

VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT



Das Wizard of Oz Fahrzeug

Rapid Prototyping und Usability Testing von zukünftigen
Fahrerassistenzsystemen

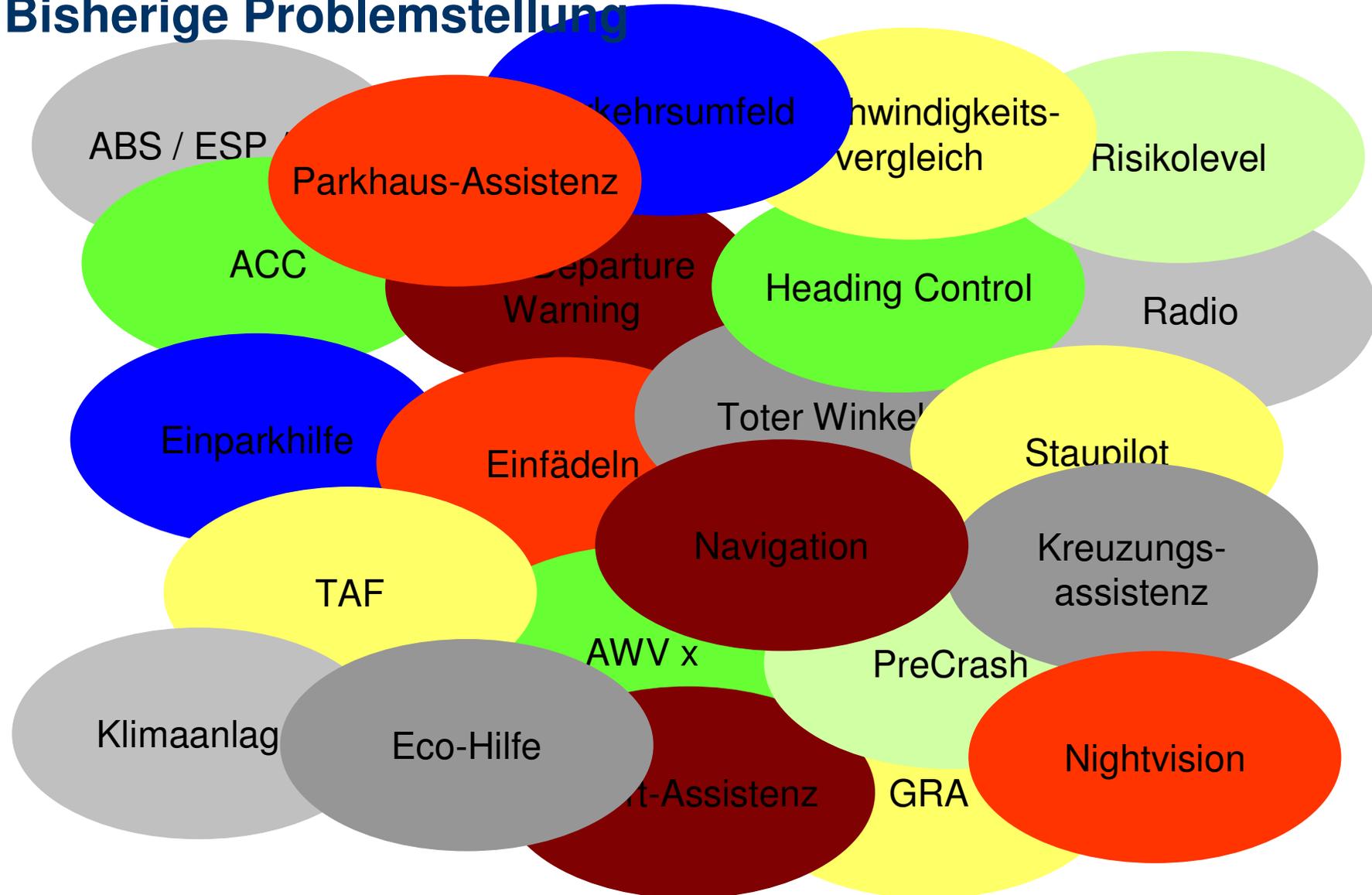
Dr. Miklós Kiss, Gerrit Schmidt, Eckhard Babbel

Fragen an des Forschungswerkzeug

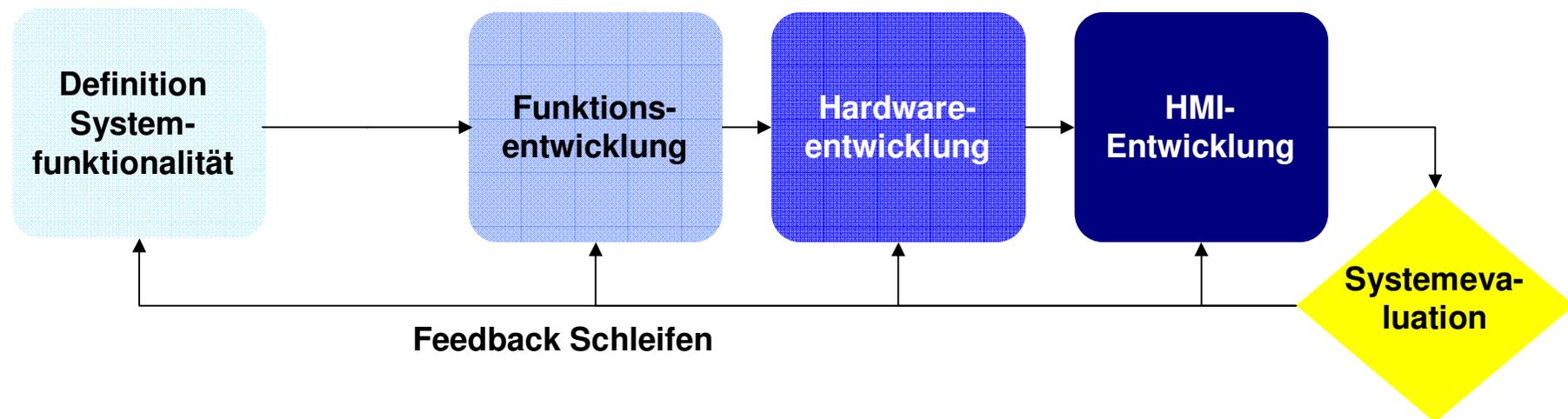
- Welche Assistenzfunktionen sind für unsere Kunden interessant, toll, wünschenswert, ...?
- Welche Assistenzfunktionen gehören zusammen?
- Was genau müssen die Assistenzsysteme können?
- Wie sollen die Systeme bedient werden?
- Wie verhalten sich Nutzer auf längeren Distanzen mit FAS?

.....

Bisherige Problemstellung

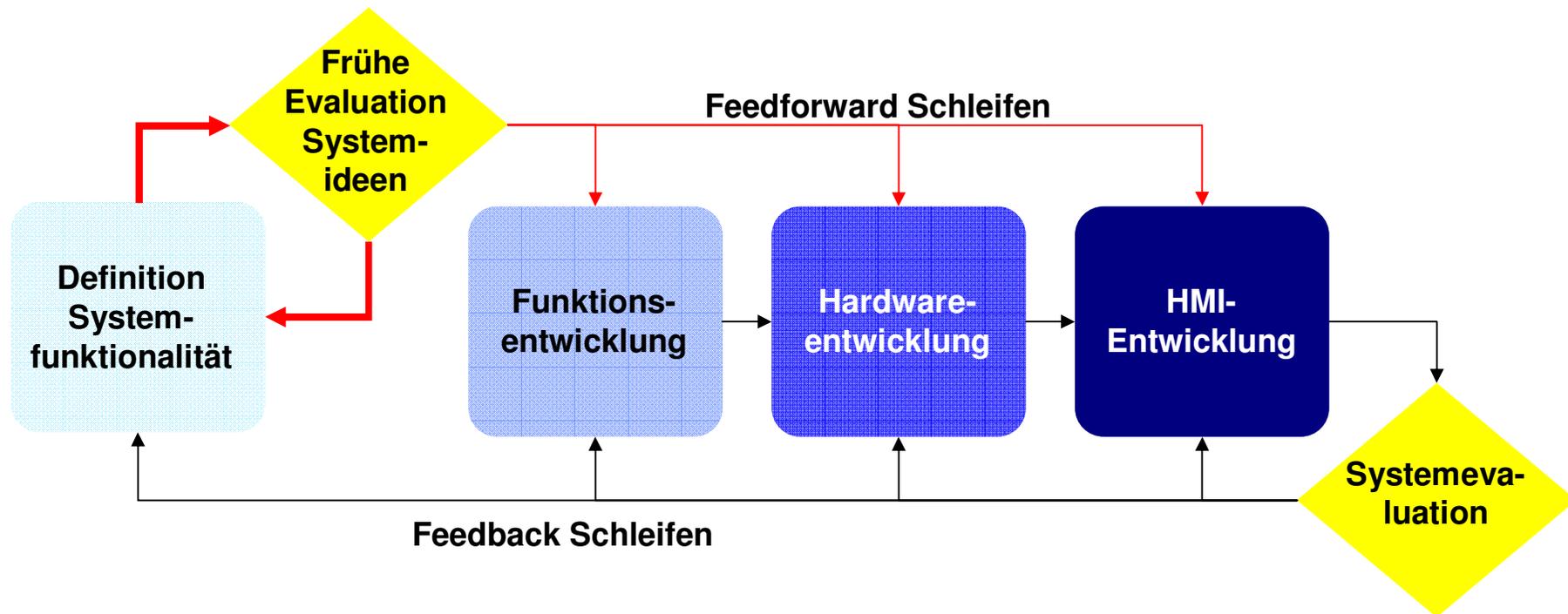


Bisherige Problemstellung



- HMI Entwicklung setzt zu spät ein
- HMI Entwicklung kommt nicht ins Fahrzeug
- HMI Entwicklung läuft der Systementwicklung hinterher

Ziele des Forschungswerkzeugs



Ansprüche an das Forschungswerkzeug

- Algorithmus soll online verändert werden können
- hochleistungsfähige Sensorik
- Sensoreigenschaften sollen online veränderbar sein
- besondere Betriebssituationen sollen gezielt herstellbar sein
- Betrieb auf dem Versuchsgelände sowie im öffentlichen Straßenverkehr soll möglich sein

„Wizard of Oz“ Technik (1)

Beschreibung

- experimentelle Technik zur Bewertung komplexer technischer Systeme
- Simulation von Systemen, deren Umsetzung nicht möglich oder sehr kostenintensiv ist
- bekannt aus der Forschung zur Sprachbedienung und zur multimodalen Interaktion
- Eskalationsstufen der Anordnung:
Wizard als System vs.
Wizard als Steuereinheit eines Systems



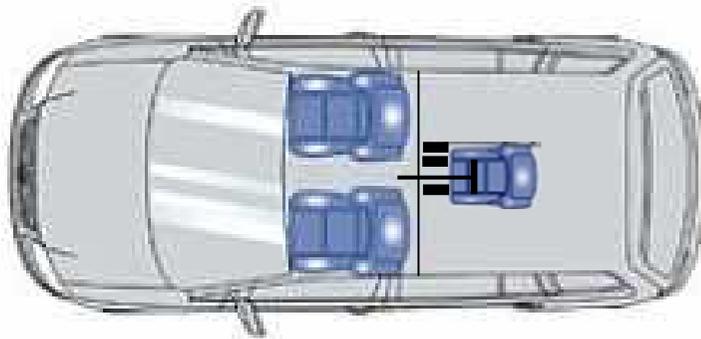
Realisierung: Das Wizard of Oz Fahrzeug

Wizard of Oz oder „Bioprozessor“

- zweiter Fahrer sitzt hinter einer Trennwand im „Kofferraum“

Ziel

- Ideen für Assistenzsysteme sollen schnell mit Probanden getestet werden



Möglichkeiten

- aktives Ansprechen der Lenkung, Gas und Bremse
- Abruf voreingestellter Aktionen (zweiter Fahrer als Sicherheit)
- Betätigung Blinker und GRA
- einzelnes Schalten von Gas, Bremse und Lenkung zwischen Fahrer 1 & 2

Wizard of Oz“ Technik (2)

Vorteile

- neue Systeme schnell und ohne technische Entwicklungsarbeit realisieren
- Technisch (noch) Nicht-Machbares kann evaluiert werden
- aus der Evaluation können Gestaltungsempfehlungen abgeleitet werden
- Definition von Anforderungen an zu entwickelnde Systeme

Probleme

- Versuchsbedingungen können schwanken / Replizierbarkeit eingeschränkt
- Hohe Anforderungen an den Versuchsleiter
 - Darstellung der Assistenzfunktionen muss trainiert werden
- Hohe Belastung für den Versuchsleiter
 - mehr Informationen zu verarbeiten und mehr zu bedienen als für normale Fahrer

Rapid Prototyping durch Wizard of Oz

FAS der Zukunft

- Neue Funktionalitäten mit Kunden testen
- Probleme der Automation: Geringe Aufmerksamkeit, weniger Übung

Etablierte Systeme

- Fahrerverhalten bei Fehlverhalten von Assistenzsystemen
- Übergabesituationen von FAS betrachten
- Langzeitnutzung von FAS evaluieren (was tun die Fahrer wirklich)

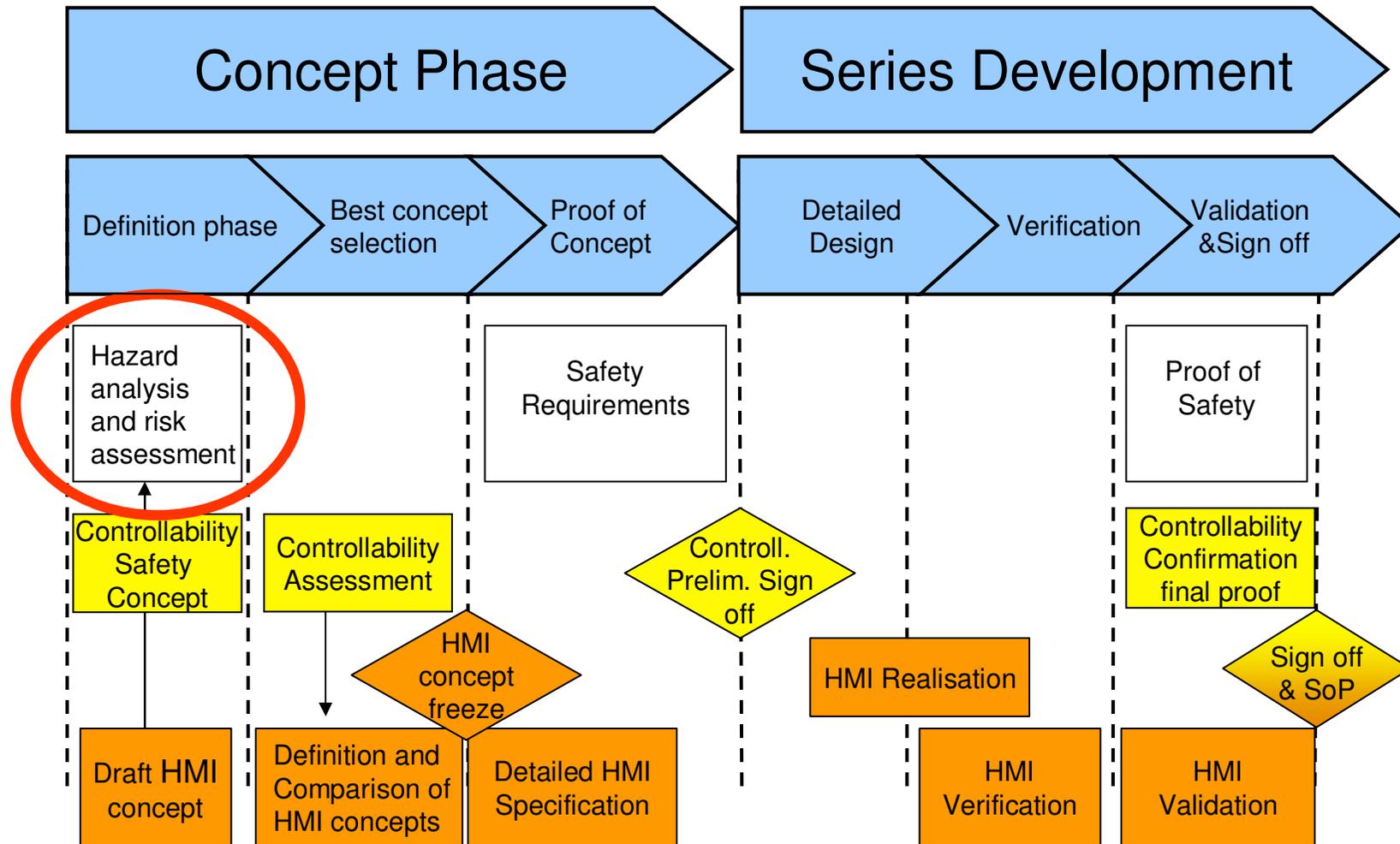
Ziel

- Wir helfen der Forschung und Vorentwicklung, die „sinnvollen“ Systeme früh zu finden und frühzeitig ein HMI zu planen

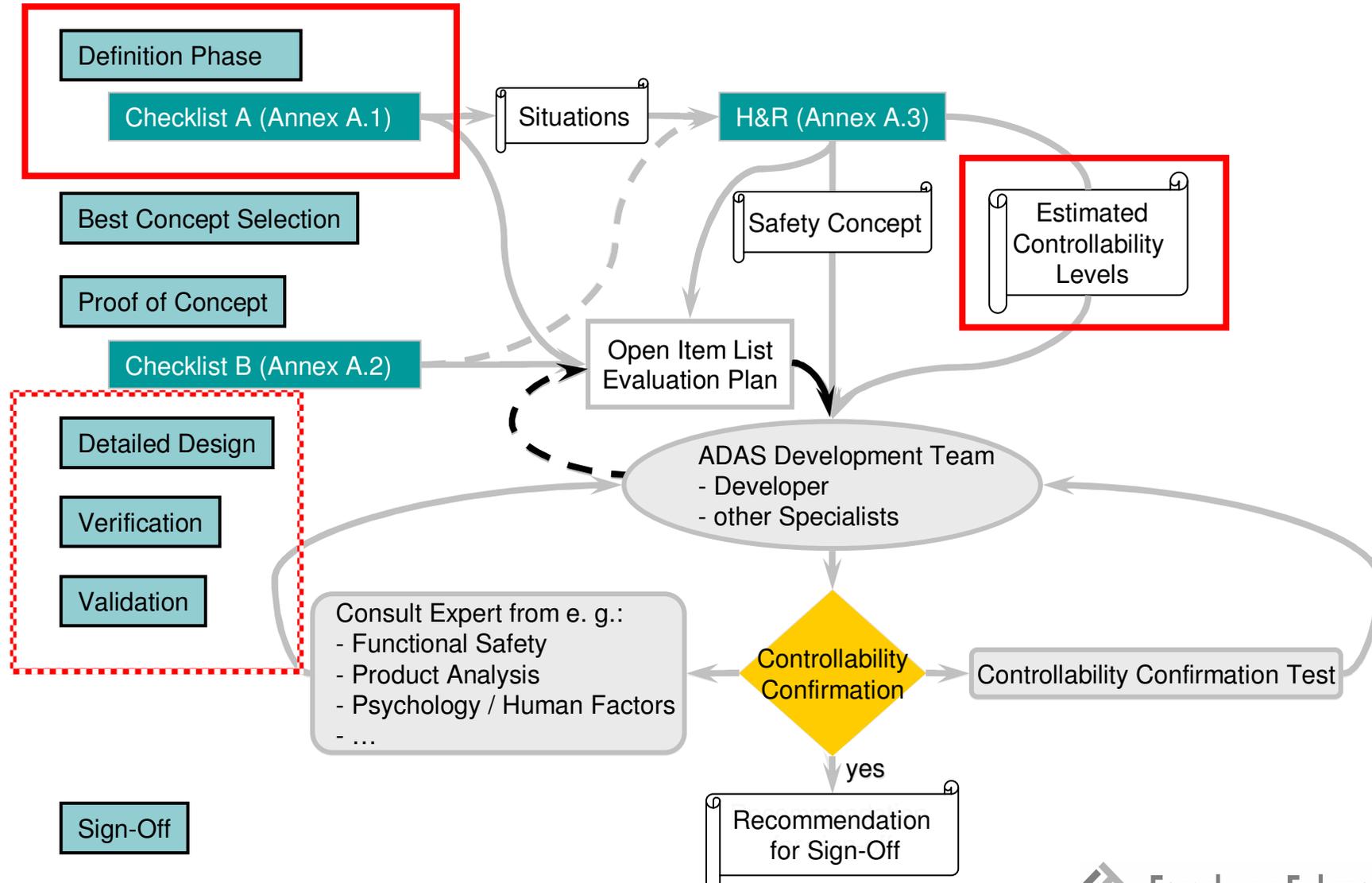
Ein Anwendungsbeispiel, bei dem es Gold wert ist...



Ein Anwendungsbeispiel, bei dem es Gold wert ist...



Controllability Workflow (Beispiel)



Studienbeispiele

Verkehrszeichenerkennung

Spurführungssystem

Welchen Nutzen hat eine Verkehrszeichenerkennung für den Fahrer?



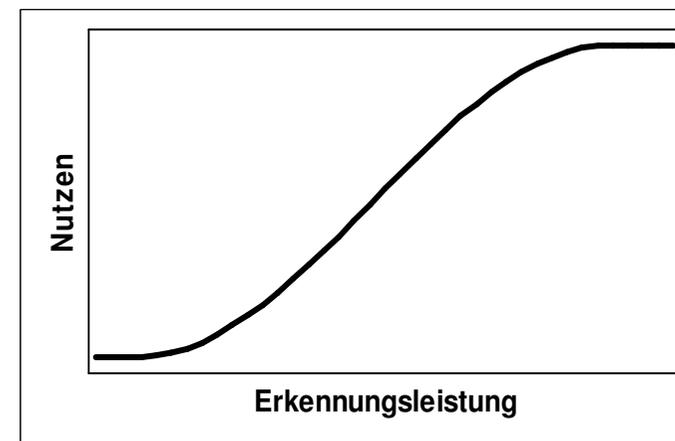
- Information des Fahrers, Situational Awareness
- Einfluss auf das Fahrerverhalten



Beeinträchtigen Fehl- und Falscherkennung diesen Nutzen?

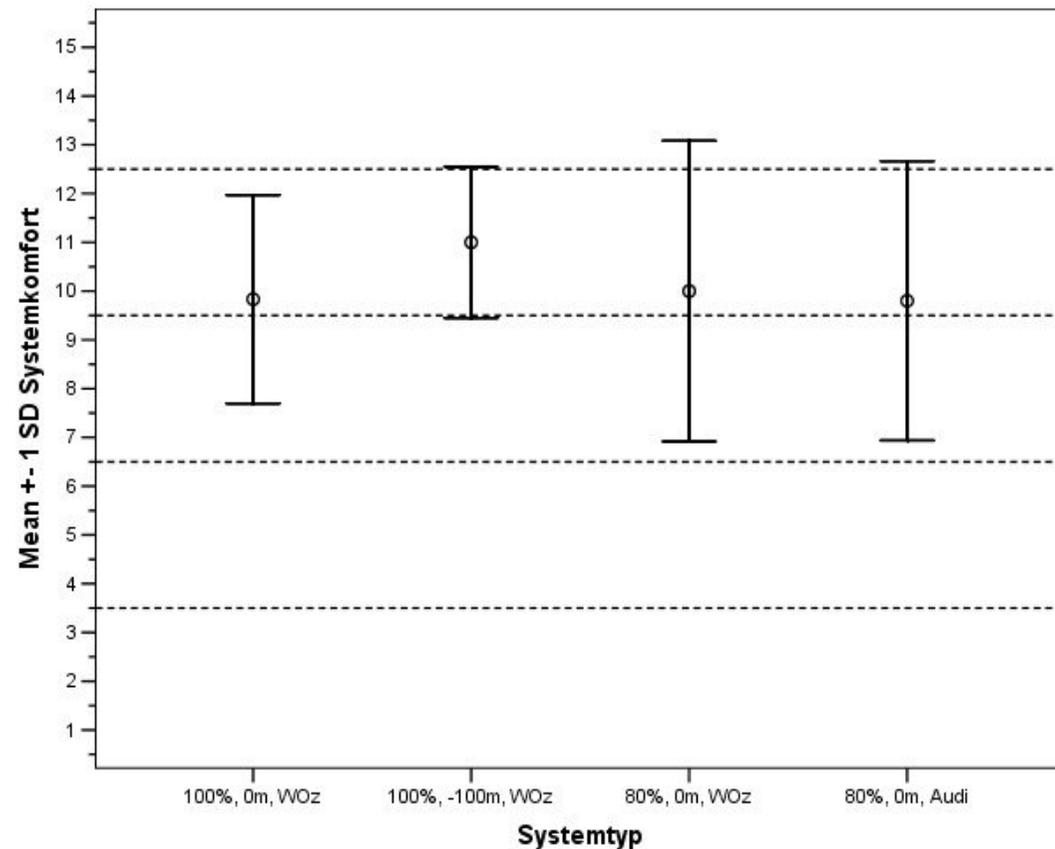
Welche Erkennungsgüte ist wünschenswert?

Welcher Erkennungszeitpunkt ist anzustreben?



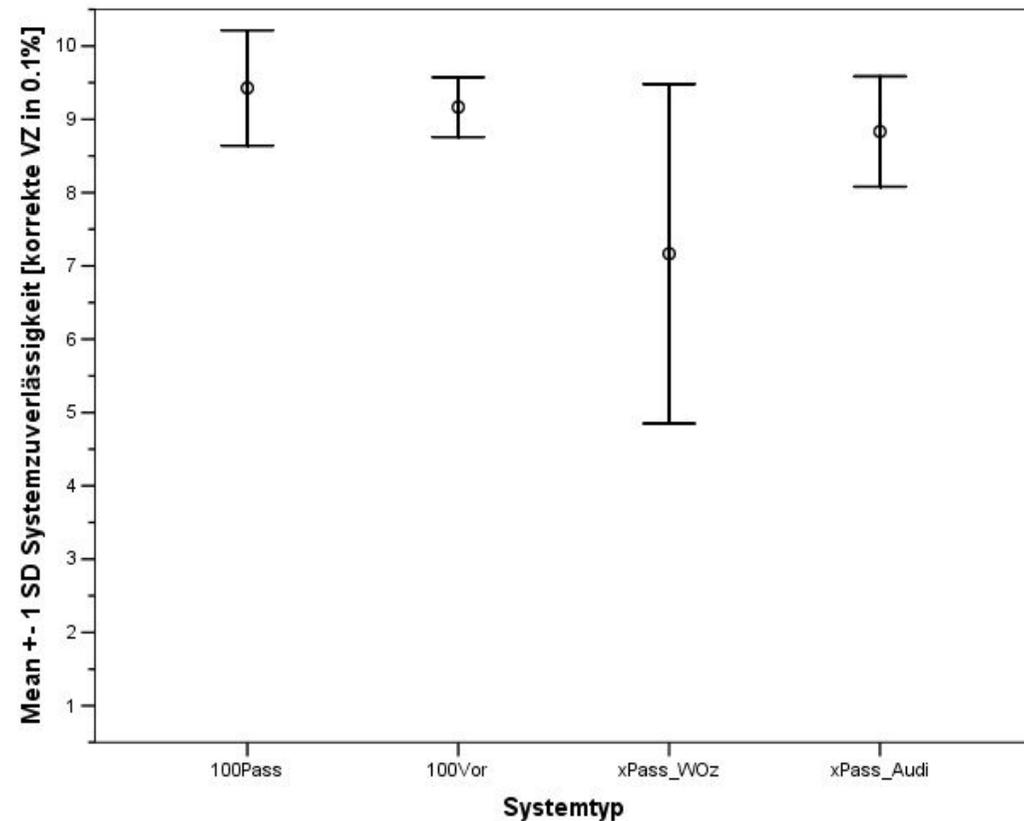
Systembewertung - Systemkomfort

- Das System wird als mittel bis sehr komfortabel eingestuft
- bei 80% Erkennungsrate entsprechen sich die Beurteilungen für WoZ Car und Prototypensystem



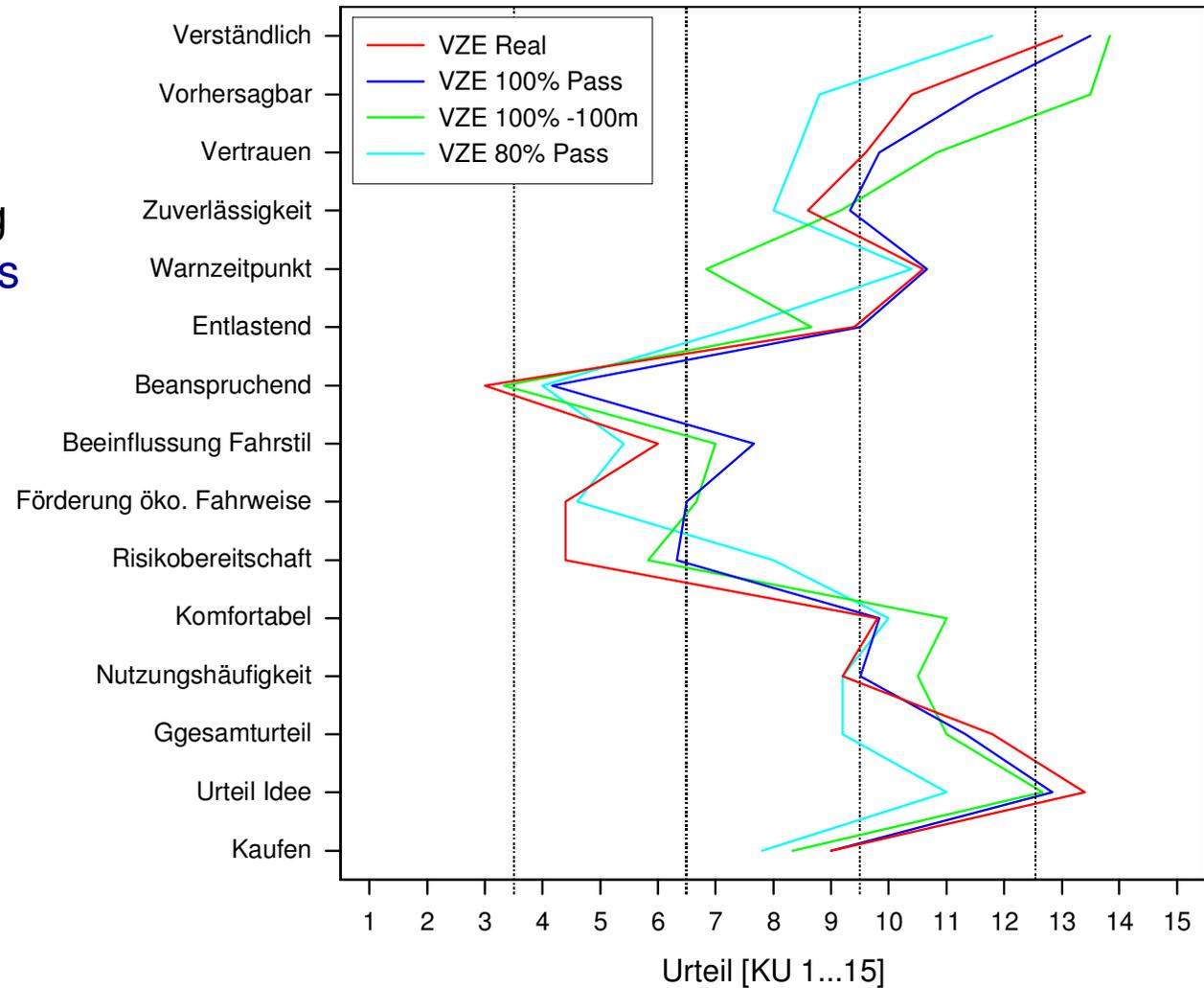
Besonderheit der Fehler

- bei 100% Erkennungsleistung kann man keine Fehler machen und die Zuverlässigkeit wird als gut bewertet
- bei 80% Erkennungsrate sind die Fehler des Realsystems systematischer, das System wird deshalb besser beurteilt



Übersicht Systembewertung VZE

Das **VZE Real** lag in der Erkennungsleistung zwischen **VZE 100 Pass** und **VZE 80 Pass**



Spurführungssystem

Systembeschreibung

- Kamera erkennt Fahrbahnmarkierungen
- Vergleich von Spurverlauf mit aktuellen Fahrzeugdaten
- Erkennen des möglichen Spurverlassens
- Fahrer wird mit begrenzten Lenkmomenteingriffen assistiert



- Spurinformaton kann ausbleiben oder fehlerhaft sein
- Aufschaltung zusätzlicher Lenkmomente, die vom Fahrer geregelt werden müssen

Versuchsdesign

- 19 Normalfahrer:
11 jüngere und 8 ältere Fahrer
- 35 diskrete Zusatzlenkmomente mit Wiederholung
- Testgelände Schnellbahn
- Geschwindigkeit 100km/h

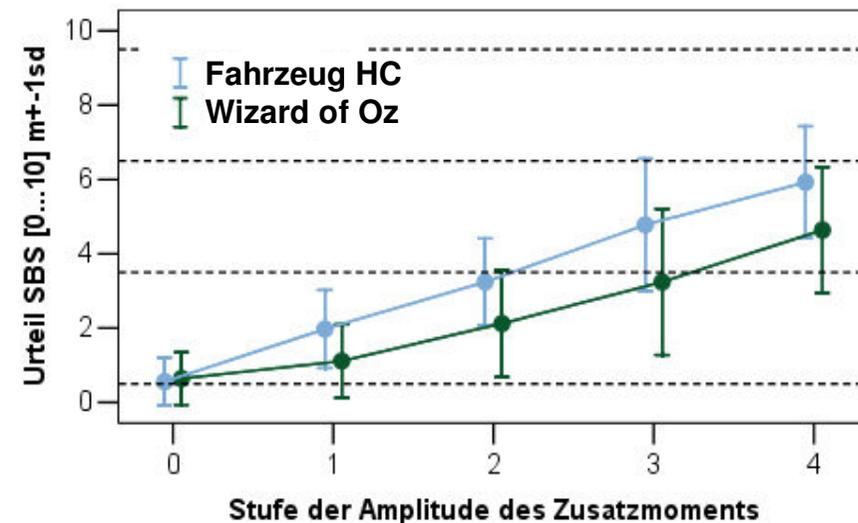
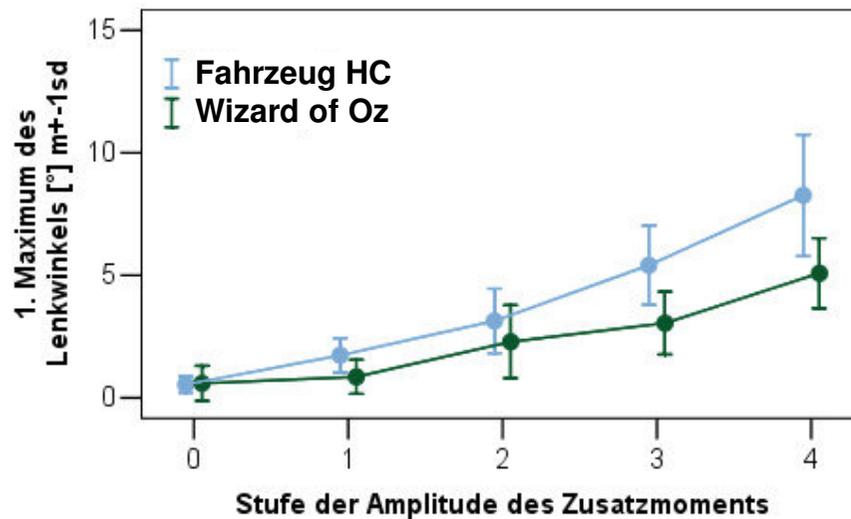
Vergleich der Auswirkungen der Zusatzmomente bei

- Wizard of Oz Fahrzeug mit simuliertem Spurführungssystem
- Fahrzeug mit einem realen Spurführungssystem

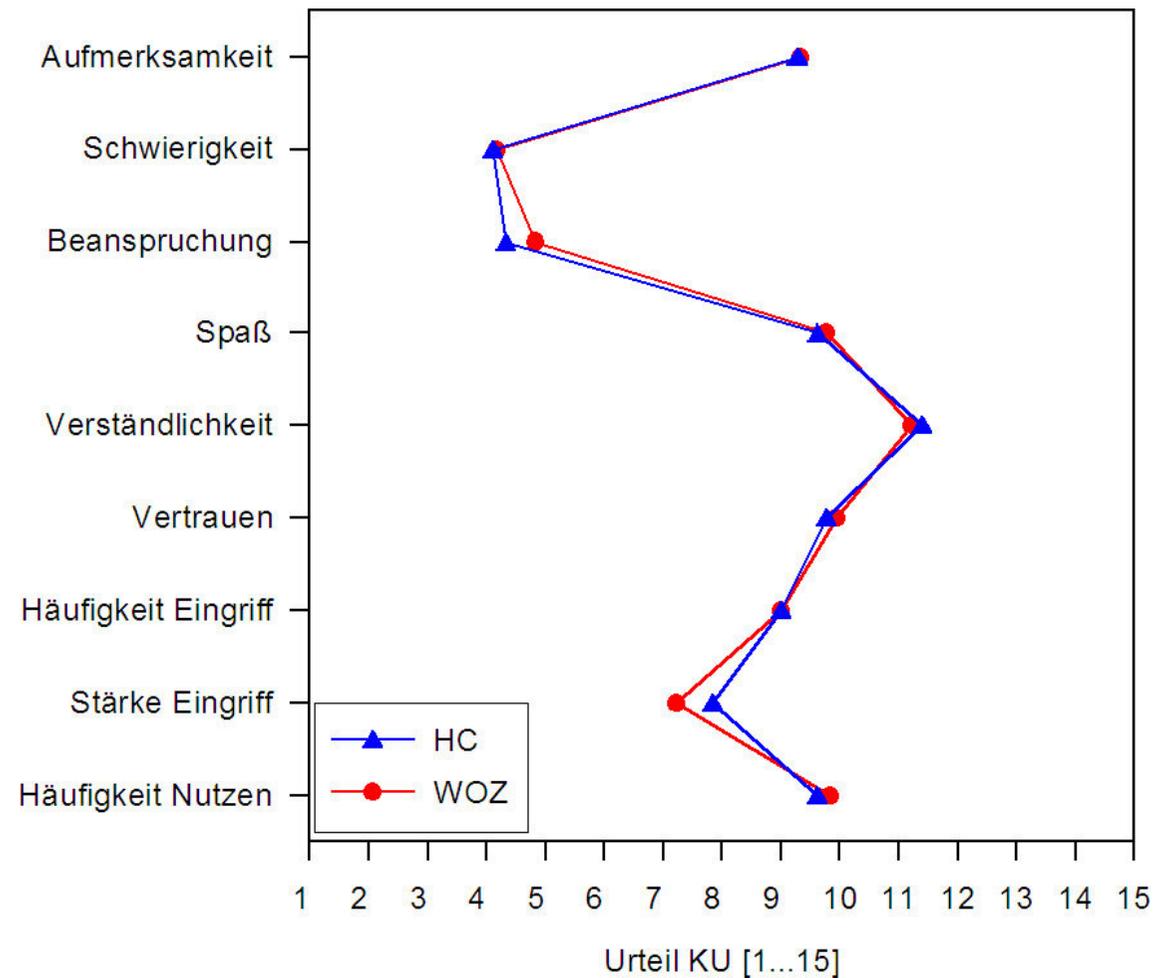


Auswirkungen im Lenkrad und Bewertung der Störung durch den Fahrer

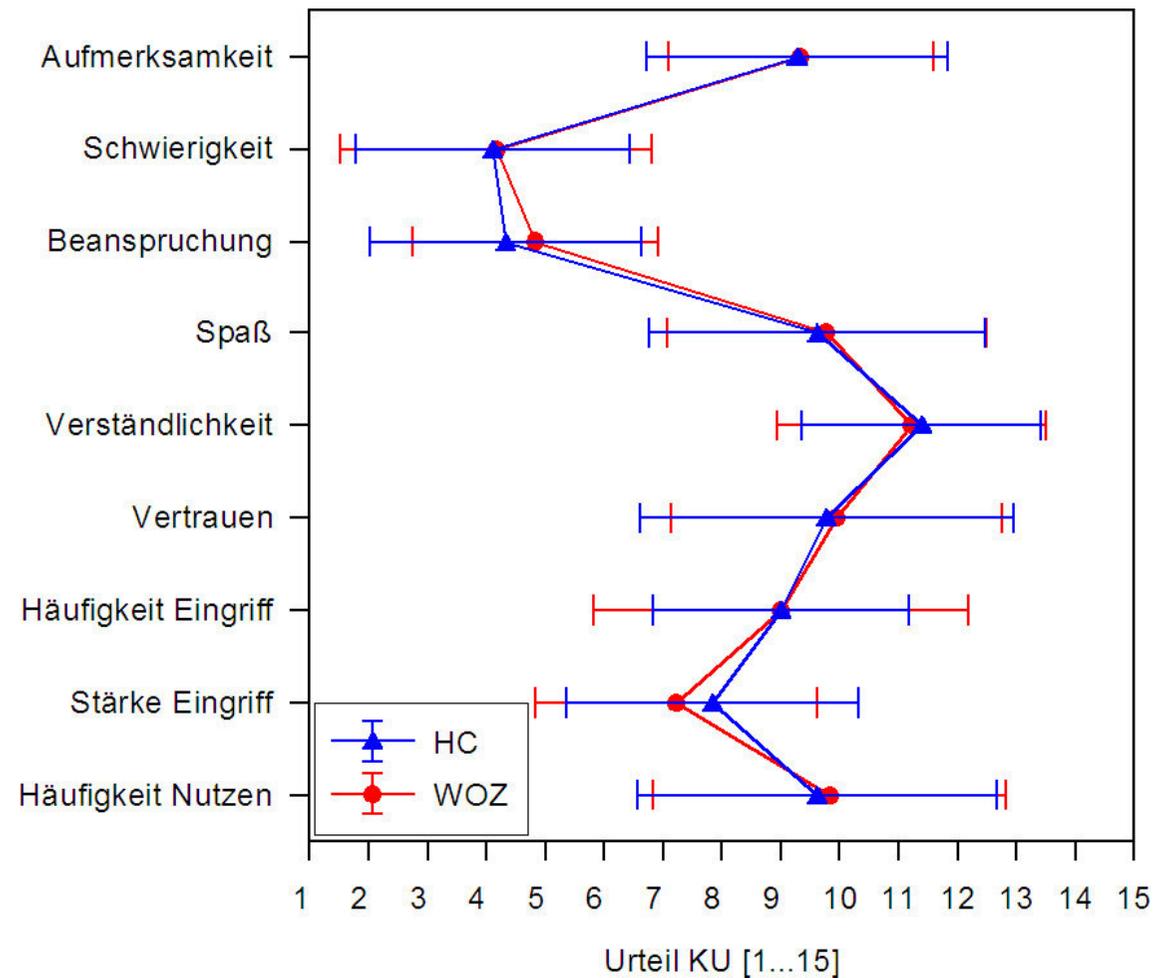
- Niveauunterschiede zwischen Fahrzeug mit realem System und Wizard of Oz Fahrzeug
- Verlauf bei beiden Fahrzeugen gleichförmig



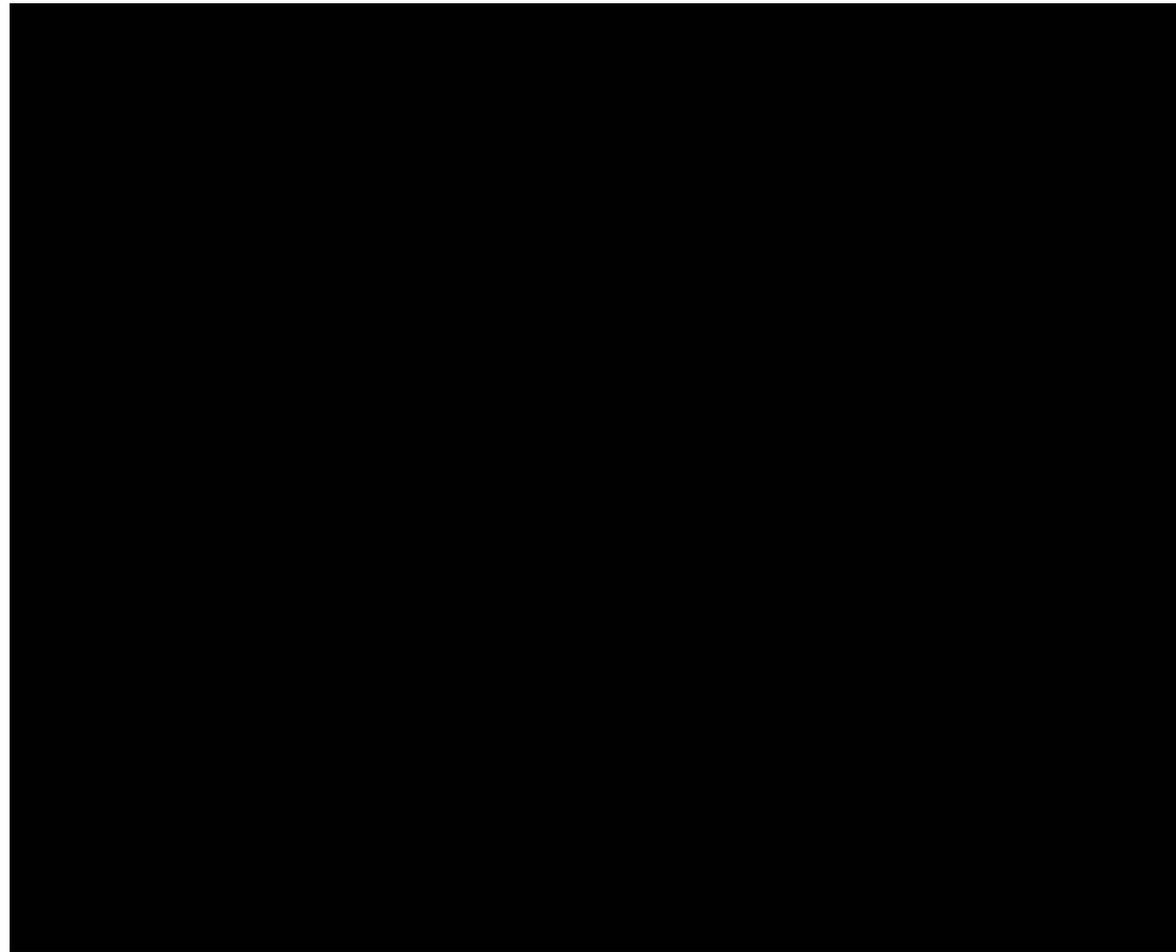
Bewertung des Spurführungssystems



Bewertung des Spurführungssystems



Und so fühlt sich das im Alltag an...



Zusammenfassung

Das Wizard of Oz Fahrzeug ist nicht geeignet für:

- exakte Ableitung von Systemgrenzwerten
- exakte Parametrierung neuer Systeme

Das Wizard of Oz Fahrzeug ist sehr gut geeignet für:

- Akzeptanzuntersuchungen
- Subjektive Beurteilung von Systemvarianten
- Überprüfung des Kundenwertes
- frühen Ausschluss falscher Funktionsauslegungen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!