

Herzlich Willkommen!

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw School of
Engineering
INE Institut für
Nachhaltige Entwicklung

FACHTAGUNG FORSCHUNG ASTRA - SVI 2021

ASTRA 2018-006 Räumliche Auswirkungen

Andrea Del Duce, Thomas Trachsel, Raphael Hörler
06.09.2021



Team - Nachhaltige Mobilität ZHAW INE



System-
analyse
Mobilität



Nutzer-
perspektiven
und Mobilitäts-
verhalten



Foresight zu
System-
entwicklung
und
Nachhaltigkeit



Zukünftige
Mobilitäts-
systeme und
Technologien



Strategien,
Roadmaps und
Mobilitäts-
konzepte



Andrea Del Duce



Iljana Schubert



Tomic Uros



Raphael Hörler



Michael Stiebe

Raum und automatisiertes Fahren: Themenfokus



➤ Sozio-technische Analyse bis 2050

AP1: Fahrer-/Nutzungsebene

- Zeitwahrnehmung und Komfort
- Nutzergruppen und Räume
- Freizeit und Tourismusverkehr

AP2: Verkehrssysteme-Ebene

- Instrumente zur Steuerung räumlicher Effekte auf Verkehrssysteme-Ebene
- Fokus Schweiz

AP3: Raumplanerische Ebene

- Raumplanerische Instrumente der Schweiz
- Ziel- und Interessenskonflikte relevanter Stakeholder
- Lösungsansätze

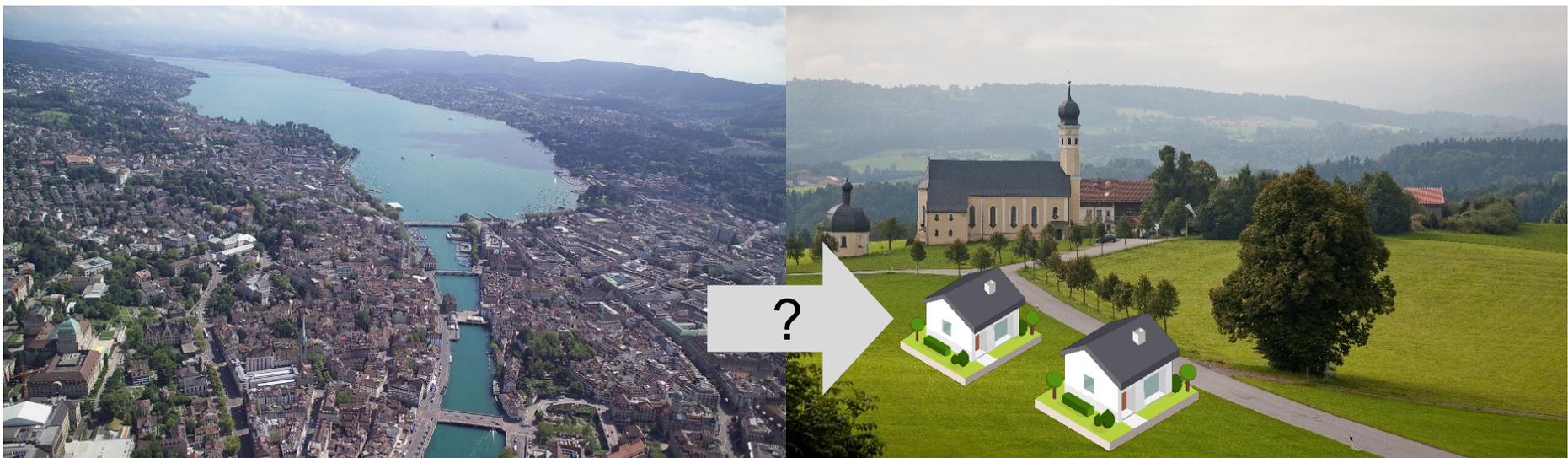
AP4: Güterverkehr

- AF im Güterverkehr und Einfluss auf Standortentscheidungen von Logistikunternehmen

AP1: Fahrer- / Nutzungsebene

Zentrale These:

Automatisiertes Fahren könnte das Arbeiten und andere Tätigkeiten während der Fahrt ermöglichen, weshalb Zeit, die sonst am Arbeitsplatz oder zu Hause investiert werden müsste, ins Fahrzeug verlagert werden kann → dadurch könnte man längere Pendelfahrten in Kauf nehmen und z.B. aufs Land ziehen. Entsteht dadurch eine **Zersiedelungsgefahr** für die Schweiz?



AP1: Komfort der aktiven Zeitnutzung

“MOTION SICKNESS WILL JEOPARDIZE COMFORT IN DRIVERLESS CARS”



MOTION SICKNESS IN SELF-DRIVING VEHICLES

MICHAEL SIVAK
BRANDON SCHOETTLE

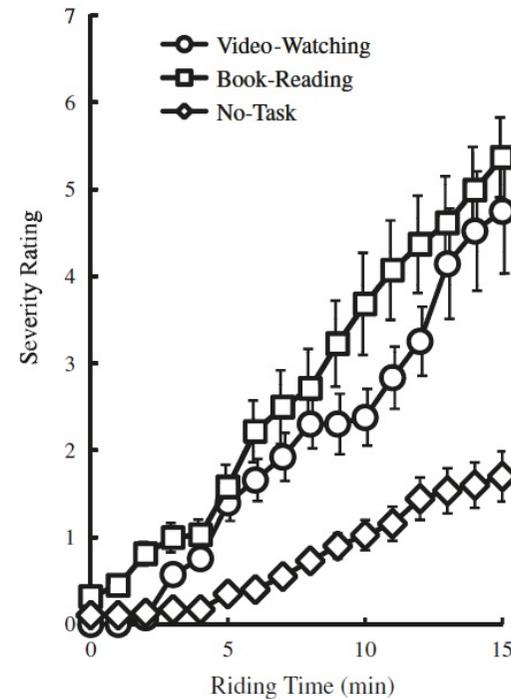
Quantitative analysis of time-course development of motion sickness caused by in-vehicle video watching

Naoki Isu ^{a,*}, Takuya Hasegawa ^{b,1}, Ichiro Takeuchi ^b, Akihiro Morimoto ^{a,2}

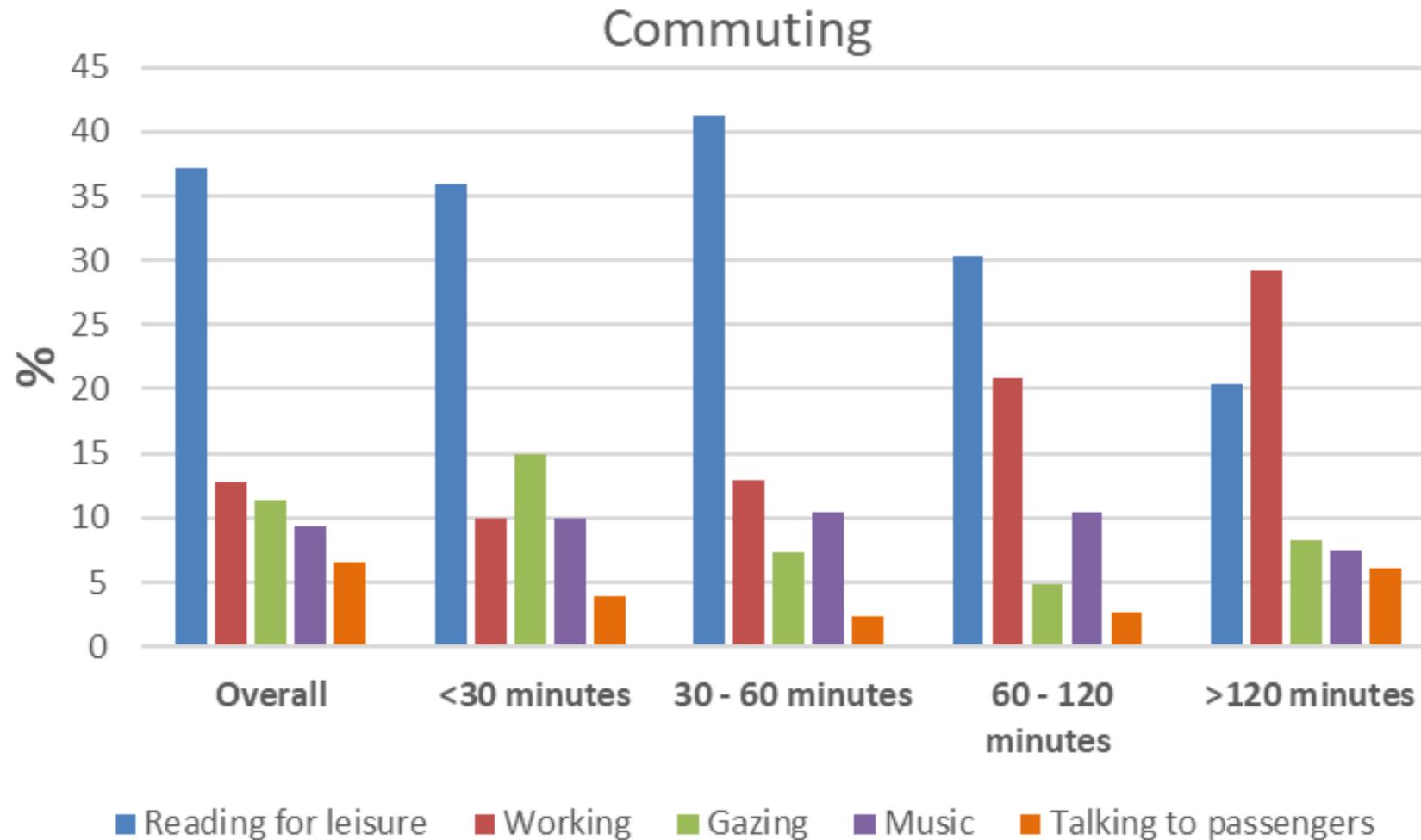
^a Faculty of Engineering, Mie University, 1577 Kurima-machiya, Tsu, Mie 514-8507, Japan

^b Faculty of Engineering, Nagoya Institute of Technology, Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya, Aichi 466-8555, Japan

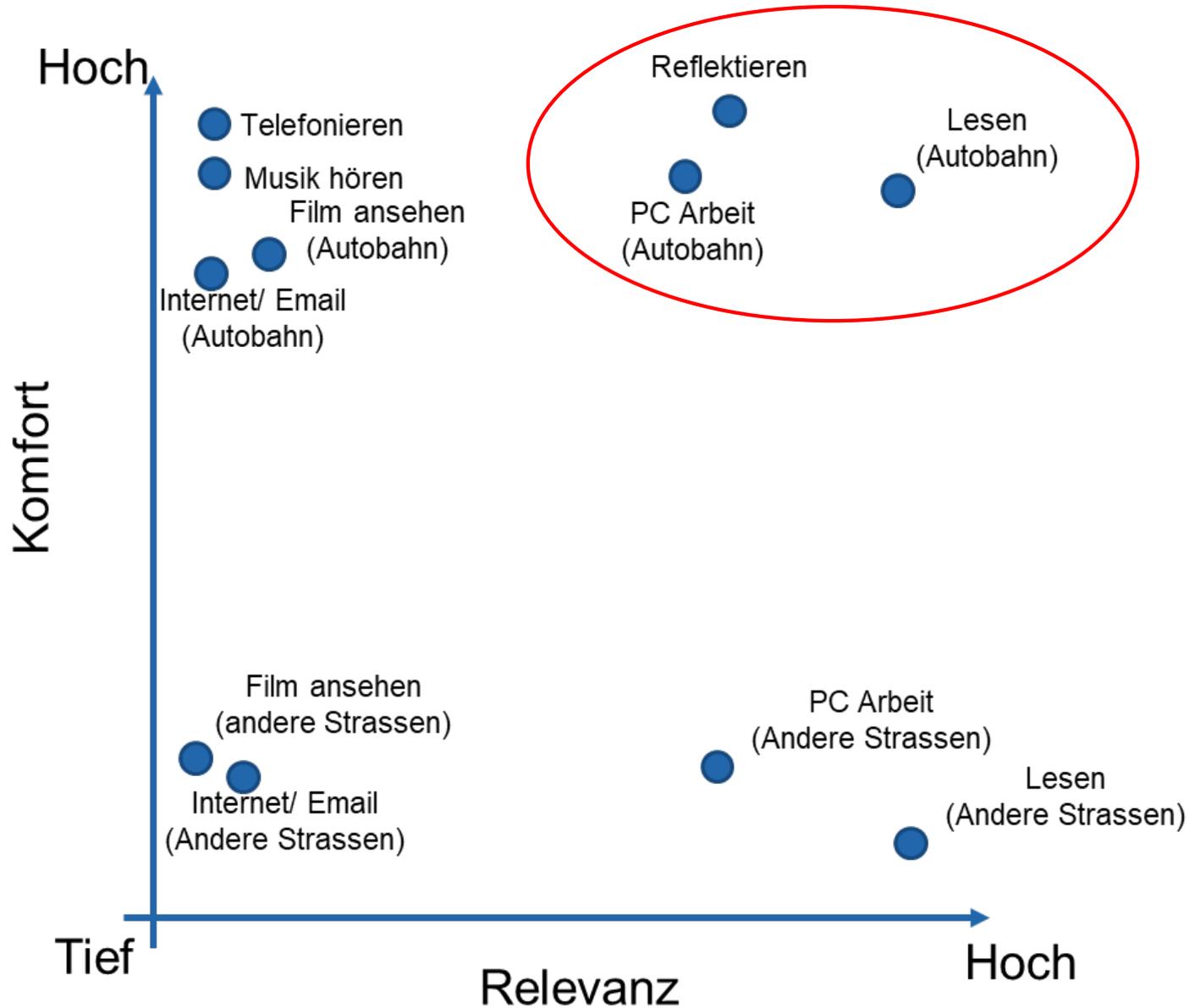
- Aktivitäten wie Lesen oder das Betrachten eines Bildschirms erhöhen das Auftreten von Reiseübelkeit



AP1: Aktivitäten von Pendler beim Zugfahren (Lyons et al, 2016)

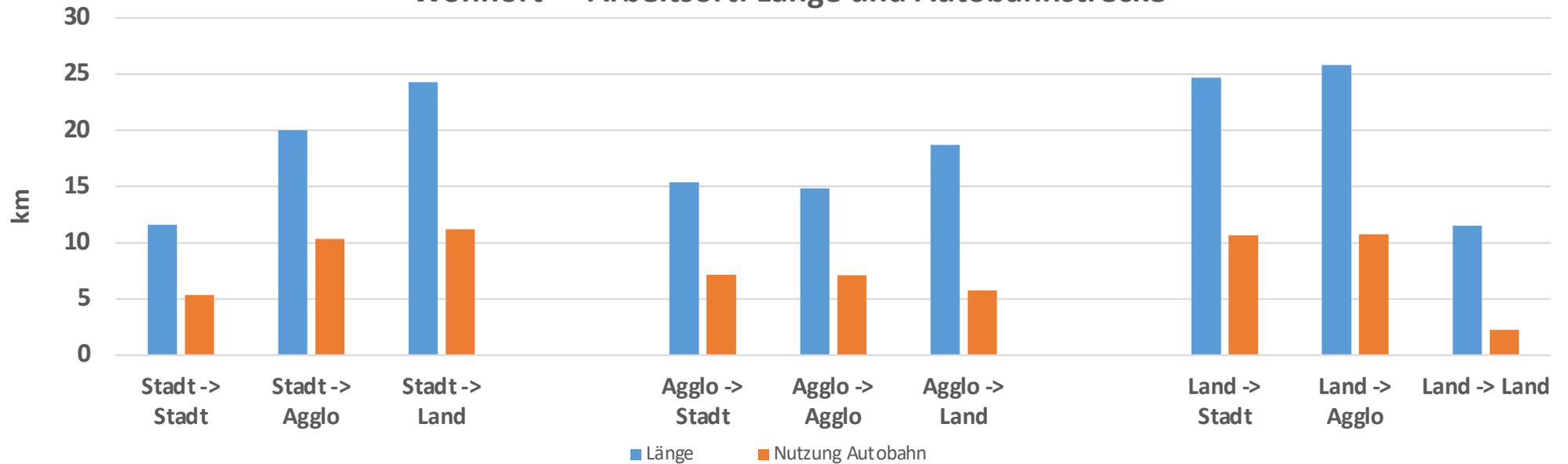


AP1: Aktivitäten - Relevanz und Komfort

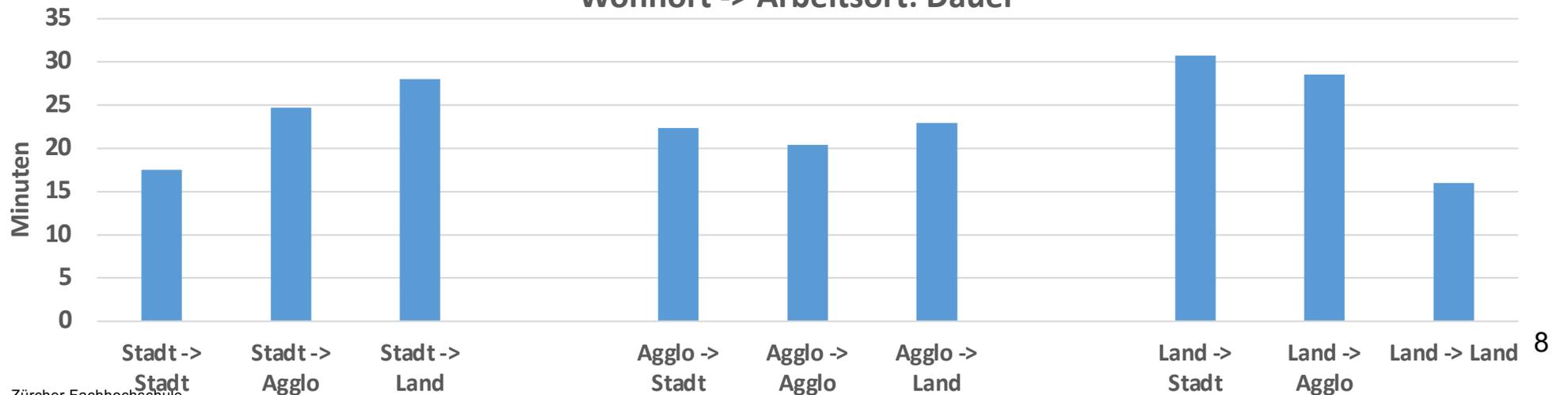


AP1: Pendelzeiten und gefahrene Strassen

Wohnort -> Arbeitsort: Länge und Autobahnstrecke



Wohnort -> Arbeitsort: Dauer



AP1: Aktivitäten, Komfort und Zeitnutzung – Schlussfolgerungen für die Schweiz

- Räume, welche über längere Autobahnstrecken verbunden sind, bieten das Potential einer aktiven Zeitnutzung an.
- Aber: Typische Pendelzeiten und -strecken in der Schweiz sind in einem Bereich, in dem das Zeitvertreiben dominant ist und das Arbeiten zu Unwohlsein führen könnte.
- Auf urbanen oder periurbanen Strassen eignen sich Aktivitäten, die zum Teil nicht so relevant für Nutzer sind oder heute schon im Fahrzeug mit verfügbarer IT Infrastruktur möglich sind (Musik hören, Telefonieren).

AP1: Vertiefte Analyse

Forschungsfrage:

Wie viel Prozent der heutigen Schweizer Autopendler/innen könnten von einer aktiven Nutzung der Reisezeit während des Pendelns in einem AF profitieren?



Vorgehen – 4 Schritte

1. Literaturanalyse zu Komfort der aktiven Zeitnutzung
2. Analyse der Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV)
 - Gesamtschweizerische Erhebung vom Jahr 2015
 - Ca. 57'000 Teilnehmer
3. Two-step Clusteranalyse anhand des MZMV
 - Durchschnittliche Anzahl Kilometer auf Autobahnen
 - Durchschnittliche Anzahl Kilometer auf anderen Hauptstrassen
 - Alter der Umfrageteilnehmenden

→ Ergibt 5 verschiedene Gruppen

4. Eignung zum Arbeiten während der Fahrt für jedes Cluster (Gruppe)

Benennung der Gruppen

«Auto-affine
Senioren»

«Regional
Aktive»

«Teilzeit
Lokale»

«Überzeugte
Autopendler»

«Lokale
Junglenker»

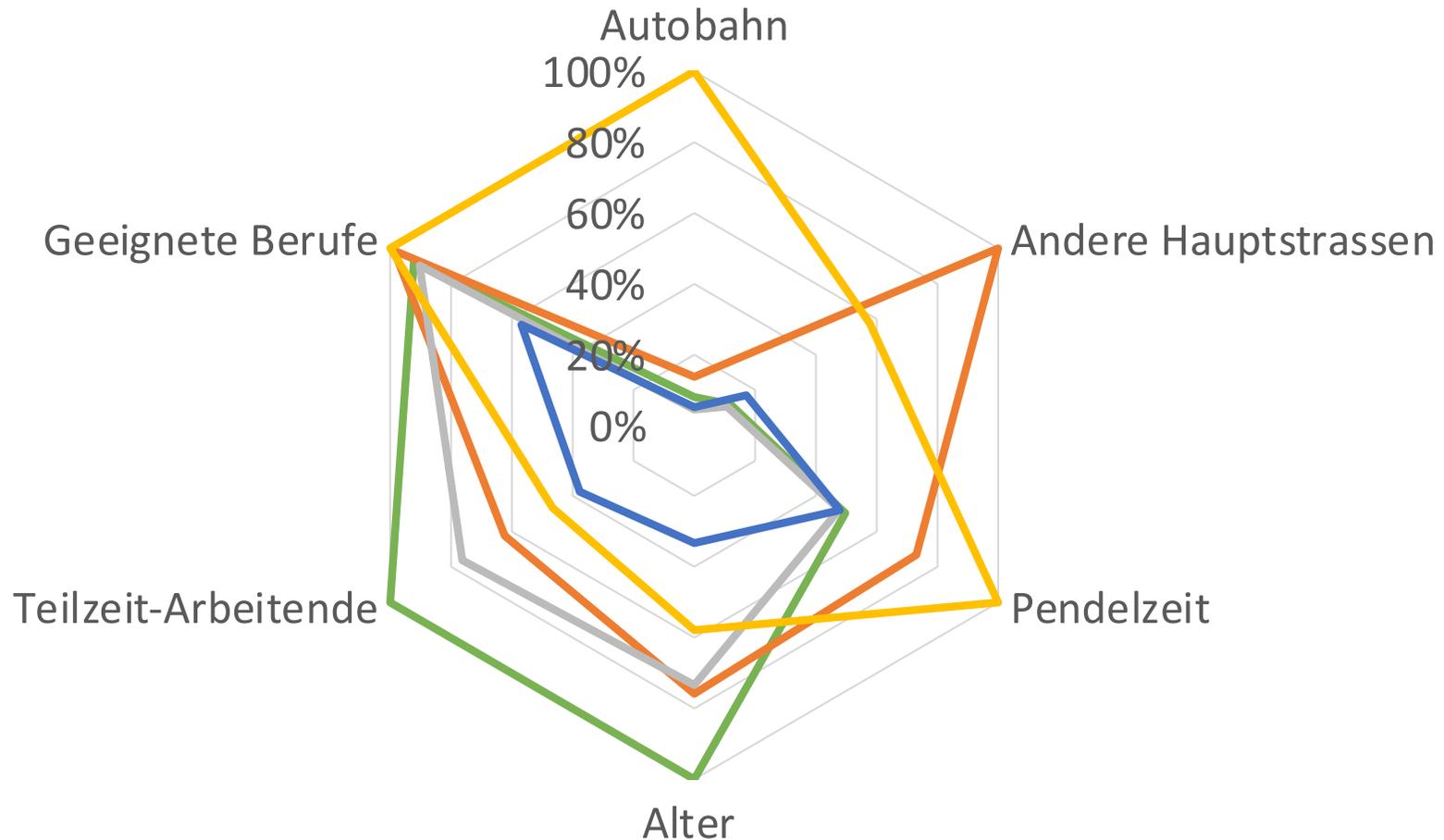
■ Gruppe 1

■ Gruppe 2

■ Gruppe 3

■ Gruppe 4

■ Gruppe 5



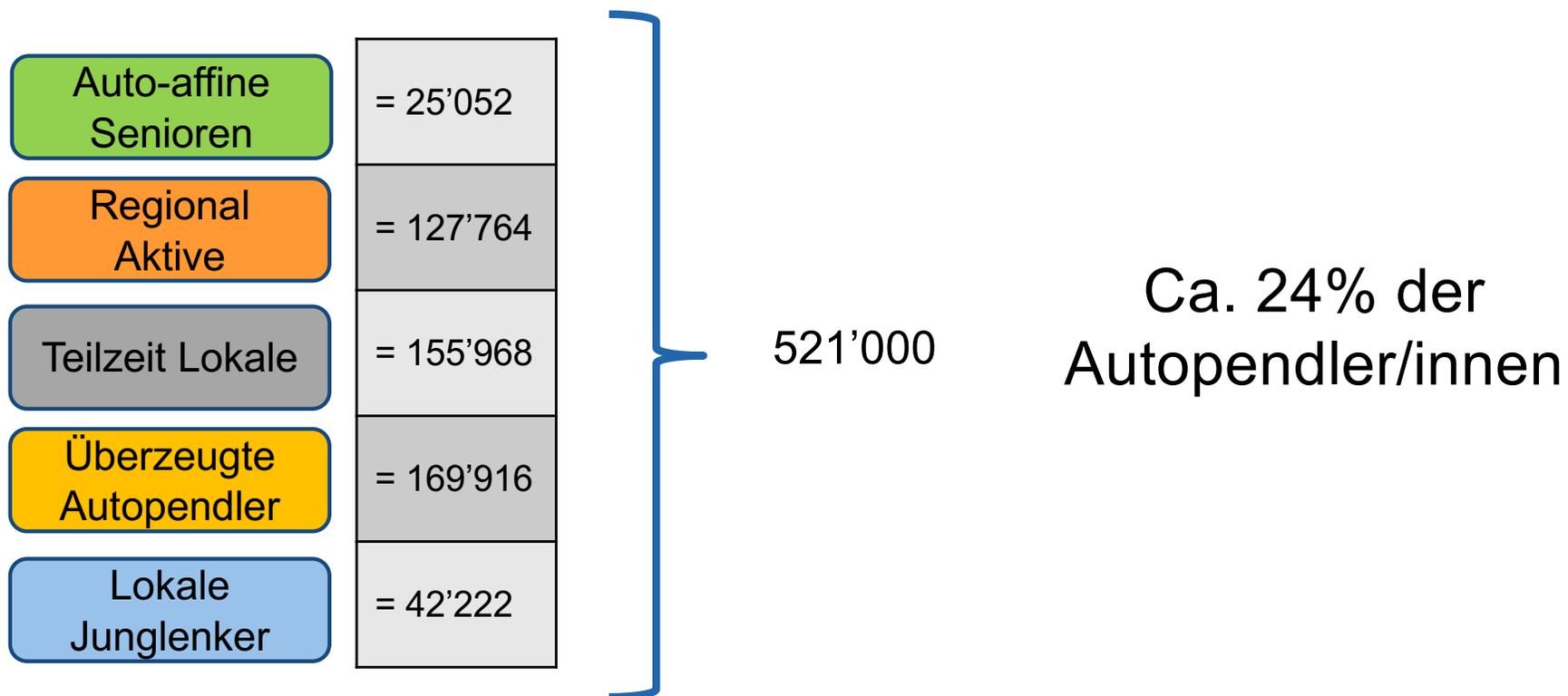
Zahl der Pendler/innen die während dem Pendeln arbeiten könnten

→ Total Anzahl an Auto-Pendler in der Schweiz: 2'156'000 (Stand 2016)

	Prozent der Gruppe in der Bevölkerung	Prozent der Berufe, bei denen man unterwegs arbeiten kann	Prozent der Wege mit mind. 1 Strecke auf Autobahn/Hauptstrassen	Prozent Wohnort innerhalb der Stadt/Agglomeration	Total
Auto-affine Senioren	2'156'000 * 5%	* 40%	* 70%	* 80%	= 25'052
Regional Aktive	2'156'000 * 21%	* 43%	* 96%	* 70%	= 127'764
Teilzeit Lokale	2'156'000 * 34%	* 39%	* 74%	* 74%	= 155'968
Überzeugte Autopendler	2'156'000 * 25%	* 44%	* 96%	* 75%	= 169'916
Lokale Junglenker	2'156'000 * 16%	* 25%	* 70%	* 80%	= 42'222

Zahl der Pendler/innen die während dem Pendeln arbeiten könnten

→ Total Anzahl an Auto-Pendler/innen in der Schweiz: 2'156'000 (Stand 2016)



Führt nun automatisiertes Fahren zu Zersiedelung? Fazit AP1

- Die durchschnittliche Reisezeit auf heutige Land-Stadt Strecken von ca. 30 Minuten eignet sich wenig um effektiv zu Arbeiten, vor allem da bei kurvenreichen Strecken Reiseübelkeit auftritt
- Weniger als die Hälfte der Pendler üben Berufe aus, die in einem AF abgewickelt werden können
- Daher sehen wir kein hohes Risiko der Zersiedelung durch das automatisierte Fahren in der Schweiz



Freizeit- und Tourismusverkehr

Methodik

- Literaturanalyse
- Experteninterviews

Wichtigste Erkenntnisse

- Erreichbarkeit und Reisezeit als dominante Faktoren in der Reiseplanung
 - Keine Zeit-Raum-Kompression durch AF im Freizeitverkehr
- Hohes Anwendungspotential bei der Aktivität «Wandern»
 - Zunahme von Fahrten in periphere Gebiete
 - Attraktivierung des alpinen Raumes
- Touristen als wichtigste Ziel-/Nutzergruppe von AF im Freizeitverkehr
 - Individuell planbare Reisen



Raumplanerische Ebene

Methodik

- Stakeholderanalyse
- Workshop mit Expert/innen

Wichtigste Erkenntnisse

- Klare Vision der Zukunft des automatisierten Fahrens und dessen räumliche Einbindung in der Schweiz
 - Sicherstellung einer langfristig kohärenten und nachhaltigen Raumentwicklung
- Schaffung der Voraussetzungen für den Aufbau einer digitalen Infrastruktur
 - Grundlage für multimodale und kollektive Mobilitätskonzepte
- Interkantonale Konsolidierung von Agglomerationsprogrammen als Voraussetzung für:
 - Transformation der Mobilität in Städten und Agglomerationen
 - Priorisierung Sharing-/Poolingangebote und Langsamverkehr



Methodik

- Literaturanalyse
- Experteninterviews

Wichtigste Erkenntnisse

- Es bestehen keine hohen Erwartungen bezüglich Platooning in der Schweiz
- Bei einer Vollautomatisierung im LKW Bereich könnte der Preis im Strassengüterverkehr deutlich sinken
 - Mässiges Wachstum im Strassengüterverkehr erwartet, was über
 - Pricing/Anreize unter Kontrolle gehalten werden muss
- Es wird nicht erwartet, dass das automatisierte Fahren im Güterverkehr zu grossen Änderungen in den Standortentscheidungen von Logistikunternehmen führen wird, da diese dort gebaut werden, wo sie am nächsten beim Kunden sind



- Basierend auf die Forschungsarbeit wird nicht erwartet, dass automatisiertes Fahren ein Treiber für Zersiedlung sein sollte
- Aus Nachhaltigkeitsperspektive ist aber ein weiterer Anstieg des MIV durch automatisierte Fahrzeuge zu verhindern
- Pricing Ansätze, neue Mobilitätskonzepte, Auto-freie Ansätze sollten die Einführung von AF so begleiten, dass es zur Stütze eines dynamischen und flexiblen ÖVs im Rahmen von MaaS Ansätzen wird



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

raphael.hoerler@zhaw.ch

andrea.delduce@zhaw.ch



MobINE

@Mob_INE

Official twitter account of the team
Sustainable Transport Systems of the
Institute of Sustainable Development
(goo.gl/y1mbCG) @engineeringzhaw
@ZHAW

Einfluss der minimal benötigten Reisezeit, um während dem Pendeln zu arbeiten

	Auto-affine Senioren	Regional Aktive	Teilzeit Lokale	Überzeugte Autopendler	Lokale Junglenker	Total
Min. 5min	88%	93%	82%	92%	83%	21.3%
Min. 10min	82%	83%	70%	86%	66%	19.0%
Min. 15min	65%	58%	52%	78%	45%	15.0%

AP2: Verkehrssysteme-Ebene

Methodik

- Literaturanalyse
- Experteninterviews



Wichtigste Erkenntnisse

- Gefahr an Mehrverkehr ohne Lenkungen/Einschränkungen
- Kurz/mittelfristig: Zutritts-Einschränkung in Städte für private PWs mit tiefer Belegung
- Längerfristig: Es braucht einen praktischen und transparenten Zahlungsmechanismus für ein schweizweites Pricing Ansatz