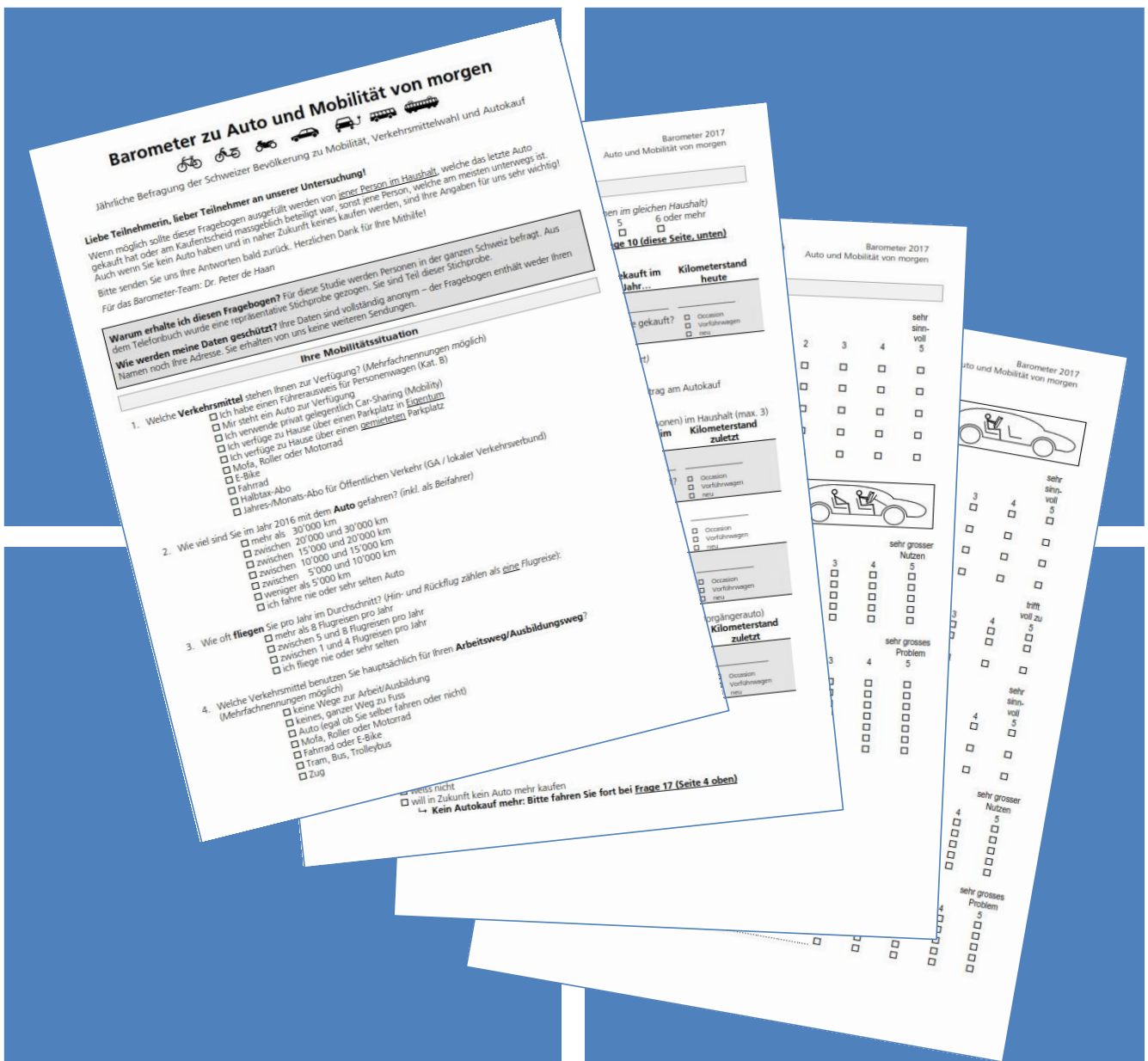


Automatisierte und voll-autonome Fahrzeuge: Akzeptanz verschiedener Anwendungen in der Bevölkerung

Schlussbericht
21. November 2017



Projektteam

Dr. Peter de Haan; Isolde Erny

EBP Schweiz AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Schweiz
Telefon +41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Druck: 21. November 2017
asut_Akzeptanz_autonomes_Fahren_def.docx

Zusammenfassung

Asut-Erhebung Akzeptanz automatischer und voll-autonomer Autos

Im Auftrag der asut wurde eine bevölkerungsrepräsentative Erhebung bei Haushalten in der deutsch- und französischsprachigen Schweiz durchgeführt. Erhoben wurde die Akzeptanz möglicher Anwendungen von

- > *automatisierten Fahrzeugen* (bei denen sich ein Fahrzeuglenker im Auto befinden muss und wenn nötig das Führen des Autos übernehmen kann), und von
- > *voll-autonomen Fahrzeugen* (diese fahren selbstständig und benötigen keinen Fahrzeuglenker mehr).

Erstmalige Verknüpfung mit Mobilitätswerkzeugbesitz und -verhalten

Diese Erhebung ist die erste in der Schweiz, welche die Akzeptanz automatisierter und voll-autonomer Fahrzeuge für *konkrete Anwendungsfälle* untersucht. Dank der Einbettung in einer jährlich stattfindenden, wissenschaftlich erprobten Erhebung zu Mobilität und Autokaufverhalten konnten die Antworten mit dem Mobilitätsverhalten in Verbindung gebracht werden.

Voll-autonome Autos kommen erst – dennoch gute Antwortqualität

Die Befragten differenzierten sinnhaft zwischen den einzelnen konkreten Anwendungsmöglichkeiten, auch wenn es diese heute (Ausnahme: erste Pilotprojekte mit ÖV-Shuttles) noch nicht gibt. Solange sich ein Fahrzeuglenker im Auto befindet und jederzeit eingreifen kann, sind automatisierte Fahrzeuge gut akzeptiert. Gegenüber stark automatisierten und voll-autonomen Fahrzeugen, bei denen ein Fahrzeuglenker nicht mehr vorausgesetzt wird, bestehen noch grosse Vorbehalte.

Wahrnehmung von noch ungelösten Problemen: Einstellungssache

Die Bevölkerung lässt sich in drei Gruppen mit je anderem Antwortverhalten einteilen: Die «Pessimisten¹» (21% aller Haushalte) stufen alle möglichen Problemen als «gross» oder «sehr gross» ein. Die Optimisten andererseits (ebenfalls etwa 21% aller Haushalte) sehen jeweils «kein» oder ein «geringes Problem». Die «Rationalisten» hingegen (58% aller Haushalte) beurteilen die verschiedenen Herausforderungen differenziert. Diese Gruppe sieht als grösstes noch ungelöstes Problem, dass Fahrzeuglenker ihre automatisierten Fahrzeuge nicht genügend überwachen könnten. Die Datensicherheit wird als weniger problematisch eingestuft.

Geringfügige geschlechtsspezifische Unterschiede sind vorhanden –Frauen beurteilen die noch ungelösten Probleme als etwas grösser, und den möglichen Nutzen als etwas kleiner. Auch Haushalte mit niedrigem Einkommen beurteilen die noch ungelösten Probleme als etwas grösser, den zukünftigen Nutzen als geringer als der Durchschnitt.

Zwischen den Altersgruppen unter 40 Jahre, 40 bis 64, sowie ab 65 Jahren gibt es keine Unterschiede. Auch, ob man viel oder wenig unterwegs ist, und

¹ Für die Definition der Gruppen «Pessimisten», «Rationalisten» und «Optimisten» siehe Kap. 3. Dass die «Pessimisten» und «Optimisten» prozentual fast gleich gross sind, ist Zufall.

ob man dafür vor allem das Auto einsetzt oder mit dem ÖV reist, hat keinen Einfluss.

Personen mit Zeitmangel würden – voll-autonom – mehr Auto fahren

Die Befragten geben an, mit voll-autonomen Fahrzeugen selber nur wenig mehr Kilometer zu fahren: Für 11% trifft es «eher» oder «voll» zu, mit einem eigenen voll-autonomen Fahrzeug mehr zu fahren. Dies hängt vom Mobilitätsverhalten ab: Jene 53%, welche nur mit dem Auto unterwegs sind, würden auch mit voll-autonomen Autos kaum mehr Kilometer zurücklegen. Wer aber teilweise oder hauptsächlich mit dem ÖV unterwegs ist, wechselt vermehrt auf das voll-autonome Auto, wenn die Zeit zum Arbeiten genutzt werden kann. «Personen mit Zeitmangel» reisen heute oft mit dem ÖV, um die Unterwegszeit produktiv nutzen zu können. Sie könnten künftig in das voll-autonome Auto wechseln – nicht jene, welche schon heute Auto fahren.

Mehr Leerfahrten

21% der Befragten geben beim möglichen Anwendungsfall «Auto würde selber Gäste oder Kinder abholen» an, das dies «eher» oder «voll» zutreffen würde. Der Aussage «Das Auto bringt mich zum Bahnhof, parkiert dann selber wieder zuhause» stimmen 36% «eher» oder «voll» zu. Es wird aber befürchtet, dass es zu mehr Leerfahrten kommen kann. 69% geben an, dass die Verstopfung der Strassen durch Leerfahrten ein «grosses» oder «sehr grosses» Problem werden könnte. Dies wird stärker gewichtet als die andere Seite der Medaille: 56% sehen in der Verkehrsführung voll-autonomer Fahrzeuge zur Reduzierung von Staus einen «grossen» oder «sehr grossen» Nutzen.

Mobil bleiben im Alter

In allen drei Altersgruppen (bis 40 Jahre, 40 bis 65-Jährige, über 65-Jährige) wird «mobil bleiben im Alter» in gleichem Ausmass als wichtigster Nutzen eingestuft. Vor allem die Gruppe der heutigen ÖV-Fahrern (inklusive Rentner, welche aus Altersgründen auf das Auto verzichtet haben) stuft dies als grossen Nutzen ein.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei der noch neuen und weitgehend unbekanntem Technologie diffuse, einstellungsbedingte Ängste vorherrschen. Die Bevölkerung bevorzugt tendenziell jene Anwendungen, bei denen voll-autonome Fahrzeuge öffentlich eingesetzt und genutzt werden können, während sie den Zusatznutzen von privat genutzten voll-autonomen Fahrzeuge in Frage stellt.

Inhaltsverzeichnis

1.	Erhebung der asut zur Akzeptanz verschiedener Anwendungen automatisierter und voll-autonomer Fahrzeuge	6
2.	Akzeptanz der verschiedenen Stufen des automatisierten Fahrens	7
3.	Anwendungsfälle des automatisierten Fahrens	9
4.	Öffentliche Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge	11
5.	Private Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge	13
6.	Literatur und Quellen	16

Anhänge

A1	Auswertungen nach Einstellungsgruppe	17
A2	Auswertungen nach Alterskategorie	18
A3	Auswertungen nach Geschlecht	19
A4	Auswertungen nach Einkommenskategorie	20
A5	Auswertungen nach Mobilitätsverhalten	21

1. Erhebung der asut zur Akzeptanz verschiedener Anwendungen automatisierter und voll-autonomer Fahrzeuge

Wie der Bundesrat in seinem Bericht zum automatisierten Fahren (Bundesrat, Dez. 2016) festhält, ist noch weitgehend offen, wie die Gesellschaft, die Politik und die Wirtschaft mit den neuen technologischen Möglichkeiten umgehen wird, welche automatisierte und voll-autonome Fahrzeuge bieten werden. Viele Entwicklungen laufen dabei auf einer globalen Ebene ab, die schweizerische Politik hat darauf nur begrenzten Einfluss. Ob automatisierte Fahrzeuge dereinst stark vernetzt sein werden (untereinander und mit der Strasseninfrastruktur oder anderen Leitsystemen), oder ob sie weitgehend selbstständig fahren werden, ist heute noch ebenso offen wie die Frage, wie schnell sich automatisierte und voll-autonome Fahrzeuge durchsetzen könnten.

Dieser Bericht dokumentiert die asut-Erhebung zur Akzeptanz verschiedener Anwendungen von automatisierten und voll-autonomen Fahrzeugen. Zwar sind solche Fahrzeuge und entsprechende Anwendungsfälle noch nicht Teil des Alltags der schweizerischen Bevölkerung. Dank der zunehmenden Berichterstattung und ersten Pilotprojekten im öffentlichen Strassenraum (voll-autonome ÖV-Shuttles in Sion seit 2016, in Fribourg seit Oktober 2017, angekündigt für die Stadt Zug im 2018) ist die Bevölkerung aber immer besser informiert und fähig, zwischen verschiedenen möglichen Anwendungen zu unterscheiden.

Ziel der asut-Erhebung ist die Vertiefung eines der gemäss Bundesrat zentralsten Aspekte, jene der gesellschaftlichen Akzeptanz dieser neuen Technologien. Dazu wurde eine bevölkerungsrepräsentative Erhebung bei Haushalten in der deutsch- und französischsprachigen Schweiz durchgeführt. Erhoben wurde die Akzeptanz möglicher Anwendungen von automatisierten Fahrzeugen und von voll-autonomen Fahrzeugen. In beiden Fällen wurde auch speziell gefragt nach den noch ungelösten Problemen sowie nach dem potenziellen Nutzen. Neben Angaben zur befragten Person und zum Haushalt wurden auch die Autos und ÖV-Abos sowie das Mobilitätsverhalten erhoben. Die Antworten von 653 Haushalten aus der deutsch- und der französischsprachigen Schweiz konnten ausgewertet werden. Diese Sample-Grösse erlaubt bei drei gleich grossen Teilgruppen die Messung von Zustimmungsraten mit einem Fehler von 4% mit einem Konfidenzintervall von 95%.

Diese asut-Erhebung ist die erste in der Schweiz, welche die Akzeptanz automatisierter und voll-autonomer Fahrzeuge nicht nur allgemein, sondern spezifisch für konkrete Anwendungsfälle untersucht, und dabei auch für die Befragten nachvollziehbar unterscheidet zwischen automatisierten Autos einerseits sowie voll-autonomen Fahrzeugen andererseits. Dank der Einbettung in der jährlich stattfindenden, wissenschaftlich erprobten Erhebung «Barometer zu Autokauf und Mobilität von morgen» (BAM, siehe EBP 2017b) ist es auch möglich, die Antworten in Verbindung zu bringen zum Mobilitätsverhalten der Befragten.

2. Akzeptanz der verschiedenen Stufen des automatisierten Fahrens

Zunächst interessiert die generelle Akzeptanz der verschiedenen Stufen des automatisierten (bis inkl. Stufe 4) und des fahrerlosen, d.h. voll-autonomen Fahrens (Stufe 5). Dazu wird die gängige, in Abbildung 1 gezeigte Definition zugrunde gelegt.

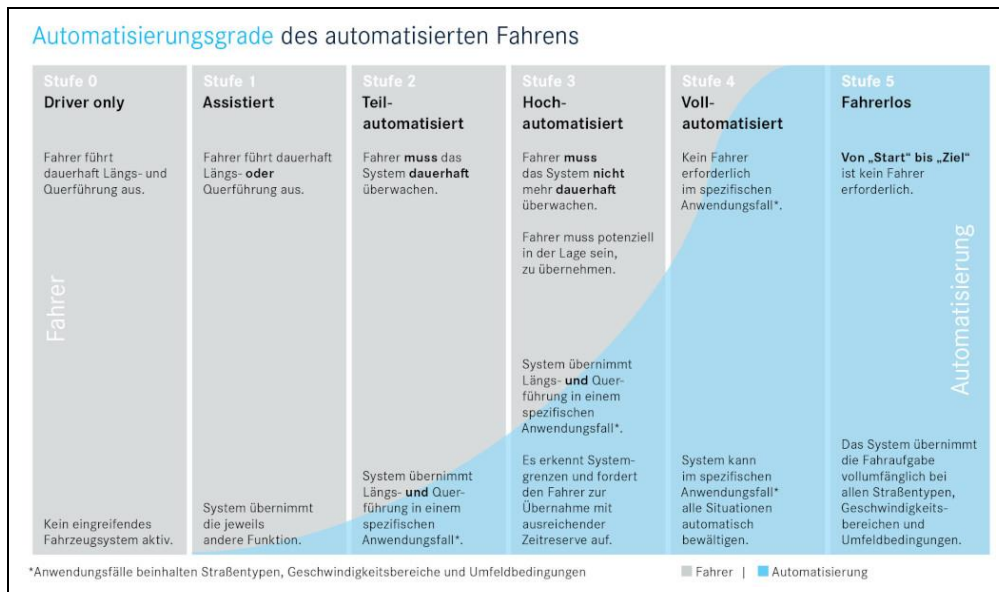


Abbildung 1. Automatisierungsgrade des automatisierten Fahrens. Quelle: VDA Verband der Automobilindustrie

Dazu kommt nachstehendes Item in der BAM-Erhebung zum Einsatz, welches auch bereits in den BAM-Erhebungsjahren 2014, 2015 und 2016 verwendet wurde (Abbildung 2).

21. Autos werden immer intelligenter: Was halten Sie für sinnvoll?	überhaupt nicht sinnvoll 1	2	3	4	sehr sinnvoll 5
<u>Unterstützend:</u> Verkehrsschild-Identifikation, Müdigkeitserkennung, Fußgänger werden erkannt und angeleuchtet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Mitlenkend:</u> Spurhalte- und Distanzkontroll-Systeme, adaptive Lenkung in Kurven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Teilautomatisch:</u> Auf Autobahnen und beim Einparken fährt das Auto selbst, der Lenker muss aber immer überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Automatisiert:</u> Autos können meist auf Autopilot fahren, der Lenker kann telefonieren, essen oder lesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Voll-autonom:</u> Autos sind ohne Lenker unterwegs, suchen Parkplätze selber, holen Personen vom Bahnhof ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 2. Erhebung der generellen Akzeptanz der fünf Stufen des automatisierten Fahrens. Auszug aus der BAM2017-Erhebung².

Es zeigt sich (Abbildung 3), dass zwischen 2014 und 2015 kaum ein Unterschied in den Akzeptanzniveaus festzustellen ist, jedoch seit Einsetzen der öffentlichen Diskussion um selbstfahrenden Autos seit Mitte 2015 ein deutli-

² Die BAM2017-Erhebung wurde zweisprachig (deutsch/französisch) durchgeführt. Die französische Version der Erhebungs-Items findet sich in EBP (2017b).

ches Ansteigen der Akzeptanz. Alle Einsatzformen von automatisierten Autos, d.h. solange sich ein Fahrzeuglenker im Auto befindet und jederzeit eingreifen kann, geniessen eine hohe Akzeptanz. Die Akzeptanzraten reduzieren sich aber von über 60% auf noch ca. 25% für stark automatisierte und voll-autonome Fahrzeugen, bei denen ein Fahrzeuglenker mindestens zeitweise nicht mehr vorausgesetzt wird. Die Mehrheit der Befragten stuft diese Anwendungsformen als «gar nicht» oder «grösstenteils nicht sinnvoll» ein. Seit 2015 findet allerdings auch bei diesen beiden weniger akzeptierten Einsatzformen, das automatisierte Fahren sowie das fahrerlose, voll-autonome Fahren, eine klare Steigerung der Akzeptanz statt (wenngleich von einem tiefen Niveau aus). Dies ist mutmasslich auf die zunehmende Berichterstattung zurückzuführen. Sie führt dazu, dass die Bevölkerung sich ein besseres Bild von voll-autonomen Fahrzeugen machen kann.

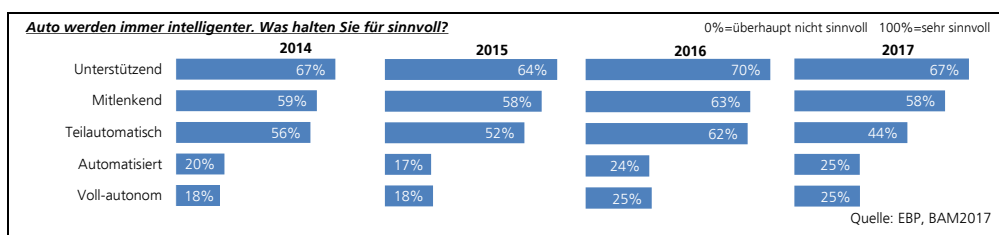


Abbildung 3. Aus EBP (2017b). Die abnehmende Akzeptanz der Stufe «Teilautomatisch» ist auf eine leicht geänderte Formulierung des entsprechenden Sub-Items zurückzuführen.

In den nachstehenden Kapiteln werden die erhobenen Akzeptanzraten spezifischer Anwendungsfälle, für die Stufen 1 bis 4 (automatisierte Fahrzeuge) bzw. für die Stufe 5 (voll-autonome, d.h. fahrerlose Fahrzeuge), ausgewertet. Dabei wurde in den Fragestellungen nirgends vorausgesetzt, dass ausschliesslich automatisierte/voll-autonome Fahrzeuge unterwegs wären, vielmehr ist davon auszugehen, dass über längere Zeiträume Mischverkehr mit nicht-automatisierten und hoch automatisierten Fahrzeugen das Strassenbild prägen wird. Die gross angelegte EBP-Studie zum autonomen Fahren (EBP 2017a) geht von mehreren nach einander auftretenden typischen «Zuständen» aus (Abbildung 4), je mit einer weiter entwickelten, aber gemischten Flottenzusammensetzung.

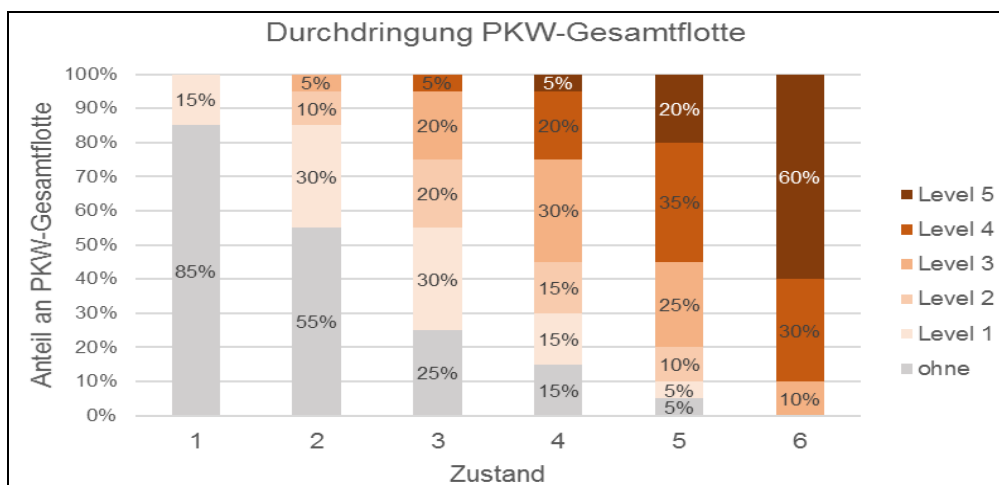



Abbildung 4. Zusammensetzung des Personenwagen-Bestands nach den fünf Automatisierungsstufen, für sechs nach einander auftretende (aber zeitlich nicht genau datierte) typische «Zustände». Aus EBP (2017a).

3. Anwendungsfälle des automatisierten Fahrens

Ein Schwerpunkt der Erhebung liegt auf der Wahrnehmung des grössten Nutzens und der noch ungelösten Probleme des automatisierten Fahrens. Dazu wird den Befragten vorgängig die Definition des automatisierten Fahrens präsentiert. Es werden fünf Nutzen-Aspekte und sieben Problem-Aspekte abgefragt (Abbildung 5).

Im Folgenden geht es um „**automatisiertes Fahren**“:
Das Auto fährt meist selbstständig, aber es muss immer eine Person mit Führerausweis im Auto sein und eingreifen können, wenn das Auto es verlangt – zum Beispiel bei schlechtem Wetter oder unüblichen Situationen.



22. Automatisiertes Fahren: Wo sehen Sie den grössten Nutzen?	keinen Nutzen					sehr grosser Nutzen
	1	2	3	4	5	
Höhere Sicherheit und geringeres Unfallrisiko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Besserer Verkehrsfluss, weniger Stau dank vorausschauendem Fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieeinsparung dank optimaler Route und sanfter Fahrweise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Höherer Fahrkomfort (Auto übernimmt Überholen und Einparken)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitersparnis (automatische Routen- und Parkplatzsuche)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Automatisiertes Fahren: Wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?	kein Problem				sehr grosses Problem
	1	2	3	4	5
Die Autofahrer haben zu wenig Übung, wenn sie nur noch in unüblichen Situationen selber fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheit der Systeme (z.B. Hackerangriffe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenschutz und Privatsphäre (Auto sendet Positionsdaten usw.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die aktuelle Technik ist noch nicht fehlerfrei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wer haftet bei Unfällen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fahrer greift im Notfall zu spät ein, falls er schläft / Filme schaut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitale Verkehrskontrollen (Polizei wertet Fahrzeugcomputer aus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 5. Erhebung des wahrgenommenen Nutzens und ungelöster Probleme beim automatisierten Fahren. Auszug aus der BAM2017-Erhebung.

Beim Antwort-Verhalten der Befragten zeigten sich drei verschiedene Antwort-Strategien. Eine relevante Gruppe von ca. einem Fünftel aller Befragten stufte alle Nutzen-Aspekte als gering und alle Problem-Aspekte als gross ein. Eine etwa gleich grosse Gruppe ging genau gegensätzlich vor, sie nahm alle Nutzen-Aspekte als gross und alle Problem-Aspekte als gering wahr.

Um diese Gruppen mit je extremem und nicht-differenzierendem Antwortverhalten von den übrigen Befragten unterscheiden zu können, wurden drei Gruppen eingeführt: Die «Pessimisten» stufen mindestens 6 der total 7 Sub-Items zu Item 23 als «grosses» oder «sehr grosses Problem» ein. Ihnen stehen die «Optimisten» gegenüber, welche mindestens 6 der 7 Sub-Items als «kein» oder «geringes Problem» betrachten. Die verbleibende Gruppe der «Rationalisten», welche etwa 58% aller Befragten ausmacht, gibt zu den einzelnen Problem-Aspekten unterschiedliche Einstufungen.

Diese Gruppenbildung zeigt, dass die Wahrnehmung des automatisierten Fahrens noch weitgehend eine pauschale Einstellungs-Sache darstellt, wobei immerhin ca. 58% der Bevölkerung bereits differenzierte Einschätzungen der Nutzen- und Problem-Aspekte vorzunehmen imstande ist (Abbildung 6). Diese Gruppe nimmt das Risiko, dass Fahrzeuglenker automatisierte Fahrzeuge nicht genügend überwachen würden, als grösstes noch ungelöstes Problem wahr. Die Datensicherheit (Möglichkeit von Hackerangriffen; aber

auch die Möglichkeit von digitalen Verkehrskontrollen durch die Polizei) werden als weniger problematisch eingestuft.

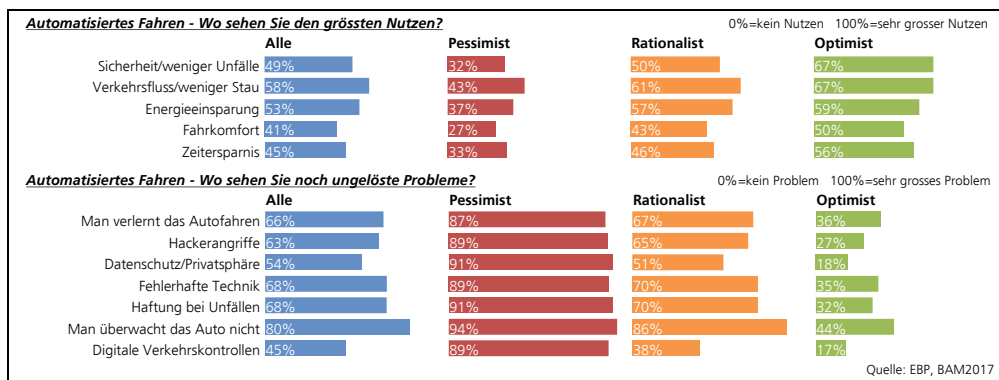


Abbildung 6. Antwortverhalten zu Nutzen und ungelösten Problemen des automatisierten Fahrens – für die gesamte Stichprobe sowie getrennt für die drei Einstellungs-Gruppen.


Die Unterteilung in Pessimisten, Rationalisten und Optimisten scheint vor allem Einstellungssache zu sein, denn sie korreliert kaum mit anderen soziodemographischen Grössen: Zwischen den Altersgruppen «bis 40 Jahre», «40 bis 64 Jahre», sowie «ab 65 Jahre» gibt es keine relevanten Unterschiede. Auch, ob man viel oder wenig unterwegs ist, und ob man dafür vor allem das Auto einsetzt oder mit dem ÖV reist, hat keinen Einfluss (siehe Auswertungen im Anhang).

Geringfügige geschlechtsspezifische Unterschiede sind aber vorhanden: Frauen beurteilen die noch ungelösten Probleme durchwegs als grösser, und den möglichen Nutzen als kleiner. Ein ähnliches Muster zeigt sich bei der Einkommensverteilung: Haushalte mit niedrigem Einkommen beurteilen die noch ungelösten Probleme als etwas grösser, den zukünftigen Nutzen als geringer als der Durchschnitt, bei den Haushalten mit überdurchschnittlichem Einkommen verhält es sich umgekehrt. Dabei weisen Geschlecht und Haushaltseinkommen eine gewisse Korrelation auf.

4. Öffentliche Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge

Bei der Erhebung des grössten Nutzens und der noch ungelösten Probleme des fahrerlosen, voll-autonomen Fahrens wird differenziert zwischen öffentlichen Anwendungen einerseits und dem Einsatz von voll-autonomen Fahrzeugen für Privatzwecke andererseits. Wiederum wird den Befragten vorgängig eine Definition, hier des voll-autonomen Fahrens, präsentiert. Zunächst werden vier verschiedene öffentliche Anwendungen abgefragt (Abbildung 7).

Im Folgenden geht es um „voll-autonomes Fahren“:
Das Auto fährt immer selbstständig, es hat kein Lenkrad mehr,
 es braucht keine Person mit Führerausweis im Auto zu sein.
 Das Auto kann auch leer unterwegs sein, um jemanden abzuholen.



24. Öffentliche Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge: überhaupt nicht sinnvoll 1 2 3 4 5 sehr sinnvoll

Was halten Sie für sinnvoll?

<u>Besserer ÖV:</u>	Stadtshuttles fahren alle paar Minuten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>ÖV auf dem Land:</u>	Voll-autonome Kleinbusse verkehren in Randzeiten und in Randregionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Nutzen statt besitzen:</u>	Man hat kein eigenes Auto mehr, sondern bestellt sie überall nach Bedarf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Schülertransport:</u>	Schüler werden in die Schule gebracht und nach Schulschluss wieder abgeholt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 7. Erhebung der Akzeptanz von vier möglichen öffentlichen Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge. Auszug aus der BAM2017-Erhebung.

Jene Anwendung, welche heute schon erprobt wird (Pilotversuche mit autonomen ÖV-Shuttles in den Städten Sion und Fribourg) bzw. angekündigt ist (für die Stadt Zug), erzielt die höchste Akzeptanz-Rate, gefolgt von – geordnet nach abnehmender Akzeptanz – autonomen Kleinbussen auf dem Lande, Sharing-Anwendungen (man kann ein Auto überall nach Bedarf bestellen) und voll-autonomen Schulbussen (Abbildung 8).

Untersucht wurde, ob das heutige Mobilitätsverhalten einen Einfluss auf das Antwortverhalten hat. Dazu wurden drei Mobilitätsverhalten-Gruppen gebildet. Als «Auto-orientiert» werden jene Befragten eingestuft, welche kein Jahres- oder Monats-Abo des ÖV haben, und mehr als 5'000 Kilometer pro Jahr mit dem Auto zurücklegen (egal ob als Fahrer oder Beifahrer), und den Arbeits- oder Ausbildungsweg (falls zutreffend) nicht mit Velo, Motorrad oder ÖV zurücklegen. Als «ÖV-orientiert» werden jene Befragten eingestuft, welche gar keine Autos im Haushalt haben, oder aber weniger als 5'000 Kilometer pro Jahr mit dem Auto zurücklegen. Die restliche Gruppe bilden die «multimodalen».

Zusätzlich werden Auswertungen nach drei Alterskategorien (bis 40 Jahre, 40 bis 64 Jahre, ab 65 Jahre) sowie nach Geschlecht durchgeführt.

Die zurückhaltende Bewertung durch weibliche Befragte zeigt sich bei allen Fragestellungen, und auch bei der Akzeptanz von öffentlichen Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge. Auffallend ist noch, dass männliche Personen sowie Personen über 65 Jahre den Einsatz voll-autonomer Schulbusse überdurchschnittlich positiv bewerten.

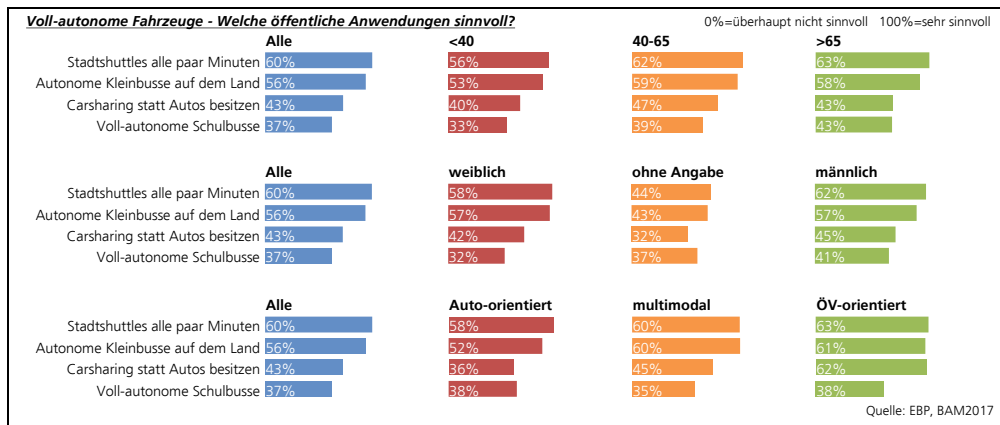


Abbildung 8. Antwortverhalten zur Akzeptanz der vier öffentlichen Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge – für die gesamte Stichprobe sowie getrennt für drei Alterskategorien, nach Geschlecht, sowie nach dem Mobilitätsverhalten.

5. Private Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge

Für die Erhebung der möglichen Auswirkungen des fahrerlosen, voll-autonomen Fahrens bei privaten Anwendungen werden drei mögliche Verhaltensänderungen sowie drei mögliche Einsatzbereiche abgefragt (Abbildung 9).

25. Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug:		trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
Welche Aussagen treffen zu?		1	2	3	4	5					
Hätte ich ein voll-autonomes Fahrzeug, würde ich mehr <u>autofahren</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Während der Fahrt würde ich arbeiten oder telefonieren		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Da ich die Zeit nutzen könnte, wäre es nicht mehr schlimm, wenn ich manchmal im Stau stehen würde		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
26. Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug:		überhaupt nicht sinnvoll					sehr sinnvoll				
Was halten Sie für sinnvoll?		1	2	3	4	5					
Das Auto könnte mich zum Bahnhof fahren und zuhause parkieren		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Mein Auto würde fahrerlos meine Kinder zur Schule bringen, oder Bekannte am Bahnhof abholen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Das Auto parkiert im Parkhaus selbstständig, ich steige beim Haupteingang aus und ein		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Abbildung 9. Erhebung der möglichen Verhaltensänderungen und Einsatzbereiche bei privaten Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge. Auszug aus der BAM2017-Erhebung.

Für den Fall, in Zukunft über ein eigenes voll-autonomes Fahrzeug zu verfügen, geben die Befragten an, selber kaum mehr Kilometer zurückzulegen (für nur 11% würde dies «eher» oder «voll» zutreffen). Allerdings ist das Antwortverhalten in der Bevölkerung heterogen: Jene 53%, welche nur mit dem Auto unterwegs sind, geben an, dass sie auch mit voll-autonomen Autos kaum mehr Kilometer zurücklegen würden. Jene Befragten aber, welche hauptsächlich mit dem ÖV unterwegs sind, sowie die Multimodalen (diese nutzen sowohl das Auto wie den ÖV), würden vermehrt auf das Auto wechseln, wenn es autonom fährt und sie die Zeit zum Arbeiten nutzen könnten. Dies zeigt, dass «Personen mit Zeitmangel» heute oft mit dem ÖV reisen, um die Unterwegszeit produktiv nutzen zu können. Falls voll-autonome Fahrzeuge in Zukunft das Arbeiten im Auto erlauben würden, würde gerade diese Gruppe teilweise vom ÖV auf das Auto wechseln – nicht jene, welche heute schon mit dem Auto unterwegs sind (Abbildung 10 und Abbildung 11).

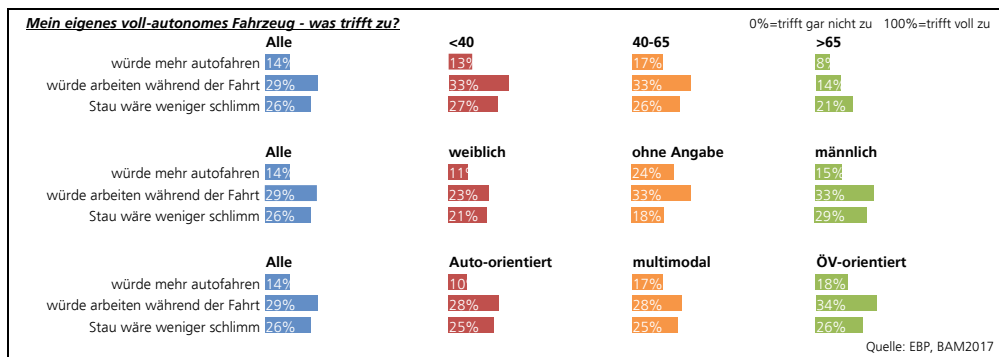


Abbildung 10. Antwortverhalten zu Verhaltensänderungen bei privaten Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge – für die gesamte Stichprobe sowie getrennt für drei Alterskategorien, nach Geschlecht, sowie nach dem Mobilitätsverhalten.

Obwohl nur wenige Befragten angeben, bei privaten voll-autonomen Fahrzeugen mehr Kilometer zurückzulegen, stufen sie trotzdem Anwendungen, welche mit Mehrkilometer einhergehen, als sinnvoll ein. Bei der Aussage «Das Auto bringt mich zum Bahnhof, parkiert dann selber wieder zuhause» stimmen 36% «eher» oder «voll» zu. Und 21% der Befragten geben bei «Auto würde selber Gäste oder Kinder abholen» an, das dies «eher» oder «voll» zutreffen würde – falls dank fahrerlosem Fahren zusätzliche Abholfahrten entstehen, würde dies ebenfalls einem Mehrverkehr entsprechen.

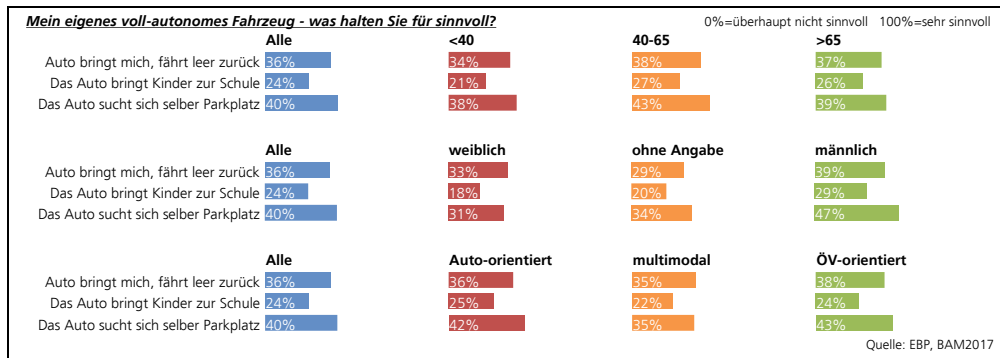


Abbildung 11. Antwortverhalten zu drei möglichen Einsatzbereichen von privaten Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge – für die gesamte Stichprobe sowie getrennt für drei Alterskategorien, nach Geschlecht, sowie nach dem Mobilitätsverhalten.

Wie beim automatisierten Fahren wurden der grösste Nutzen und die noch ungelösten Probleme auch für private Anwendungen des fahrerlosen, voll-autonomen Fahrens erhoben (Abbildung 12).

27. Voll-autonome Fahrzeuge: Wo sehen Sie den grössten Nutzen?	keinen Nutzen					sehr grosser Nutzen
	1	2	3	4	5	
Deutlich weniger Unfälle, weil der Mensch nicht mehr selber fährt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weniger Stau, da die Fahrzeuge optimal geleitet werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Senioren, Jugendliche, körperliche Beeinträchtigte sind mobil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hoher Fahrkomfort, da Auto alles übernimmt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitersparnis (arbeiten während der Fahrt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Voll-autonome Fahrzeuge: Wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?	kein Problem					sehr grosses Problem
	1	2	3	4	5	
Wie kann die Polizei so ein Auto im Notfall stoppen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voll-autonome Autos als Ziel von Hacker-Angriffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leere Autos erhöhen die Belastung stark befahrener Strassen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autos würden in ungewohnten Situationen schlecht reagieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wer haftet bei Unfällen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 12. Erhebung der generellen Akzeptanz der fünf Stufen des automatisierten Fahrens. Auszug aus der BAM2017-Erhebung.

Als grössten Nutzen voll-autonomer Fahrzeuge wird von allen Gruppen «mobil bleiben im Alter» genannt (Abbildung 13). Vor allem die Gruppe der heutigen ÖV-Fahrer (zu denen auch Rentner gehören, welche bereits aus Altersgründen auf das Auto verzichtet haben) stuft dies als grosser Nutzen ein. Das heutige Alter spielt hingegen keine Rolle: In allen drei Altersgruppen (bis 40 Jahre, 40 bis 65-Jährige, über 65-Jährige) wird «mobil bleiben im Alter» in gleichem Ausmass als wichtigster Nutzen eingestuft

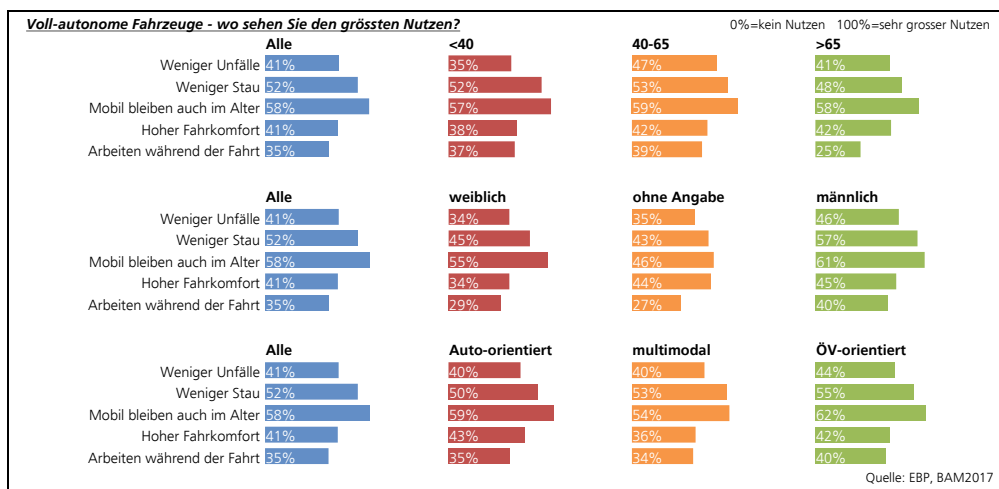


Abbildung 13. Antwortverhalten zum Nutzen von privaten Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge – für die gesamte Stichprobe sowie getrennt für drei Alterskategorien, nach Geschlecht, sowie nach dem Mobilitätsverhalten.

Während – wie voranstehend analysiert – die Befragten angeben, selber nur wenig mehr Kilometer zu fahren, wird andererseits eingeräumt, dass es vermehrt zu Leerfahrten kommen kann. Entsprechend gibt es (siehe Abbildung 14) auch Bedenken, dass eine höhere Anzahl Leerfahrten die Strasse verstopfen könnte (69% geben an, dass dies ein «grosses» oder «sehr grosses» Problem werden könnte). Dies wird etwas stärker gewichtet als der erhoffte stau-reduzierende Effekt, wenn voll-autonome Fahrzeuge so gelenkt würden, dass weniger Stau entsteht (56% stufen dies als «grossen» oder «sehr grossen» Nutzen ein). Beide Effekte können parallel wirken, wenn Leerfahrten nicht zu Stosszeiten bzw. nicht auf staubelasteten Strassenabschnitten abgewickelt würden.

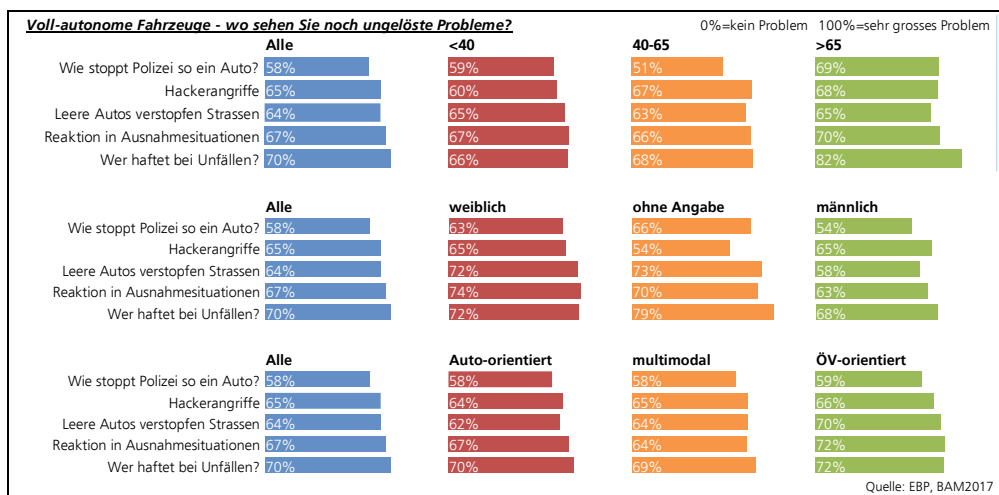


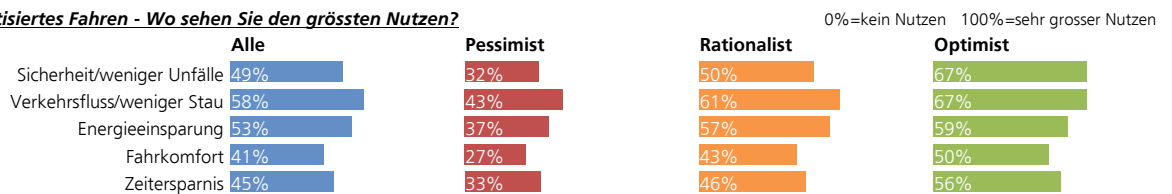
Abbildung 14. Antwortverhalten zu potenziellen Problemen von privaten Anwendungen voll-autonomer Fahrzeuge – für die gesamte Stichprobe sowie getrennt für drei Alterskategorien, Geschlecht, sowie Mobilitätsverhalten.

6. Literatur und Quellen

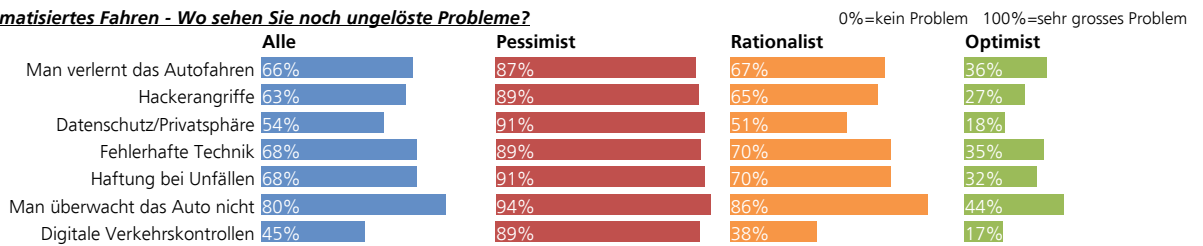
- Bearing Point 2016: Automatisiertes Fahren – Was erwarten wir? Erwartungen der Verkehrsteilnehmer in Deutschland an das Automatisierte Fahren. Januar 2016, 39 Seiten
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI, 2015: Bericht zum Forschungsbedarf runder Tisch Automatisiertes Fahren – AG Forschung
- Bundesrat 2016. Automatisiertes Fahren – Folgen und verkehrspolitische Wirkungen. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Leutenegger Oberholzer 14.4169 «Auto-Mobilität». Bern, 21. Dezember 2016, 37 Seiten
- Comparis 2017. Umfrage zum autonomen Fahren, 24. Oktober 2017
- EBP 2017a. Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz. Schlussbericht Grundlagenanalyse (Phase A), definitive Fassung vom 24. Oktober 2017. [Download-Link](#) (108 Seiten, 3.4 MB)
- EBP 2017b. Barometer Auto und Mobilität von morgen 2017. EBP-Grundlagenbericht, 4. Oktober 2017. [Download-Link](#) (54 Seiten, 2.0 MB)
- ETHZ-IVT 2016. Autonomes Fahren: Einschränkungen, Hürden und Aussichten. Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT, Seminar vom 25. Mai 2016
- Marinik et al . 2014. Human factors evaluation of level 2 and level 3 automated driving concepts: Concepts of operation. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Maurer et al . 2015. Autonomes Fahren, technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Springer Vieweg, 726 Seiten
- Raymann und Feigl 2015. Schweizerische Verkehrstelematik-Plattform its-ch. Schwerpunktthema: Kapazität und Leistung versus Umwelt und Klima - Vielfalt und Automatisierungsgrad selbstfahrender Fahrzeuge.
- Riederer 2015. Schweizerische Verkehrstelematik-Plattform its-ch. Schwerpunktthema: Entwicklungen in Nachbarländern bieten Potenziale für Synergien – Themenvortiefung: fahrerlose Fahrzeuge“
- SAE 2016. Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles. International Standard J3016 SEP2016, Stand vom 30. Sep. 2016, 30 Seiten
- Schoettle B, Sivak M, 2014. A survey of public opinion about autonomous and self-driving vehicles in the U.S., the U.K., and Australia. University of Michigan, Report UMTRI 2014-21, July 2014, 42 pages
- WPI 2013. A Study of Public Acceptance of autonomous cars.

A1 Auswertungen nach Einstellungsgruppe

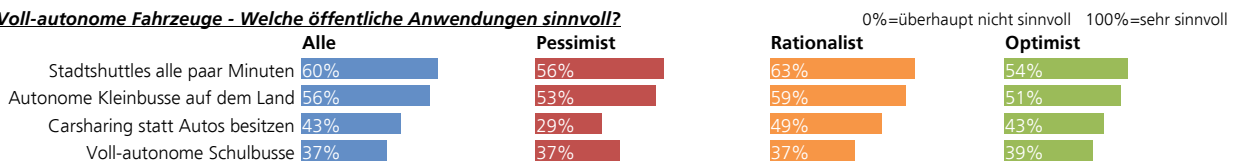
Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie den grössten Nutzen?



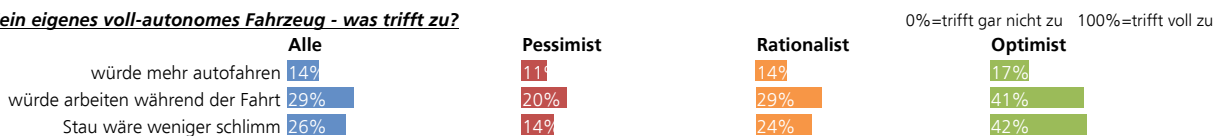
Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



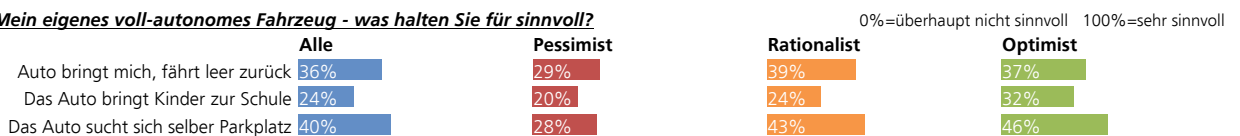
Voll-autonome Fahrzeuge - Welche öffentliche Anwendungen sinnvoll?



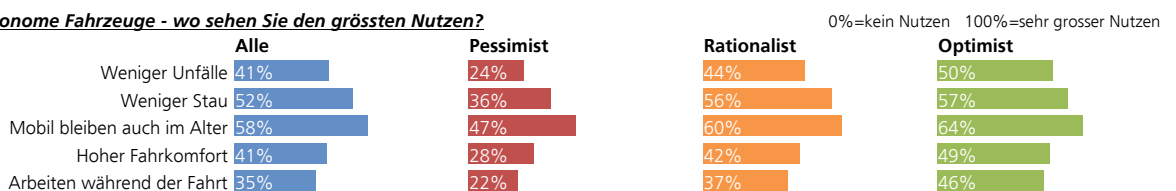
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was trifft zu?



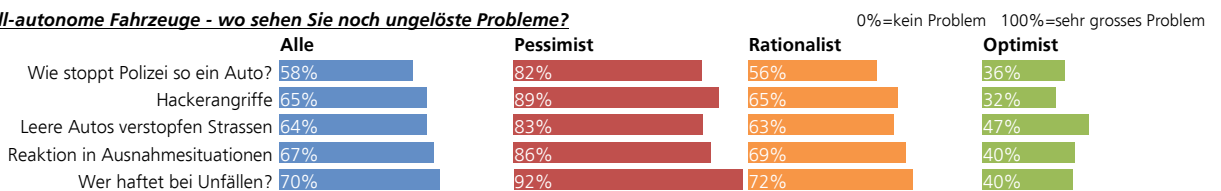
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was halten Sie für sinnvoll?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



Pessimist: 21%

Rationalist: 58%

Optimist: 21%

Quelle: EBP, BAM2017

Definition der drei Gruppen zur Einstellung:

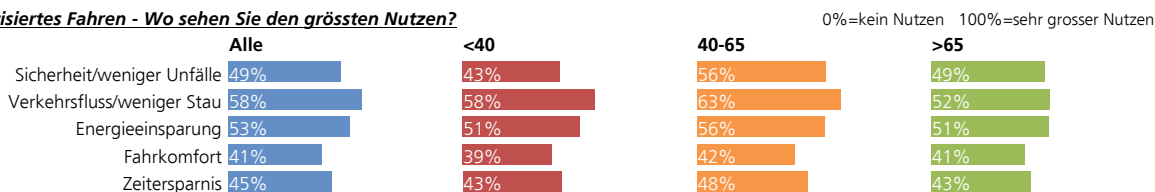
«Pessimist»: Mindestens 6 der total 7 Sub-Items zu Item 23 mit «grosses Problem» oder «sehr grosses Problem» beantwortet

«Optimist»: Mindestens 6 Sub-Items «kein» oder «geringes Problem»

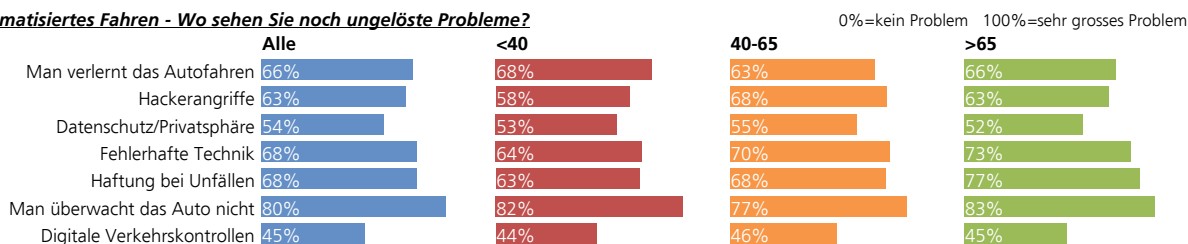
«Rationalist»: alle übrigen.

A2 Auswertungen nach Alterskategorie

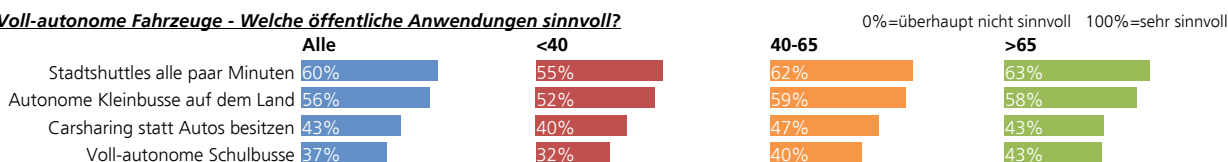
Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie den grössten Nutzen?



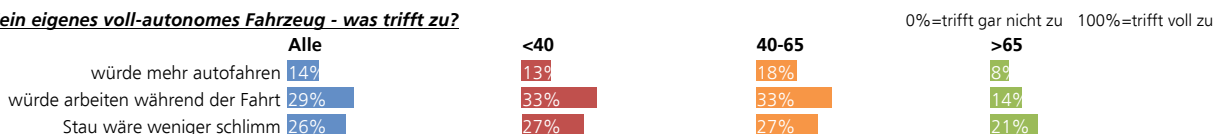
Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



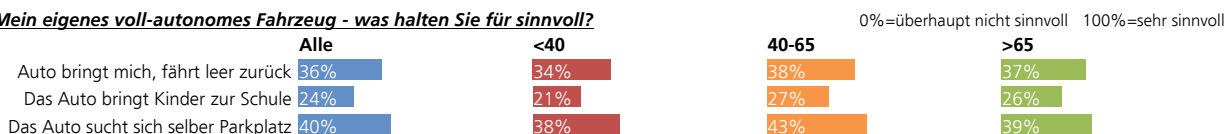
Voll-autonome Fahrzeuge - Welche öffentliche Anwendungen sinnvoll?



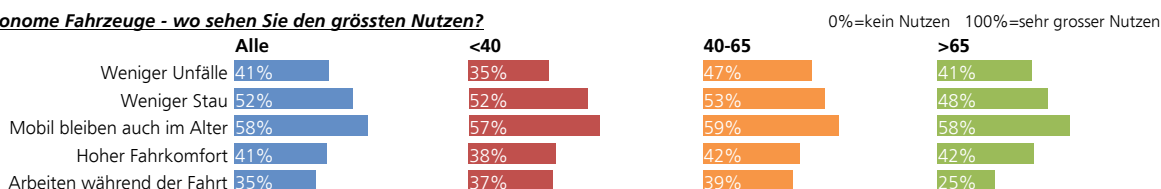
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was trifft zu?



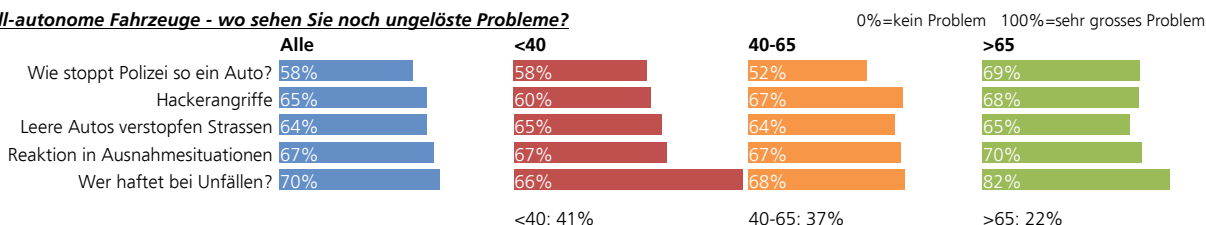
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was halten Sie für sinnvoll?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



<40: 41%

40-65: 37%

>65: 22%

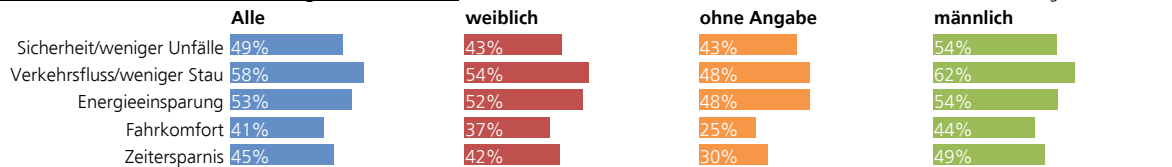
Quelle: EBP, BAM2017

Definition der drei Alterskategorien:

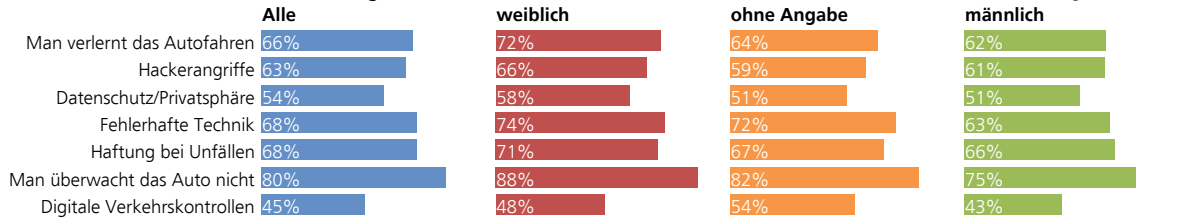
- «<40»: Alter der Zielperson (nach Jahrgang) 39 Jahre oder jünger
- «40–65»: Alter der Zielperson 40 bis 64 Jahre
- «>65»: Alter der Zielperson (nach Jahrgang) 65 Jahre oder älter

A3 Auswertungen nach Geschlecht

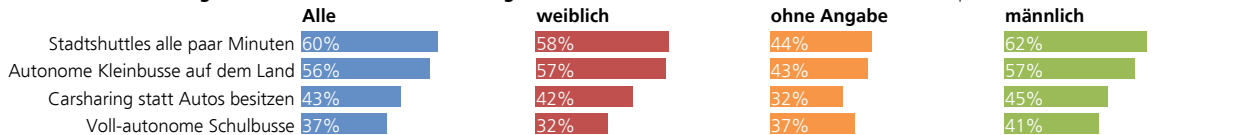
Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



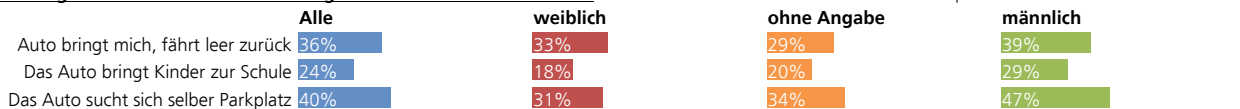
Voll-autonome Fahrzeuge - Welche öffentliche Anwendungen sinnvoll?



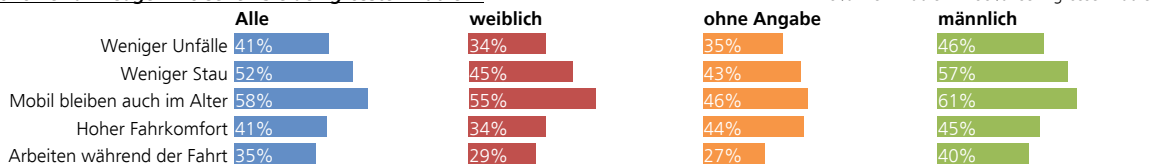
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was trifft zu?



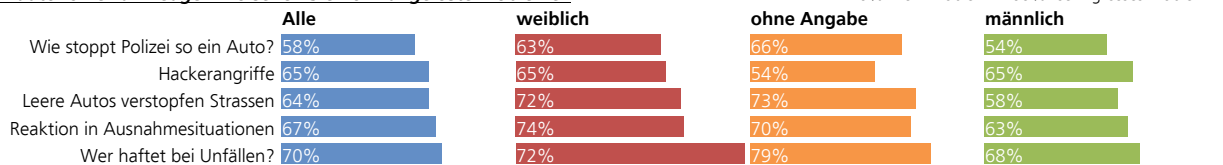
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was halten Sie für sinnvoll?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



weiblich: 39%

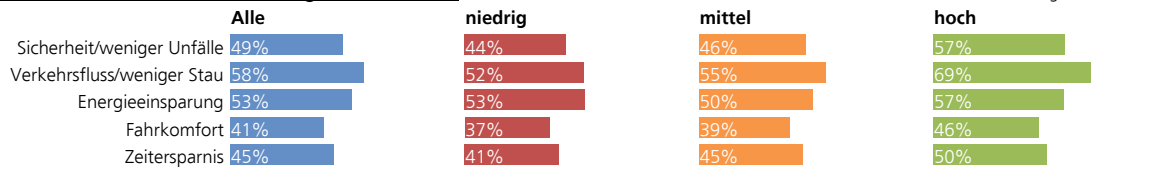
ohne Angabe: 5%

männlich: 56%

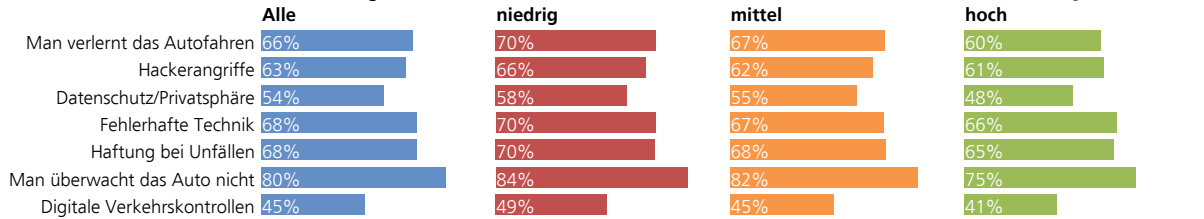
Quelle: EBP, BAM2017

A4 Auswertungen nach Einkommenskategorie

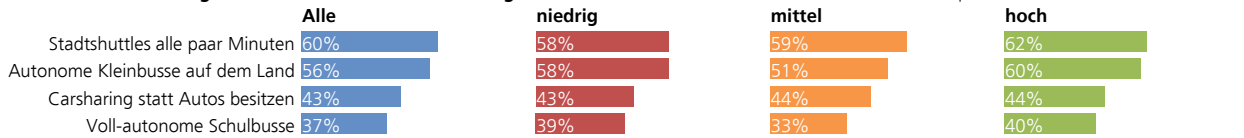
Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



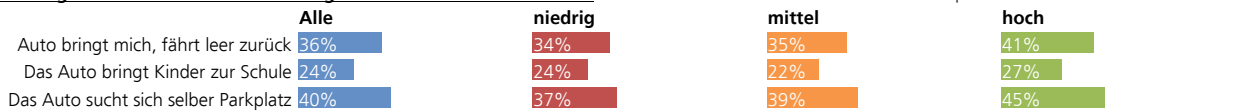
Voll-autonome Fahrzeuge - Welche öffentliche Anwendungen sinnvoll?



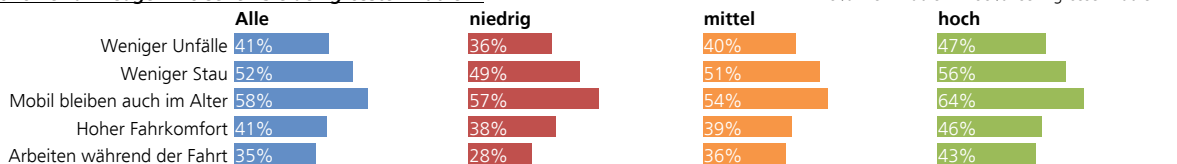
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was trifft zu?



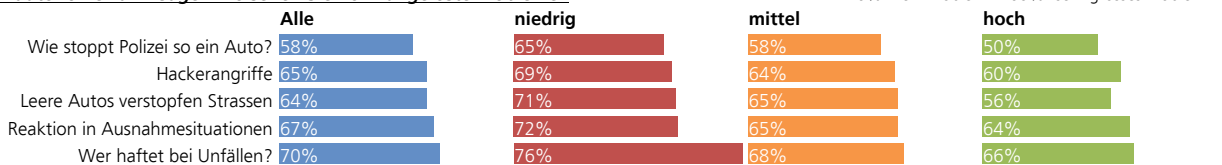
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was halten Sie für sinnvoll?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



niedrig: 35%

mittel: 35%

hoch: 30%

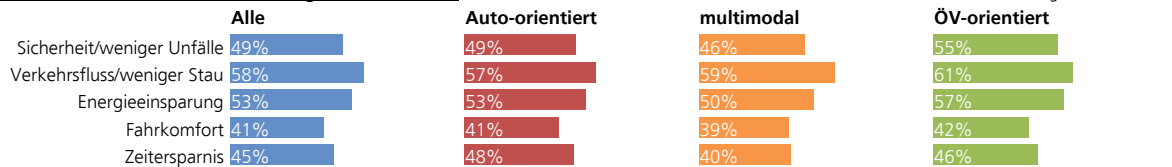
Quelle: EBP, BAM2017

Definition der drei Einkommenskategorien:

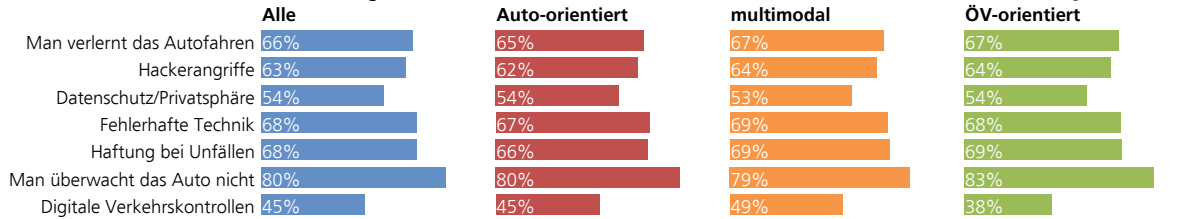
- «niedrig»: Haushalteinkommen <8'000 CHF/Monat
- «mittel»: 8'000 bis 12'000 CHF/Monat
- «hoch»: >12'000 CHF/Monat

A5 Auswertungen nach Mobilitätsverhalten

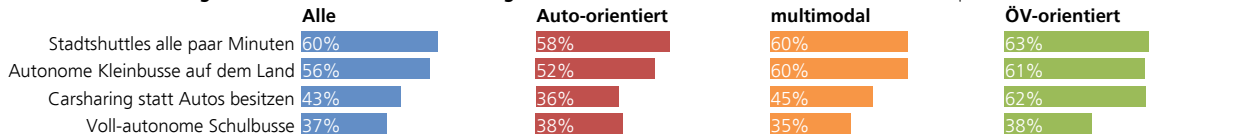
Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Automatisiertes Fahren - Wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



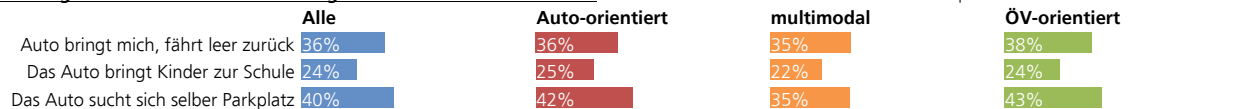
Voll-autonome Fahrzeuge - Welche öffentliche Anwendungen sinnvoll?



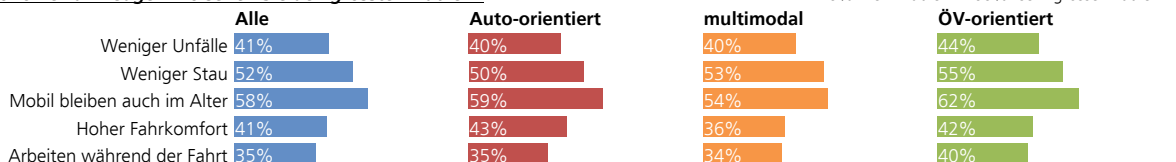
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was trifft zu?



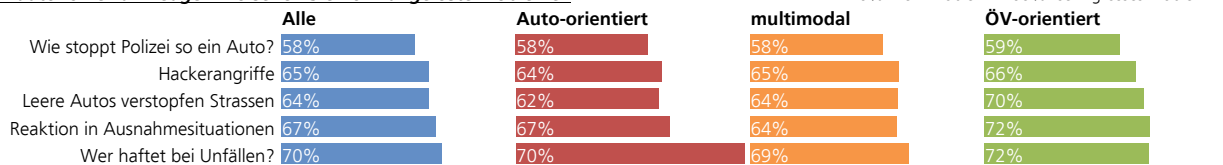
Mein eigenes voll-autonomes Fahrzeug - was halten Sie für sinnvoll?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie den grössten Nutzen?



Voll-autonome Fahrzeuge - wo sehen Sie noch ungelöste Probleme?



Auto-orientiert: 53%

multimodal: 26%

ÖV-orientiert: 21%

Quelle: EBP, BAM2017

Definition der drei Gruppen zum Mobilitätsverhalten:

- «Auto-orientiert»: Kein ÖV-Jahres-/Monats-Abo und > 5'000 Auto-km/Jahr und Arbeitsweg nicht mit Zug/Bus/Tram
- «ÖV-orientiert»: Keine Autos im Haushalt oder < 5'000 Auto-km/Jahr
- «multimodal»: alle übrige