

# LED-Band basiertes Interaktionskonzept für ein integratives Fahrerassistenzsystem

*Marc Dziennus & Johann Kelsch*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR*

*Marc.Dziennus@dlr.de*

**1. Kongress der Fachgruppe Verkehrspsychologie  
Braunschweig, 26.2.2015**

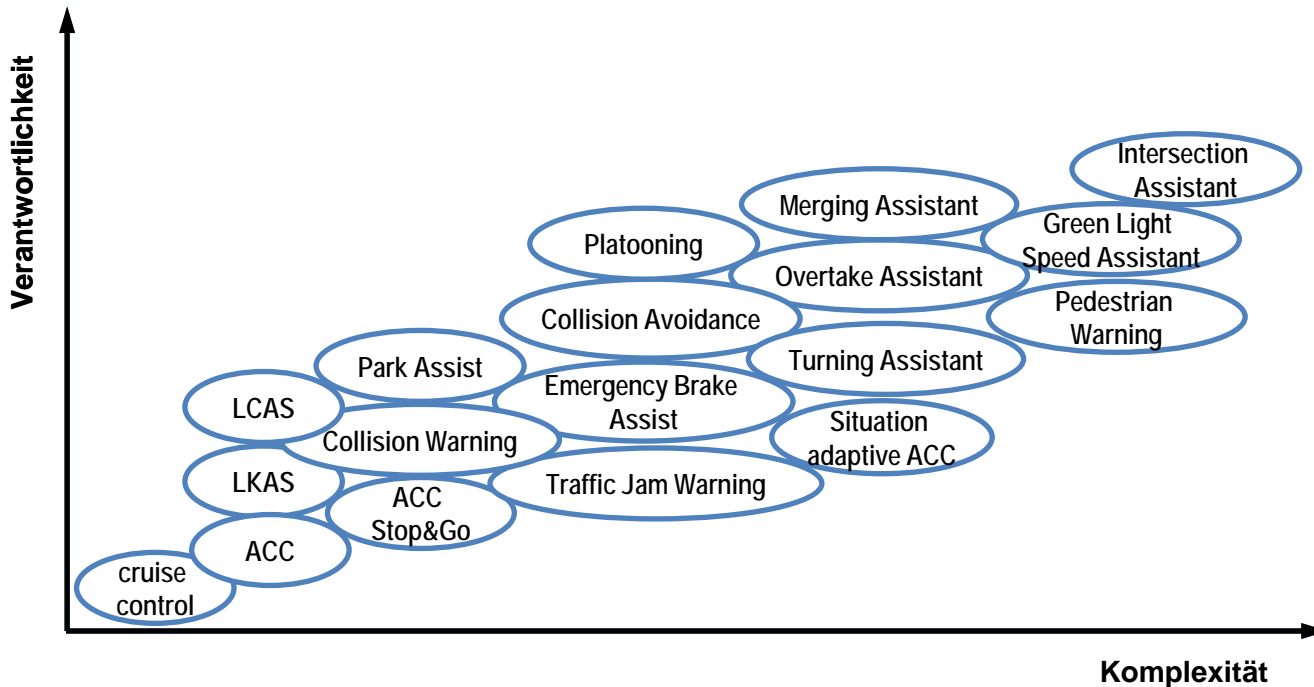
*Marc.Dziennus@dlr.de*

Wissen für Morgen



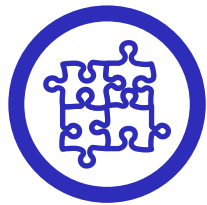
# Problemstellung

- Steigende Anzahl verfügbarer FAS
  - FAS häufig abgeschlossene Einheiten
    - Inkonsistente Assistenz-Fahrer Kommunikation



# Möglicher Ansatz

## Integratives Fahrerassistenzsystem



Mehrere Funktionen vereinen



ACC

Spurhalteassistentz

Kollisionswarnung



Einheitliche Interaktionsstrategie



Konsistent

Vorhersagbar

Abgestimmt



# Ziele

## Integratives Fahrerassistenzsystem



Intuitive Verständlichkeit



Schnellere Fahrerreaktionen



Erhöhte Sicherheit



# Visuelle Modalität



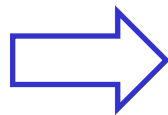
Großteil aller Informationen Visuell wahrgenommen

- Fixierter Bereich = Bereich des scharfen Sehens
- Ca. 2° des Gesichtsfelds



Fokussieren

- Blickabwendung



Periphere Sicht als Ressource

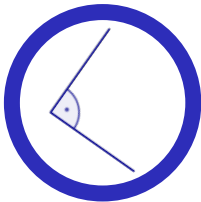


# Periphere Sicht

## Vorteile und Herausforderungen



Bisher wenig genutzt  
Bisher nur wenig Erkenntnisse



Weiteres Gesichtsfeld (Kombiinstrument)  
Welche Position sinnvoll?



Hohe Bewegungs- & Flickerempfindlichkeit  
Unschärfe Sicht & verminderte Farbwahrnehmung

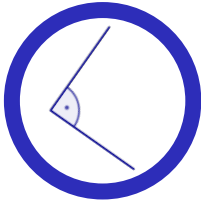


# Periphere Sicht

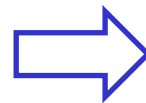
## Vorteile und Herausforderungen



Aufmerksamkeitssteuernd  
Ablenkungspotenzial



Keine Fokussierung notwendig  
Stimmt das?



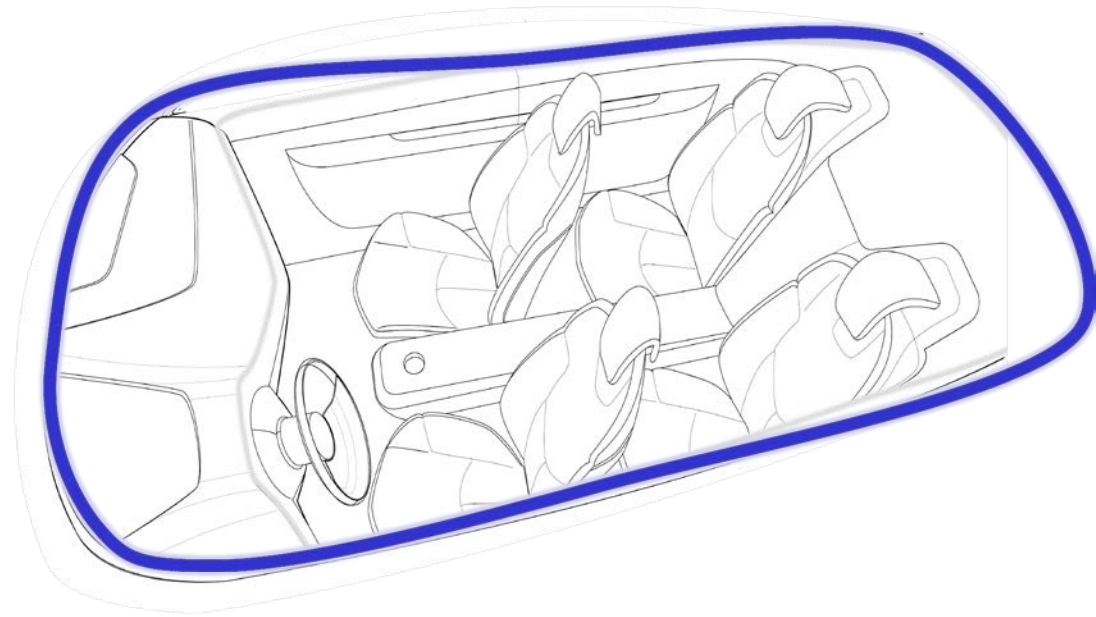
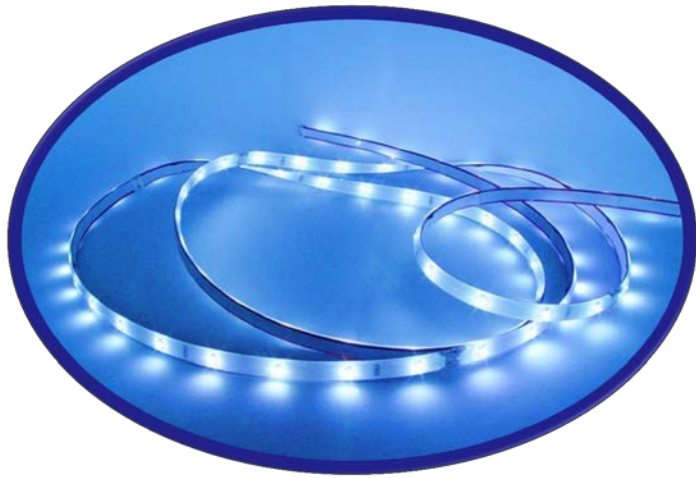
Viele Vorteile  
Viele Herausforderungen





# Unser Lösungsansatz

## Ambient Display





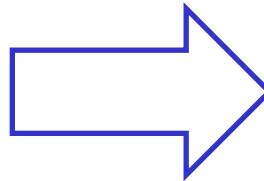
# Kommunikation durch Licht

- Lichtsignale sind Informationen
  - Auch Licht kann nicht, nicht kommunizieren
- In Anlehnung an Sprachwissenschaften enthält eine Nachricht
  - Semantik (allg. Bedeutung)
  - Syntax (Form, Struktur & Aufbau)
  - Pragmatik (Situationsabhängiges Verstehen)



# Einfluss von Syntax, Semantik und Pragmatik auf das Situationsbewusstsein

Linguistik



Situations Bewusstsein

Syntax

Wahrnehmung

Semantik

Bedeutungsklä rung

Pragmatik

Antizipation



# Bausteine der Syntax

	Wahrnehmung	Bedeutungs- klärung	Antizipation
Position	+	+++	++
Farbe	+	+++	++
Helligkeit	+++	+	++
Animation	+++	++	+
Größe	+++	++	+
Frequenz	+	+++	++



# Semantik/ Pragmatik

		Aktion/Manipulation	
		Avoidance	Affordance
Information		Limitieren	Erweitern
Warnung		Vermeiden	Auslösen
		Hemmen	Unterstützen
Intervention		Verbieten	Erzwingen



# Vorstudie



# Vorstudie

- Welches Ambient Light Design wird von Fahrern präferiert?

- Position
- Größe
- Farbe
- Animation

} Unterschiedliche Designs

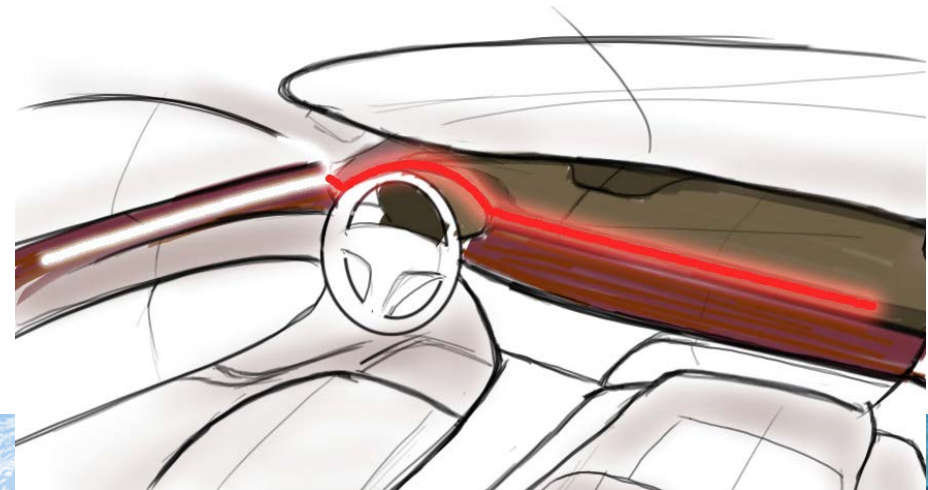
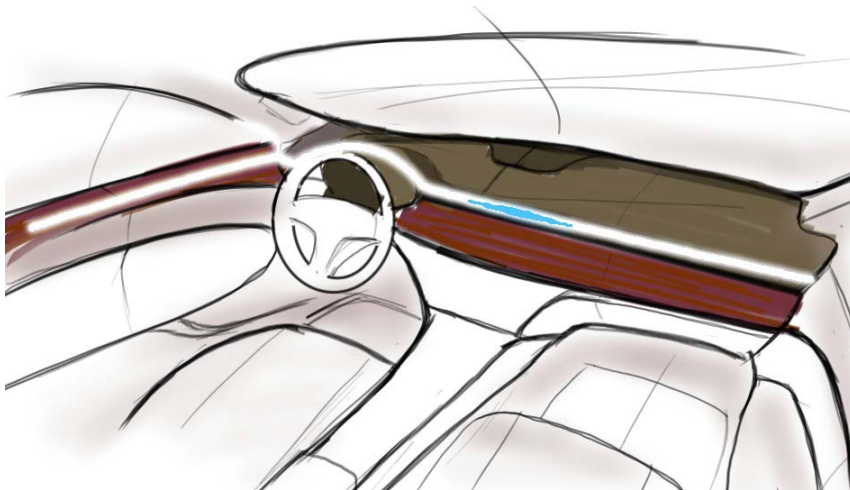
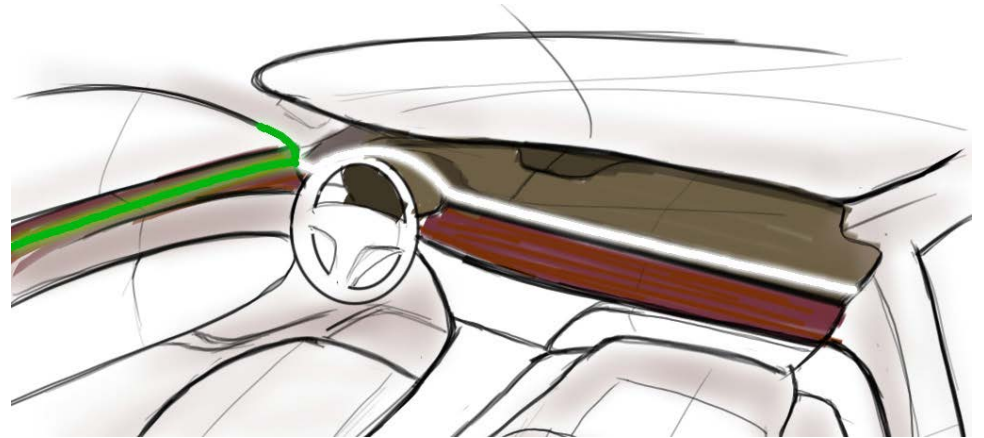
- Verstehen Fahrer unser Design?

- Animation
- Farbe
- Position



# Vorstudie

- Versuchspersonen
  - 8 VPs
  - 28,6 Jahre (SD=4,2)
- Szenario
  - Dreispurig Autobahn
- Vorgehen
  - Darbietung von Verkehrssituation
  - Darbietung verschiedener Ambient Light Designs
  - Halbstrukturiertes Interview







# Umsetzung



# Ergebnisse

- Farbe Grundzustand
  - Driver Assistance = Weiß
  - High Automation = Blau
- Animation
  - Hohes Ablenkungspotenzial
  - Nur wenn Fahreraktion gefordert
- Verständlichkeit
  - Design insgesamt verständlich

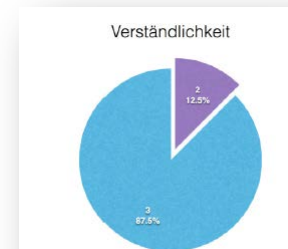
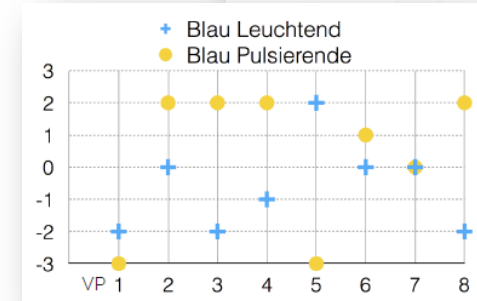
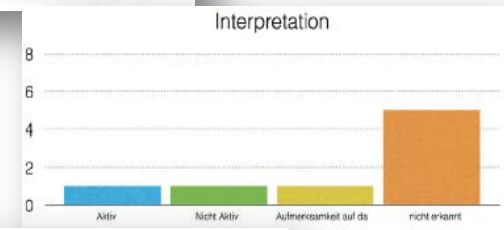


Abb. 75. Anteil der Verständlichkeit



➔ Finales Design





# Video



# Hauptstudie

Durchführung März 2015



*Adapt//Ve*



# Fragestellungen Hauptstudie

- Werden Signale des Ambient Light richtig verstanden?
  - Folgen richtige Handlungen auf Ambient Light Signale?
- Unterstützt Ambient Light den Fahrer?
  - Reaktionszeiten, Kollisionshäufigkeit
  - Abstandshaltung, Geschwindigkeitshaltung, Querversatz
- Wird Interaktionsdesign in unterschiedlichen Kontexten verstanden?
  - Seite rot = unbeabsichtigtes Verlassen der Fahrspur
  - Seite rot = Fahrstreifenwechsel aber Fahrspur belegt



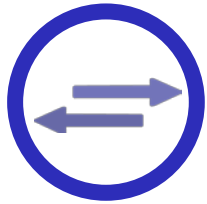
# Fragestellungen

- In welchen Szenarien ist ein Ambient Light besonders hilfreich?
- Wird Ambient Light von den Fahrern akzeptiert?
- Wie werden Lichtsignale wahrgenommen?
  - Affordance/ Avoidance





# Experimentaldesign



- Between-Group Design
- 40 VPs



- Assistenz (Manuell/ Ambient Light)
- Fahrscenario (1-11)



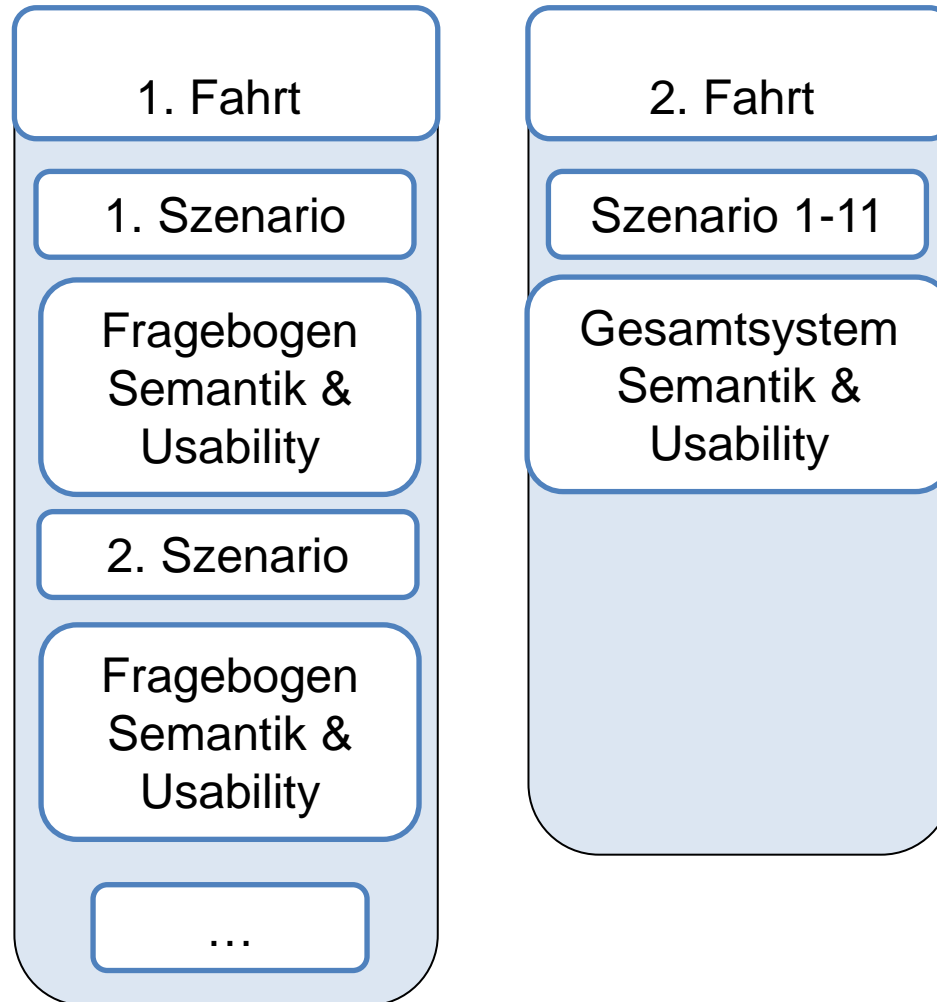
- Akzeptanz
- Beanspruchung
- Semantik
- Fahrdaten



		Betrachtete Fahrdaten
Szenarien	Stauauflösung	Richtige Reaktion, Reaktionszeit beschleunigen
	<b>Bremmung Vorderfahrzeug</b>	Richtige Reaktion, Bremsreaktionszeit, THW, Distanz zum Vorderfahrzeug, Kollisionshäufigkeit
	Überhol-Aufforderung (links)	Richtige Reaktion, Reaktionszeit Blinken
	<b>Fahrstreifenwechsel Warnung</b>	Richtige Reaktion, Kollision, Distanz zum Fremdfahrzeug, Reaktionszeit zum Abbrechen des LC
	<b>Fahrstreifenwechsel Aufforderung (rechts)</b>	Richtige Reaktion, Reaktionszeit von Aufforderung bis Durchführung
	Geschwindigkeitswarnung	Zeit bis Zielgeschwindigkeit erreicht ist
	Transition DA → HA	Richtige Reaktion, Zeit bis Übergabe
	<b>Transition HA → DA</b>	Richtige Reaktion, Zeit bis Übernahme, Querb beschleunigung, Geschwindigkeit
	Abgelehnte Transition	Richtige Reaktion, Hands on detection
	Geschwindigkeitshinweis	Richtige Reaktion, Zeit bis Zielgeschwindigkeit
	Überholen abbrechen	Richtige Reaktion, Kollision, Distanz zu Fremdfahrzeugen, Spurwechsel, Querablage, Querb beschleunigung



# Ablauf



# Video



*Adapt*://*Ve*



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Marc.dziennus@dlr.de

Wissen für Morgen

