Foto: Röhrleef

Zukunftsvision Öffentlicher Verkehr:

# Welche Rolle spielt das Autonome Fahren?

**Martin Röhrleef**

ÜSTRA, Leiter Mobilitätsinnovation * martin.roehrleef@uestra.de

Vorsitzender VDV AG Multimodale Mobilität, Vice-chair UITP Combined Mobility Commission

VDV Die Verkehrsunternehmen

Positionspapier / November 2015

## Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge

Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen

VDV Die Verkehrsunternehmen

Leitfaden

## Handlungsfelder zum automatisierten und autonomen Fahren für den VDV und seine Mitgliedsunternehmen

UITP ADVANCING PUBLIC TRANSPORT

# POLICY BRIEF

## AUTONOMOUS VEHICLES: A POTENTIAL GAME CHANGER FOR URBAN MOBILITY

### INTRODUCTION

*Imagine providing affordable, sustainable and convenient mobility options to all citizens including less mobile persons, the elderly, children and people living in suburban or rural areas. Autonomous vehicles (AVs) can help to build that future.*

### A NEW CHANCE FOR AN EVER-PRESENT PUBLIC TRANSPORT SYSTEM

Cities play a crucial role as engines of the economy, as places of connectivity, creativity and innovation. The arrival of driverless autonomous vehicles represents a unique opportunity for a fundamental change in urban mobility and could lead to healthier, more competitive and greener cities – but only if public authorities and public transport companies take an active role now and integrate AVs into an effective public transport network. If employed as shared 'robo-taxis' and mini-buses as well as used to reduce car ownership through more effective car-sharing schemes, driverless AVs could dramatically enhance public transport. This paper details the challenges ahead and outlines a way forward for the introduction of autonomous vehicles in our cities.

Indeed, a future with autonomous and connected vehicles can have various outcomes depending on how they are to be regulated and used. Will they lead to even more cars on the road, more urban sprawl and more congestion? Or will they contribute to shaping sustainable and liveable cities, the regaining of urban space, less vehicles on the road and a higher quality of life?

Imagine providing affordable, sustainable and convenient mobility options to all citizens including less mobile persons, the elderly, children and people living in suburban or rural areas. Imagine these mobility solutions opening the way for decarbonisation, to enable your city to regain valuable urban space to be reallocated to green zones, economic activities or affordable housing and to provide flexible, around the clock on-demand transport that is safe and cost-efficient. Autonomous vehicles can help to build that future.

▶ Which future will you choose?

Forum für Verkehr und Logistik

VDV Akademie

2. VDV-Zukunftskongress

# Autonomes Fahren im öffentlichen Verkehr

22./23. Juni 2017 in Berlin

Neu: mit Ausstellung

© VDV-Akademie GmbH

# „Himmel oder Hölle“ - Welche Zukunft wollen wir?

# „Himmel oder Hölle“ - Welche Zukunft wollen wir?

## Tod des ÖV

- USP ÖV („gefahren werden“) geht verloren
- totale Autoorientierung, Zersiedlung, Tod des zu-Fuß-gehens
- Robo-Taxen ersetzen ÖPNV

ÖV wird auf wenige Hauptachsen (Schnellbahnen) reduziert

## Teil des ÖV (Mobilität als Service)

- Kleine, flexible „Gefäße“ in dichtem Takt statt „großer Bus“
- Zubringer, Tür-zu-Tür-Bedienung
- Auto auf Abruf, eigener PKW nicht mehr nötig/sinnvoll

differenziertes, hochattraktives Gesamtsystem

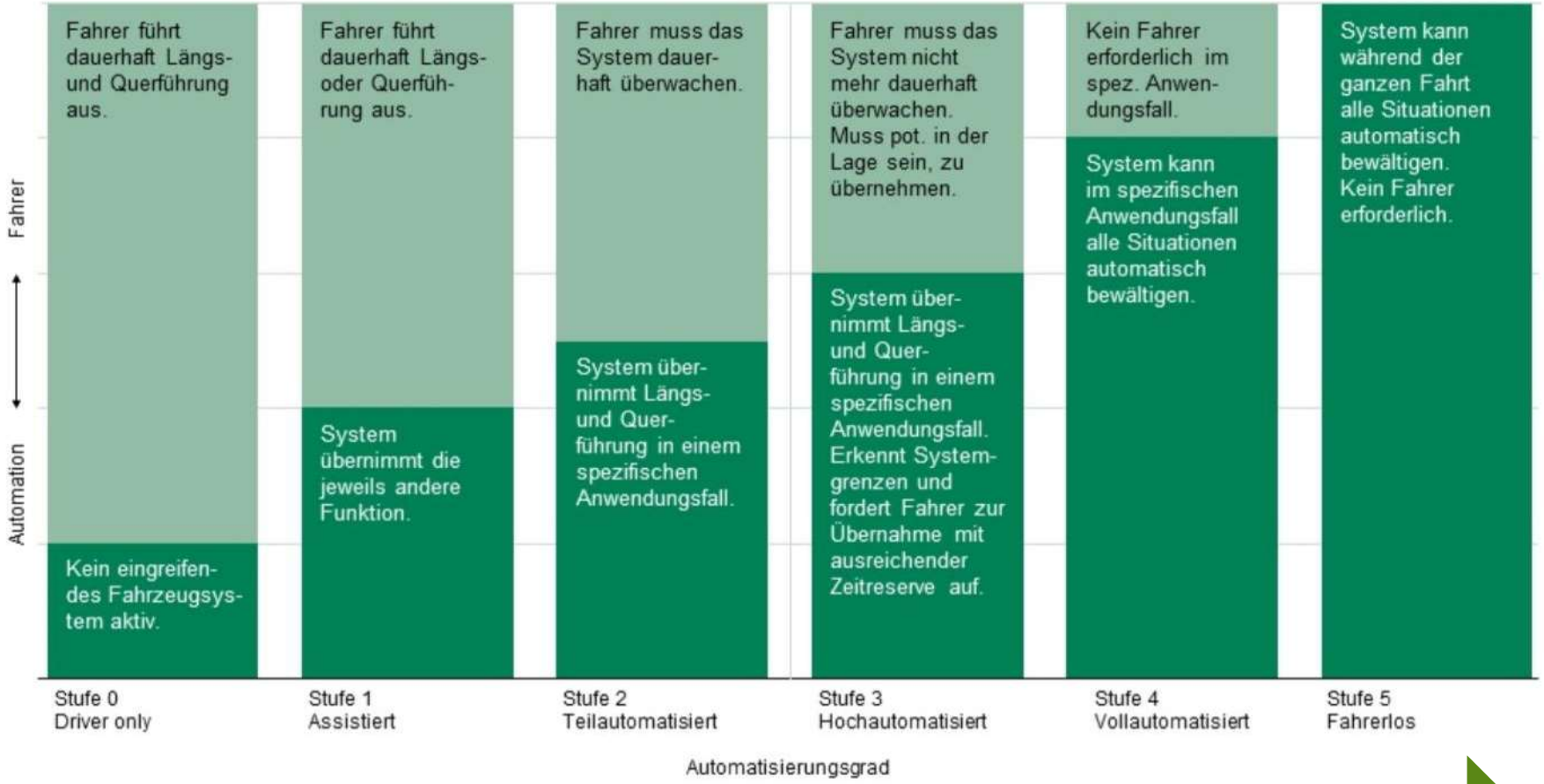
Foto: Bosch

Bildquelle: Daimler AG

# 1. Gelingt der Schritt zum fahrerlosen Fahren?

Foto: Daimler

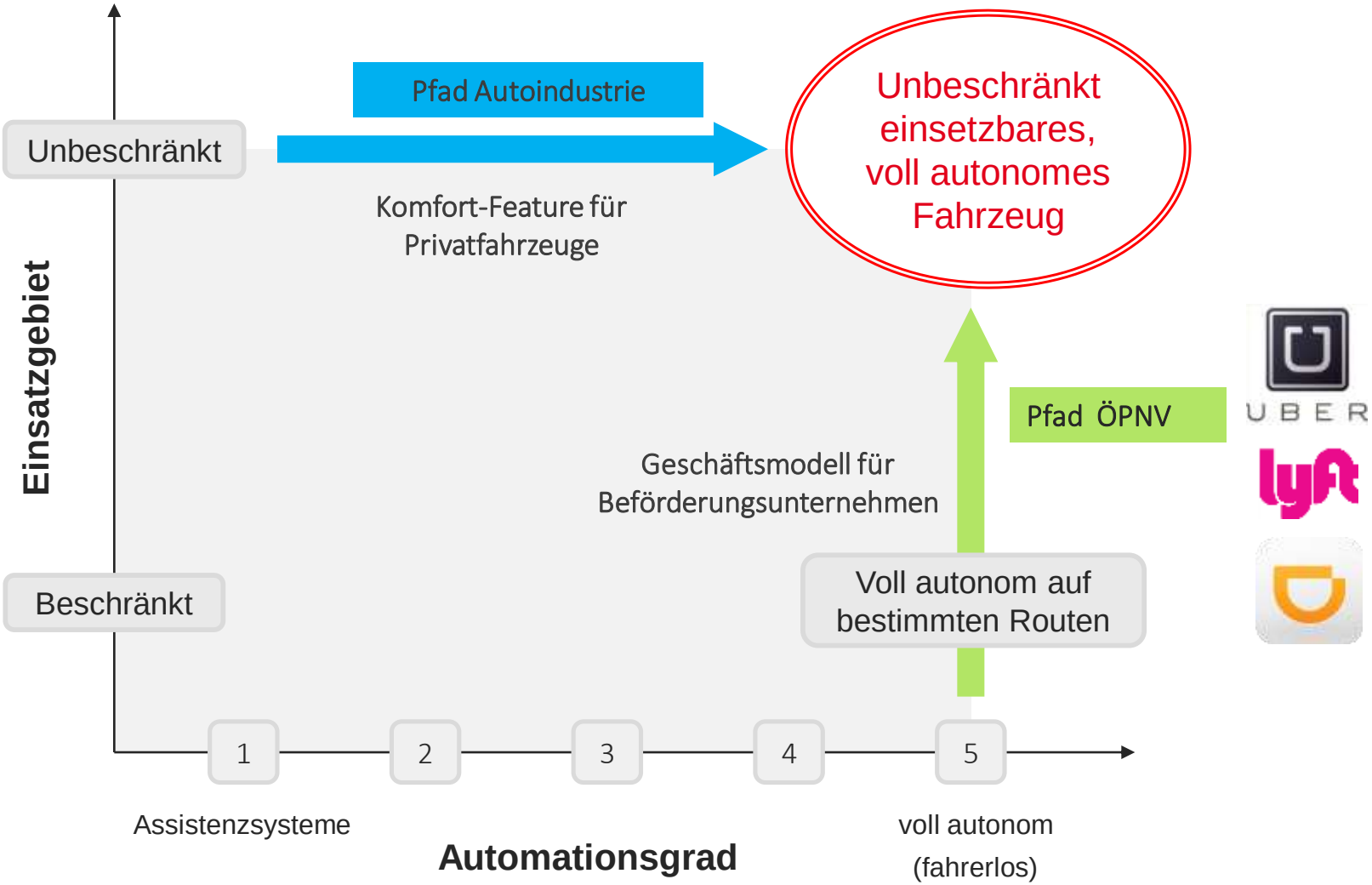
# Stufen des autonomen Fahrens: 0 – 5




Privates Fahrzeug

Fahrerloses Fahrzeug als Mobi-Dienstleistung !

# ÖPNV bietet den schnellsten Entwicklungspfad für autonom fahrende Fahrzeuge!




Eigene Darstellung auf Basis einer Grafik von transdev

16.08.2016 22:02

# Ford baut Präsenz im Silicon Valley aus, um autonomes Fahrzeug für Mobilitätsdienstleister zu entwickeln (FOTO)

Foto: Ford

Angekündigt für 2021!

# HOW UBER'S FIRST SELF-DRIVING CAR WORKS

Top mounted **LiDAR** beams 1.4 million laser points per second to create a 3D map of the car's surroundings.

There are **20 cameras** looking for braking vehicles, pedestrians, and other obstacles.

A **colored camera** puts LiDAR map into color so the car can see traffic light changes.

**Antennae** on the roof rack let the car position itself via GPS.

**LiDAR modules** on the front, rear, and sides help detect obstacles in blind spots.

**A cooling system** in the car makes sure everything runs without overheating.

SOURCE: Uber

BUSINESS INSIDER

Fotos: Waymo

# WAYMO Phoenix (AZ)

Fahrdienst mit autonomen Fahrzeugen und Sicherheitsfahrer. Bald mit 600 Fahrzeugen!

# Bosch und Daimler entwickeln Technik für komplett autonomes Auto

Abbildung: bosch/Daimler

**Pressemitteilung**

# MOIA entwickelt Ridepooling-Konzept im Realtest

## Hannover wird ab Oktober 2017 für mehrere Monate geschlossenes Erprobungsfeld

- Start mit einer Flotte von 20 Volkswagen Multivan T6
- 90 Quadratkilometer großes Shuttle-on-Demand-Testgebiet
- Ziel: gemeinsam mit den Kunden den MOIA Service verbessern
- Bis zu 3.500 Nutzer helfen bei Produktentwicklung

DIREKT & BEQUEM VON A NACH B IN HANNOVER*

# GEHÖRE ZU DEN ERSTEN, DIE DEN MOIA SHUTTLE-ON-DEMAND SERVICE TESTEN!

Ab Oktober startet MOIA, das junge Mobilitätsunternehmen der Volkswagen AG, einen Servicetest seines neuartigen Shuttle-on-demand-Konzepts in Hannover.

Du hast die Chance, zu den Ersten weltweit zu gehören, die den MOIA Shuttle-on-demand-Service testen.

# WER DIE STADT RETTET, RETTET DIE WELT

**MOIA ist nicht einfach ein weiteres Verkehrsmittel. Wir entwerfen Mobilitätskonzepte, die unsere Städte zu lebenswerteren, sichereren und schöneren Orten machen – für alle Menschen. Die aufregende Reise beginnt jetzt!**

Es gibt diese magischen Tage. Du trittst auf die Straße und plötzlich zeigt sich die Sonne. Du läufst in der Rushhour die Treppe zum U-Bahnsteig hinab, gerade als der Zug einfährt. Und natürlich ist ein Sitzplatz frei. Alles fließt und ist ganz einfach. Du stehst am belebtesten Ort der Stadt und bekommst sofort ein Taxi. Und dann: grüne Welle. Bis zum Ziel!

**Wäre es nicht schön, wenn jeder Tag so wäre?**
**Der perfekte Tag als Alltag? Kein Zufall, sondern System?**

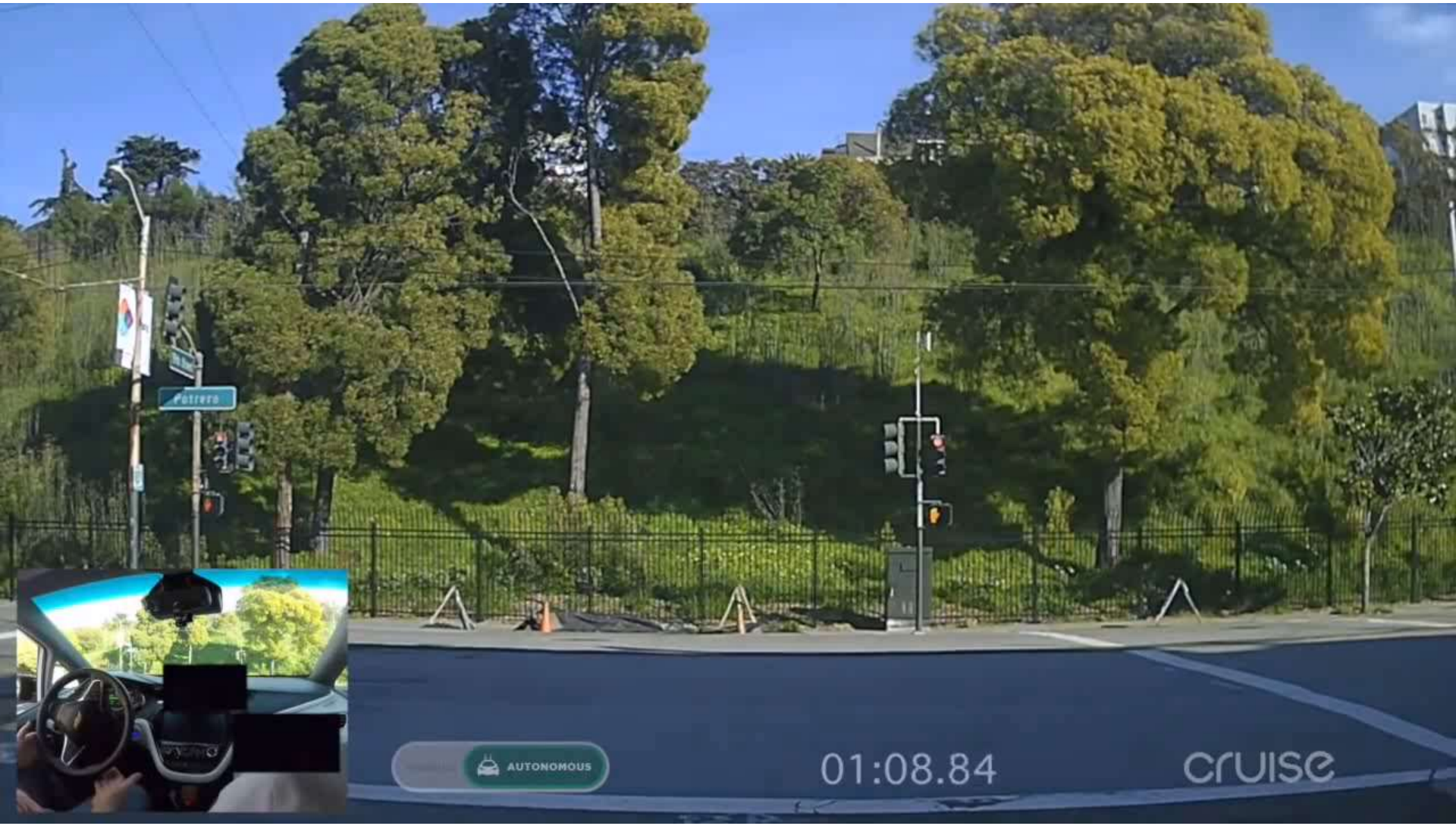
# Vorreiter sein: (Autonome) Shuttles als Teil des ÖPNV, Einbindung in Gesamtsystem organisieren

Foto: Röhrleef

Foto: Röhrleef

Foto: Postauto Schweiz

Foto: Röhrleef

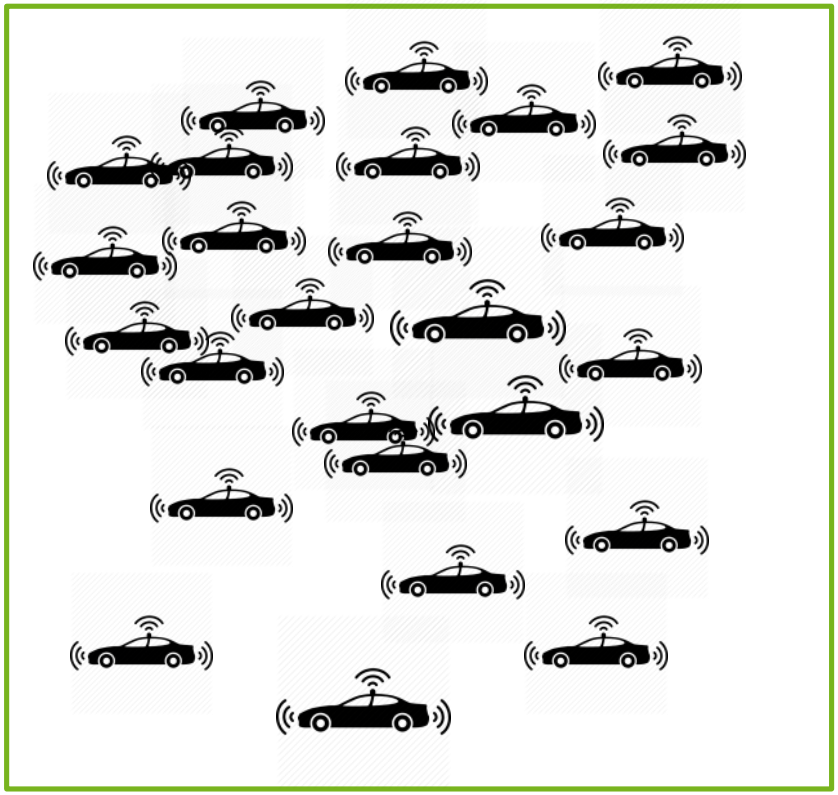

Potrero
AUTONOMOUS
01:08.84
cruise

„Teilen ist das neue Haben“:

# 2. Gelingt der Schritt zum massenhaften Sharing?

## Autonomes Fahrzeug

**Privater PKW**
**„noch mehr Autoverkehr“**

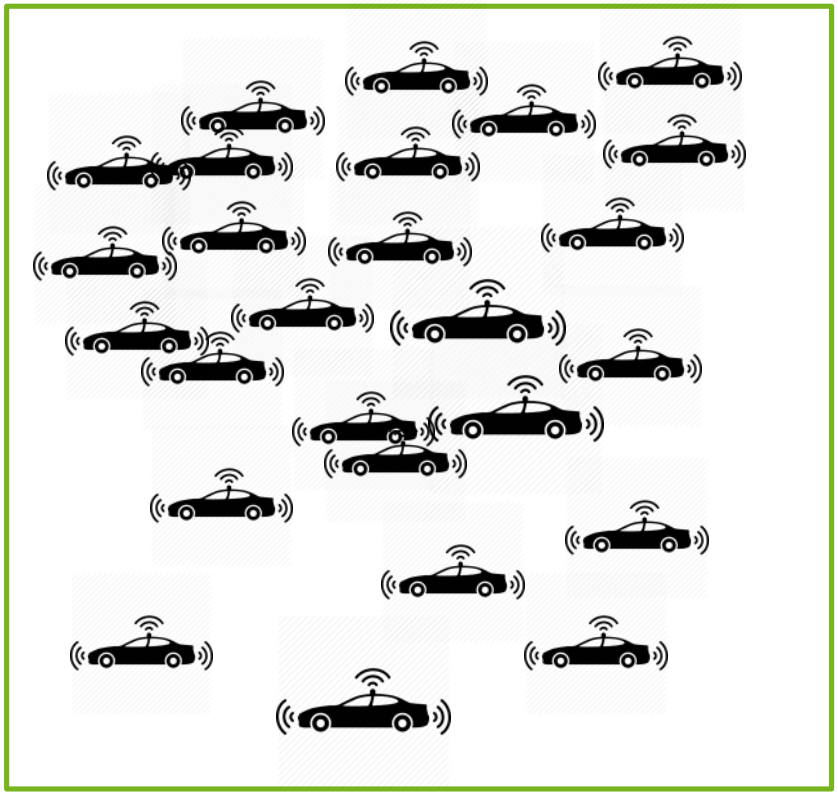


„Teilen ist das neue Haben“:

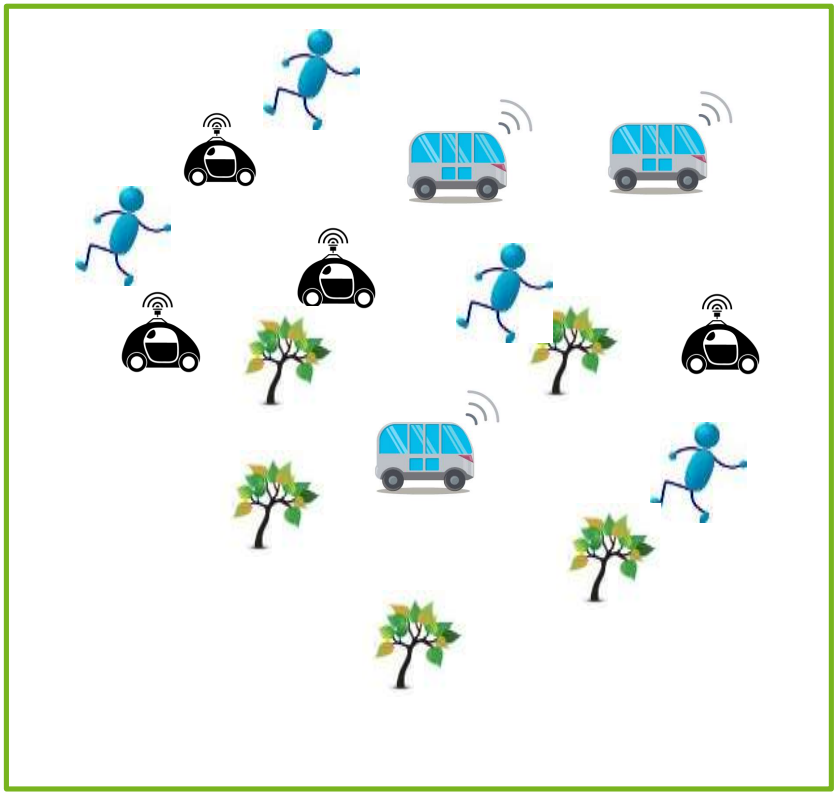
# 2. Gelingt der Schritt zum massenhaften Sharing?

## Autonomes Fahrzeug

**Privater PKW**
**„noch mehr Autoverkehr“**



**Geteiltes Flottenfahrzeug**
**„neue Mobilität“**



# Entscheidend: Besetzungsgrad!

- Quelle: Hochfeld, agora, Vortrag beim VDV-Kongress 2017

# UC Davis: „Drei Revolutionen“

**Elektrifizierung**

**Automatisierung**

**Sharing** (Dienstleistung: CarSharing, Fahrdienst)

# Heute besitzen, morgen benutzen

Inwieweit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

**62%**

Es ist mir wichtig, ein eigenes Auto zu besitzen



Wenn es in Zukunft flächendeckend möglich ist, innerhalb kürzester Zeit z.B. per Smartphone ein selbstfahrendes Auto zu rufen, sagen...

**61%** ...würde ich mir **nicht** selbst ein Auto kaufen.

**6%** ...würde ich mir **auf jeden Fall** trotzdem selbst ein Auto kaufen.

11 Basis: Alle Befragten (n=1006) | Quelle: Bitkom Research

bitkom

Quelle: bitkom 2017

# PKW-Nutzung

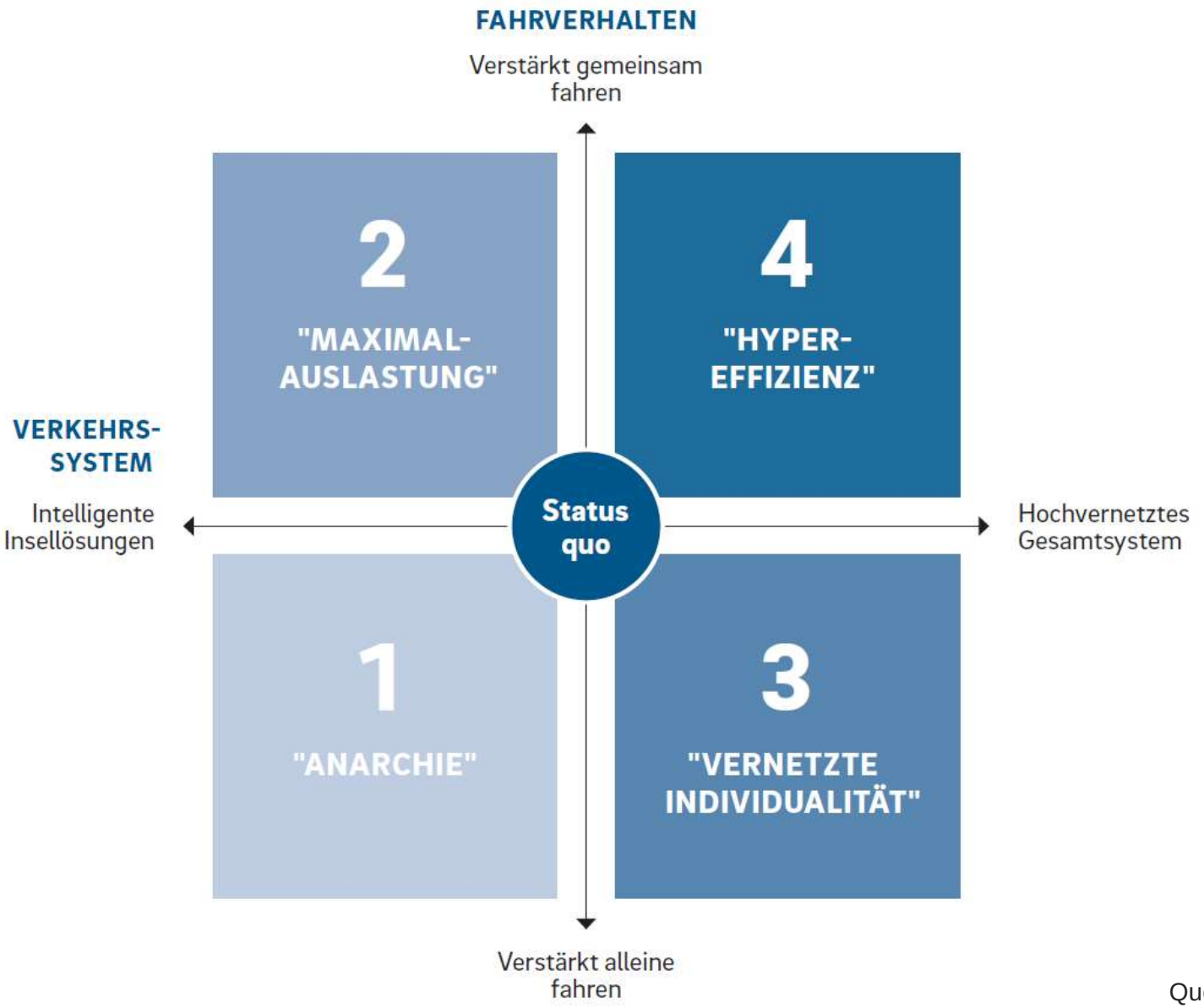
$$\frac{36\text{min}^*}{24*60\text{min}} * \frac{1{,}3\ \text{Personen}^*}{5\ \text{Plätze}}$$

$$\leq 1\%$$

* Quelle Socialdata für 2015. (Nur 64% aller PKW am Stichtag genutzt. 56min Nutzungsdauer, 3,25 Fahrten.)

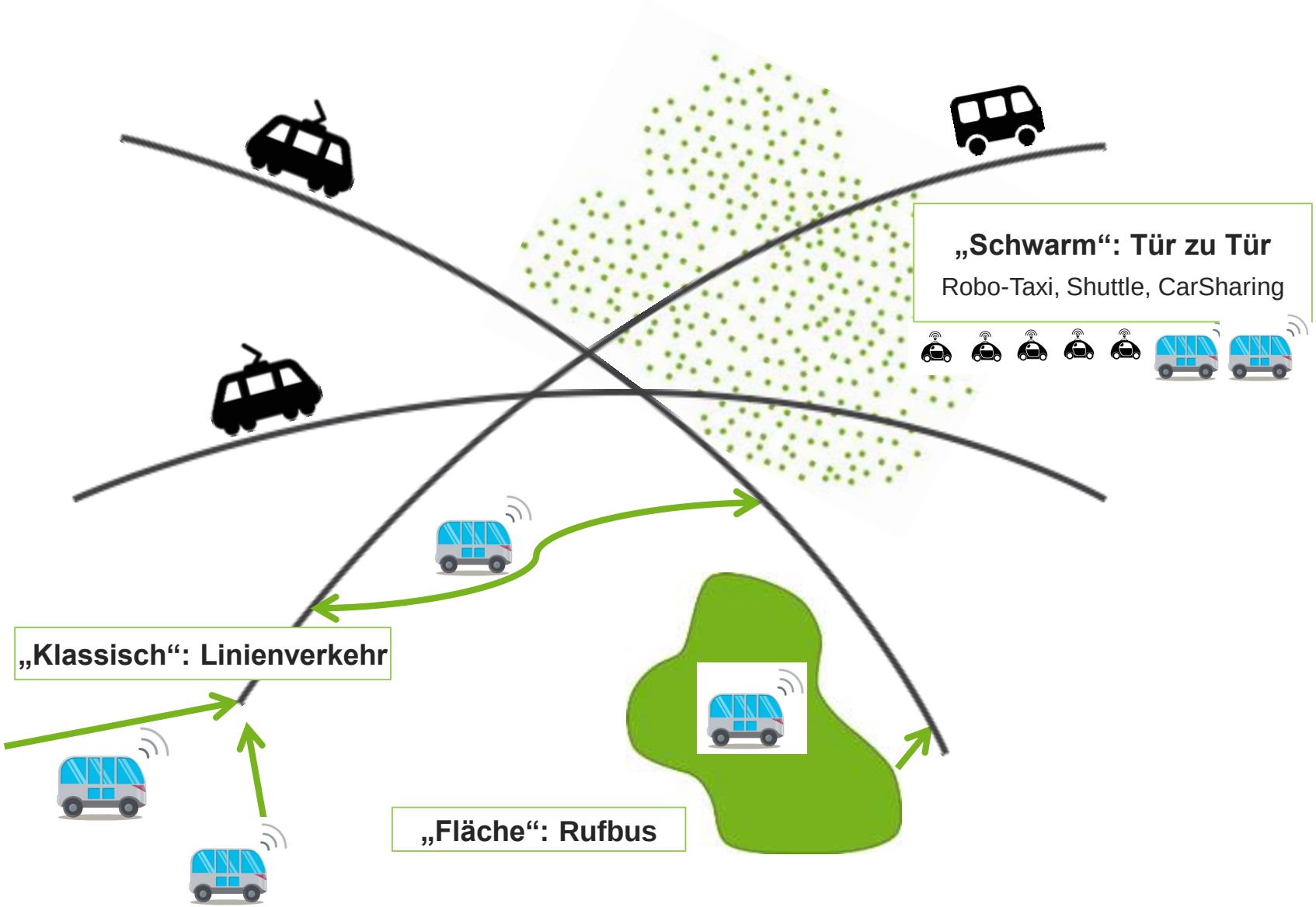
# 3. Gelingt es, die „Atomisierung“ und „Rosinenpickerei“ zu verhindern und eine Symbiose mit dem ÖPNV zu organisieren?

# Szenarien für ein Verkehrssystem der Zukunft




Quelle: Roland Berger

# Einsatzmöglichkeiten autonomer Fahrzeuge im ÖPNV

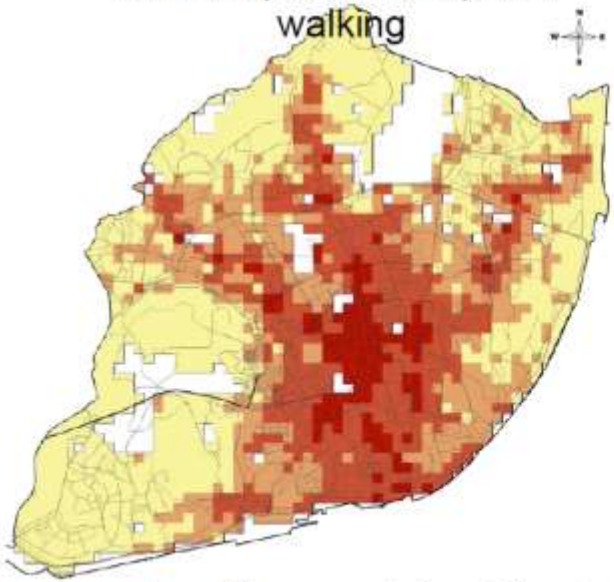


International Transport Forum

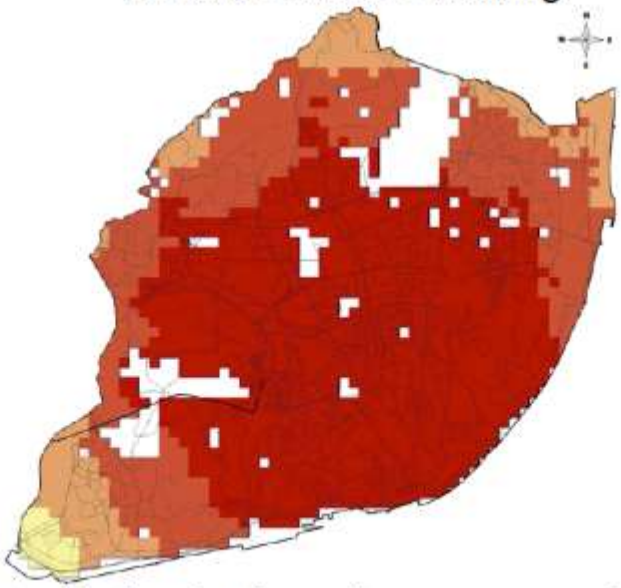
# Impacts on Accessibility - Jobs

- % of jobs accessed from each grid cell in 30 minutes (using PT)
- Much better and more equitable access: Using demand-responsive transport, distance matters but not the direction of travel

Current public transport + walking



Taxibus + Metro + walking



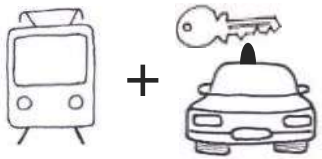
| Inequity Indicator | Current PT + Walk | Taxibus + Metro + Walk |
|---|---|---|
| P90/P10 | 17.3 | 1.8 |
| Gini coeff. | 0.27 | 0.11 |

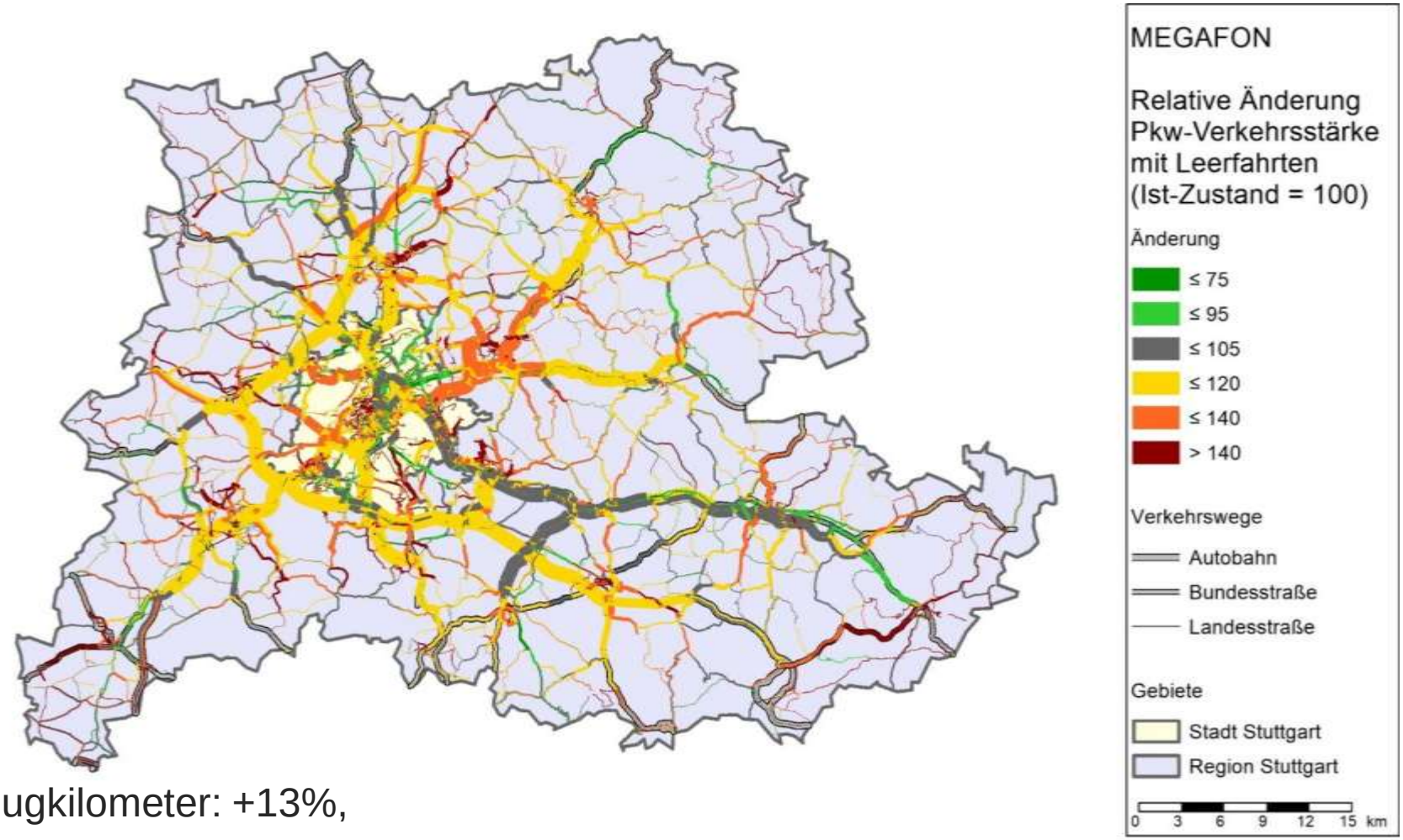
Classes of access by percentage of total jobs

- 0% to 25%
- 25% to 50%
- 50% to 75%
- 75% to 100%

For each cell as origin, % of total jobs in the city accessed in 30 minutes

# MEGAFON: Hochleistungs-ÖPNV plus RoboTaxi nicht unmittelbar zielführend!



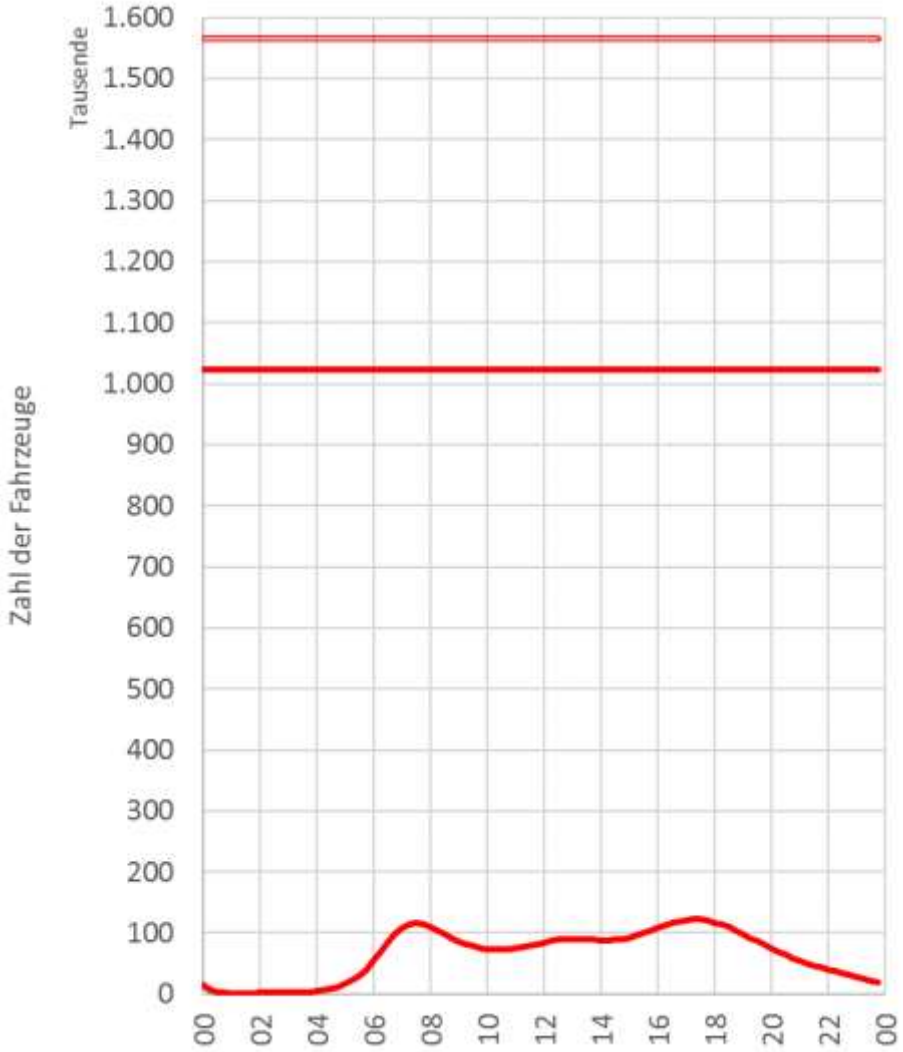



Fahrzeugkilometer: +13%,

kein besserer Verkehrsfluss - viele Bereiche mit Überlast

Quelle: VDV/VVS/SSB-Projekt MEGAFON: Uni Stuttgart, mit Unterstützung des Landes Baden -Württemberg

# MEGAFON-Studie Region Stuttgart: Hohe Ineffizienz des MIV




Fahrzeuge gesamt (150%)

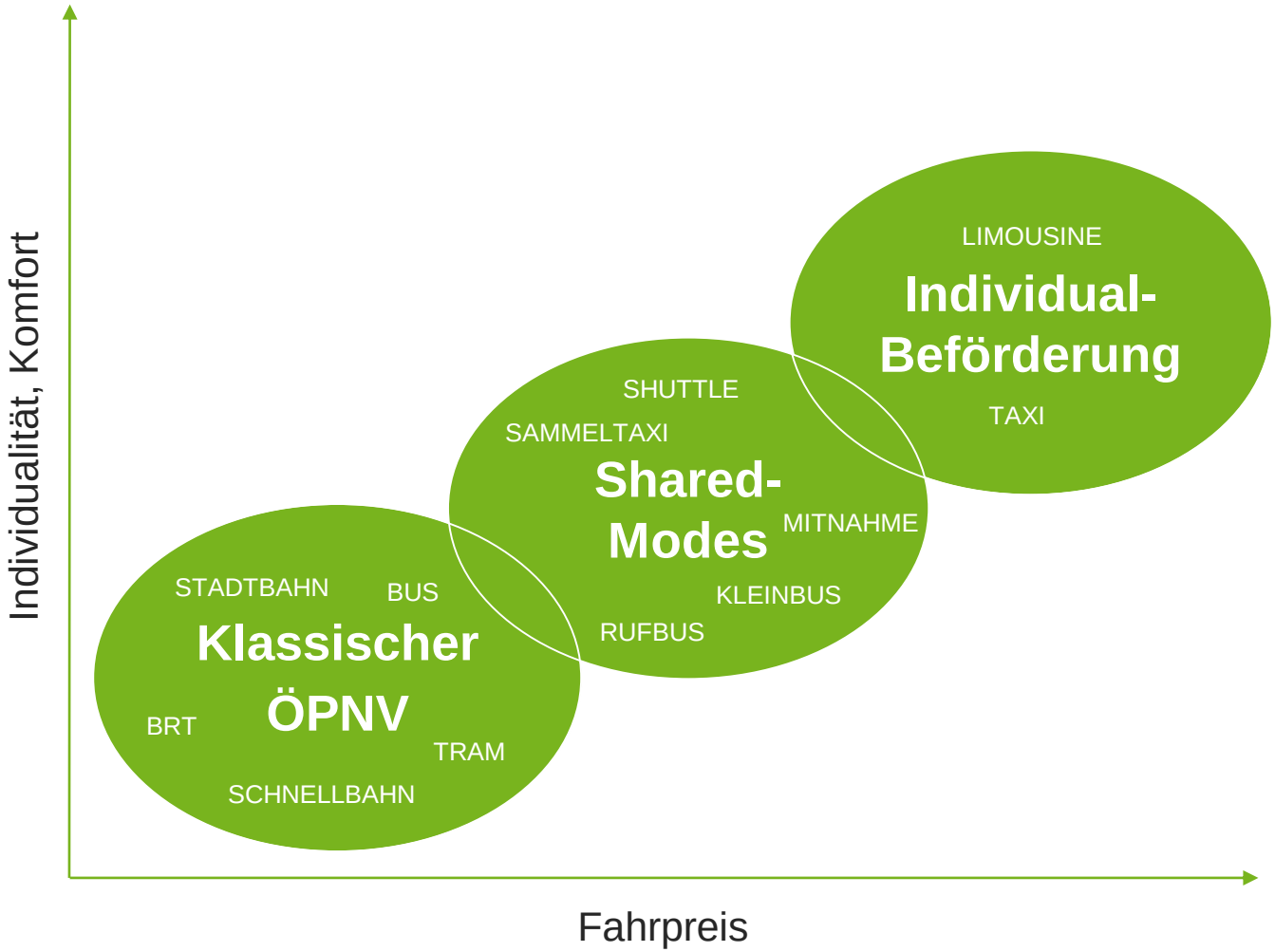
Fahrzeuge am Stichtag in Gebrauch (100%)

Fahrzeuge gleichzeitig im Einsatz (max 11%)

Quelle: VDV/VVS/SSB-Projekt MEGAFON: Uni Stuttgart, mit Unterstützung des Landes Baden -Württemberg

Personenverkehr neu denken, Systemvorteile kombinieren:

# Gestuftes System öffentlicher Mobilität



# 4. Gelingt es, Kundenakzeptanz für fahrerlose „Roboterfahrzeuge“ zu gewinnen?

Fotos können aus urheberrechtlichen Gründen nicht bereitgestellt werden

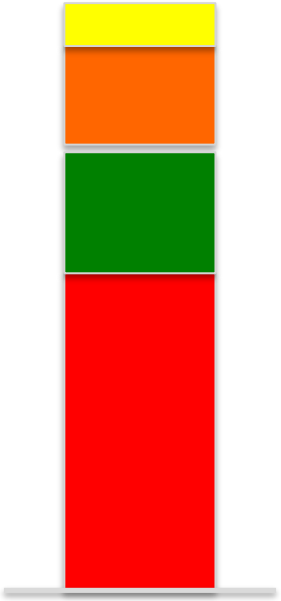
# 5. Gelingt es dem ÖPNV, sich erfolgreich am Markt zu behaupten und Wertschöpfung zu sichern?

Abbildung: ÜSTRA

TAXI

# Der Mobilitätsshop von ÜSTRA und GVH:
# „Mobility as a Service“ und „Smartphone als Mobilitätszentrale“

Registrierung → Planung → Buchung → Nutzung → Abrechnung



10 % Marketing/ Vertrieb

20 % Verwaltung, Steuerung...

25% Fahrzeug
(Kapital, Instandhaltung, Wartung, Treibstoff...)

45 % Fahrdienstkosten

Kostenblöcke
Stadtverkehr

**1. Gelingt der Schritt zum fahrerlosen Fahren?**

**2. Gelingt der Schritt zum massenhaften Sharing?**

**3. Gelingt es, die „Atomisierung“ und „Rosinenpickerei“ zu verhindern und eine Symbiose mit dem ÖPNV zu organisieren?**

**4. Gelingt es, Kundenakzeptanz für fahrerlose „Roboterfahrzeuge“ zu gewinnen?**

**5. Gelingt es dem ÖPNV, sich erfolgreich am Markt zu behaupten und Wertschöpfung zu sichern?**

**Wenn es gelingt, die richtigen Weichen zu stellen, ist das autonome Fahren eine Riesen-Chance für Städte und Verkehrsunternehmen!!!**

Foto: Röhrleef

**Sharing-Flotten, vernetzt mit dem Hochleistungs-ÖPNV**

- Fahrerlose Fahrzeuge
- Kundenakzeptanz
- Rechtlicher und organisatorischer Rahmen

## Autonome Fahrzeuge:
## Als Sharing-Flotte vernetzt mit dem Hochleistungs-ÖV eine Riesen-Chance für Städte und Verkehrsunternehmen!!!

| | |
|---|---|
| 1. | Sich auseinandersetzen, Zielbilder entwickeln |
| 2. | Erfahrungen sammeln |
| 3. | Positionen besetzen, Allianzen bilden, Markt organisieren |
| 4. | Nutzer an „Sharing“ und „Vernetzte Mobilität“ gewöhnen |

# ÖPNV als Rückgrat für nachhaltige Mobilität

**Als Verkehrsanbieter:**

Busse und Bahnen als Rückgrat und Strukturgeber für urbanes Leben

**Als Systemintegrator**

Digitale und physische Infrastruktur als Grundlage für vernetzte Mobilität

Quelle: UITP policy paper 2017