.**
- **Stau ist ein Teil der systemerhaltenden negativen Rückkopplungen und daher unvermeid- und –verzichtbar.**

Erweiterung durch Geschwindigkeit

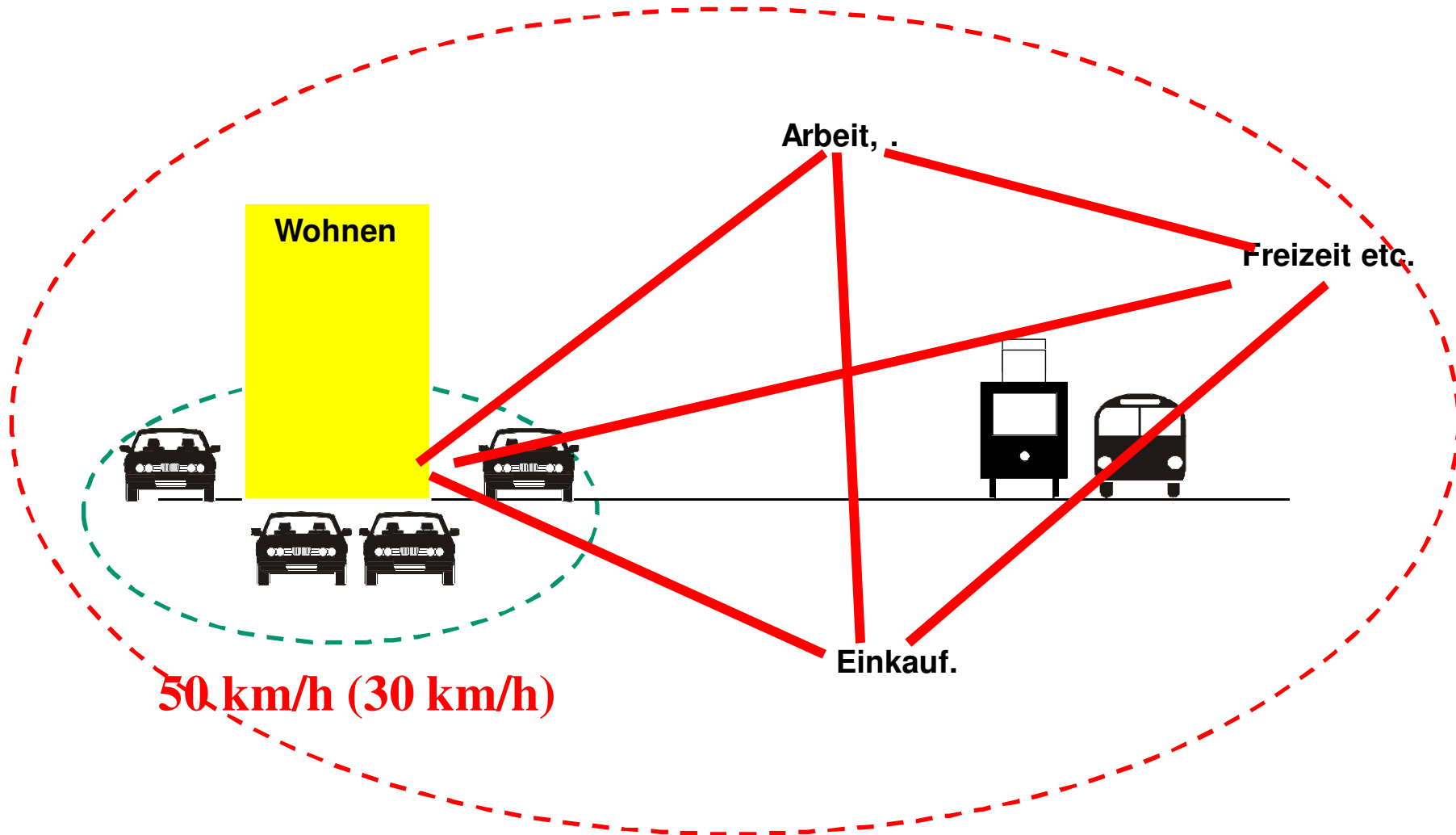
Keine Berücksichtigung der Inhalte,

der

Folgewirkungen

und der

Rekursiven Kausalität



Hohes Risikopotential eingebaut- Verantwortung auf die Nutzer abgeschoben

Werkzeuge :

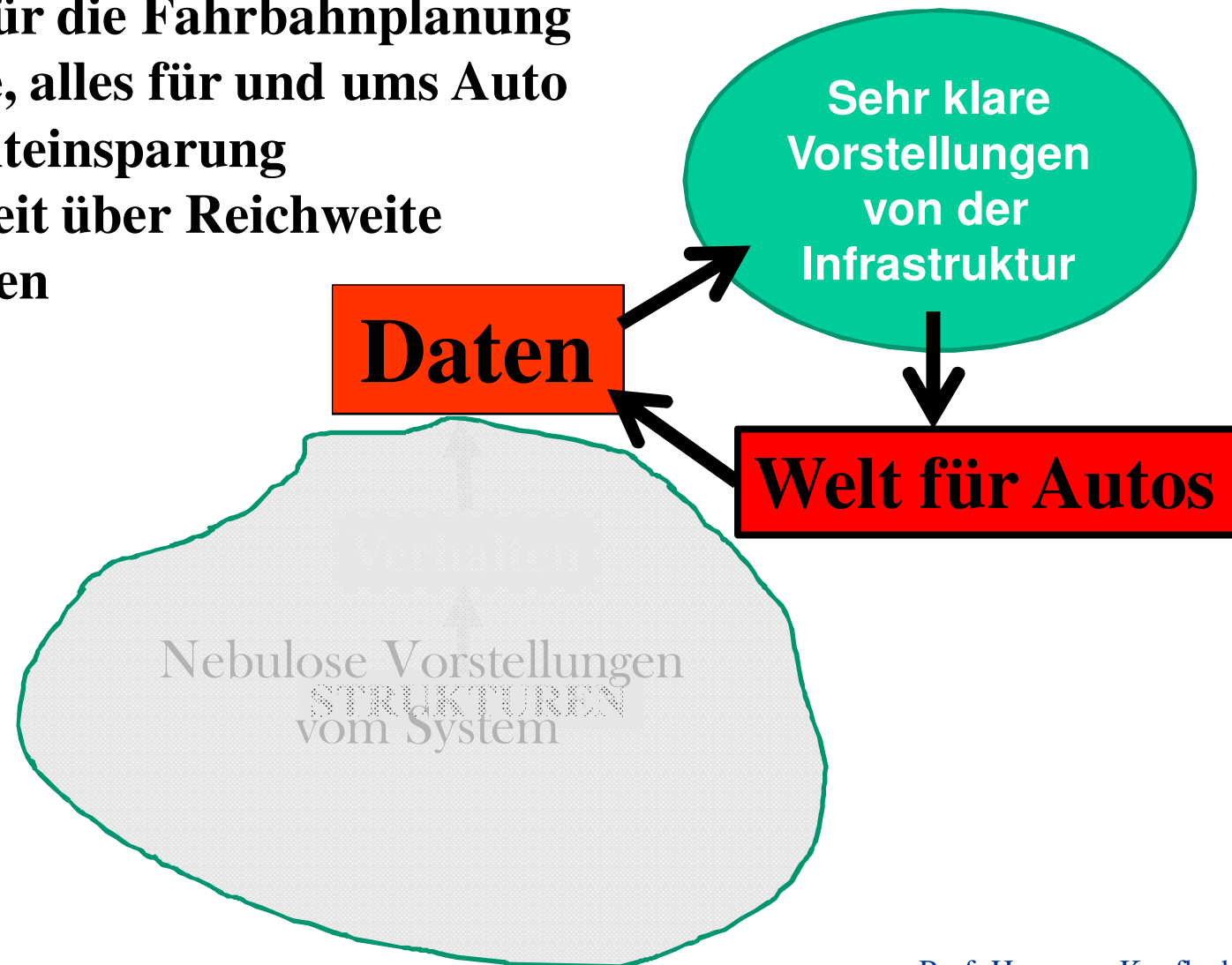
Richtlinien für die Fahrbahnplanung

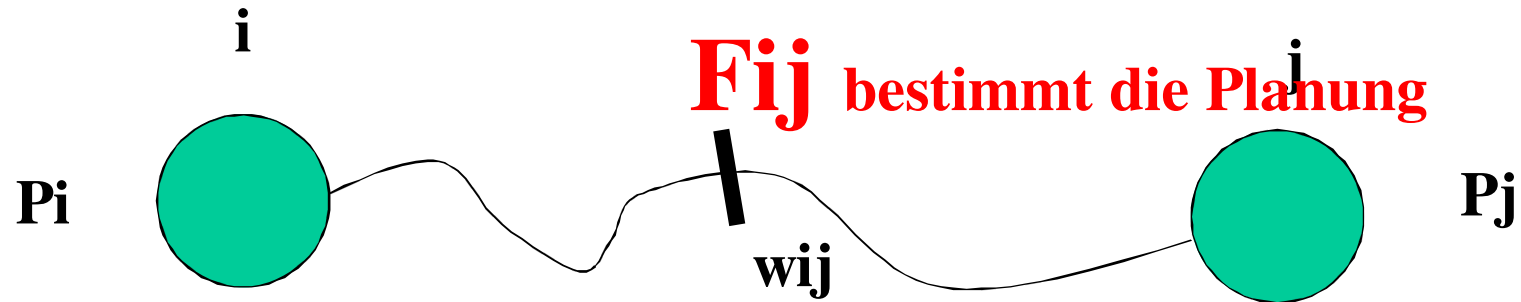
Abstellplätze, alles für und ums Auto

NK – mit Zeiteinsparung

Erreichbarkeit über Reichweite

Bauordnungen

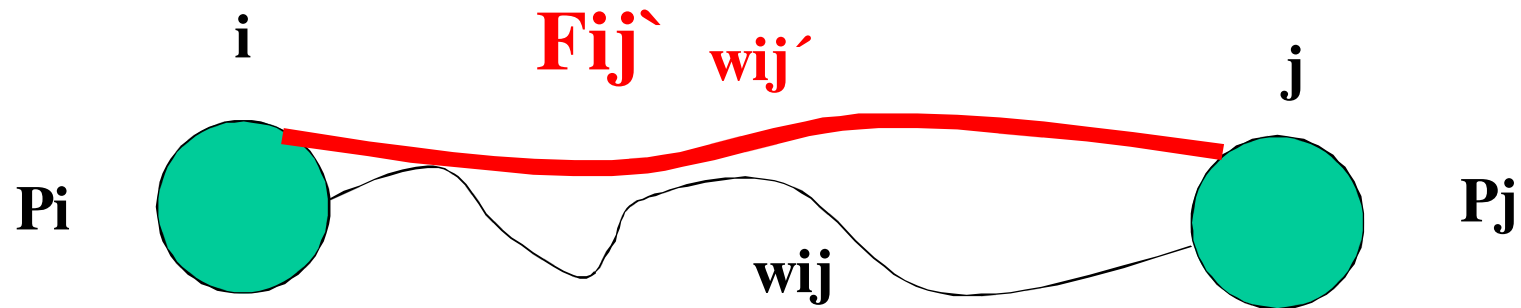




Traditionelle **Querschnittsicht** des Systems Raum und Verkehr

$$F_{ij} = \frac{P_i \times P_j}{w_{ij}}$$

Gravitationsansatz zur Berechnung der Verkehrsbeziehungen



$$F_{ij} = \frac{P_i \times P_j}{w_{ij}}$$

$$w_{ij}' \ll w_{ij}$$

$$F_{ij}' \gg F_{ij}$$

Bestätigung

Es geht um Inhalte und Nähe

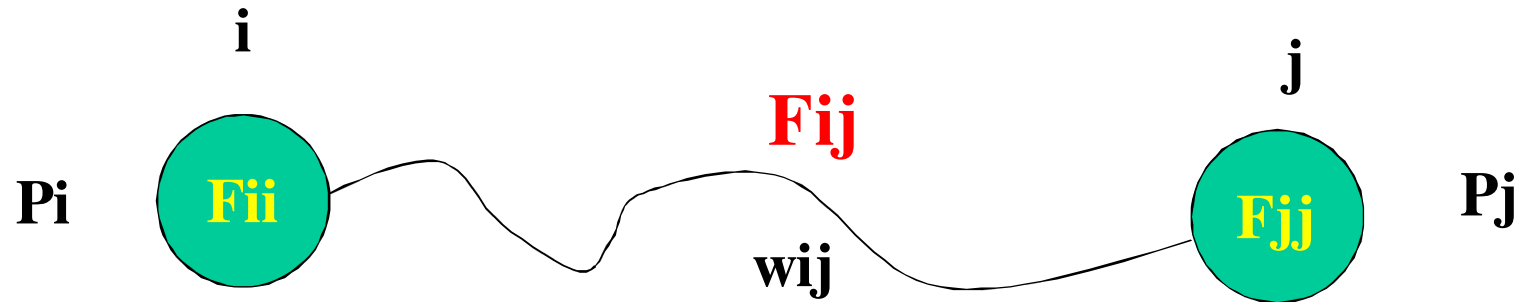
Autonomie – Menschenwürde – Chancengleichheit

Verbindung mit Sozialstrukturen

Vielfalt der Betriebe und Arbeitsmöglichkeiten

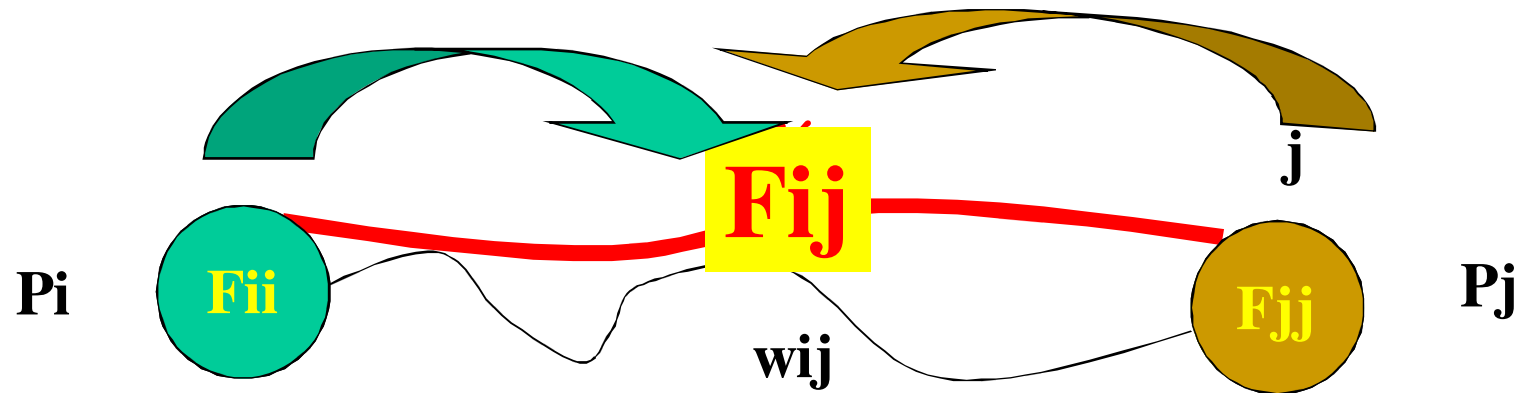
Verfügbarkeit nachhaltige Grundstrukturen

Verantwortung für die Erhaltung der Inhalte der Nähe



$$F = F_{ii} + F_{ij} + F_{jj} = F_{ii} + \frac{P_i \times P_j}{w_{ij}} + F_{jj}$$

$\delta F = 0$
Konstanz der Mobilität/Wegezahl!!



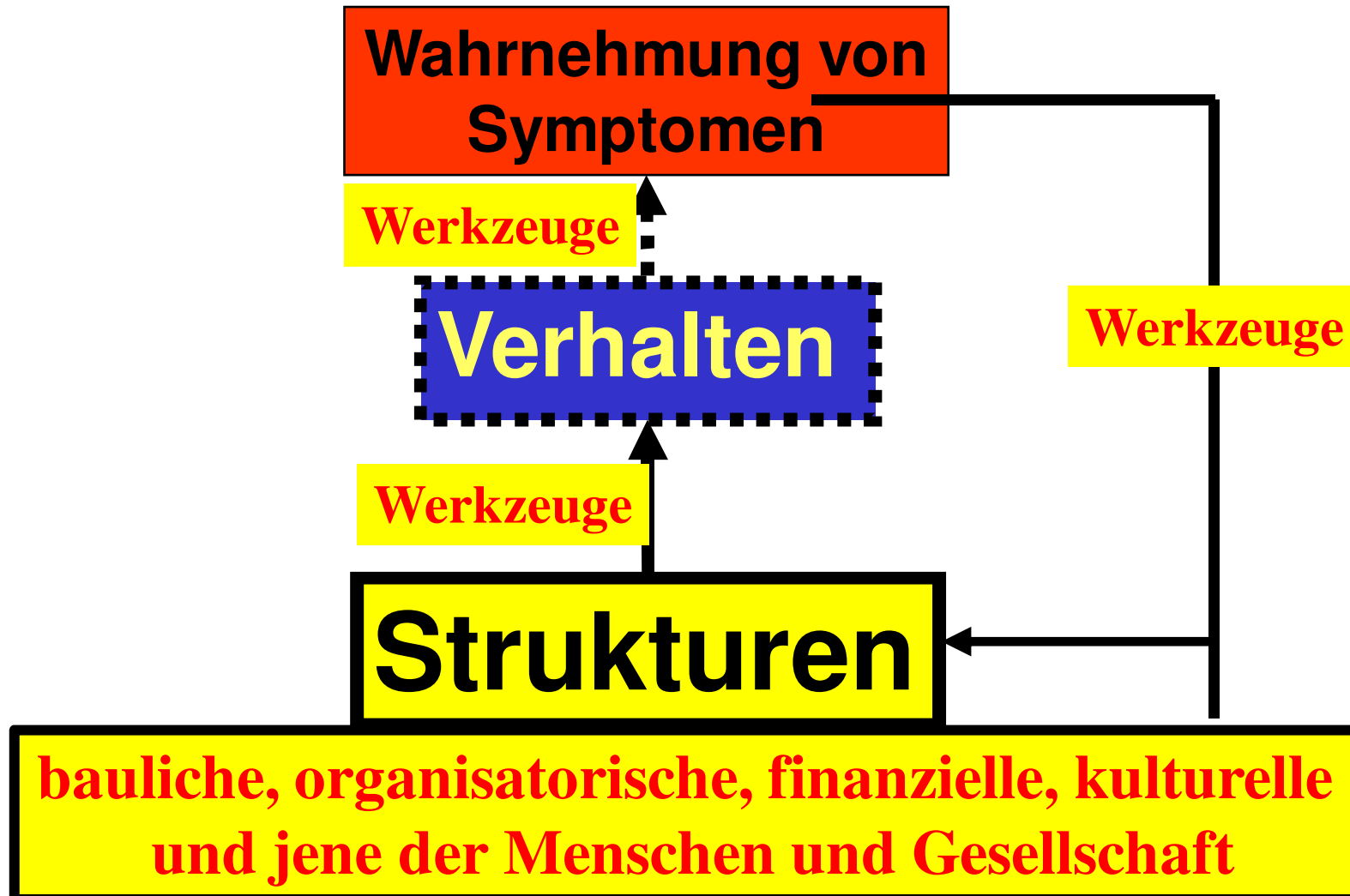
$$F_{ij} = \frac{P_i \times P_j}{w_{ij}}$$

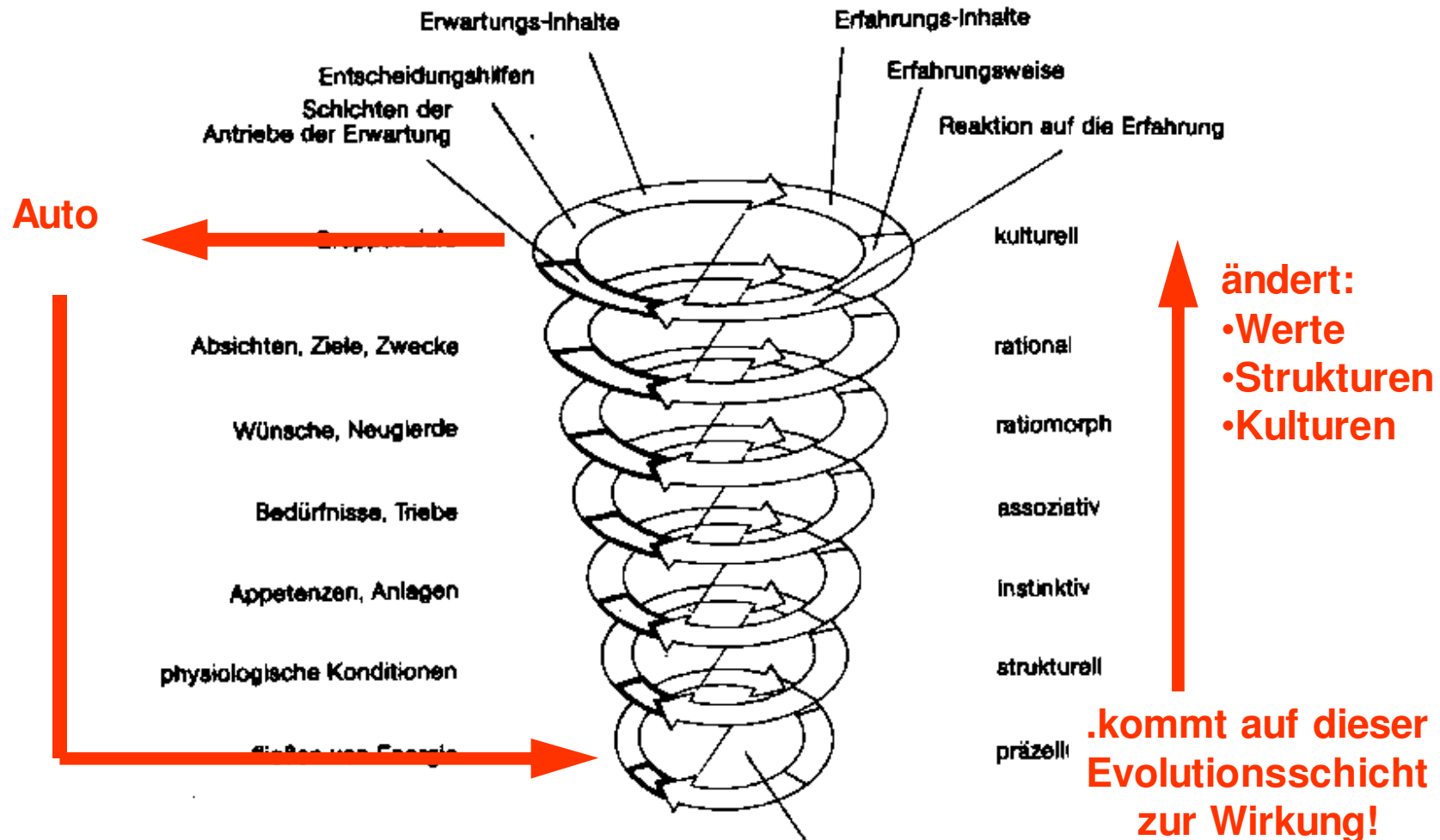
$$w_{ij}' \ll w_{ij}$$

$$\delta F_{ij} = - \delta(F_{ii} + F_{jj})$$

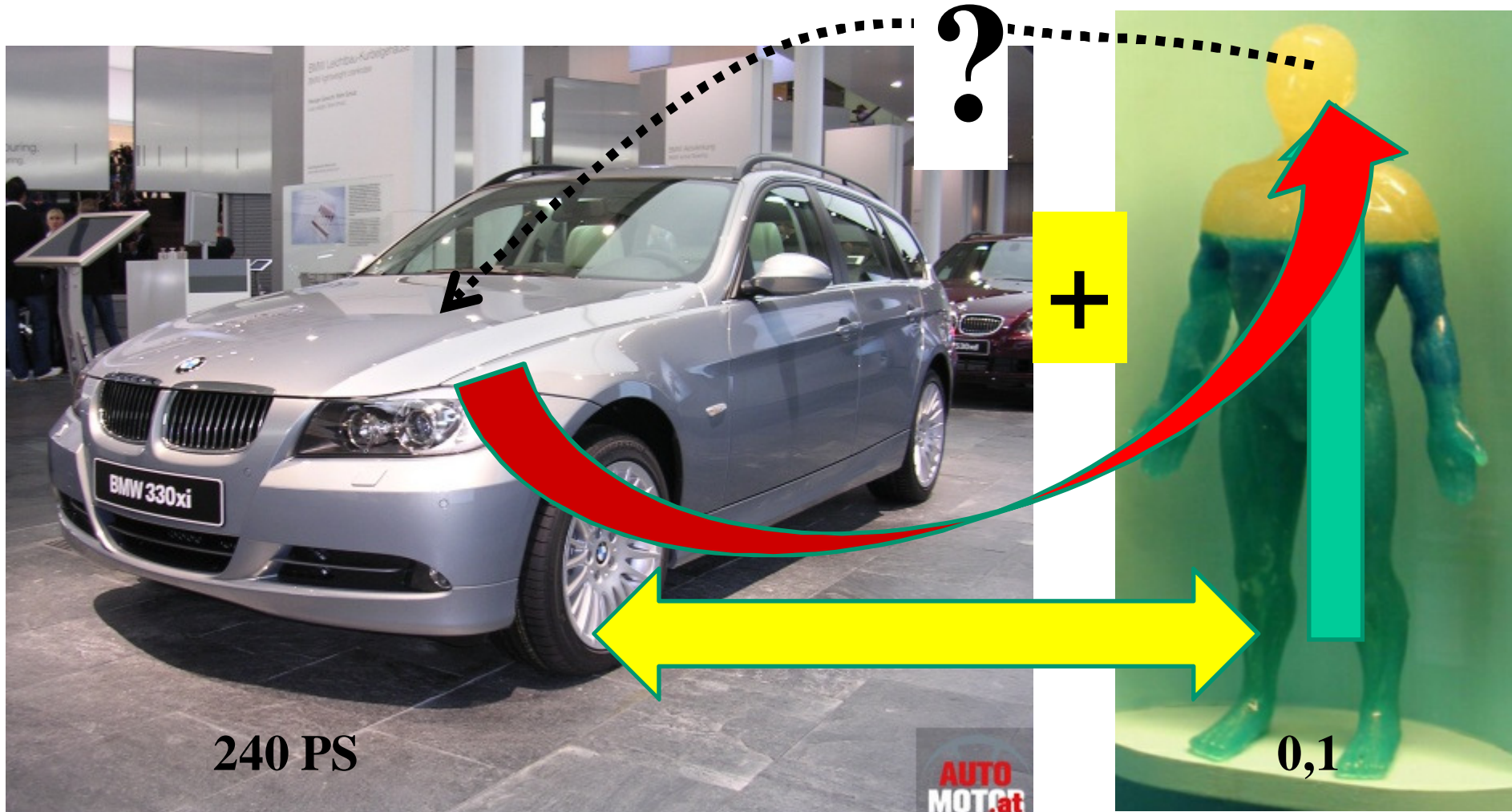
$$F_{ij}' \gg F_{ij}$$

Wie viele Ziele innen, wie viele außen?

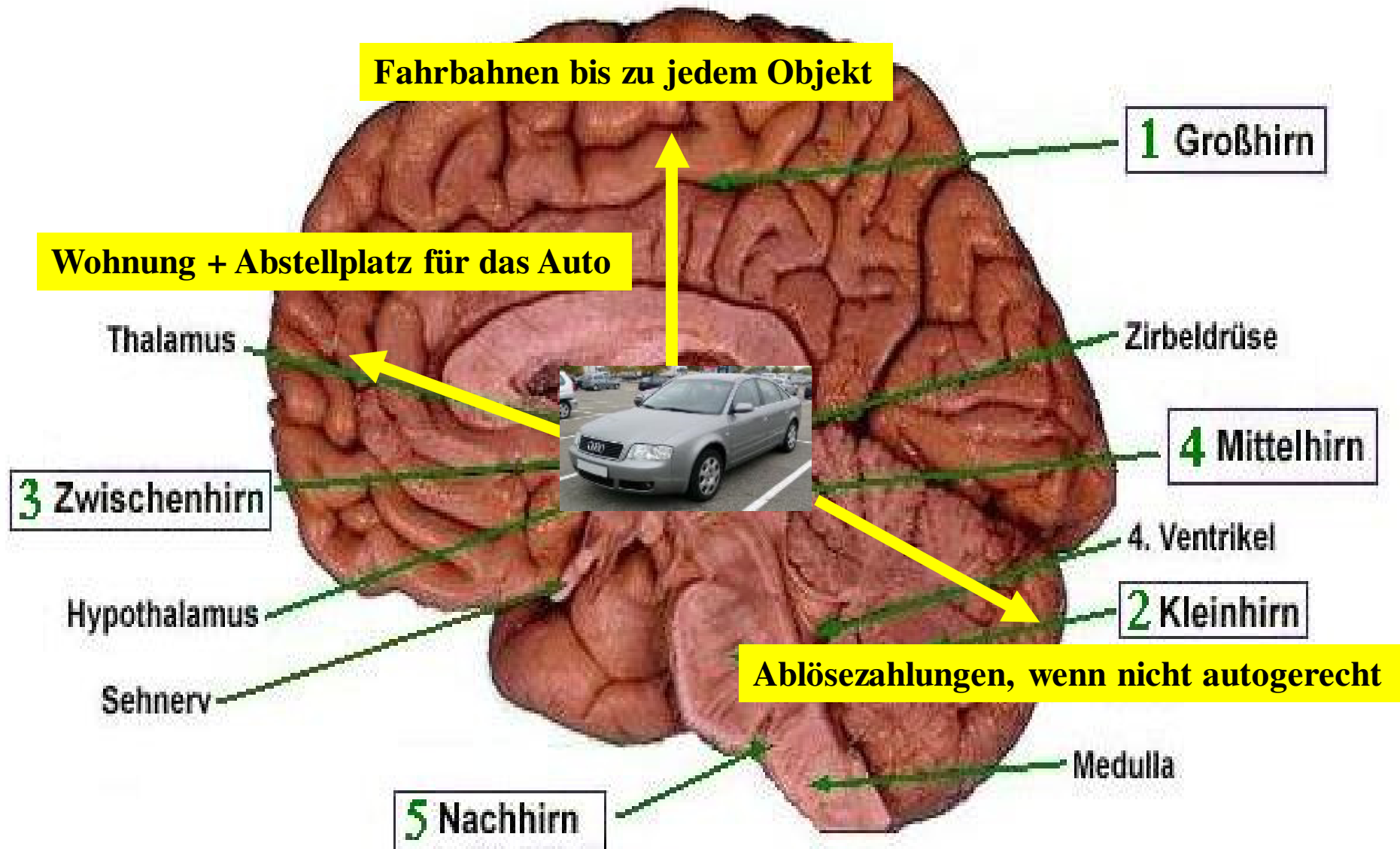




**Durch physische Nähe von Menschen und Autos wird die „kritische Masse“ überschritten
Kettenreaktion innen und außen**



**Veränderungen im System
Veränderungen im Individuum**

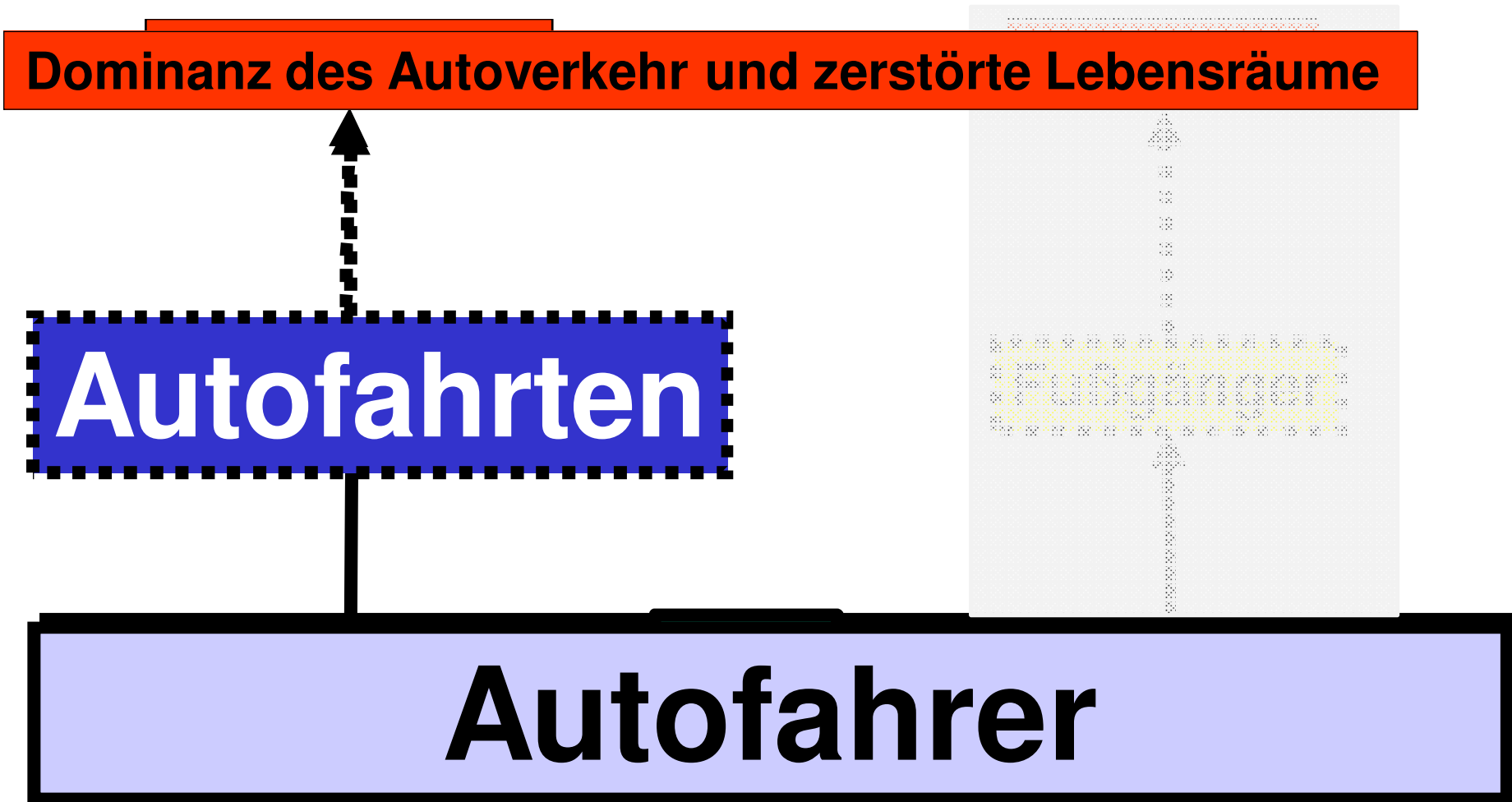




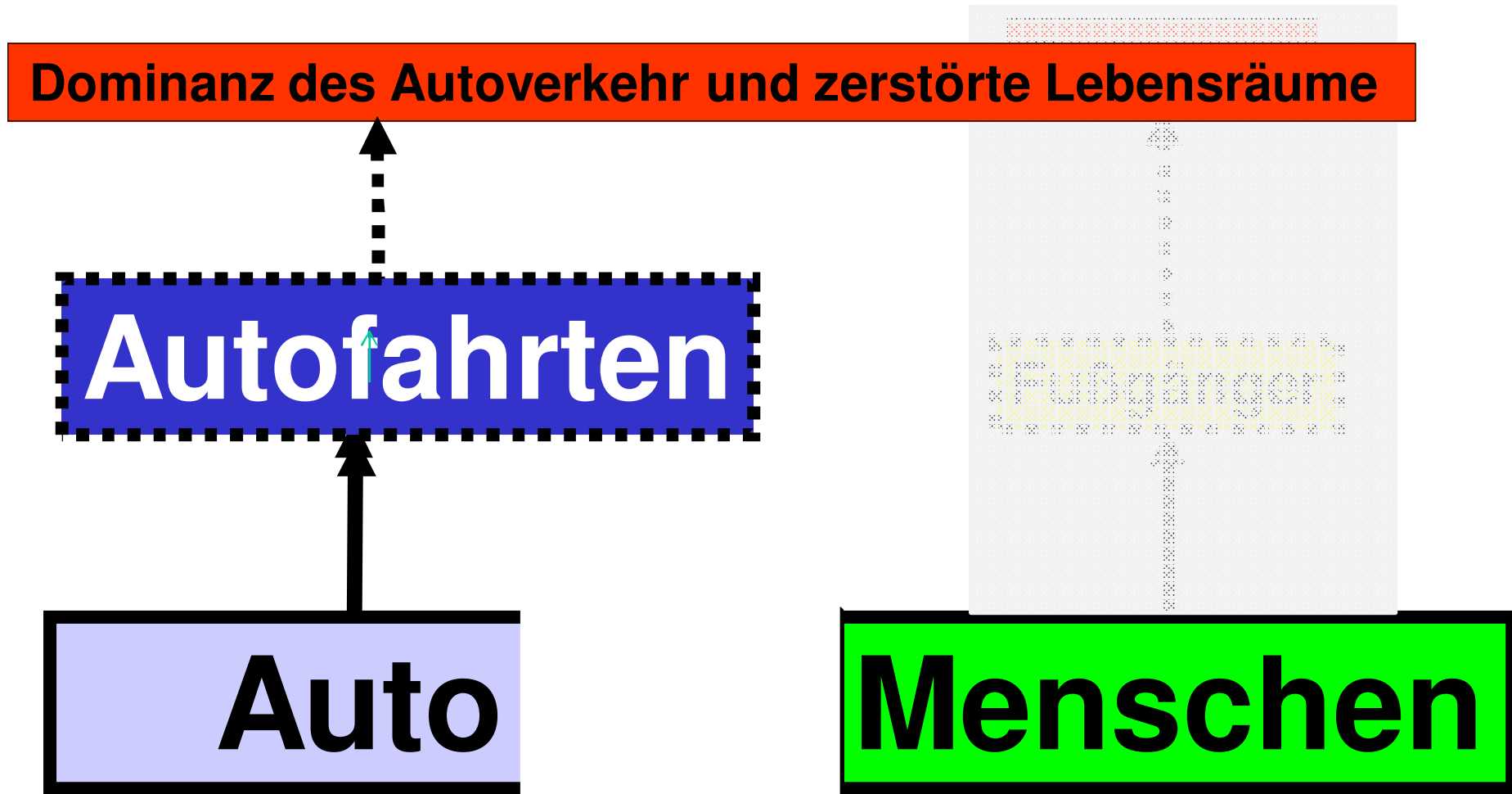




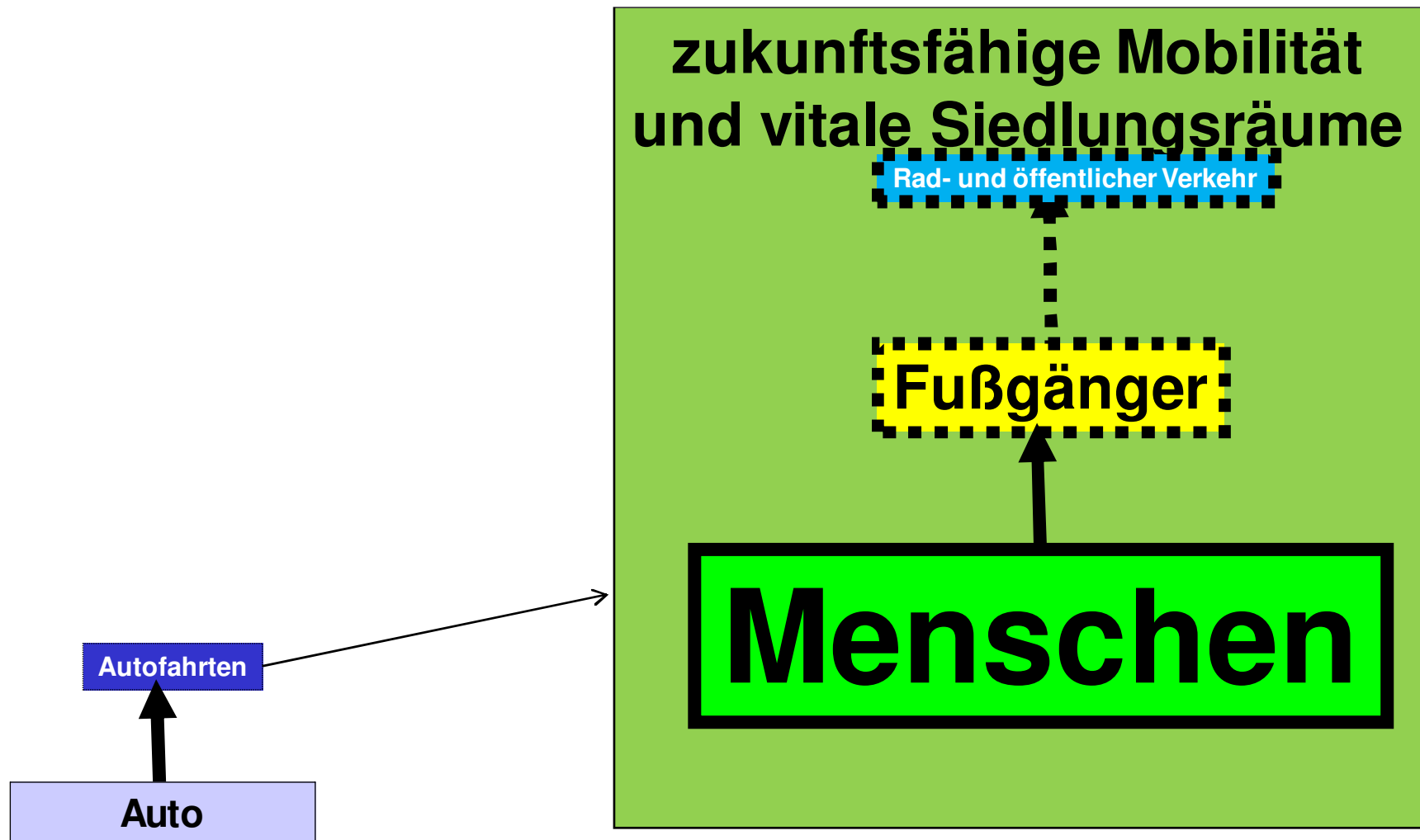
- **Werkzeuge: Bauordnungen und ihre systemunkundigen Anwender**

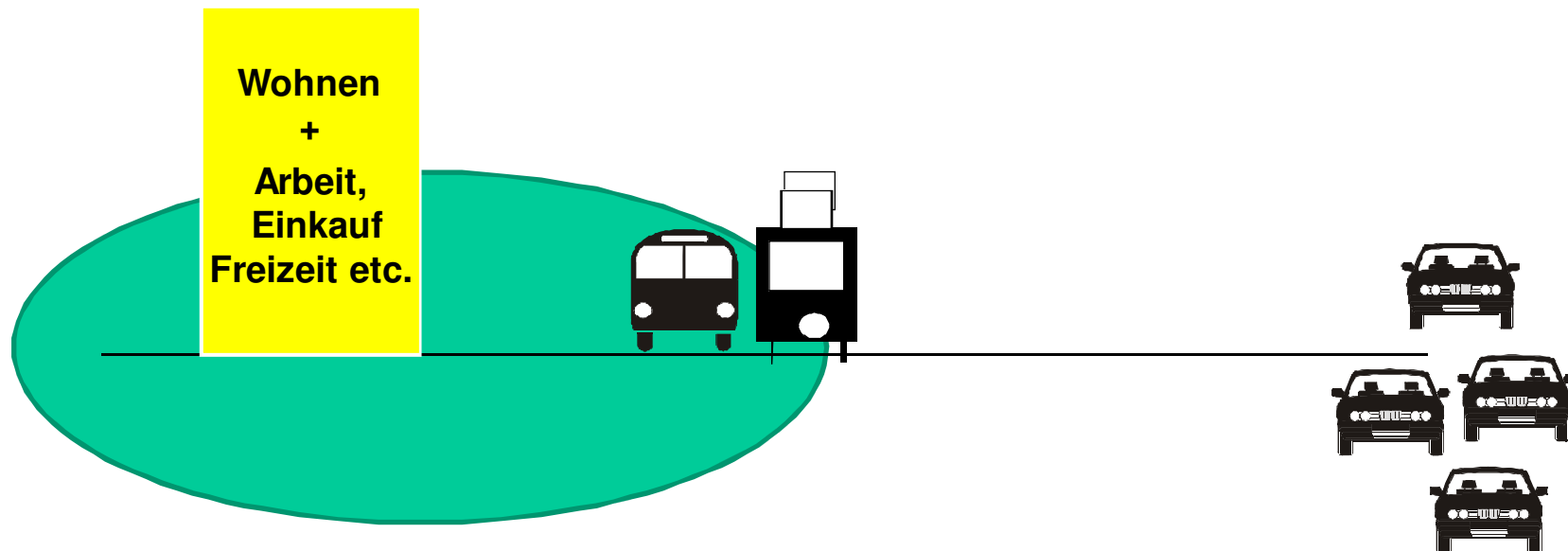


- Werkzeuge: Bauordnungen und ihre systemunkundigen Anwender



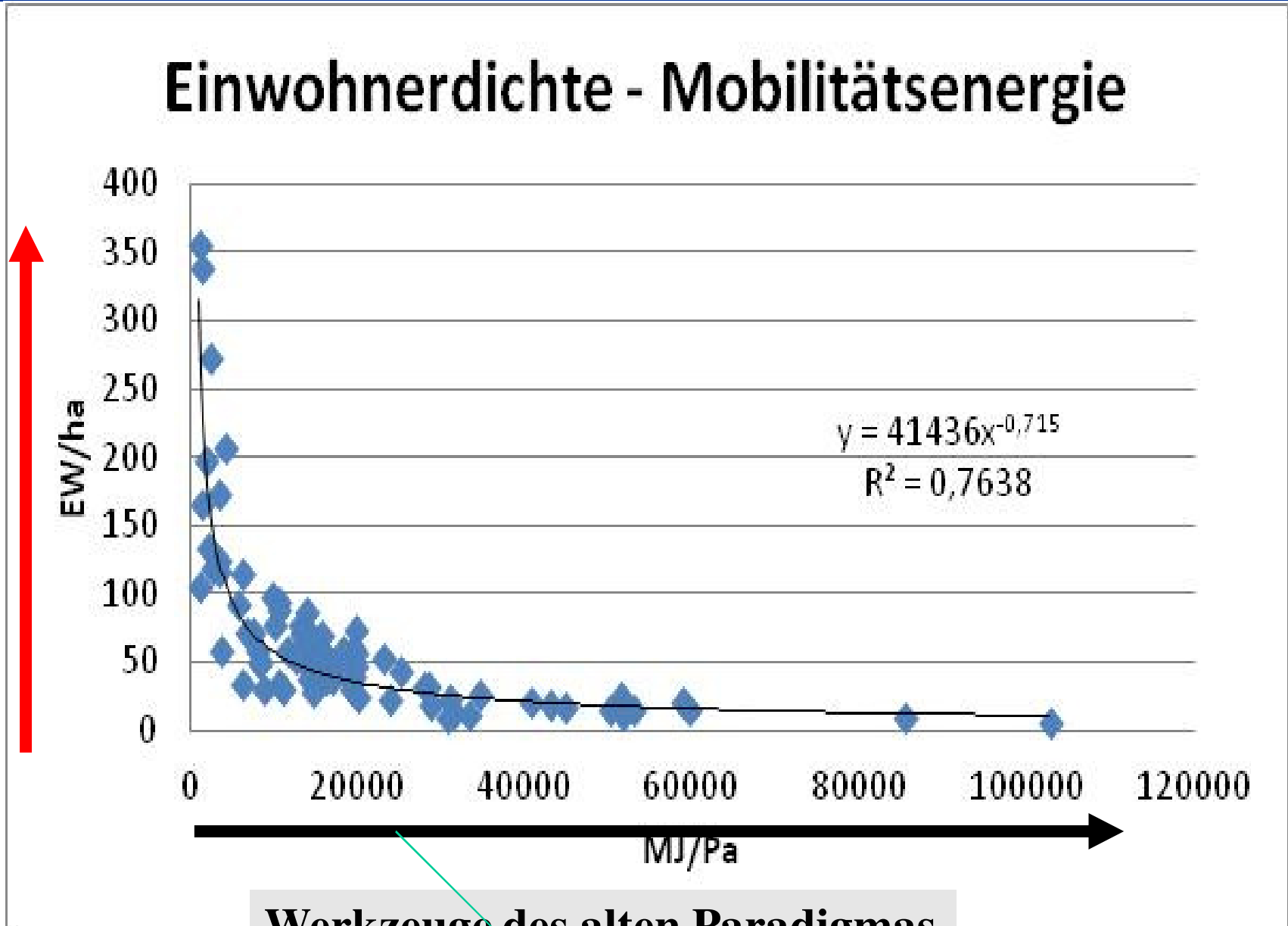
- Werkzeuge: Menschengerechte Bauordnungen und ihre systemkundigen Anwender





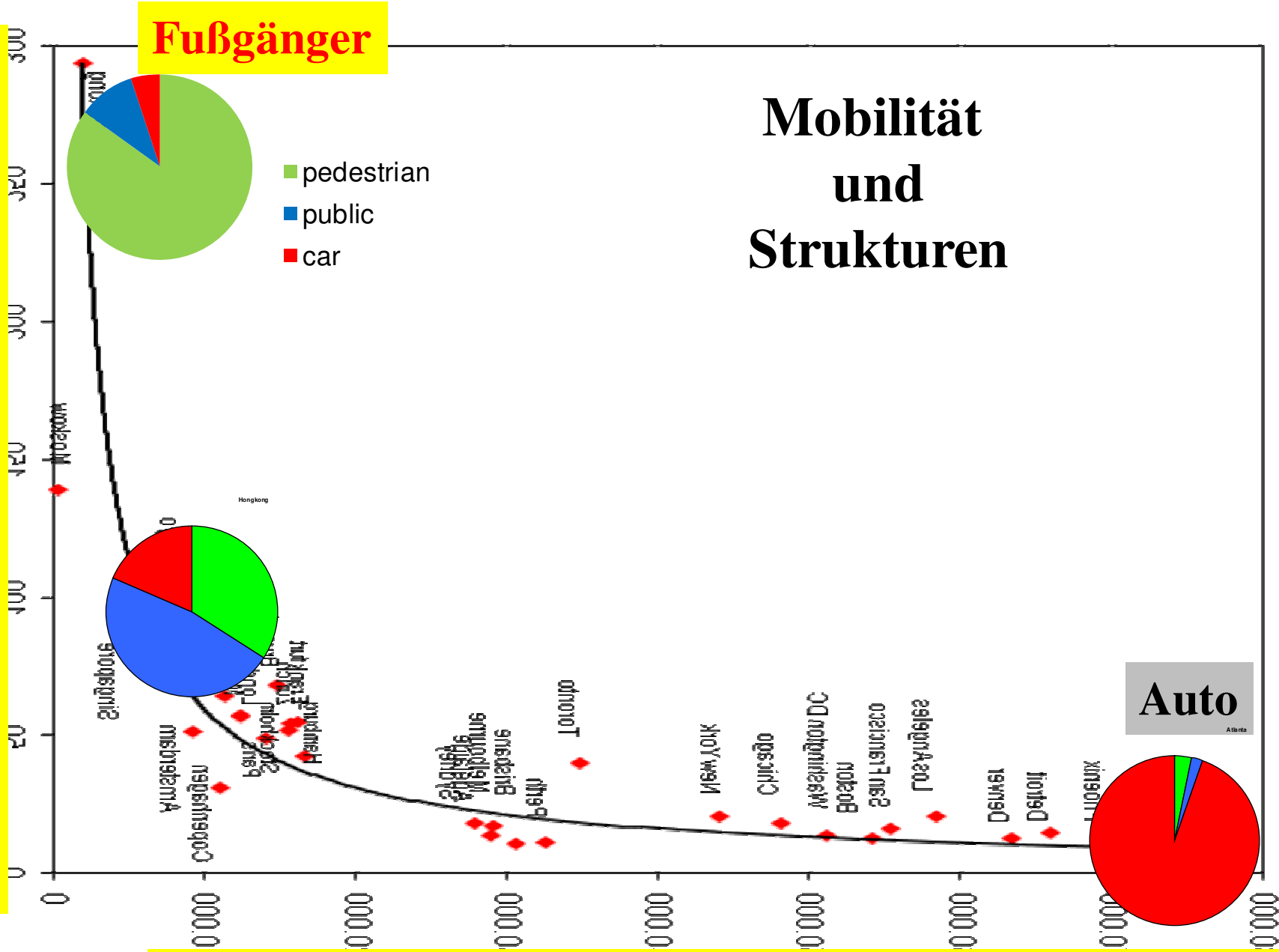
Schutzmechanismen gegen Fehlverhalten müssen eingebaut werden

Werkzeuge für den Paradigmenwechsel





EW/h Vielfalt, Soziale Entwicklung a



Exergie für technische Mobilität

G

Geistige Mobilität

Hohe Ansprüche an die gebaute Umwelt, Gemeinschaft...

Ansprüche an die Werkzeuge

Wirkung auf das Verhalten

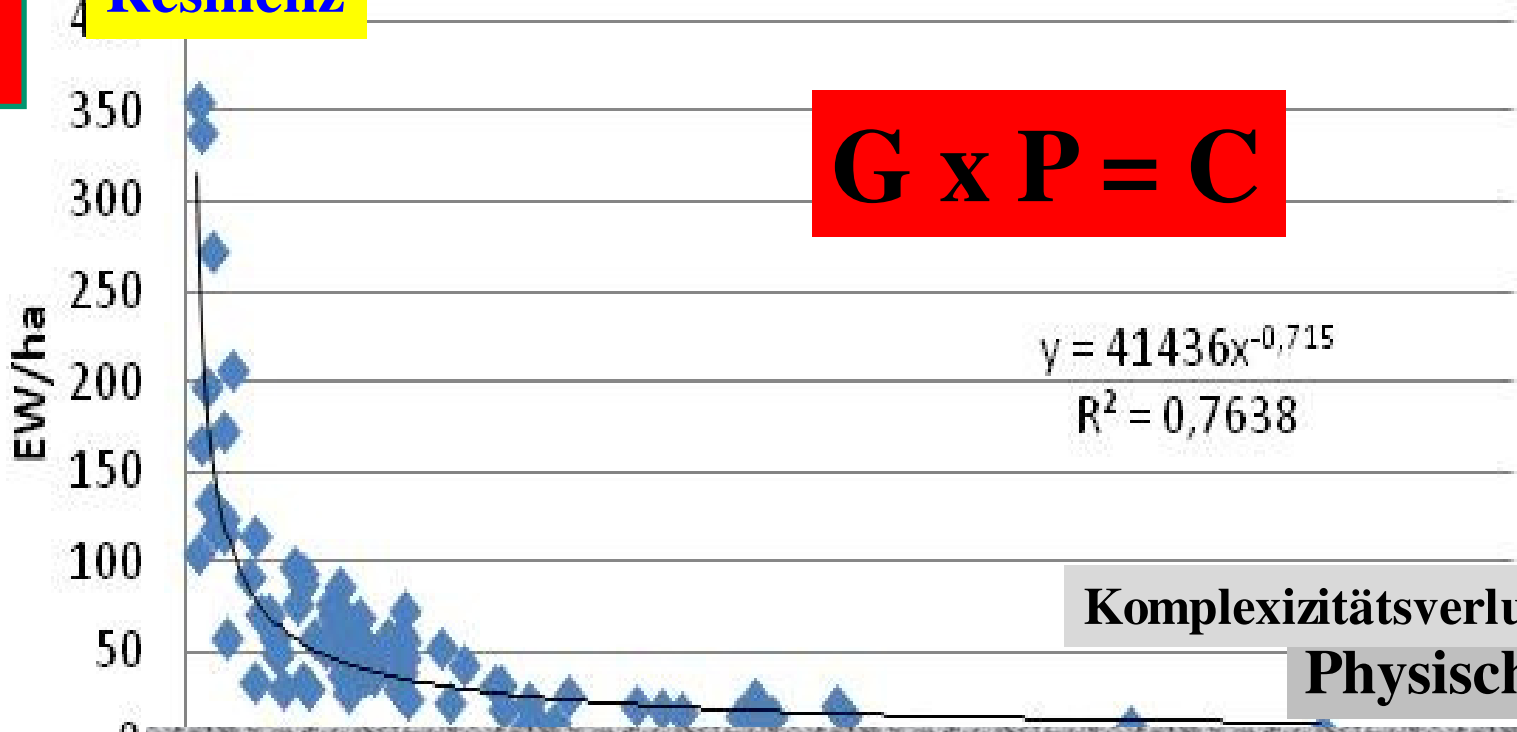


Evolution

Resilienz

Einwohnerdichte - Mobilitätsenergie

Werkzeug für eine Evolution der Nachhaltigkeit



Komplexitätsverlust

Physische

Biotope für Technik- und Planungsdisziplinen im 20. Jahrhundert

Flucht vor den Ansprüchen an die Komplexität

Energieaufwand für Mobilität

Effizienz

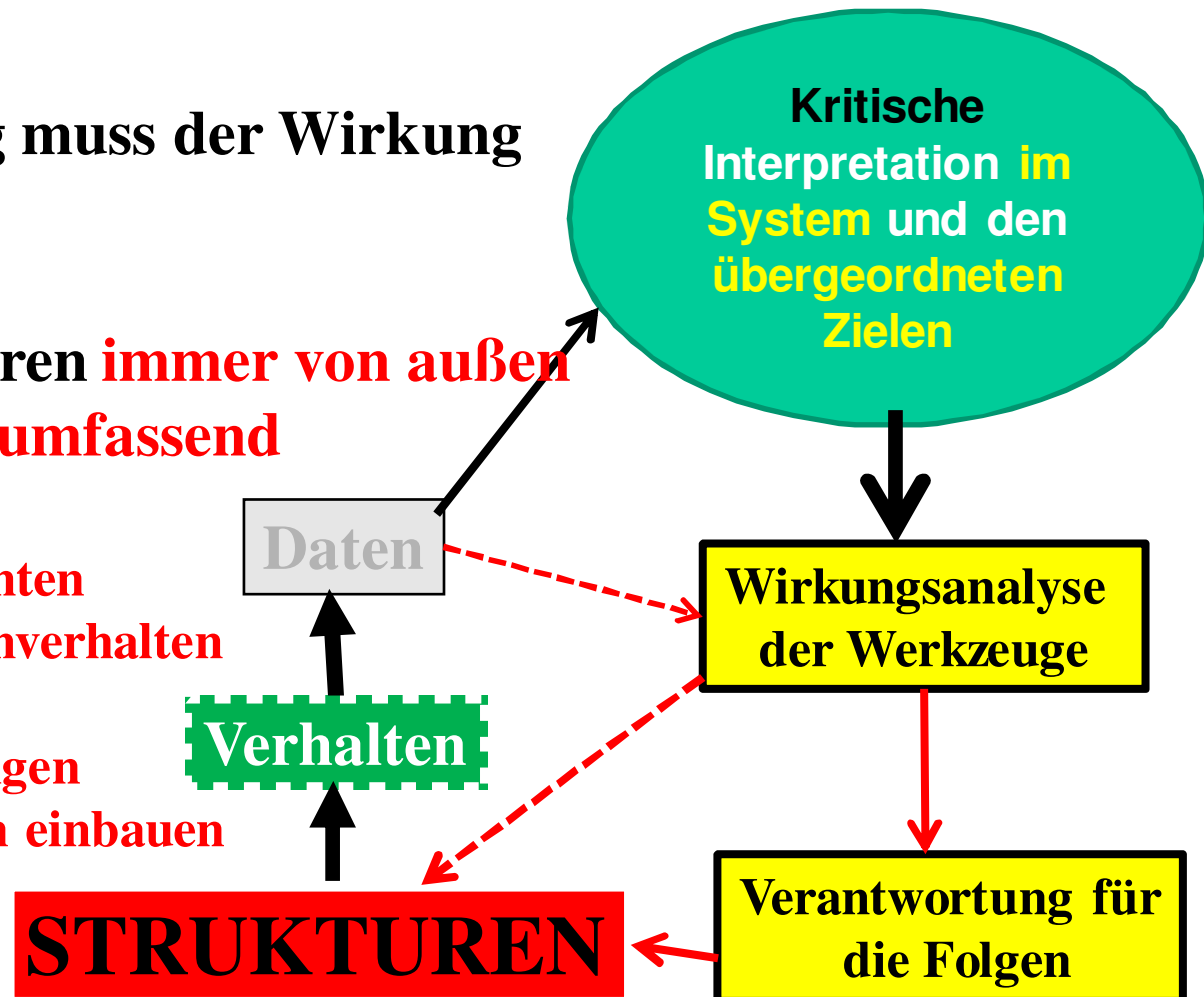
P

- Systemabgrenzung muss der Wirkung entsprechen

- Ziele und Indikatoren **immer von außen**
- **Wirkungsanalyse umfassend**

- Wirkungsebenen beachten
- Individual- und Systemverhalten

- Negative Rückkopplungen bei potentiellen Risiken einbauen



Potentielle Risiken entstehen beim Überschreiten evolutionären Ausstattung der Menschen

Vom Beherrschtwerden zum Beherrschen des Systems

Das bestehende Paradigma hat dazu geführt, dass das Verkehrswesen von den Ingenieuren nicht beherrscht, sondern sie durch die Eigendynamik eines Teiles des Verkehrssektors beherrscht wurden.

Die Werkzeuge dieses Paradigmas wurden zur Ursache und zum Treiber jener Probleme, die man mit ihnen bewältigen wollte.



**Eigentlich geht es um die
Rückführung des Verkehrswesens in
die Ingenieurdisziplinen**