



# autoElf

Entwicklung eines autonomen Familienfahrzeugs

25.10.2019, Hannover

Tobias Schröder, TU Braunschweig

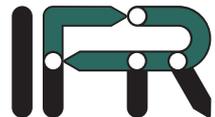


GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Institut für  
Regelungstechnik



# Übersicht

- Das Projekt UNICAR*agil*

- *autoElf*

- → Motivation

- → Funktionen

- → Umsetzung

# Projektübersicht



- 01.02.2018 – 31.01.2022 (48 Monate)
- ca. 26 Mio. € BMBF-Förderung
- 15 Lehrstühle/ Institute, 6 Industriepartner

# Das Konsortium



RWTH Aachen  
University  
flyXdrive GmbH  
Technische Universität  
Darmstadt

Technische Universität  
Braunschweig  
Maxion Wheels Germany  
Holding GmbH



iMAR Navigation GmbH  
Karlsruher Institut für Technologie

Schaeffler Technologies  
AG & Co. KG  
Universität Ulm  
Universität Passau



atlatec GmbH  
IPG Automotive GmbH

Technische Universität  
München



Valeo Schalter und Sensoren GmbH

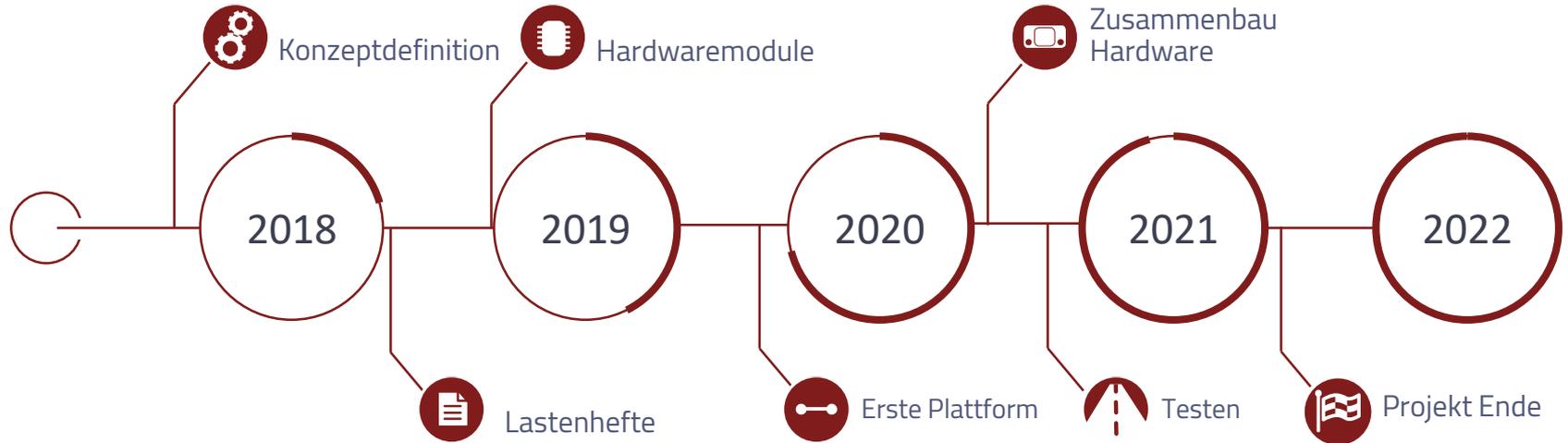
Universität  
Stuttgart

VIRES Simulationstechnologie GmbH



Tobias Schröder, TU Braunschweig, Institut für Regelungstechnik

# Projektplan





- Taxi-Service
- Bestellung und Interaktion mit mobilem Endgerät
- kooperativ und agil

[UNICARagil, 2019]



- Pick-up- und Lieferservice
- automatische Übergabe
- verdichtetes Lagersystem

[UNICARagil, 2019]

- Ergänzung zum öffentlichen Verkehrssystem
- 6 – 8 Personen
- bewegt und verhält sich wie ein Schienenfahrzeug



[UNICARagil, 2019]



- privater “Butler/ Nanny”
- führt private Fahrten beispielsweise zur Schule durch
- individuell, zugänglich, vertrauenswürdig

[UNICARagil, 2019]

# Übersicht

- Das Projekt UNICAR*agil*

- *autoElf*

- → Motivation

- → Funktionen

- → Umsetzung

# Konzepte fahrerloser Fahrzeuge



[Aston Martin, 2018]; [Audi, 2017]; [Bosch, 2019]; [Nio, 2017]; [Renault, 2018]; [Toyota, 2018]

# Hauptnutzer eines autonomen Familienfahrzeugs

## Beispielnutzer 1: Kind

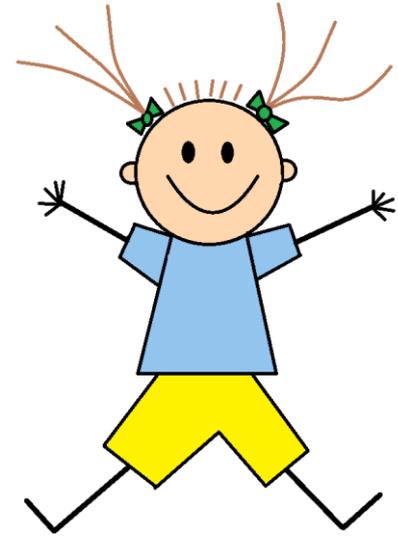
- Eingeschränkte Gefahrenerkennung
- Keine selbstständige Organisation des Alltags
- Schutzbedarf in der Öffentlichkeit
- ....



# Mögliche Aufgaben einer Begleitperson

## Begleitperson...

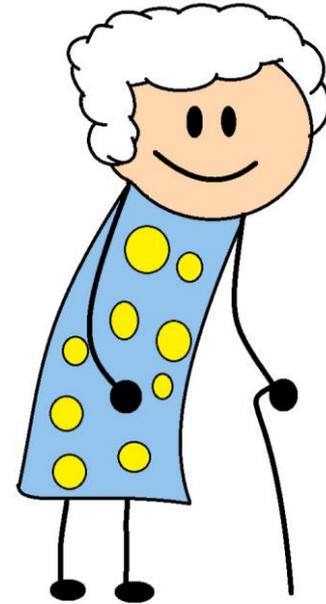
- ... erinnert an Fahrtantritt
- ... ermöglicht nicht jeden Fahrtwunsch
- ... wählt geeignete Stelle für Einstieg
- ... stellt korrekte Verwendung des Rückhaltesystems sicher
- ... stellt korrekte Gepäckverladung sicher
- ... verhindert unerlaubtes Verlassen des Fahrzeugs
- ...



# Mögliche Aufgaben einer Begleitperson

## Begleitperson...

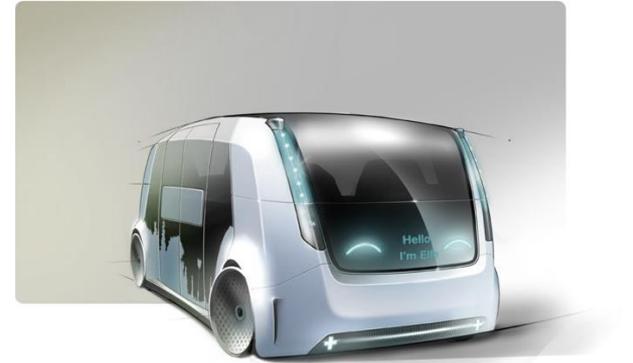
- ... erinnert an Fahrtantritt
- ... leistet physische Unterstützung bei Einstieg
- ... verlädt Gehhilfe
- ... verstaut Gepäck
- ... bedient Komfortfunktionen nach Wunsch
- ... wählt geeignete Haltestelle für Ausstieg
- ... leitet physische Unterstützung beim Ausstieg
- ...



# Funktionale Anforderungen

## Das Fahrzeug...

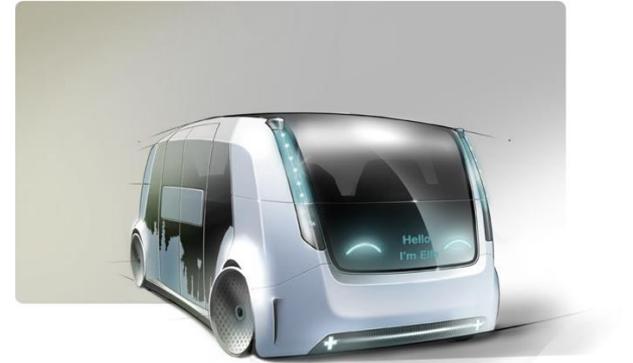
- ... ist durch alle Familienmitglieder **bestellbar**
- ... **erinnert** Familienmitglieder an anzutretende Fahrten
- ... wählt für jeweiligen Nutzer geeignete **Stelle für Ein- und Ausstieg**
- ... kann von Familienmitgliedern nur **entsprechend ihrer Rechte** bedient und genutzt werden
- ... ermöglicht einen **barrierefreien** Zustieg
- ... erkennt **Identität der Insassen**
- ... ermöglicht **einfache Gepäckverstaung**
- ... **erkennt ungesichertes Gepäck**
- ... stellt sicher, dass alle **Rückhaltesysteme** korrekt angelegt sind



# Funktionale Anforderungen

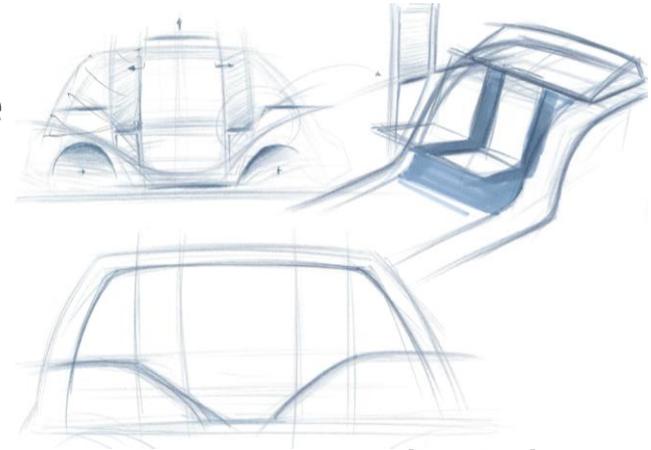
## Das Fahrzeug...

- ... erkennt **medizinische Notfälle** und leitet Maßnahmen ein
- ... verhindert **unerlaubtes Verlassen**
- ... schützt Insassen vor **äußerem Zugriff**
- ... ermöglicht **sicheren Ausstieg**
- ... überprüft die **Anwesenheit einer Betreuungsperson**, falls diese erforderlich ist
- ... erinnert an im Fahrzeuginnenraum **vergessenes Gepäck**
- ... leitet Maßnahmen ein, falls abzuholende Person nicht erscheint
- ... bietet alle **Vorzüge eines Privatfahrzeugs**



# Prototypische Realisierung

- Innenraum mit viel Bewegungsfreiheit
- Dach- und Türöffnung für einfachen Einstieg
- Unterbodenlift für barrierefreien Zugang
- Ebenerdige Möglichkeit zur Verstauung schwerer Gegenstände
- Innenraumüberwachung zur Detektion von Fehlverhalten
- Innenraumüberwachung zur Detektion medizinischer Notfälle
- Koordinierung des Fahrzeug online über Cloud
- Nutzerindividuelle Bedienoberfläche
- Nutzerprofile aller Familienmitglieder



[Zonon, 2019]

# Prototypische Realisierung

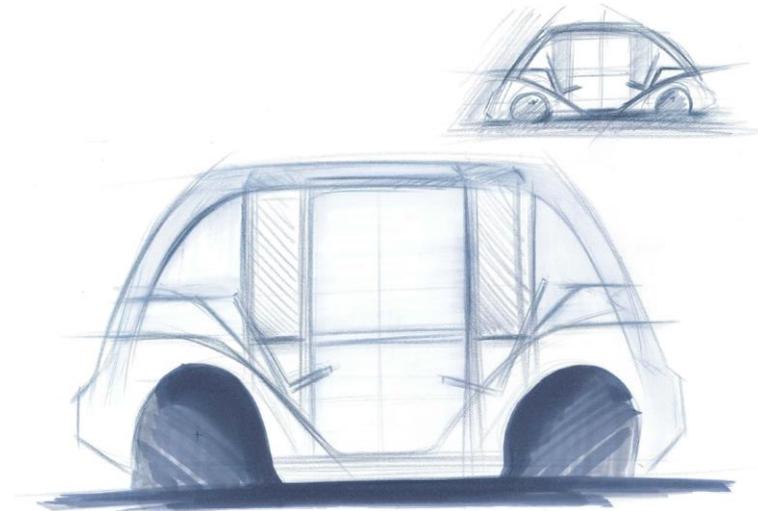


- **Gefahren durch Automatisierung des Fahrzeugs**

- ... Fahrfunktion
- ... Türen
- ... Unterbodenlift
- ...

- **Gefahren durch eingeschränkte Fähigkeiten der Nutzer**

- ... Kinder springen im Fahrzeug umher
- ... Person ist alleine im Fahrzeug und wird ohnmächtig
- ... Kinder fahren an unerlaubten Ort
- ... Zugriff durch fremde Personen auf das Fahrzeug
- ...



[Zonon, 2019]

- **Rechtliche Fragen**

Wer darf ein solches Fahrzeug alleine nutzen?  
Wer haftet im Ernstfall?

...

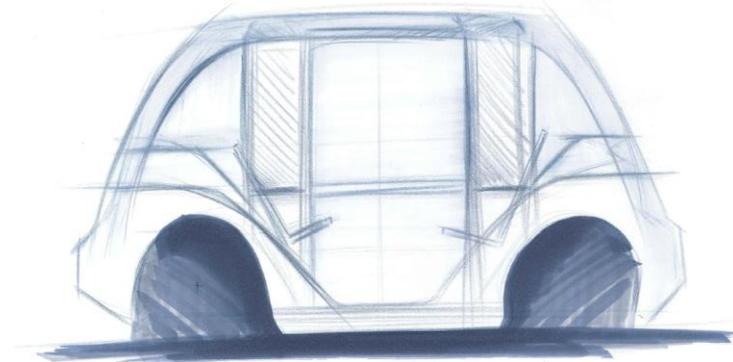
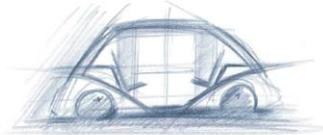
- **Wirtschaftliche Fragen**

Wie sieht das Mobilitätsbedürfnis der Zukunft aus?  
Wie verändert sich der Fahrzeugmarkt?

...

- **Gesellschaftliche Fragen**

Wie sieht die Gesellschaft der Zukunft aus?  
Wird ein autonomes Familienfahrzeug akzeptiert?



[Zanon, 2019]

# Zusammenfassung

- Autonomes Familienfahrzeug verhilft vielen Personen zu neuer Selbständigkeit
- Kein bekanntes Fahrzeugkonzept speziell für (private) Nutzung durch Personen, die auf eine Begleitperson angewiesen sind
- Unerforschte Herausforderungen durch neuen Anwendungsfall fahrerloser Fahrzeuge
- Prototypische Realisierung eines autonomen Familienfahrzeugs bis zum Jahr 2022 im Zuge von UNICAR*agil* geplant



[UNICAR*agil*, 2019]



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Tobias Schröder

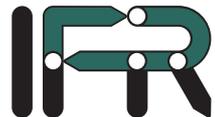


GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Institut für  
Regelungstechnik



# Quellen

- Aston Martin, „Lagonda Vision Concept - A new kind of luxury mobility“, 2018. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.astonmartin.com/en/licensees/news/2018/03/06/lagonda-vision-concept---a-new-kind-of-luxury-mobility>. [Zugegriffen: 03-Dez-2018].
- Audi AG, „Concept Car Audi Aicon – autonom auf Zukunftskurs“ 2018. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.audi-mediacyber.com/de/pressemitteilungen/concept-car-audi-aicon-autonom-auf-zukunftskurs-9332>. [Zugegriffen: 15-Sep-2019].
- NIO, „NIO Deutschland - EVE“. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.nio.io/de\\_DE/visioncar](https://www.nio.io/de_DE/visioncar). [Zugegriffen: 05-Jan-2019]
- Renault, „Die Zukunft der Urbanen Mobilität – Renault EZ-GO Concept“, 2017. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.renault.de/modellpalette/concept-car/ez-go-concept.html>. [Zugegriffen: 15-Sep-2019].
- Robert Bosch GmbH, „Bosch presents tomorrow’s mobility today“, Bosch Media Service, 2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/en/bosch-presents-tomorrows-mobility-today-178432.html>. [Zugegriffen: 13-Jan-2019]
- S. Zonon, Entwurfszeichnungen für Innenraum eines autonomen Familienfahrzeugs, 2019.
- T. Schröder, T. Stolte, R. Graubohm, I. Jatzkowski, M. Maurre. „An Approach for a Requirement Analysis for an Autonomous Family Vehicle“, in IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Paris, France, 2019.
- T. Woopen u. a., „UNICARagil - Disruptive Modular Architectures for Agile, Automated Vehicle Concepts“, in 27th Aachen Colloquium, Aachen, Germany, 2018.
- Toyota, „Toyota e-Palette debütiert auf der CES 2018 in Las Vegas“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.toyota.de/news/toyota-e-palette-auf-ces-las-vegas-vorgestellt.json>. [Zugegriffen: 13-Jan-2019].