

Automatisiertes Fahren: Wie könnte es in der Schweiz künftig aussehen?



Gemeinsame Studie

- BaslerFonds
- Städteverband
- SOB
- Städte Bern und Zürich
- Kantone Zürich und St. Gallen

Anlass

- Potenzial zum Umkrempeln unserer Mobilität vorhanden – aber verschiedenste Prognosen und Szenarien
 - Bisher technologie- und industriegetriebene Diskussion – aber bestimmt von Unternehmensmarketing
 - Viele Experten – aber breites interdisziplinäres Wissen fehlt
 - Technische Entwicklung geht rasant voran – aber viele rechtliche, ethische und v.a. gesellschaftliche Fragen sind nicht geklärt
 - Auswirkungen auf Raumplanung vielfältig – klein- und grossräumig
- Wie können wir als Gesellschaft die Chancen des automatisierten Fahrens nutzen und gleichzeitig die Herausforderungen meistern?

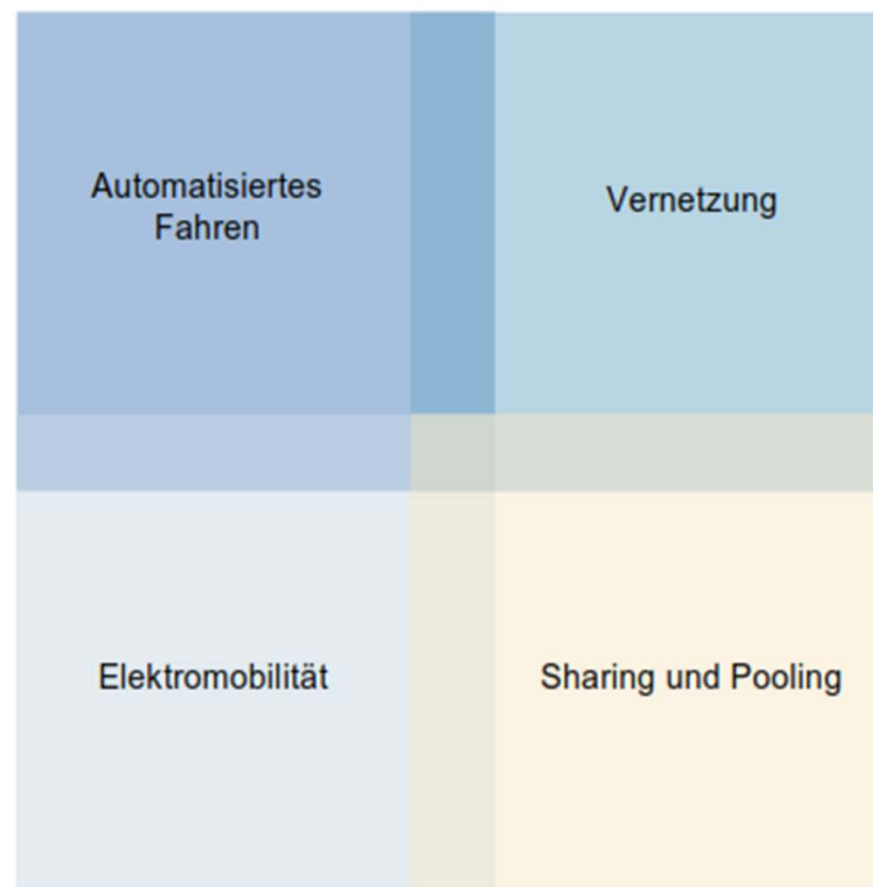
Forschungskonzept

- **Ziel:** Orientierungswissen schaffen, Erkennen der Herausforderungen und Handlungsoptionen vor allem für Städte, Agglomerationen und Kantone sowie Transportunternehmen
- **Finanzierung:** BaslerFonds, Städteverband, SOB, Städte Bern und Zürich, Kantone St. Gallen und Zürich (+ weitere Themenpartner)
- **Phase A** (2016 bis 2017):
Grundlagenanalysen, Bericht in de/fr publiziert
Präsentation vor den Medien am 31.10.2017
- **Phase B** (bis Mitte 2018):
thematische Vertiefungsstudien
- **Phase C:** Kommunikation (nach Sommerferien 2018)

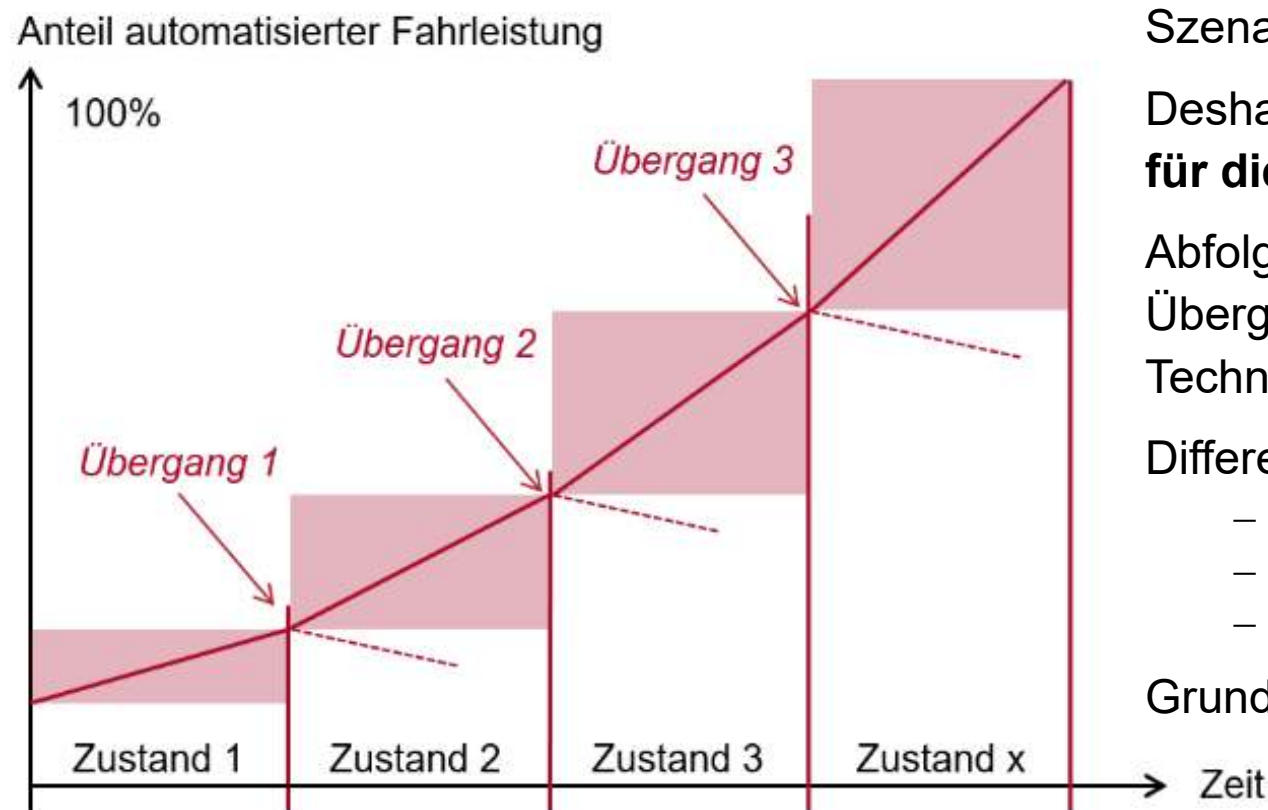


Abgrenzungen

- **Digitalisierung als Megatrend**
- Überlagerung verschiedener Trends, klare Trennung schwierig
- Viele Effekte, die in der Studie untersucht werden, können auch ohne Automatisierung eintreten
- Effekte von anderen Trendentwicklungen vermischen sich mit den in der Studie ausgewiesenen Auswirkungen
- Fokus auf Strassen- und Schienenverkehr



Hauptprodukt Phase A: «Storyline»



Szenarien mit (zu) grossen Bandbreiten
Deshalb: Denkbarer **Entwicklungspfad für die Schweiz**







Abfolge von **6 Zuständen**, Definition von Übergängen (Recht, Infrastruktur, Technologie, Gesellschaft)

Differenzierung nach Anwendungsbereich

- MIV
- Strassengebundener ÖV
- Schienenverkehr

Grundlage für Folgearbeiten

Exkurs: Automatisierungsgrade

Strassenverkehr	
	L0 Konventionelles Fahren
	L1 Assistenzsysteme
	L2 Teilautomatisiert
	L3 Hochautomatisiert
	L4 Limitiert Vollautomatisiert
	L5 Vollautomatisiert

L = Level of Automation (SAE Norm J3016)

Ab L4: «Keine dauerhafte Überwachung des System durch Fahrzeuglenker»
→ Reduktion generalisierter Kosten, da Fahrzeit alternativ genutzt werden kann.

Exkurs: Automatisierungsgrade

Strassenverkehr		Schienenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren	GoA 0	Herkömmlich auf Sicht (Fahrer)
L1	Assistenzsysteme	GoA 1	Manuell mit Zugbeeinflussung (Fahrer)
L2	Teilautomatisiert	GoA 2	Halbautomatisch (Fahrer)
L3	Hochautomatisiert		
L4	Limitiert Vollautomatisiert	GoA 3	Vollautomatisch (Zugbegleiter)
L5	Vollautomatisiert	GoA 4	Selbstfahrend (Ohne Personal an Bord)

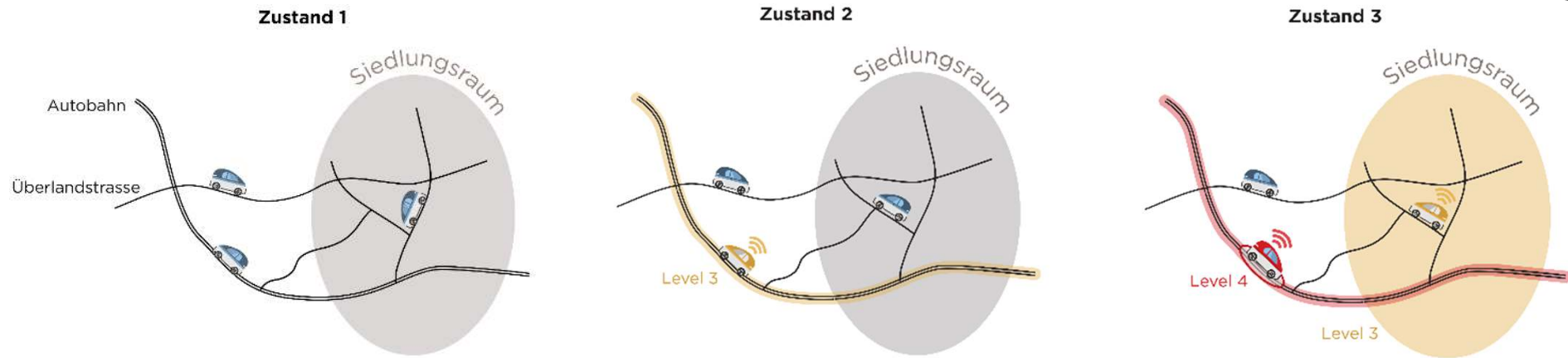
L = Level of Automation (SAE Norm J3016)

GoA = Grade of Automatisation (UITP)

«Storyline» MIV

Strassenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren
L1	Assistenzsysteme
	Automatisiert

Ab L4: alternative Nutzung der Fahrzeit



	L2	L3	L4
Autobahn	✓		
Siedlungsraum	✓		
Überlandstrassen	✓		

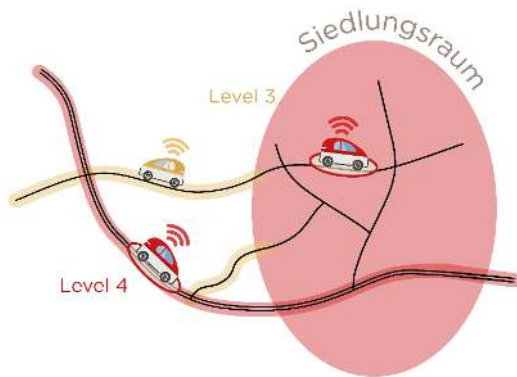
	L2	L3	L4
Autobahn	✓	✓	
Siedlungsraum	✓		
Überlandstrassen	✓		

	L2	L3	L4
Autobahn	✓	✓	✓
Siedlungsraum	✓	✓	
Überlandstrassen	✓		

Strassenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren
L1	Assistenzsysteme
L2	Teilautomatisiert
L3	Hochautomatisiert
L4	Limitiert Vollautomatisiert
L5	Vollautomatisiert

«Storyline» MIV

Zustand 4



Ab L4: alternative Nutzung der Fahrzeit

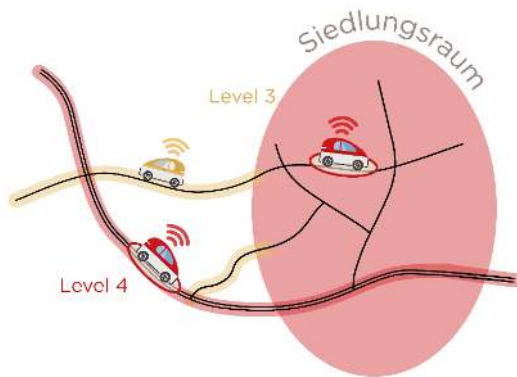
Vollautomatisierte Fahrt «Stadt-Autobahn-Stadt»

	L2	L3	L4
Autobahn	✓	✓	✓
Siedlungsraum	✓	✓	✓
Überlandstrassen	✓	✓	

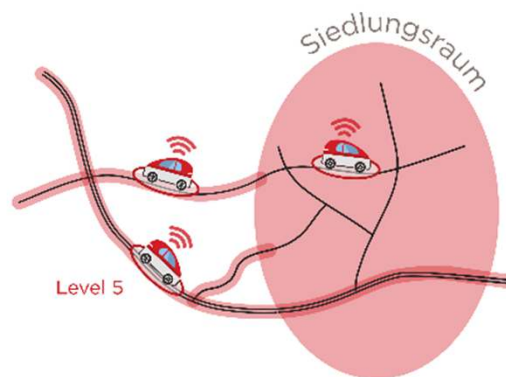
«Storyline» MIV

Strassenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren
L1	Assistenzsysteme
L2	Teilautomatisiert
L3	Hochautomatisiert
L4	Limitiert Vollautomatisiert
L5	Vollautomatisiert

Zustand 4



Zustand 5



Allgemein Freigabe L4 auf allen Strassen, allen Strecken und zu jedem Zeitpunkt resultiert in L5: «Generelle Freigabe des vollautomatisierten Fahrens»

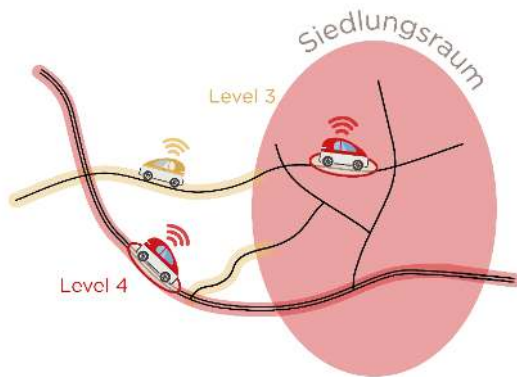
	L2	L3	L4
Autobahn	✓	✓	✓
Siedlungsraum	✓	✓	✓
Überlandstrassen	✓	✓	

	L2	L3	L4	L5
Autobahn	✓	✓	✓	
Siedlungsraum	✓	✓	✓	✓
Überlandstrassen	✓	✓	✓	

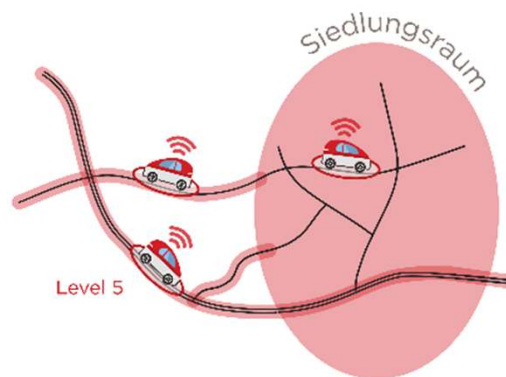
«Storyline» MIV

Strassenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren
L1	Assistenzsysteme
L2	Teilautomatisiert
L3	Hochautomatisiert
L4	Limitiert Vollautomatisiert
L5	Vollautomatisiert

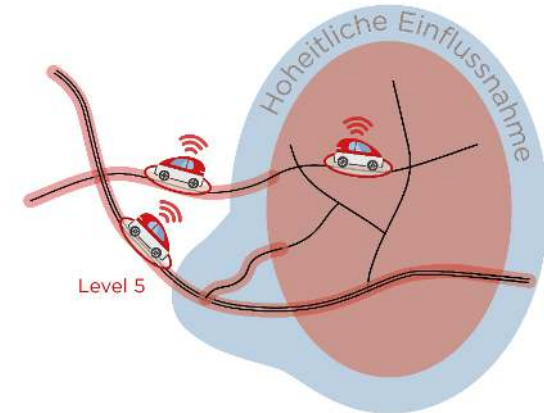
Zustand 4



Zustand 5



Zustand 6



	L2	L3	L4
Autobahn	✓	✓	✓
Siedlungsraum	✓	✓	✓
Überlandstrassen	✓	✓	

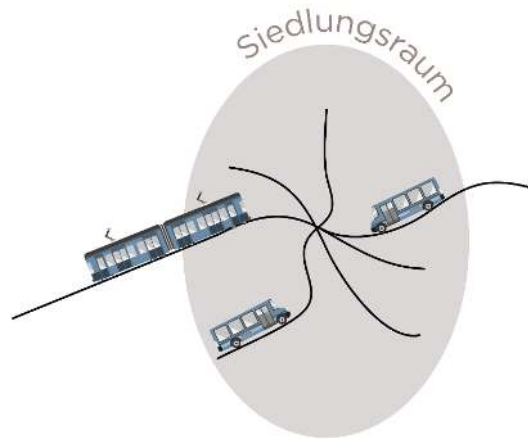
	L2	L3	L4	L5
Autobahn	✓	✓	✓	
Siedlungsraum	✓	✓	✓	✓
Überlandstrassen	✓	✓	✓	

Generelle Freigabe des automatisierten Fahrens mit hoheitlicher Einflussnahme

«Storyline» Strassengebundener ÖV

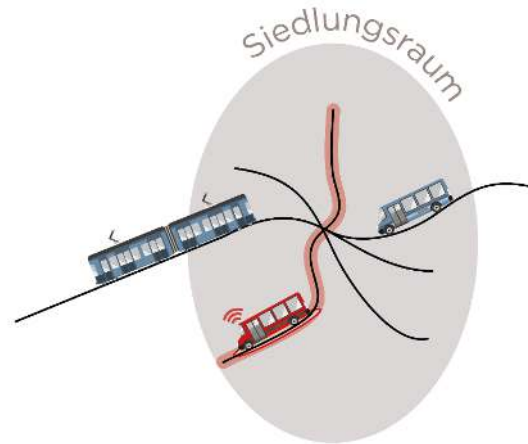
Strassenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren
L1	Assistenzsysteme
L2	Teilautomatisiert
L3	Hochautomatisiert
L4	Limitiert Vollautomatisiert
L5	Vollautomatisiert

Zustand 1



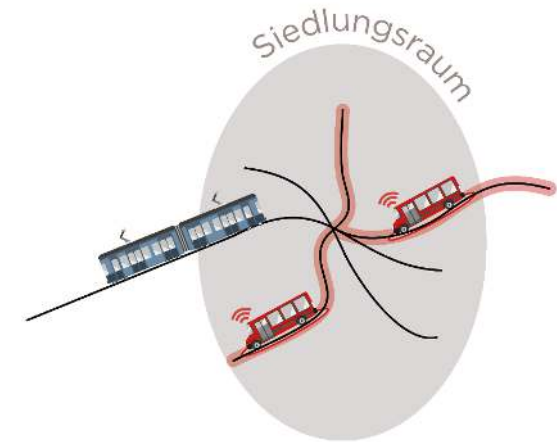
L4: Teststrecken und Testgelände im öffentlichen Raum

Zustand 2



L4: Automatisierte Kleinbusse innerorts im Regelbetrieb

Zustand 3

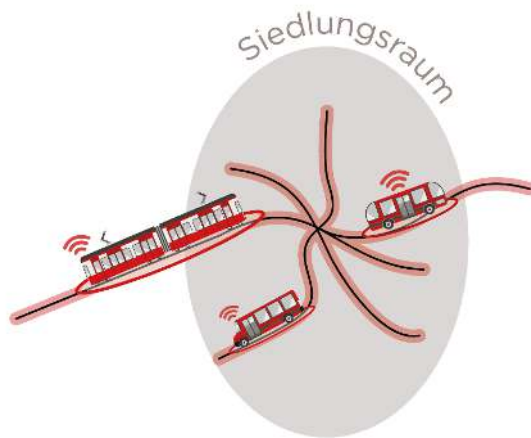


L5: Automatisierte Kleinbusse innerorts im Regelbetrieb

«Storyline» Strassengebundener ÖV

Strassenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren
L1	Assistenzsysteme
L2	Teilautomatisiert
L3	Hochautomatisiert
L4	Limitiert Vollautomatisiert
L5	Vollautomatisiert

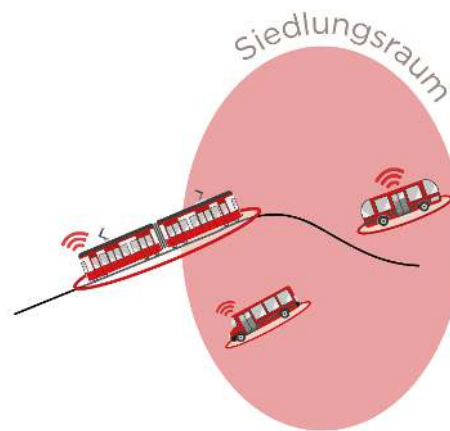
Zustand 4



L4: Automat. Linien- und Fernbusse inner- und ausserorts im Regelbetrieb

L5: Automat. Kleinbusse inner- und ausserorts im Regelbetrieb

Zustand 5



L5: Alle Fahrzeuge automatisiert inner- und ausserorts im Regelbetrieb.

Adaptiver ÖV ohne politische Einflussnahme

Adaptiver ÖV:

- Fixe Route?
- Fixer Fahrplan?
- Fixe Haltekanten?

→ Bündelungseffekte?

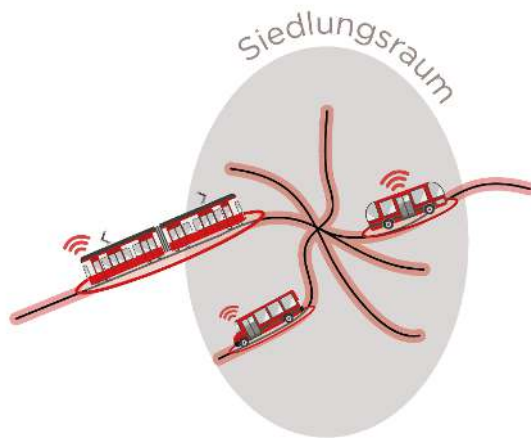


Quelle: Kanton Zürich, AFV, 2016

«Storyline» Strassengebundener ÖV

Strassenverkehr	
L0	Konventionelles Fahren
L1	Assistenzsysteme
L2	Teilautomatisiert
L3	Hochautomatisiert
L4	Limitiert Vollautomatisiert
L5	Vollautomatisiert

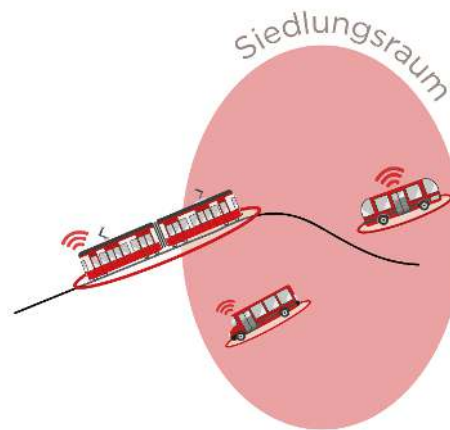
Zustand 4



L4: Automat. Linien- und Fernbusse inner- und ausserorts im Regelbetrieb

L5: Automat. Kleinbusse inner- und ausserorts im Regelbetrieb

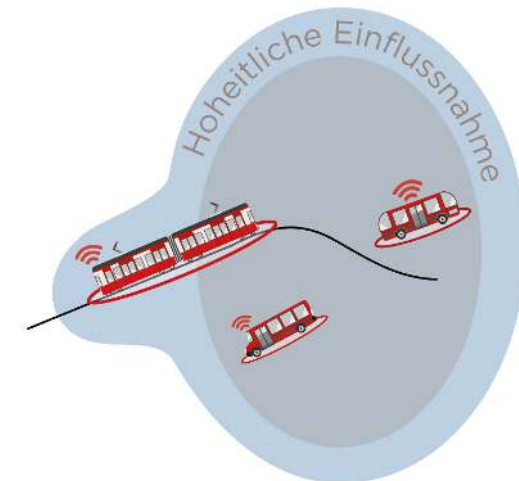
Zustand 5



L5: Alle Fahrzeuge automatisiert inner- und ausserorts im Regelbetrieb.

Adaptiver ÖV ohne politische Einflussnahme

Zustand 6

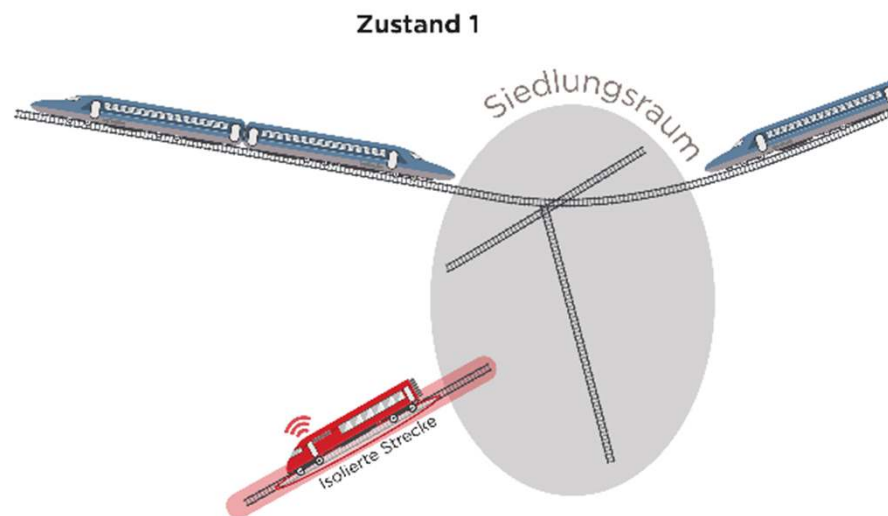


L5: Alle Fahrzeuge automatisiert im Regelbetrieb inner- und ausserorts.

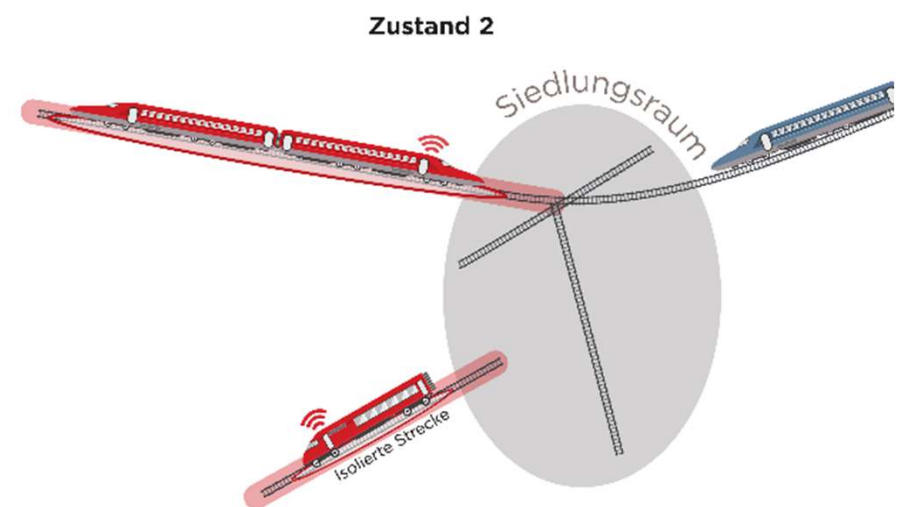
Adaptiver ÖV mit politischer Einflussnahme

«Storyline» Schienenverkehr

Schienenverkehr	
GoA 0	Herkömmlich auf Sicht (Fahrer)
GoA 1	Manuell mit Zugbeeinflussung (Fahrer)
GoA 2	Halbautomatisch (Fahrer)
GoA 3	Vollautomatisch (Zugbegleiter)
GoA 4	Selbstfahrend (Ohne Personal an Bord)



GoA 3/4: Isolierte Strecken

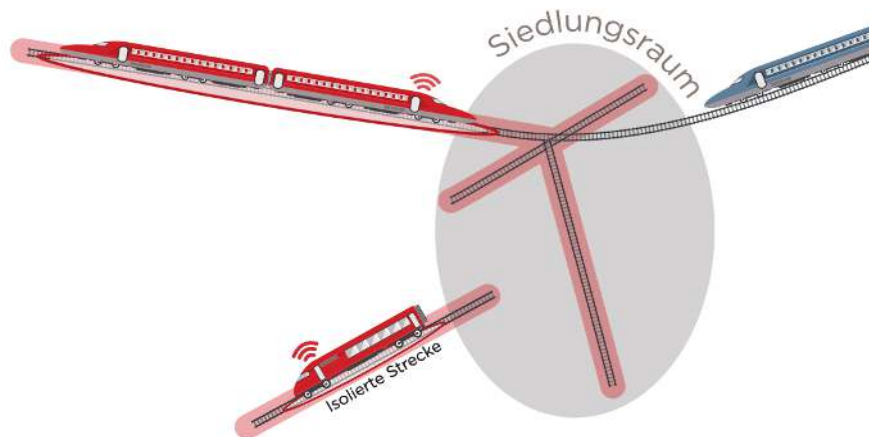


GoA 3/4: Automatisierter
führerloser Zugbetrieb auf
ausgewählten Teststrecken

«Storyline» Schienenverkehr

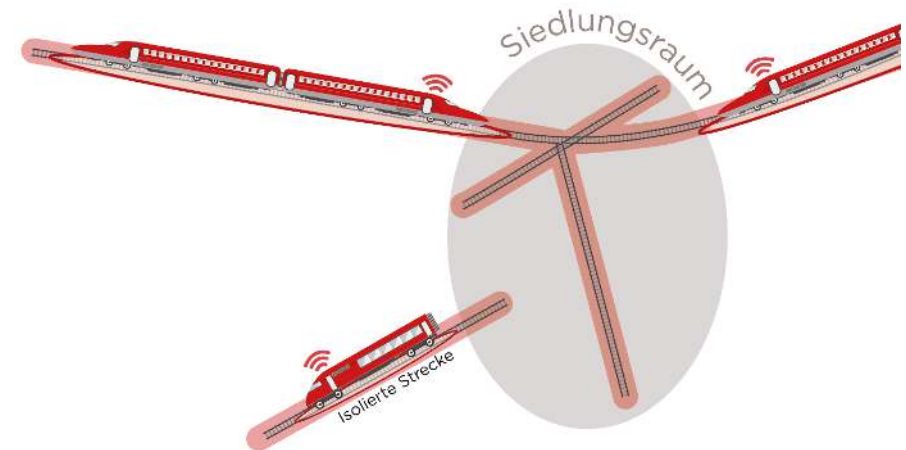
Schienenverkehr	
GoA 0	Herkömmlich auf Sicht (Fahrer)
GoA 1	Manuell mit Zugbeeinflussung (Fahrer)
GoA 2	Halbautomatisch (Fahrer)
GoA 3	Vollautomatisch (Zugbegleiter)
GoA 4	Selbstfahrend (Ohne Personal an Bord)

Zustand 3-4



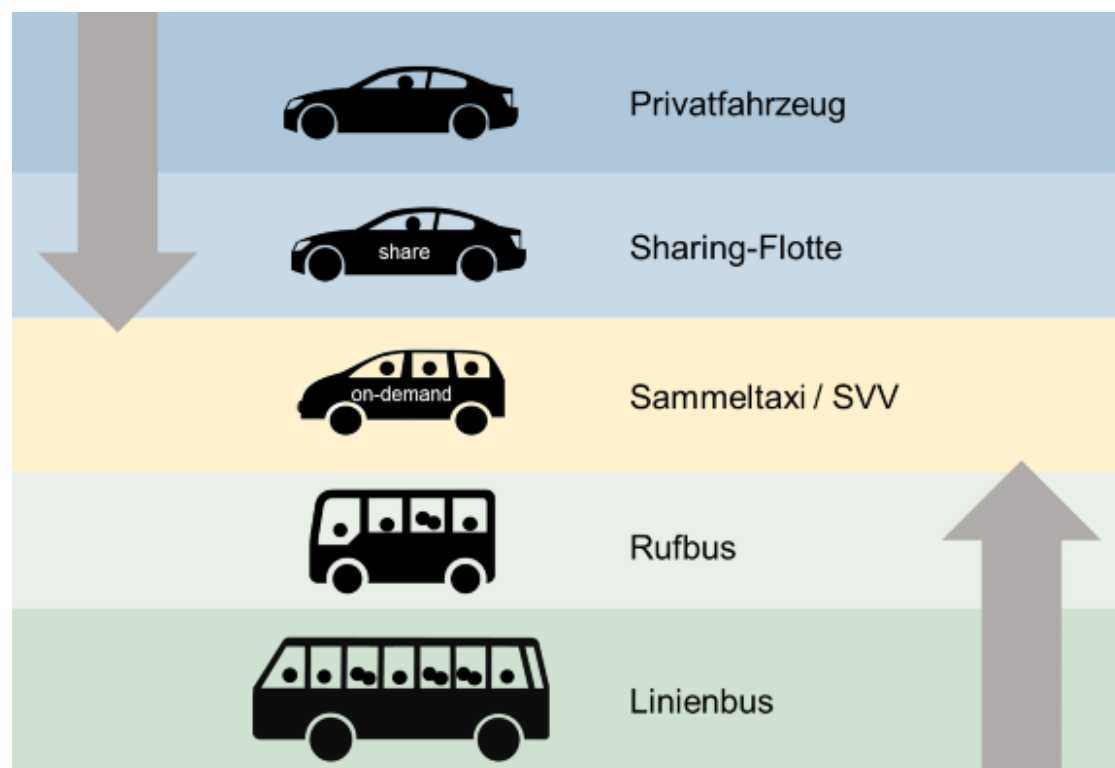
GoA 3/4: Automatisierter
führerloser Zugbetrieb in
artenreinen Teilnetzen

Zustand 5-6



GoA 3/4: Automatisierter
führerloser Zugbetrieb im
Gesamtnetz

Verschmelzung MIV-ÖV: «Sammel-/Verteilverkehre»



Verschmelzung MIV-ÖV Individualisierung ÖV Adaptiver ÖV

Neue Angebotsformen zw. dem klassischen ÖV und dem MIV im **Sammel-/Verteilverkehr SVV:**

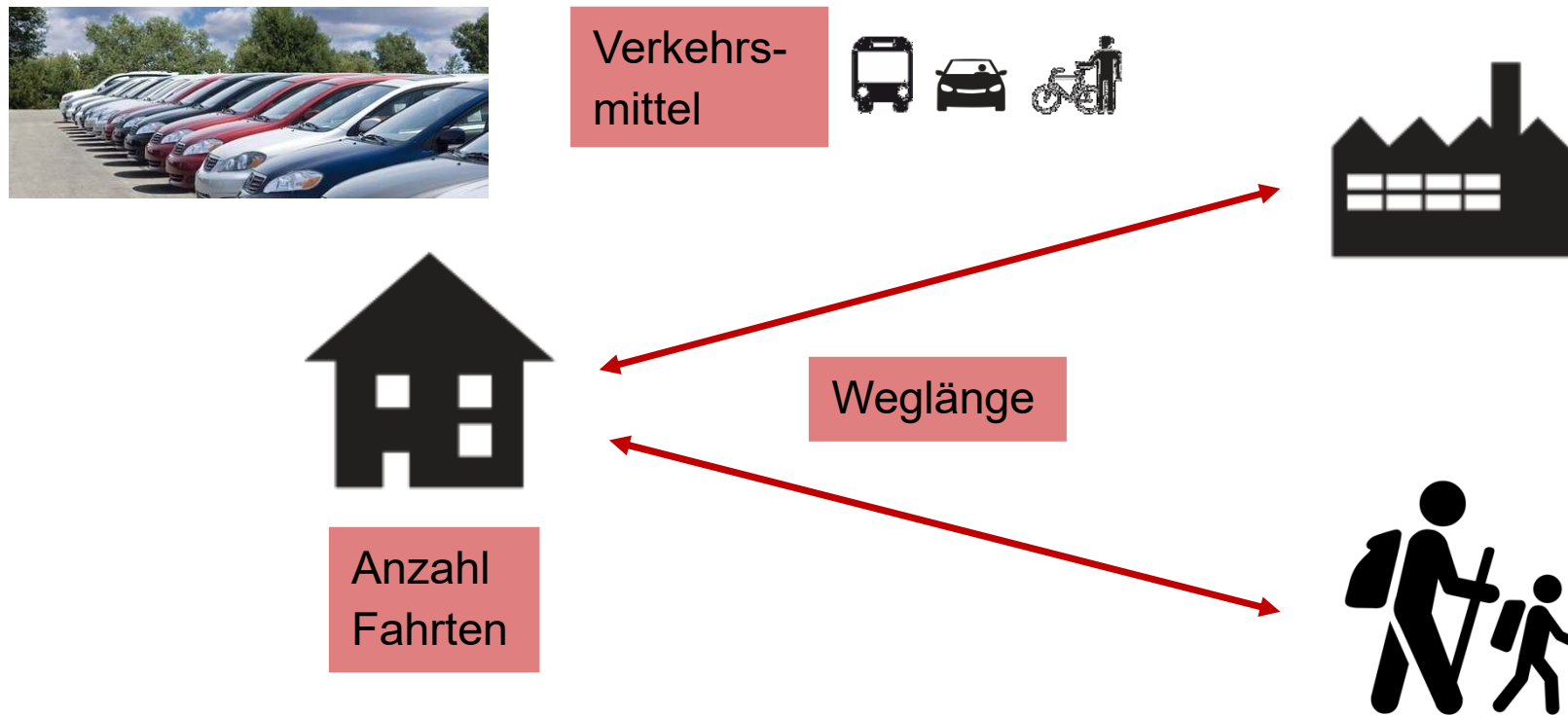
- Automatisierter Bedarfsbus
- Automatisiertes Sammeltaxi
- Automatisiertes Einzeltaxi

Übergangsbereich MIV-ÖV: Sammel-/Verteilverkehre



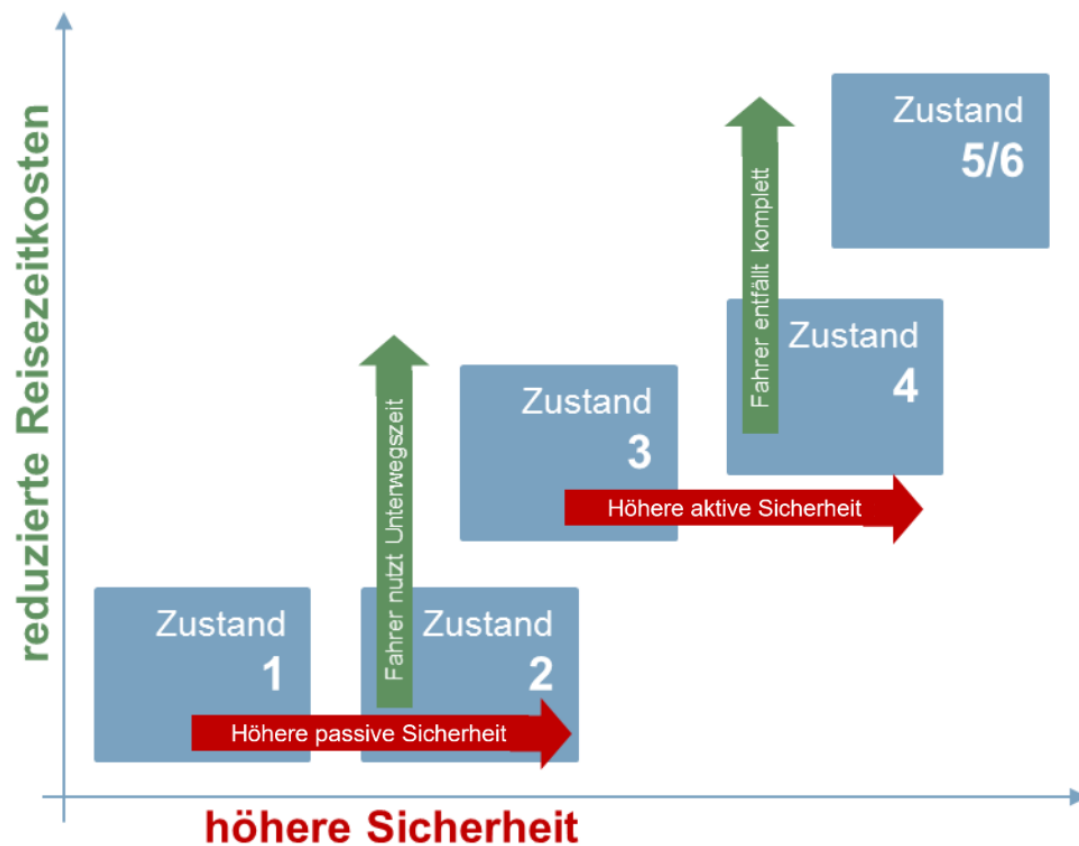
Quelle: Google Recherchen

Verkehrliche Auswirkungen: Wie Fahrleistung entsteht [Fzkm]

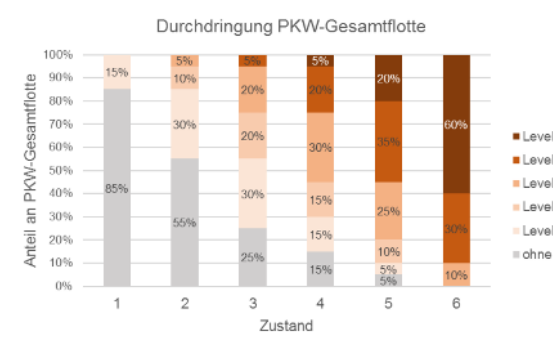


Bildquelle: B4B, 2010

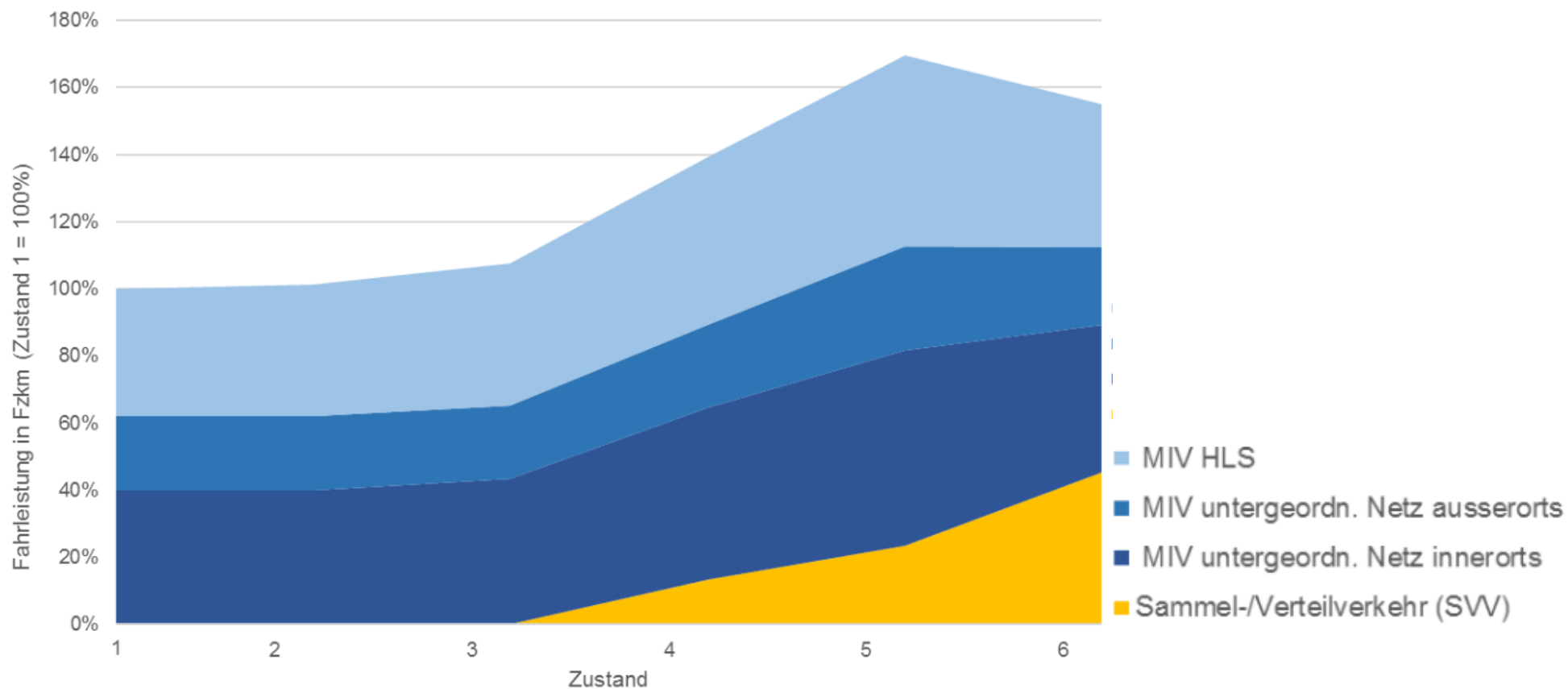
Verkehrliche Auswirkungen: Kaufargumente



Verkehrliche Auswirkungen: Entwicklung Fahrleistung

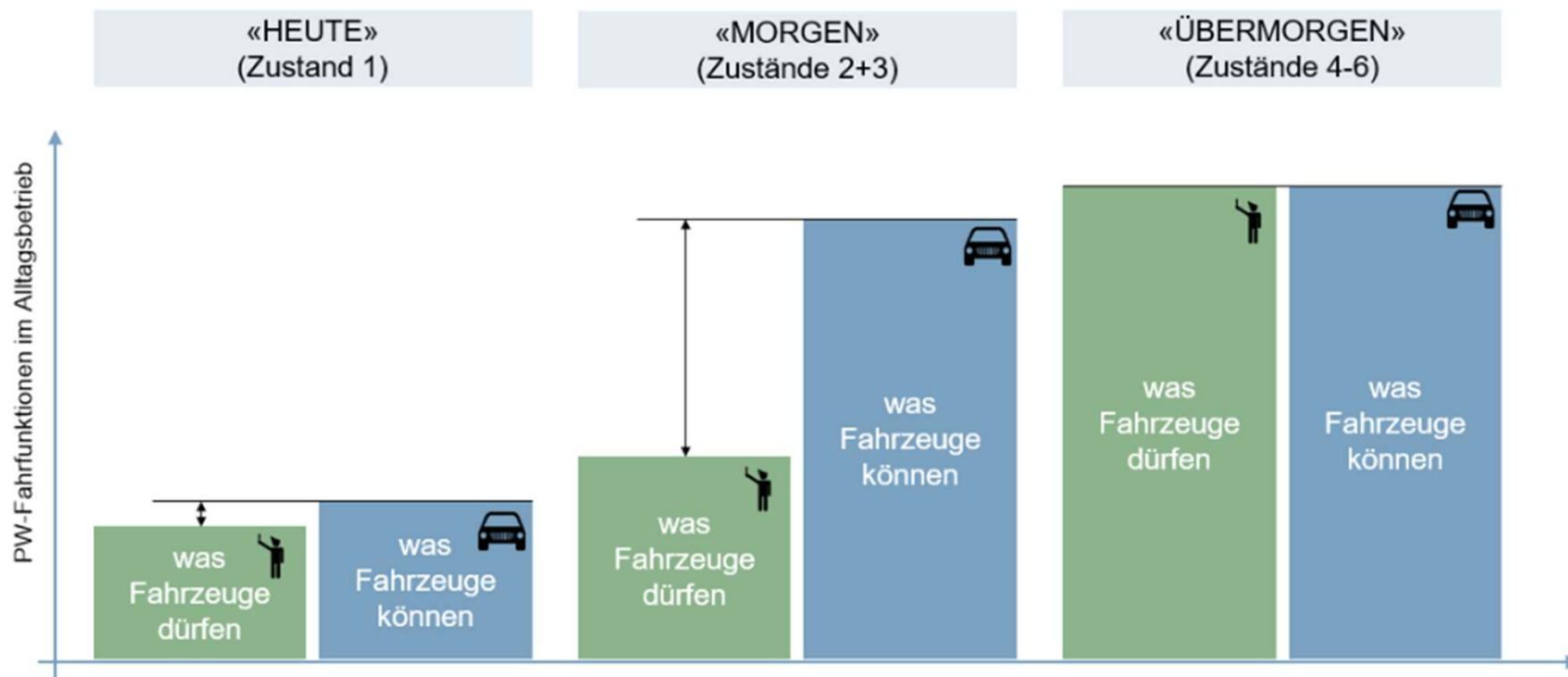


Verkehrliche Auswirkungen: Entwicklung Fahrleistung



(Zwischen-)Erkenntnisse aus der Storyline

- Fahrzeuge werden noch längere Zeit mehr können als sie dürfen



(Zwischen-)Erkenntnisse aus der Storyline

- Fahrzeuge werden noch längere Zeit mehr können als sie dürfen
- Zeitliche Entwicklung nicht vorhersehbar, Einzelereignisse beeinflussen die Geschwindigkeit
- Mischverkehr wird grosse Herausforderung, sowohl zwischen Fahrzeugen verschiedener Automatisierungsgrade als auch zwischen automatisierten Fahrzeugen und Fussgänger und Velofahrerinnen
- Der Übergang zwischen klassischem ÖV und Individualverkehr wird fliegend, neue Angebotsformen werden möglich
- **Der Nutzen für die Gesellschaft stellt sich nicht «automatisch» ein, es braucht eine aktive hoheitliche Einflussnahme. Ansonsten werden die Verkehrsleistung und damit die Staustunden zunehmen**

Laufende Vertiefungsstudien

- Verkehrstechnik
 - Daten- und IT-Infrastrukturen
 - Neue Angebotsformen im Kollektiven Verkehr
 - Güterverkehr und City-Logistik
 - Ressourcen, Umwelt, Klima
 - Städte und Agglomerationen
- Abschluss bis Sommer 2018
- Öffentliche Kommunikation der Ergebnisse im September 2018

Weitere Informationen



Fabienne Perret

Leiterin Geschäftsbereich Verkehr

fabienne.perret@ebp.ch

044 395 17 27

EBP Schweiz AG

Mühlebachstrasse 11

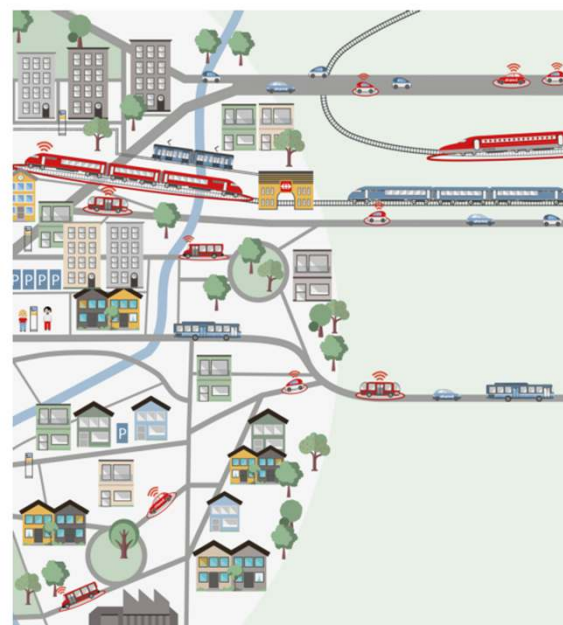
8032 Zürich

BaslerFonds, Schweizerischer
Städteverband und weitere Partner



Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz

Schlussbericht Grundlagenanalyse (Phase A)
Definitive Fassung vom 24.10.2017



Studie downloadbar

unter:

<https://www.ebp.ch/de/publikationen/studie-zum-einsatz-automatisierter-fahrzeuge-im-alltag>