



Realisierung einer positiven User Experience mittels benutzerfreundlicher  
Ausgestaltung des Innenraums für automatisierte Fahrfunktionen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Knöpfe, Displays und die Welt drumherum

RUMBA Abschlussevent

Renningen | 24.04.2023

AUDI AG  
Lars Ellermann

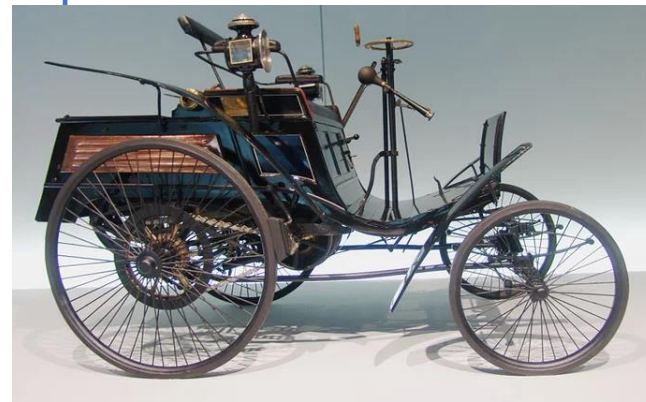
# Knöpfe, Displays und die Welt drumherum

Von den  
Anfängen  
bis heute

Audi 100, 1968



Audi Grandsphere Concept



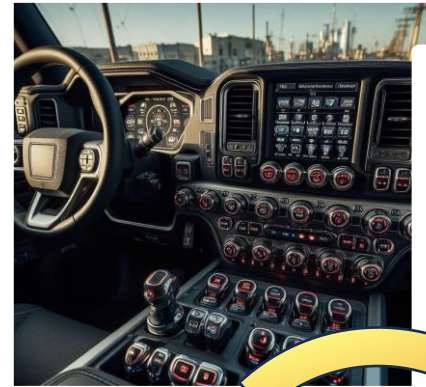
Mercedes Benz, 1894



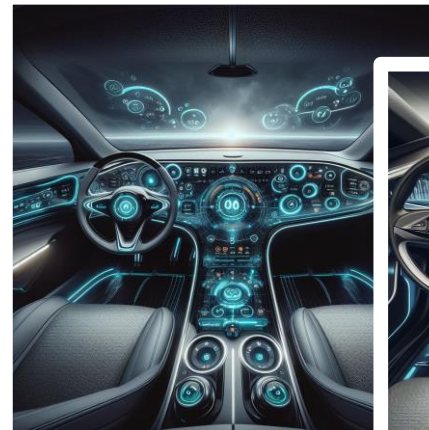
Audi Q6 e-tron, 2024

# Knöpfe, Displays und die Welt drumherum

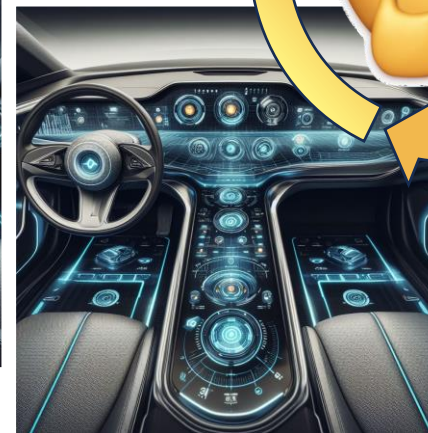
Verschiedene  
Entwicklungs-  
richtungen



Bedienelemente



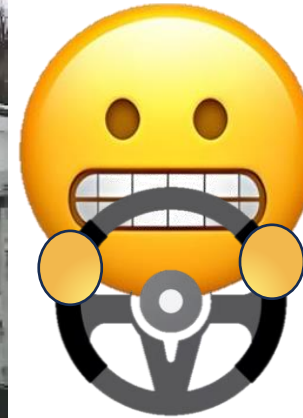
Anzeigeflächen



Freiraum



## Schlüsselszenarien und UseCases für Lv4-Fahren



## Videotagebuch und Onlinebefragung

Wann, wo und warum werden Fahrerassistenzsysteme genutzt?

Welche UseCases sind interessant?

### Situationen mit Lv4-Unterstützung:

1. Lange Urlaubsfahrten
2. Nachts auf der Autobahn
3. Wildwechsel beachten
4. Einparken und Rangieren
5. Stau auf der Autobahn
6. Unbekannte Landstraße befahren
7. Aufpassen bei Dunkelheit
8. Gegenverkehr abwarten in engen Straßen
9. Auffahrendem Fahrzeug Platz machen
10. Überholen in Autobahnbaustelle

### UseCases:

Entertainment, Erholung, Arbeiten, Essen&Trinken, ...

### Utensilien:

Handy, Laptop, Buch, Zeitung, Essen, Trinken, Kissen ...

## UseCases



## Interieur / Sitzposition / Ablage (statisch - dynamisch)

Welche Verstellbereiche und Ablagen benötigen fahrfremde Tätigkeiten?

Welche Diskomfortfaktoren treten in konventionellen Fahrzeugen auf?

## Anforderungsanalyse

(statisch & dynamisch)

## Der Versuchsträger



## Ergebnisauswahl

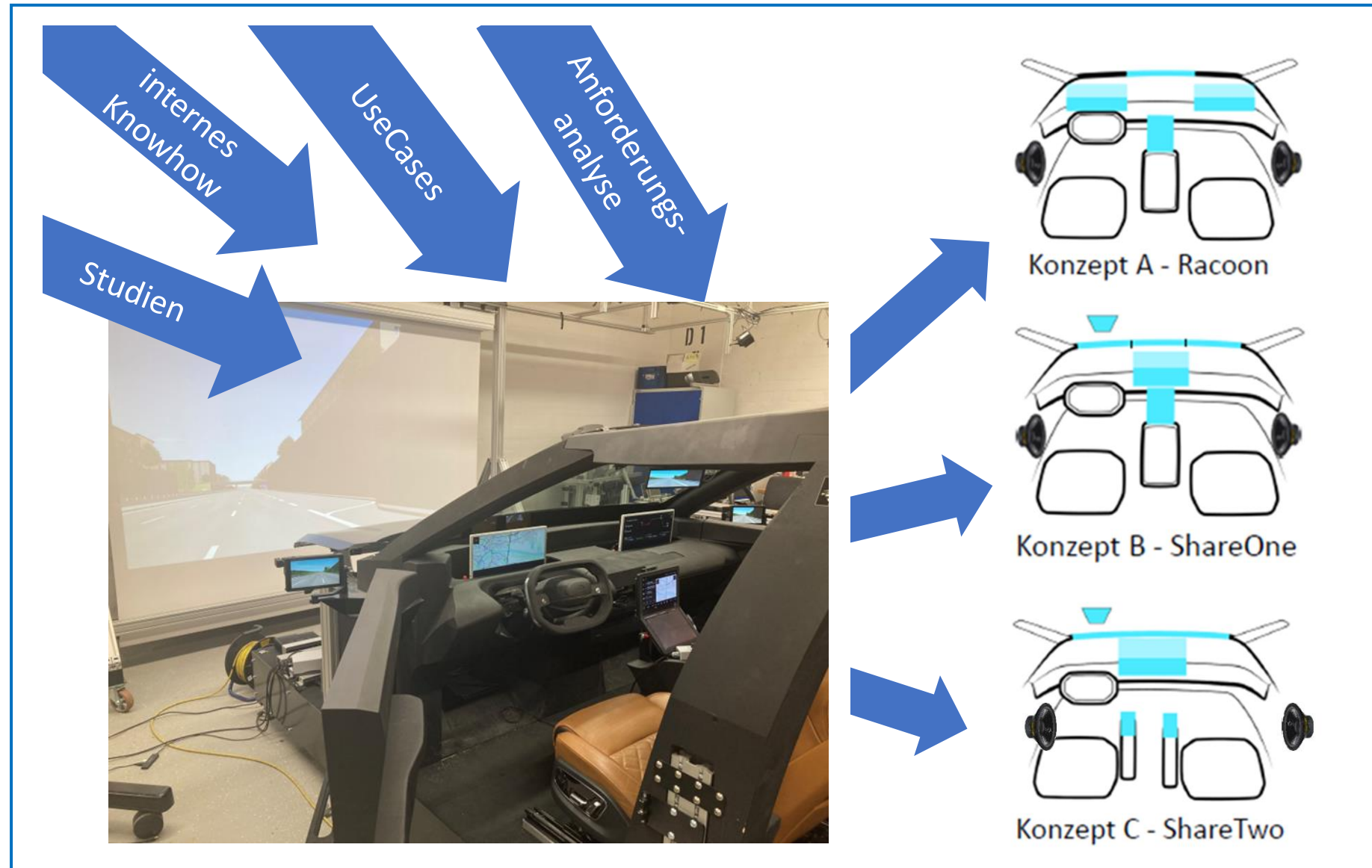


- Mehr Seitenhalt im Sitz
- Pedalerie stört
- Fußstütze fehlt
- Armauflage zu klein
- Seitliche Polsterung für Knie gewünscht

Use Case	Sitzlängsverstellung	Sitzhöhe	Torsowinkel
	(in mm) <sup>1</sup> Spannweite [Mittelwert]	(in mm) <sup>1</sup> Spannweite [Mittelwert]	(in °) <sup>2</sup> Spannweite [Mittelwert]
Arbeiten	122-321 [202]	142-191 [160]	21,1-40,3 [29,8]
Entspannen	116-353 [212]	136-199 [166]	24,9-62,2 [38,0]
Essen & Trinken	114-280 [204]	147-198 [166]	19,1-39,5 [30,0]

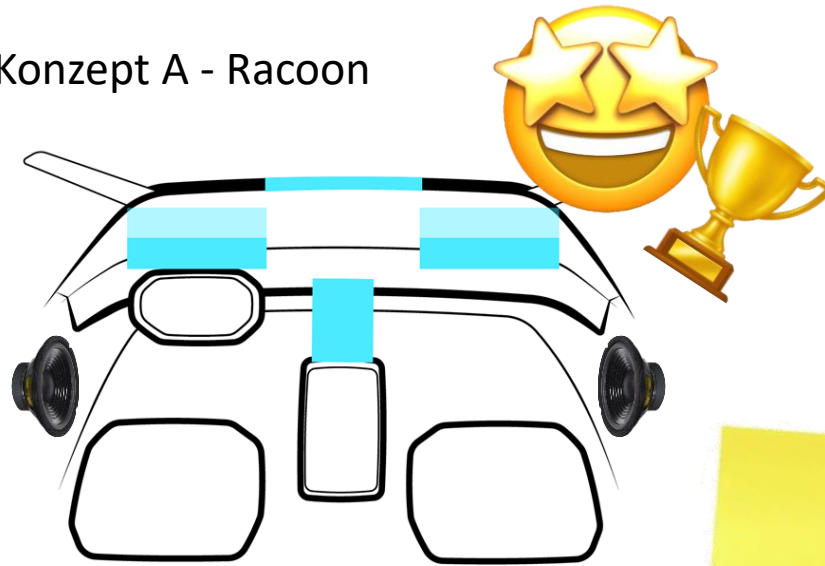
# Knöpfe, Displays und die Welt drumherum

Statische  
Sitzkiste /  
Simulator



## Vergleich der Interieur- Konzepte

Konzept A - Racoon



Welches von den drei neu entwickelten Konzepten erfährt die höchste Akzeptanz?

Häufigste Diskomfort-Ursache ist die Position des Displays in y0, gefolgt von einer fehlenden Fußstütze bzw. Beinablage

Gerade Kopf- & Körperhaltung

Ermöglicht unterschiedliche Inhalte für Fahrer & Beifahrer

Racoon mit höchster Akzeptanz vor allem dank Anzeigedisplay in Sitzspur

Alle Konzepte für fahrfremde Tätigkeiten besser bewertet als konventionelle Innenräume

## Darstellung der Integrierten Fahrassistenten Anzeige (IFA)

Wie ...

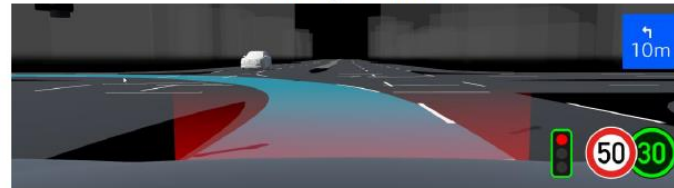
Konzept A: 50m Vorausschau



Konzept B: IFA wie heute



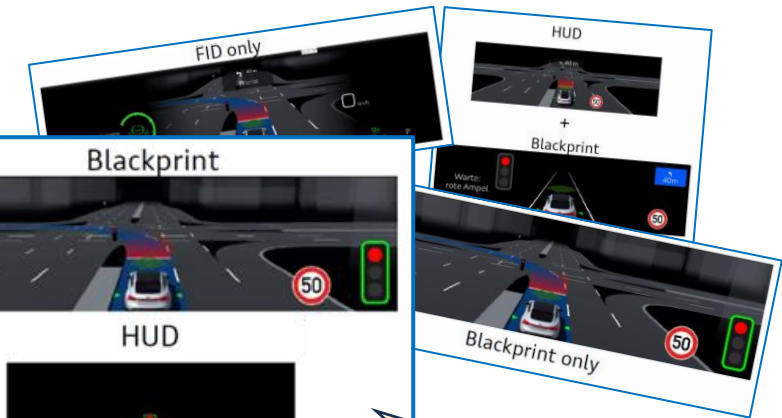
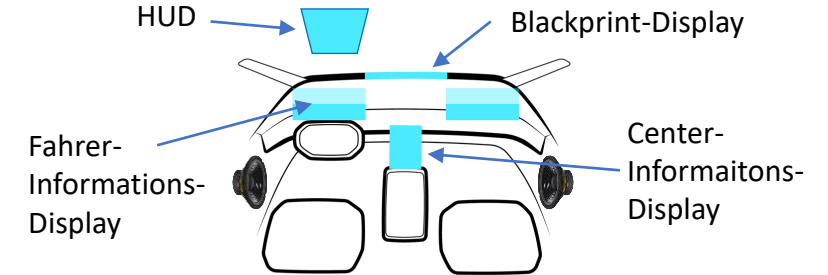
Konzept C: POV



Konzept D: 50m Vorausschau + Mini Map



... und wo?



Keine Blickabwendung

Sehr guter Informationsgehalt

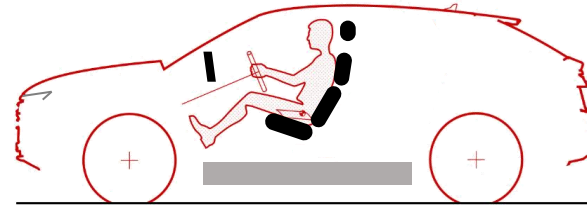
Layout & Design

Klare und strukturierte Darstellung



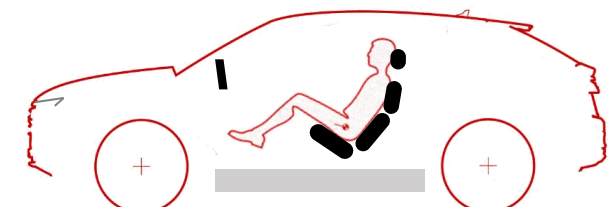
# Knöpfe, Displays und die Welt drumherum

Darstellung auf dem Weg zum pilotierten Modus



## Level 0-2

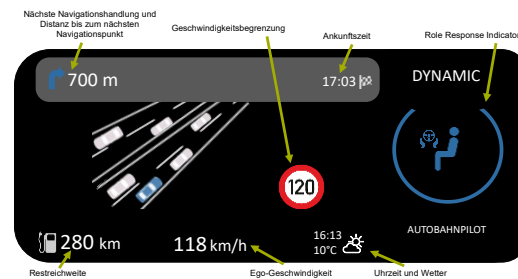
- > Fahrer übernimmt Fahr- bzw. Überwachungsaufgabe (SAE, 2021)
- > Fahrerinformationsanzeige dient der Befähigung des Fahrers zur Ausführung der Fahr- und Überwachungsaufgabe



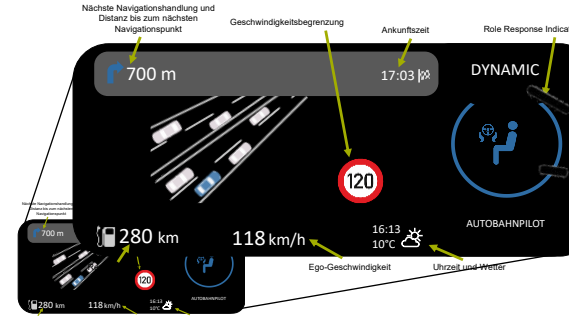
## Level 4

- > Neue Tätigkeitsoptionen
- > Neue Sitzpositionen mit größeren Distanzen zu Anzeigeelemente
- > Fahrerinformationsanzeige soll die Bedürfnisse des Fahrers stillen

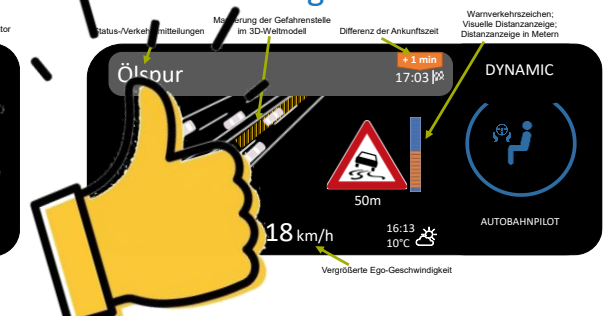
### Keine Skalierung



### Angepasste Skalierung



### Situationsabhängige Skalierung



- > Relevante Informationen: Grund für Fahrverhaltensanpassung, Differenz der Ankunftszeit, Distanz bis Verkehrsereignis, Ego-Geschwindigkeit, Dauer der Anpassung des Fahrverhaltens
- > Akzeptanz, Systemtransparenz, Vertrauen und Usability bei fahrsituationsspez. Anzeige am höchsten

# Knöpfe, Displays und die Welt drumherum

Fahrtbeeinflussung während dem pilotierten Modus



90% der TN wünschen sich ein Konzept zur Beeinflussung der pilotierten Fahrt

Die Möglichkeit zur Beeinflussung erhöht das Sicherheitsgefühl.

Das "Button-Konzept" wird gegenüber den "Swipe-Konzepten" am häufigsten von den TN präferiert

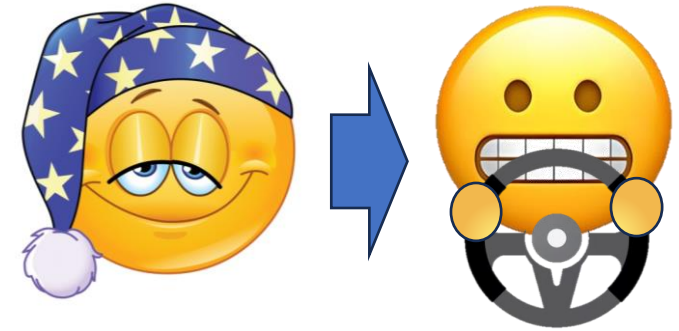
## Raus aus dem Schlaf-Modus

### Art der Transition

- › Baseline (Warntöne und Display-Hinweise)
- › Visuelles Highlighting
- › Auditives Highlighting

- › **Kombination visuelles und auditives Highlighting**

Kombination aus visuell-auditivem Highlighting signifikant präferiert ☑ höhere Akzeptanz und Vertrauen, weniger Fahrfehler nach Übernahme



### Dauer der Transition

~~120~~  
90 Sek



# Knöpfe, Displays und die Welt drumherum

Finaler  
Prototyp

**RUMBA hat viele neue Erkenntnisse geliefert**

- wir haben unsere Kunden näher kennengelernt
- Definition von Entwicklungsrichtungen
- Erkennen von „white Spots“
- eine tolle Zusammenarbeit und ein großartiges Netzwerk



Realisierung einer positiven User Experience mittels benutzerfreundlicher  
Ausgestaltung des Innenraums für automatisierte Fahrfunktionen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



C A R I A D  
A VOLKSWAGEN GROUP COMPANY

wivw

**CanControls**  
*The Art of Image Understanding*

 studiokurbos

 **BOSCH**

spiegelInstitut

 Universität Stuttgart  
**KTD**

**OHP**  
Optik Haptik Prototyping  
GmbH

 HOCHSCHULE  
DER MEDIEN