

SBB Lab



Universität St.Gallen

Customer Value of Autonomous Driving

Christian Laesser und Daniel Bazzi

24. Oktober 2018

0. Keine Automatisierung:

Der Fahrer übernimmt sämtliche Aufgaben der Fahrzeugführung.

1. Assistierte Fahren:

Ein Assistenzsystem unterstützt den Fahrer durch Übernahme der Längsbeschleunigung und-verzögerung oder der Lenkung (Querführung).

2. Teilautomatisiertes Fahren:

Assistenzsysteme übernehmen unterstützend die Längs- und Querführung Fahrzeugs.

3. Bedingt automatisiertes Fahren:

Die Assistenzsysteme übernehmen sämtliche Aufgaben für das Führen des Fahrzeugs. Der Fahrer muss aber in Bereitschaft sein, um eingreifen zu können und die Führung des Fahrzeugs jederzeit übernehmen können. Somit darf der Fahrer keinen „fahrfremden“ Tätigkeiten nachgehen.

4. Hochautomatisiertes Fahren:

Die Aufgabe des Fahrens wird vollständig vom Fahrzeug übernommen. Das Fahrzeug meldet selbständig, wenn es an seine Grenzen kommt und der Fahrer übernehmen muss. Fahrfremde Tätigkeiten sind in einem beschränkten Rahmen möglich.

5. Vollautomatisiertes Fahren:

Das Fahrzeug fährt vollständig autonom.

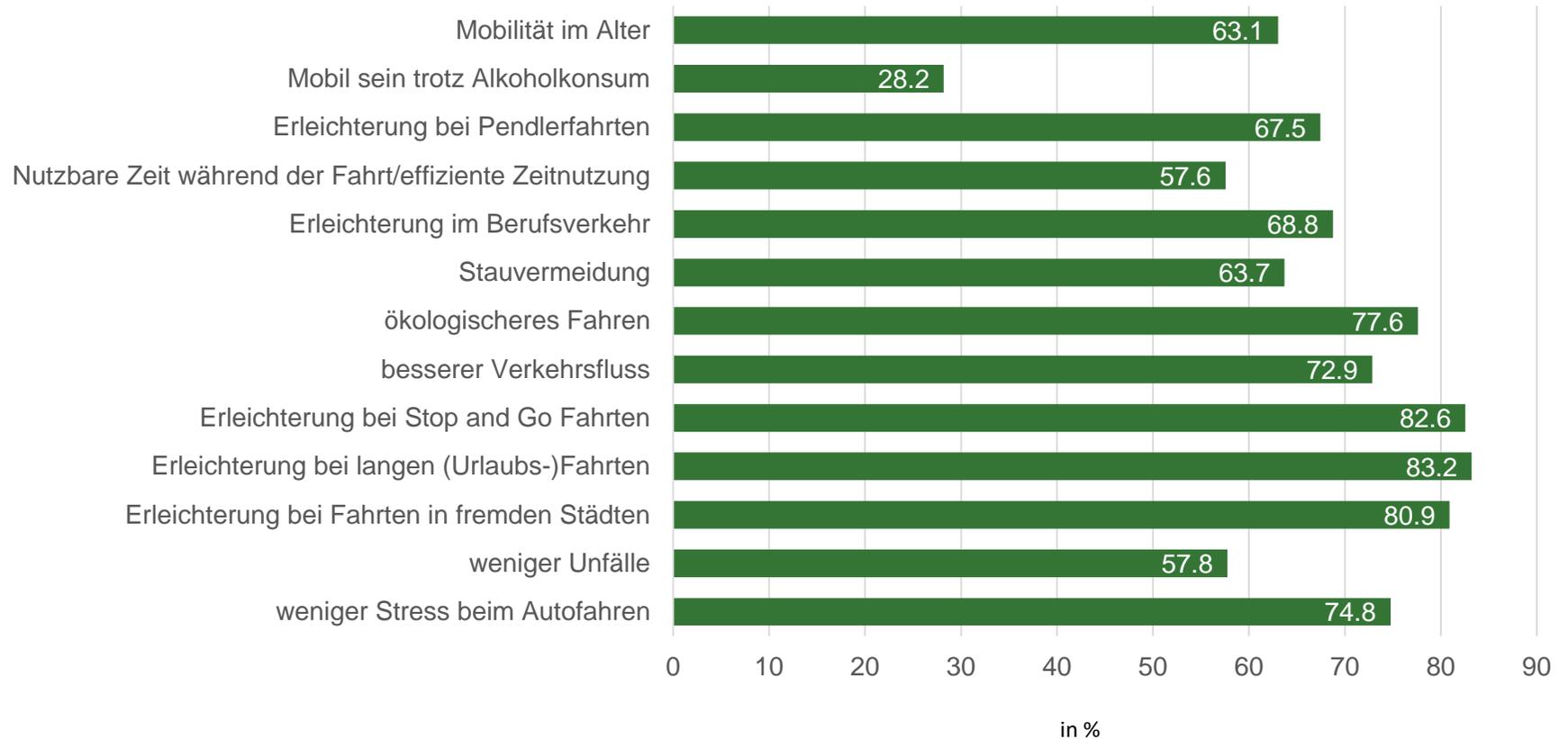
Es braucht keine Überwachung durch den Fahrer. Es sind auch Fahrten ohne Fahrer möglich.

- ▶ n = 2000

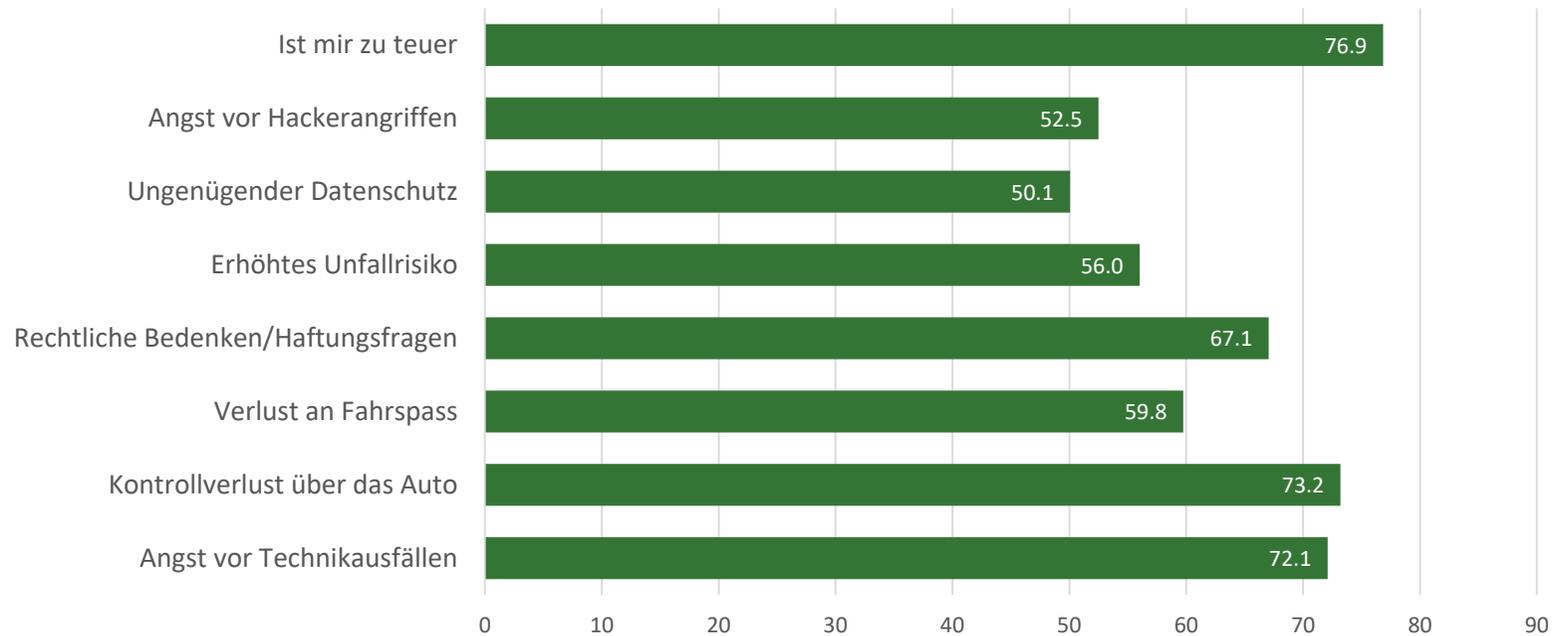
- ▶ national repräsentativ
 - 18-29 Jahre: 18.4%
 - 30-44 Jahre: 25.6%
 - 45-59 Jahre: 26.9%
 - 60+ Jahre: 29.2%

 50.7%  49.3%

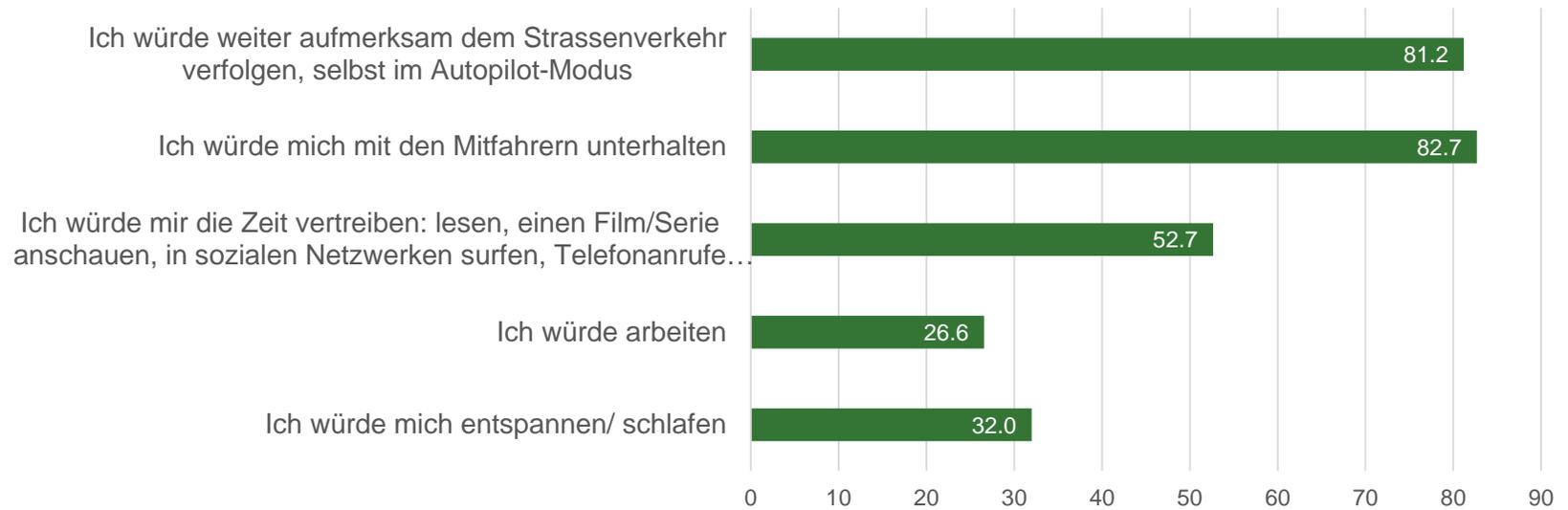
Die Vorteile des autonomen Fahrens werden vor allem bei der Erleichterung in anstrengenden Situationen gesehen.



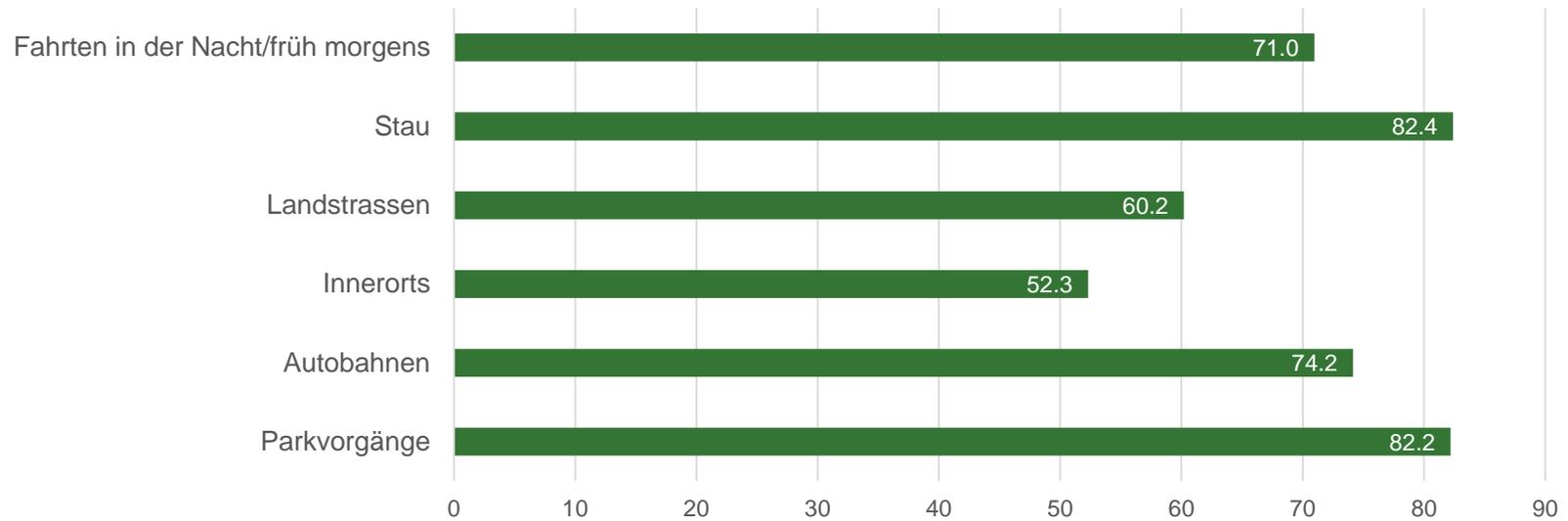
Die Befragten hegen viele Bedenken, vor allem auch bezüglich der Kosten.



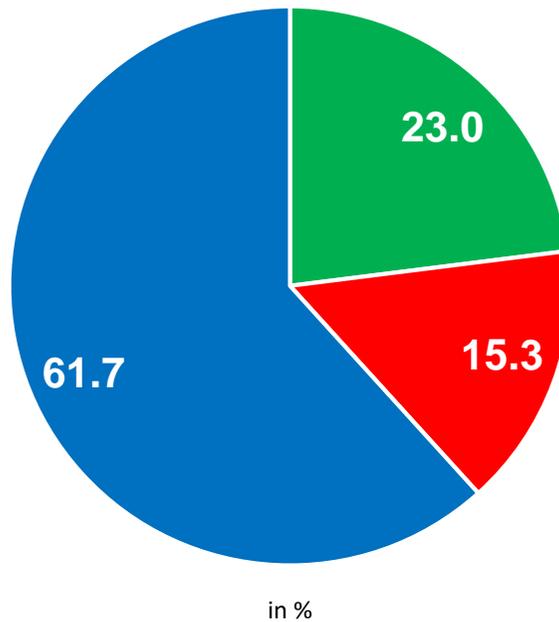
Während der autonomen Fahrt werden Gespräche geführt und das Verkehrsgeschehen aktiv mitverfolgt.



Das autonome Fahren wird vor allem im Stau und beim Parkieren als nützlich angesehen.



Die Mehrheit würde ein autonomes Fahrzeug nur bei Bedarf nutzen wollen.



Ich würde so ein Fahrzeug kaufen wollen (sprich **kaufen oder leasen**, wie ein Autokauf heute)

Ich würde mir nur **Nutzungsrechte** an einer Fahrzeugflotte sichern wollen (wie beispielsweise ein heutiges Mobility-Abo mit jährlicher oder monatlicher Gebühr)

Ich würde ein solches Fahrzeug **nur bei Bedarf nutzen** wollen (ähnlich wie ein Taxi, Kosten fallen nur bei Nutzung an).

Während die Nutzungsrechte eher Personen aus den höheren Bildungsklassen ansprechen, interessieren sich Personen in höheren Einkommensklassen eher für den Besitz.

Kaufen

Alter:	Mean: 47 Median: 46
Geschlecht:	♂ 64.8% ♀ 35.2%
Bildung:	38% 
Beruf:	27.4% 
Höhere Einkommen:	57.2% 

Nutzen

Alter:	Mean: 45 Median: 44
Geschlecht:	♂ 58.2% ♀ 41.8%
Bildung:	52.9% 
Beruf:	22.5% 
Höhere Einkommen:	52.6% 

Personen, die heute ein Auto besitzen, können sich auch in Zukunft eher den Kauf eines vollautonomen Fahrzeugs vorstellen

Kaufen

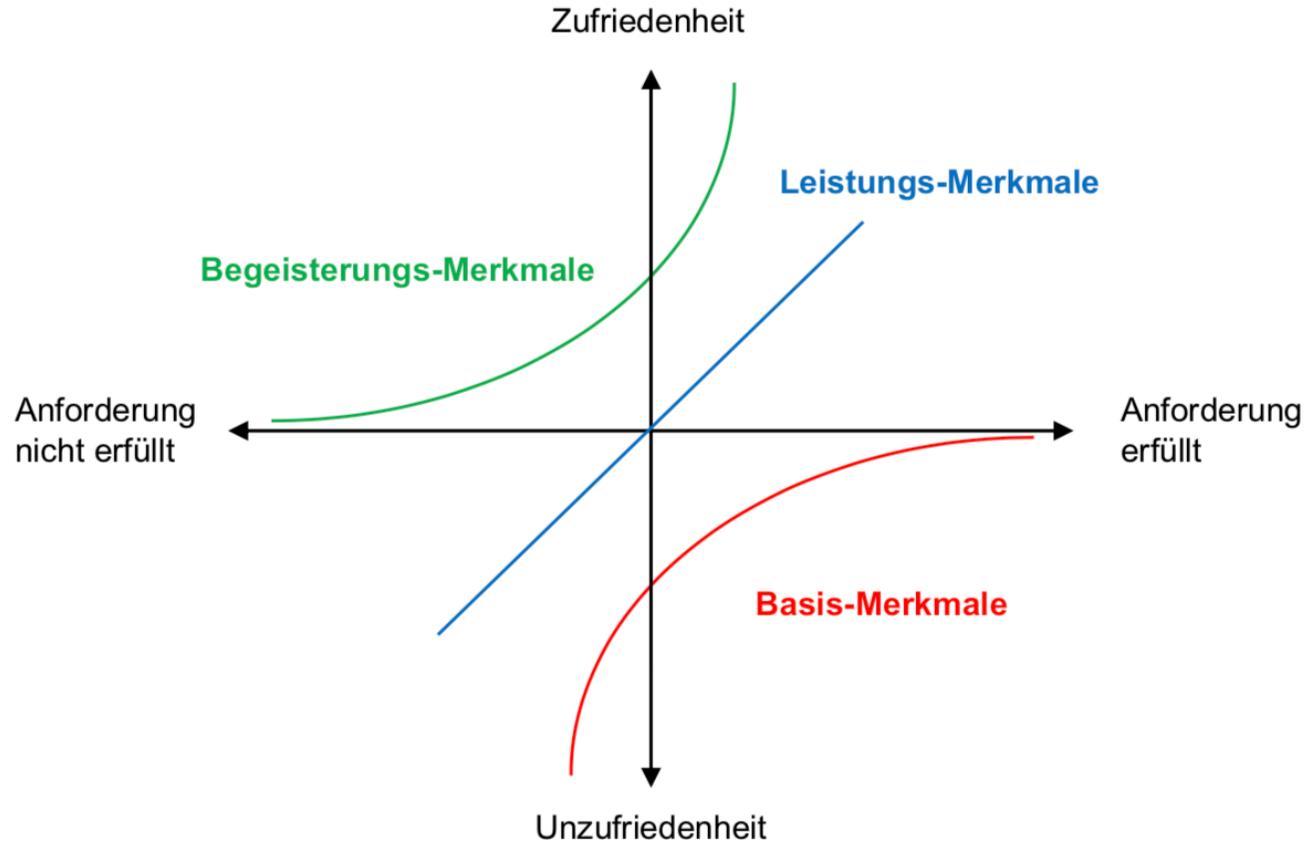
Führerschein:	89.6%	
Autobesitz:	81.3%	
Marke:	12.2%	  
Zulassung:	Mean: 2010 Median: 2012	
Assistenzsysteme:	31.3%	
Km/Jahr:	Mean: 13'050 Median: 10'000	

SBB Lab

Nutzen

Führerschein:	87.6%	
Autobesitz:	55.2%	
Marke:	11.1%	  
Zulassung:	Mean: 2008 Median: 2011	
Assistenzsysteme:	20.9%	
Km/Jahr:	Mean: 8'946 Median: 6'000	

Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit berücksichtigt auch nicht-lineare Zusammenhänge.



Kano: Anforderungstypen.

Basisanforderungen («Must-be»)

- ▶ Wird grundsätzlich vorausgesetzt und als selbstverständlich angesehen
- ▶ Nicht explizit verlangt (Bsp. Sauberkeit im Hotel)
- Erfüllung der Basisanforderungen verhindert Unzufriedenheit, führt aber nicht zu Zufriedenheit

Leistungsanforderungen («One-dimensional»)

- ▶ Soll-Kriterien
- ▶ Wird explizit verlangt
- Zufriedenheit verhält sich proportional zu Erfüllungsgrad (Unzufriedenheit ebenfalls)

Begeisterungsanforderungen («Attractive»)

- ▶ Wird nicht erwartet
- ▶ Nicht explizit verlangt
- Führt zu überproportionaler Zufriedenheit, Abwesenheit führt nicht zu Unzufriedenheit

Die Ablehnung nimmt mit steigendem Autonomiegrad zu.

Level	System	Questionable	Reverse	Indifferent	Must-Be	One-Dimensional	Attractive
Level 1	Abstandsregeltempomat	2.5	7.2	44.1	9.6	14.6	22.2
	Spurhalteassistent	2.7	9.2	51.0	7.1	9.8	20.3
	Lenkassistent	2.6	10.3	53.9	6.7	8.5	18.0
	Park-Lenk-Assistent	2.9	9.4	51.5	6.1	9.6	20.7
Level 2	Park-Assistent	2.9	9.4	47.9	4.8	11.2	24.0
	Stau-Assistent	2.6	8.8	42.5	6.7	12.1	27.4
	Autobahn/Landstrassen-Assistent	2.3	18.3	52.8	5.2	6.8	14.8
	Stadtstrassen Assistent	2.0	18.7	54.1	4.9	6.6	13.9
	Signalbasierte Geschwindigkeitsanpassung	2.7	12.4	44.7	5.9	12.2	22.3
	Kreuzungsassistent	2.7	12.8	50.3	4.5	8.9	21.0
Level 3	Park-Pilot	2.1	10.5	43.9	4.5	13.2	26.0
	Ferngesteuertes Parken	2.7	21.4	46.8	2.5	6.9	19.8
	Herbeirufen-Funktion	2.7	24.0	47.0	2.3	6.0	18.2
	Staupilot	2.5	13.6	43.4	5.2	11.5	23.9
	Autobahnpilot	2.7	20.3	44.0	4.1	9.2	19.8
	Autopilot	3.5	25.6	40.5	4.6	8.9	17.0
Level 4	Autonomes Fahren	3.1	28.8	39.1	3.8	9.0	16.3
	Autonomes Parkieren	3.1	20.9	42.4	3.3	9.1	21.3
Level 5	Roboterauto	4.4	37.4	37.0	2.8	5.1	13.5

SBB Lab

Level 1: Der Abstandsregeltempomat hat einen direkten Einfluss auf die Zufriedenheit.

Level	System	Questionable	Reverse	Indifferent	Must-Be	One-Dimensional	Attractive
Level 1	Abstandsregeltempomat	2.5	7.2	44.1	9.6	14.6	22.2
	Spurhalteassistent	2.7	9.2	51.0	7.1	9.8	20.3
	Lenkassistent	2.6	10.3	53.9	6.7	8.5	18.0
	Park-Lenk-Assistent	2.9	9.4	51.5	6.1	9.6	20.7

Level 2: Der Stauassistent löst am meisten Begeisterung aus.

Level	System	Questionable	Reverse	Indifferent	Must-Be	One-Dimensional	Attractive
Level 2	Park-Assistent	2.9	9.4	47.9	4.8	11.2	24.0
	Stau-Assistent	2.6	8.8	42.5	6.7	12.1	27.4
	Autobahn/Landstrassen-Assistent	2.3	18.3	52.8	5.2	6.8	14.8
	Stadtstrassen Assistent	2.0	18.7	54.1	4.9	6.6	13.9
	Signalbasierte Geschwindigkeitsanpassung	2.7	12.4	44.7	5.9	12.2	22.3
	Kreuzungsassistent	2.7	12.8	50.3	4.5	8.9	21.0

Level 3: Beim Parkieren und im Stau sind Assistenzsysteme besonders wertvoll.

Level	System	Questionable	Reverse	Indifferent	Must-Be	One-Dimensional	Attractive
Level 3	Park-Pilot	2.1	10.5	43.9	4.5	13.2	26.0
	Ferngesteuertes Parken	2.7	21.4	46.8	2.5	6.9	19.8
	Herbeirufen-Funktion	2.7	24.0	47.0	2.3	6.0	18.2
	Staupilot	2.5	13.6	43.4	5.2	11.5	23.9
	Autobahnpilot	2.7	20.3	44.0	4.1	9.2	19.8
	Autopilot	3.5	25.6	40.5	4.6	8.9	17.0

Level 4: Lieber parkieren lassen als gefahren werden.

Level	System	Questionable	Reverse	Indifferent	Must-Be	One-Dimensional	Attractive
Level 4	Autonomes Fahren	3.1	28.8	39.1	3.8	9.0	16.3
	Autonomes Parkieren	3.1	20.9	42.4	3.3	9.1	21.3

Level 5: Ein vollautonomes Fahrzeug ist nur noch für wenige attraktiv.

Level	System	Questionable	Reverse	Indifferent	Must-Be	One-Dimensional	Attractive
Level 5	Roboterauto	4.4	37.4	37.0	2.8	5.1	13.5

Der Stau-Assistent und der Park-Pilot stiften am meisten Zufriedenheit.

	Koeffizient der Zufriedenheitsstiftung
Abstandsregeltempomat	0.484508899
Spurhalteassistent	0.383780332
Lenkassistent	0.337150127
Park-Lenk-Assistent	0.38658147
Park-Assistent	0.458877285
Stau-Assistent	0.516002613
Autobahn/Landstrassen-Assistent	0.296219931
Stadtstrassen Assistent	0.281099656
Singalbasierte Geschwindigkeitsanpassung	0.473214286
Kreuzungsassistent	0.393659181
Park-Pilot	0.526599327
Ferngesteuertes Parken	0.385672938
Herbeirufen-Funktion	0.359050445
Staupilot	0.488612836
Autobahnpilot	0.426676492
Autopilot	0.416935484
Autonomes Fahren	0.426880811
Autonomes Parkieren	0.453323376
Roboterauto	0.34901223

Fazit: Die meisten Leute können sich noch nicht wirklich vorstellen, wie autonomes Fahren sein wird.

- ▶ Angst vor Kontrollverlust, Technikausfällen und Kosten
- ▶ Je höher der Automatisierungsgrad der Systeme, desto stärker werden sie abgelehnt
- ▶ Assistenzsysteme, die bereits heute zum Einsatz kommen, sowie deren Weiterentwicklungen, werden durchs Band positiver bewertet
- ▶ Eigene, internalisierbare Erfahrungen notwendig
- ▶ Lieber nutzen als kaufen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wären Sie bereit, ein voll autonomes Fahrzeug auszuprobieren?

▶ Absolut bereit		23.9%
▶ Bereit		19.2%
▶ Eher bereit		20.5%
▶ Eher nicht bereit		15.6%
▶ Nicht bereit		9.0%
▶ Überhaupt nicht bereit		12.0%

Es gibt eindeutig soziodemographische Unterschiede



Alter:	Mean:	44.15
	Median:	43.00
Geschlecht:	♂ 68.1%	♀ 31.9%
Bildung:	46.8%	
Beruf:	20.4%	
Höhere Einkommen:	51.8%	



Alter:	Mean:	53.25
	Median:	55.00
Geschlecht:	♂ 33.8%	♀ 66.3%
Bildung:	27.1%	
Beruf:	9.2%	
Höhere Einkommen:	27.1%	

Die Befürworter des autonomen Fahrens fahren besitzen modernere Autos als die Gegner



Führerschein:	88.7%		Führerschein:	73.8%	
Autobesitz:	68.6%		Autobesitz:	58.8%	
Marke:	15%		Marke:	7.1%	
Zulassung:	Mean: 2009.87 Median: 2011		Zulassung:	Mean: 2007.54 Median: 2010	
Assistenzsysteme:	27.9%		Assistenzsysteme:	13.9%	
Km/Jahr:	Mean: 12'769.93 Median: 10'000		Km/Jahr:	Mean: 14'958.27 Median: 6'000	

SBB Lab

Wären Sie an der Nutzung eines autonomen Autos interessiert?

Teilautonom

- Sehr interessiert 12.7%
- Interessiert 17.4%
- Eher interessiert 21.9%
- Eher nicht interessiert 21.0%
- Nicht interessiert 13.0%
- Überhaupt nicht interessiert 14.1%

Vollautonom

- Sehr interessiert 11.5%
- Interessiert 12.5%
- Eher interessiert 17.1%
- Eher nicht interessiert 19.9%
- Nicht interessiert 16.1%
- Überhaupt nicht interessiert 23.0%

Teilautonom: Es gibt eindeutig soziodemographische Unterschiede



Alter:	Mean: 45.36 Median: 45
Geschlecht:	♂ 64.4% ♀ 35.6%
Bildung:	40.8% 
Beruf:	26.1% 
Höhere Einkommen:	54.9% 



Alter:	Mean: 49.32 Median: 49
Geschlecht:	♂ 40.7% ♀ 59.3%
Bildung:	35% 
Beruf:	16.5% 
Höhere Einkommen:	40.6% 

Teilautonom: Die Interessierten fahren heute öfters schon Fahrzeuge mit Assistenzsystemen



Führerschein:	91.3%	
Autobesitz:	73.5%	
Marke:	16.5%	  
Zulassung:	Mean: 2009.8 Median: 2012	
Assistenzsysteme:	30.1%	
Km/Jahr:	Mean: 12'732 Median: 10'000	

SBB Lab

Führerschein:	89.3%	
Autobesitz:	68.5%	
Marke:	10%	  
Zulassung:	Mean: 2009.11 Median: 2010	
Assistenzsysteme:	19.7%	
Km/Jahr:	Mean: 9'439 Median: 7'000	

Wären Sie an der Nutzung eines autonomen Autos interessiert?

Teilautonom

- Sehr interessiert 12.7%
- Interessiert 17.4%
- Eher interessiert 21.9%
- Eher nicht interessiert 21.0%
- Nicht interessiert 13.0%
- Überhaupt nicht interessiert 14.1%

Vollautonom

- Sehr interessiert 11.5%
- Interessiert 12.5%
- Eher interessiert 17.1%
- Eher nicht interessiert 19.9%
- Nicht interessiert 16.1%
- Überhaupt nicht interessiert 23.0%

Vollautonom: Es gibt eindeutig soziodemographische Unterschiede



Alter:	Mean: 44.21 Median: 43
Geschlecht:	♂ 64.7% ♀ 35.3%
Bildung:	40.3% 
Beruf:	27.3% 
Höhere Einkommen:	54.1% 



Alter:	Mean: 50.15 Median: 51
Geschlecht:	♂ 44.1% ♀ 55.9%
Bildung:	35.7% 
Beruf:	17.5% 
Höhere Einkommen:	43.9% 

Vollautonom: Die Befürworter des autonomen Fahrens fahren besitzen modernere Autos als die Gegner



Führerschein:	85% 	Führerschein:	91.4% 
Autobesitz:	65.6% 	Autobesitz:	71.3% 
Marke:	14.8%   	Marke:	12%   
Zulassung:	Mean: 2010.05 Median: 2012	Zulassung:	Mean: 2009.12 Median: 2010
Assistenzsysteme:	26.9% 	Assistenzsysteme:	20.7% 
Km/Jahr:	Mean: 11'681 Median: 10'000	Km/Jahr:	Mean: 10'390.61 Median: 8'000

SBB Lab