

FlexCAR – eine autonome Fahrzeugforschungsplattform der Zukunft

Dr. Michael Lahres, H. Hofele; Mercedes-Benz AG

Katharina Frey, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Dr. Sven Müller, FKFS Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart

Tobias Schneider, Prof. Dr. Ansgar Gerlicher; Hochschule der Medien Stuttgart

Vortrag auf der

WerkstoffPlus Auto

13. FACHTAGUNG

FÜR NEUE FAHRZEUG- UND WERKSTOFFKONZEPTE

15.–16. FEBRUAR 2023

STUTTGART, ALTE REITHALLE



Gliederung

- Einleitung
- Motivation
- Projektziele
- Projektstruktur
- Aufbau FlexCAR:
 - Wechselspeicher
 - Bodenstruktur
 - Sensortechnik
- Use-Cases & Exterieurkonzepte
- Cyberphysische Mixed Reality
- Zusammenfassung

Einleitung



Die Mobilität von morgen: connected, shared, autonom, emissionfree --> wird signifikant Stadtbilder verändern

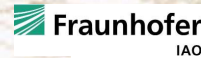
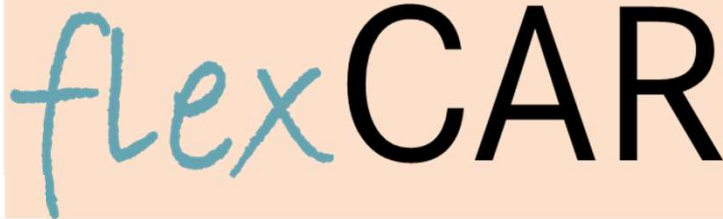
ARENA2036

Einleitung



Was ist FlexCAR?

- ein vom BMBF-gefördertes Projekt
- mit 12 Partnern
- mit ca. 3 Mio. Fördergelder
- mit einer Laufzeit: 10/18 – 09/23
- mit der Projektfläche in der Arena 2023 auf dem Campus der Universität Stuttgart



ARENA2036

Einleitung

LogoLeifu

Phase 1:
LeiFu

Vehicle-body Innovationen



Functional Integration

Phase 2:
FlexCAR

Modulare Produktion

Entwickler-Community



Human-Machine-Interaktion



Update- und Upgrade-Fähigkeit

Neue Formen der Mobilität

Neue UseCases

Phase 3(in Planung):
Mobilität2036



2013

Ergebnisse

- Konzept einer Vehicle-Body Sandwich Konstruktion
- Leichtbau durch Integration von Funktionen
- Fluide Produktion Funktionsmodule

2018

flexCAR

- Offene Plattform mit offenen Schnittstellen
- Demonstration von cyberphysischen, voll-elektrischen Fahrzeug-Komponenten
- Updatefähigkeit und funktionelle Interieur- und Exterieur-Module-Components

2023

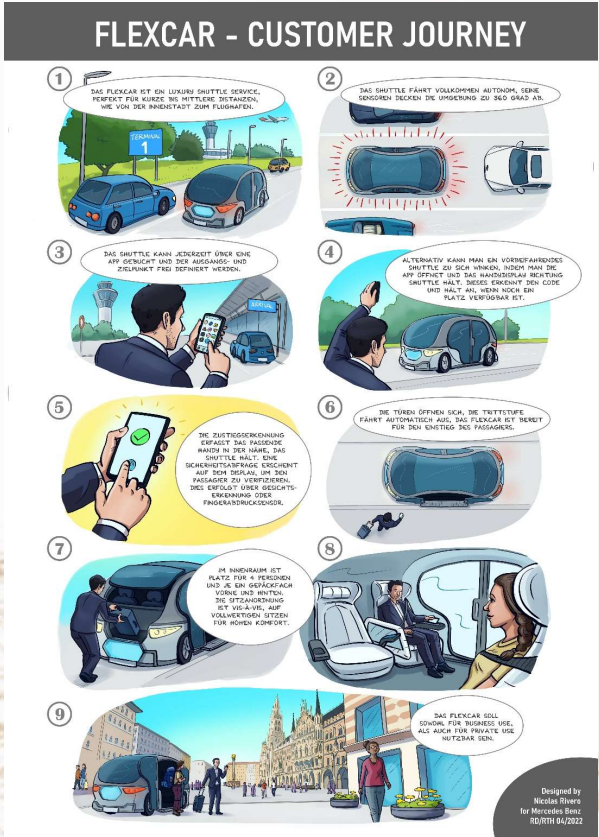
2036 ff.

Motivation

Projekt FlexCAR

- autonom gesteuerte Fahrzeugplattform für die Mobilität von morgen,
- UseCase – gesteuerte Forschungsplattform
- Implementierung neue technologische Features direkt aus dem Forschungsstadium nach dem Plug-and-Play Prinzip,
- Wettbewerbs- und Baureihenunabhängig als Forschungsplattform konzipiert

-> **Vorteil:** frühzeitige Validierung von Forschungsfeatures auf künftige Anwendungspotentiale



ARENA 2036

Projektziele

BEV + H2
Elektroantrieb, BZ-Antrieb; elektrische Funktionen

Cyberphysische Visualisierung (AR)
Hardware mit Setup AR/VR für künftige Fahrzeugkonzeptionen

Automatisiert/Autonom
im 5G – Netz Indoor

Modulare Produktionskonzepte
Drive/ Energy Modul, neue Strukturprofile

Dienstleistungen/ UseCases
Layout Fahrzeug-Ecosystem

Modular/ offene Schnittstellen
Variabel anpassbare Hard- und Software

Update- und upgradefähig
Up-to-date über den kompletten Produktlebenszyklus



Smart Citys



Smart Factory



CO2-neutral

FlexCAR – Überblick Projektstruktur

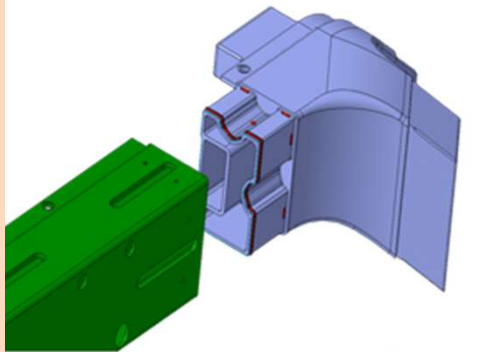
Themenbereich 1
Rolling Chassis



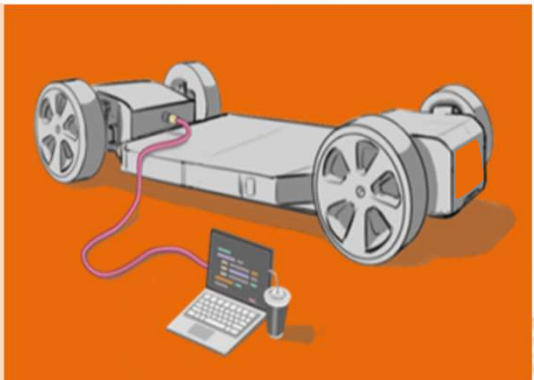
Themenbereich 2
Einstieg und Interieur



Themenbereich 3
Produkt- und Produktionskonzept

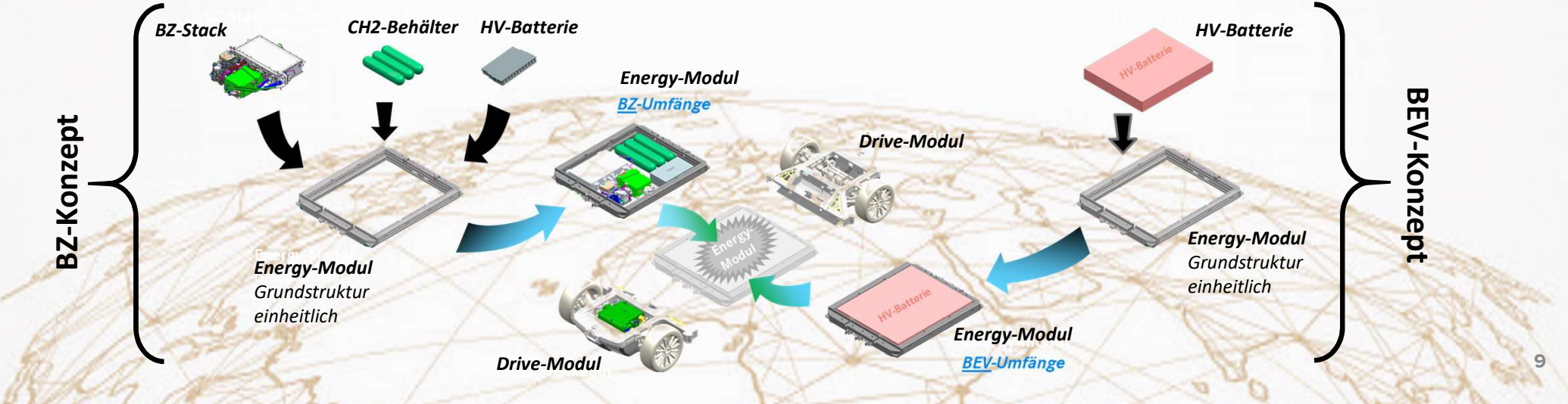


Themenbereich 4
Entwicklungsprozess und Wertschöpfungsnetzwerk



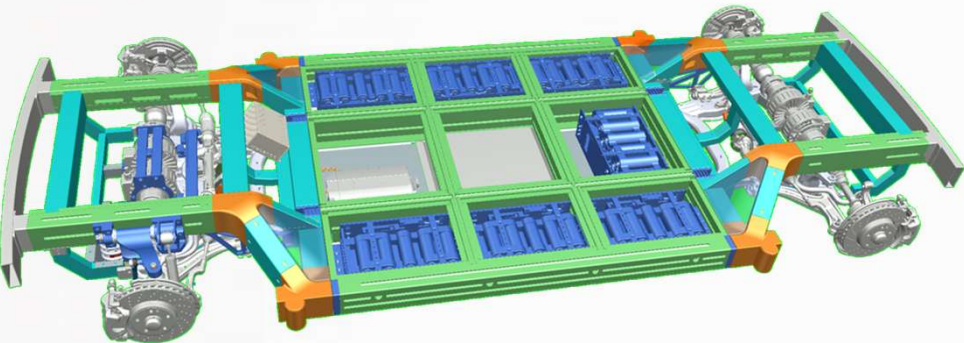
FlexCAR – Konzeption Wechselspeicher

- Konzeption eines modularen Antriebs-/Wechselspeichersystems, mit BEV- / BZ-Antrieb
- Darstellung des Energy-Modules als zentrales Bestandteil von FlexCAR bestehend aus
DRIVE-Modul – Energy-Modul - DRIVE-Modul
- Individuelle Kombination der 3 Moduleinheiten für verschiedene Antriebs & Einsatzszenarien
- Berücksichtigung zukünftiger Konzepte zur Batterieintegration & nachhaltiger Materialien

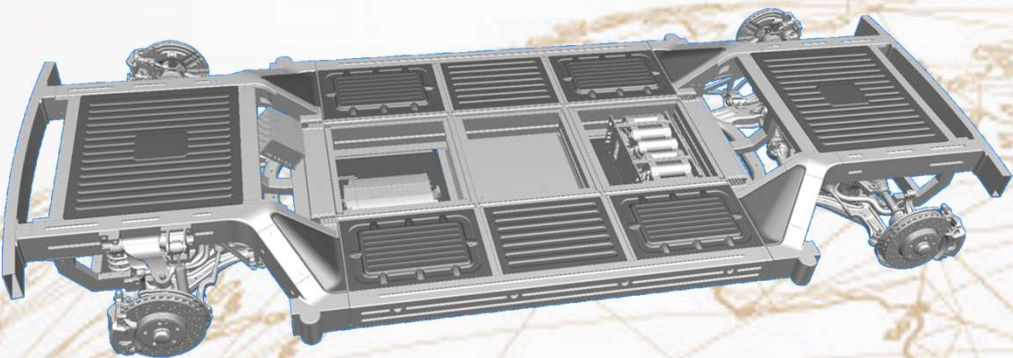


ARENA 2036

FlexCAR – Aufbau Bodenstruktur

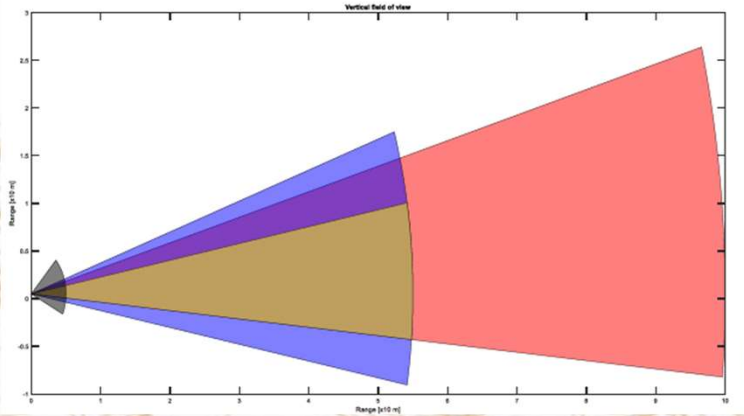
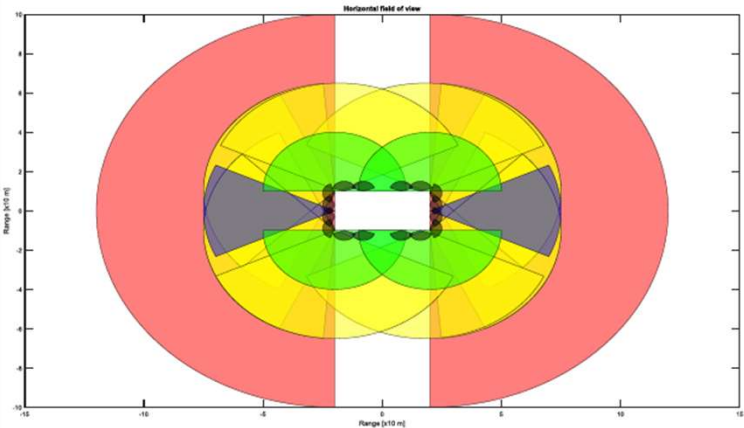
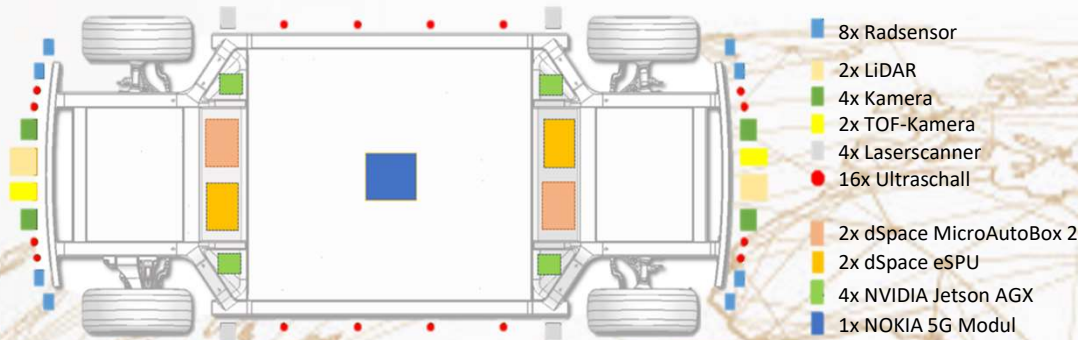


- Standard- Stangpressprofile aus Aluminium
- Angefertigte Stangpressprofile aus Aluminium
- 3D gedruckte Knoten SLM
- Frästeile / Fräsbearbeitung / Blechteile / Wasserstrahlschneiden



- Verkleidung GFK/CFK

FlexCAR – eingebaute Sensortechnik



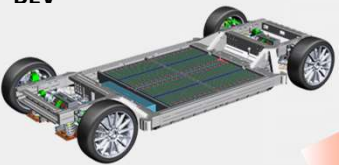
Lidar Radar LaserScanner Kameras Ultraschall

FlexCAR – Flexibilität & Use-Cases

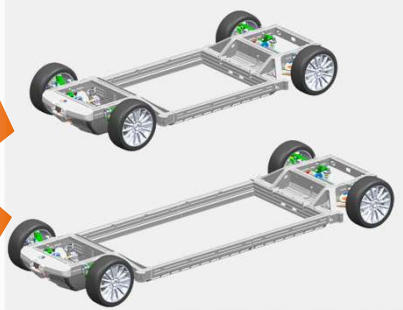
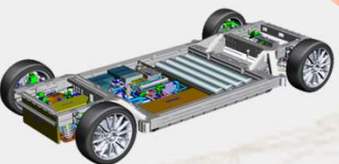
Antriebe

Skalierbarkeit

BEV



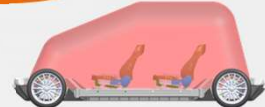
F-Cell



Use Cases



People Mover



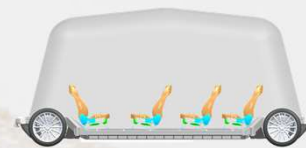
Limousine/
SportsCars



CargoMover



LuxuryCar



Kleinbus

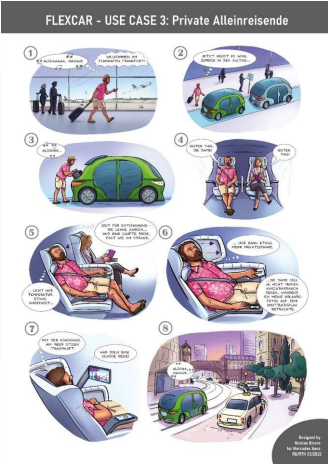


Gütertransport

FlexCAR – Exterieur & Bodenplatte

Exterieur

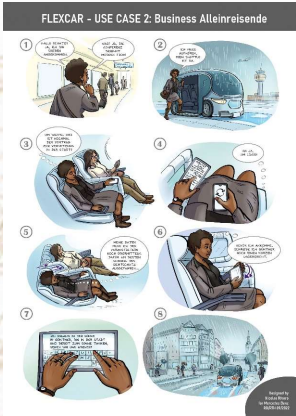
- Komiks/ Use-Cases (Urlauber / Business)
- bereits bekannte Peoplemover-Designs
- Hoher Grad an Symmetrie
- Aufbauend aufs Rolling Chassis
- Hoher Glasanteil
- Neutrales Design
- Passend zum MR Interieur



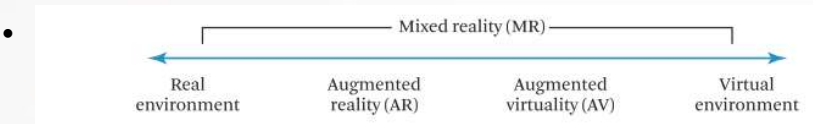
DLR: Robert Hahn

Bodenplatte

- Seriensitze VAN & Arbeitsmöglichkeiten
- Probandenstudien zum mobilen Arbeiten
- Inkl. stationärer Traverse
- für cyberphysische Studien
- UseCase Studien zum Mobilen Arbeiten



FlexCAR – Cyberphysische Mixed-Reality Umgebung



The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality - Jason Jerald

- Verwendung von passiver Haptik: Kombination realer Objekten in virtueller Umgebung
 - Reale, statische Bodenplatte mit Sitzen
 - Virtuelles autonomes Shuttle
 - Fahrt virtuell erleben
- schnelle und kostengünstige Darstellung und Erprobung Interieur- und Exterieurkonzepte:
 - Durchführung von Studien
 - Erlebarmachen und Untersuchung verschiedener Use-Cases und Konzepte
 - Live-Anpassungen
 - Erprobung von Interface Interaktion



HdM / DLR

work in progress, as of July 2022



HdM / DLR

work in progress, as of July 2022



HdM / DLR

FlexCAR – Cyberphysische Mixed-Reality Umgebung

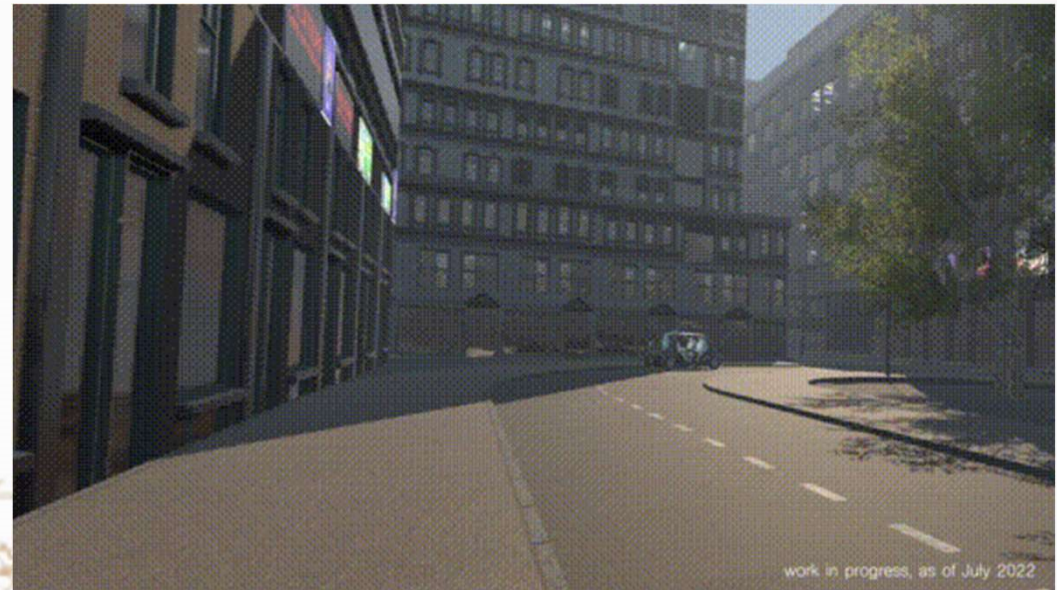
- Probanden stehen vor statischer Bodenplatte und tauchen in virtuelle Welt ein
- Objekt-Tracking ermöglicht die Buchung eines autonomen Shuttles in virtueller Welt mittels realem Smartphone
- Hand-Tracking ermöglicht die Abbildung der realen Hände in virtueller Welt



ARENA2036

FlexCAR – Cyberphysische Mixed-Reality Umgebung

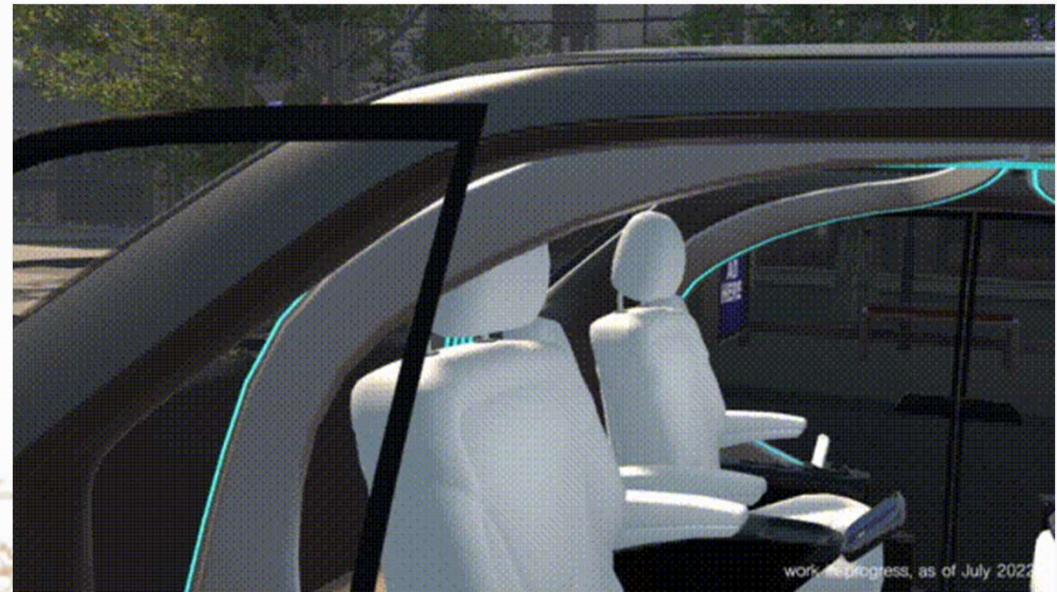
- Virtuelles Shuttle fährt per Objekt-Tracking genau auf statische Bodenplatte
- Per Wireless-VR ist es möglich das Shuttle ungebunden zu umlaufen und von allen Seiten zu betrachten



ARENA2036

FlexCAR – Cyberphysische Mixed-Reality Umgebung

- exakte virtuelle Abbildungen von realen Objekten ermöglicht einen sicheren Einstieg trotz virtueller Welt
- Erleben einer autonomen Fahrt mit unterschiedlichen Umgebungsparametern und Interaktion mit dem Innenraum



FlexCAR – Zusammenfassung

- Modularer Aufbau ermöglicht
 - vereinfachte Montagelinien,
 - unterschiedliche Antriebstechnologien
 - unterschiedliche Fertigungs- und Werkstoffkonzepte
 - verschiedene Use-Case-gesteuerte Aufbauten
- Update- und Upgradefähigkeit durch Plug & Play von Innovationsfeatures (Sensortechnologien, 5G, GPS,...)
- Schnelle, kostengünstige, flexible Erprobung & Darstellung künftiger Konzepte durch Mixed Reality

FlexCAR – Danksagung

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt „FlexCAR“ wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm „Zukunft der Wertschöpfung – Forschung zu Produktion, Dienstleistung und Arbeit“ (Förderkennzeichen 02P18Q640 bis 02P18Q649) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Die Autoren und involvierten Verbundprojektpartner danken dem Fördergeber sowie dem Projektträger Karlsruhe PTKA für deren freundliche Unterstützung.