

Abschlussvortrag Diplomarbeit.

Konzepte zur Anzeige und Bedienung von verteilten Informationen im Fahrzeug.

Simon Stusak

Betreuer: Ronald Ecker

Verantwortlicher Hochschullehrer:

Prof. Dr. Andreas Butz

BMW Group



Agenda.

Einsatzgebiete verteilter
Informationen

Entwicklung von Konzepten für die
Anzeige verteilter Informationen im
Fahrzeug

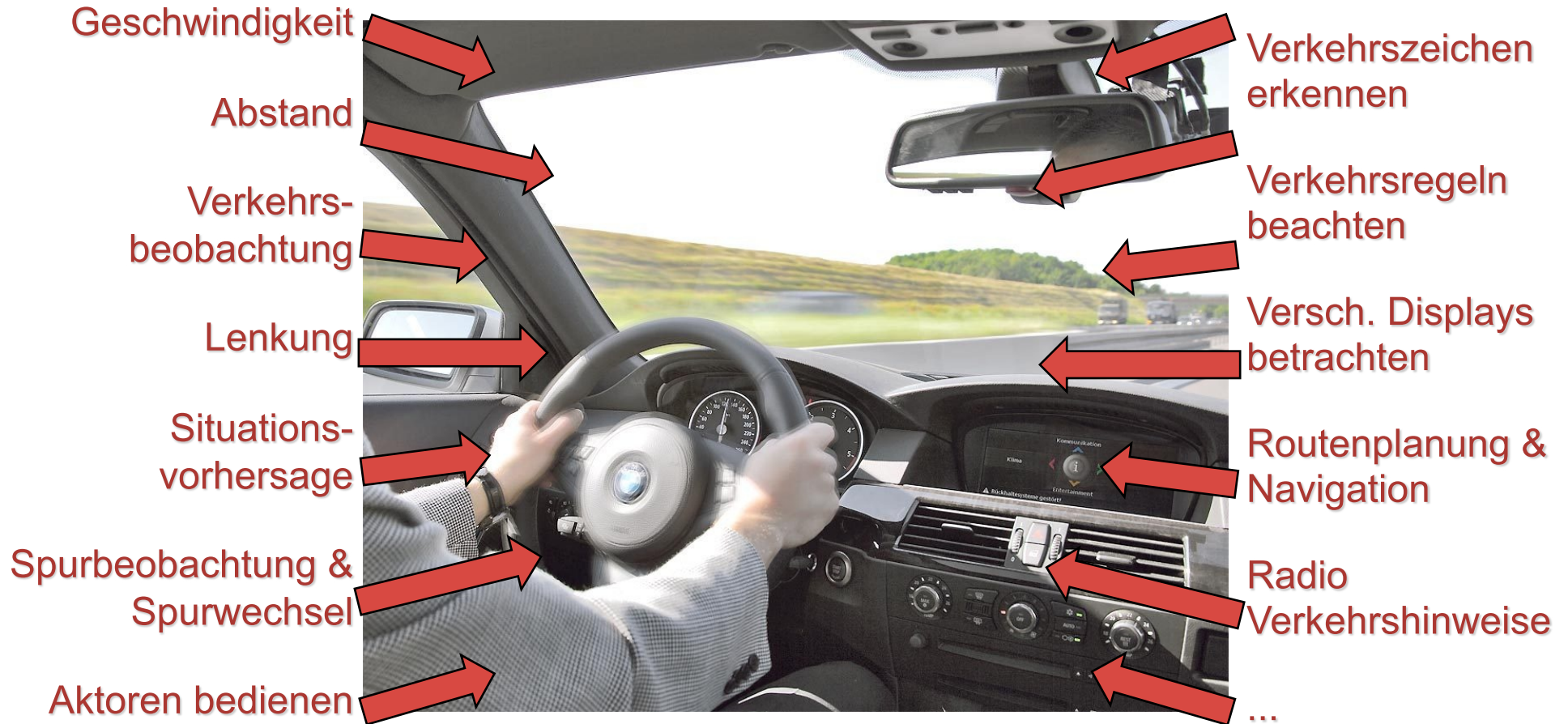
Nutzerstudie zur Evaluierung der
entwickelten Konzepte

Thema. Motivation.



- Vielzahl von Anwendungen und Anzeigeflächen
 - Sicherere und komfortablere HMI-Bedienung durch Individualisierung der Displayanzeigen
 - Optimierung des Systems durch Parallel-Bedienung und koordinierte Anzeigen
- » Entwicklung von Konzepten:
- » zur Individualisierung von Anzeigeflächen
 - » zur Bedienung
 - » für koordinierte und unkoordinierte Anzeigen

Grundlagen. Automobiles MMI.



» hohe mentale Last durch grundlegende Fahraufgabe [1]

» Vorgaben & Richtlinien für MMI & Anzeigen [2]

[1] Omer Tsimhoni, Paul Green: "Visual Demand of Driving and the Execution of Display-Intensive In-Vehicle Tasks"

[2] Commission of the European Communities: "Commission Recommendation on safe and efficient in-vehicle information and communication systems"

Grundlagen. Anzeigeflächen.

Head-Up Display (HUD)



Instrument Cluster (IC)



Central Information Display (CID)



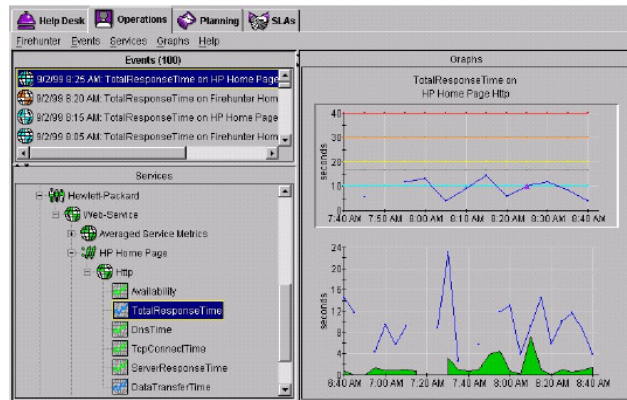
Grundlagen. Bedienelemente.

Multifunktionslenkrad
(mit dreh- und klickbarer
Walze & Drucktasten)

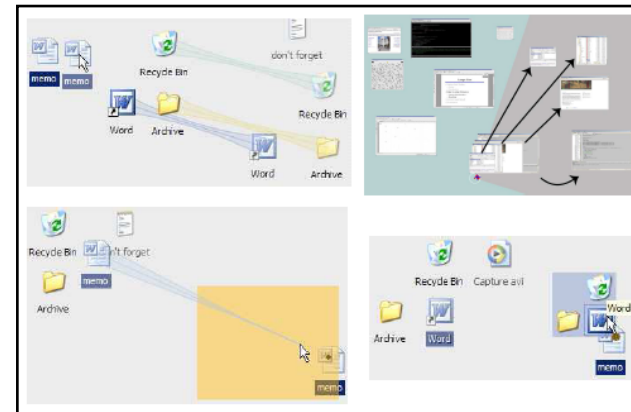
Zentrales Bedienelement
(Dreh-Drück-Steller &
Drucktasten)



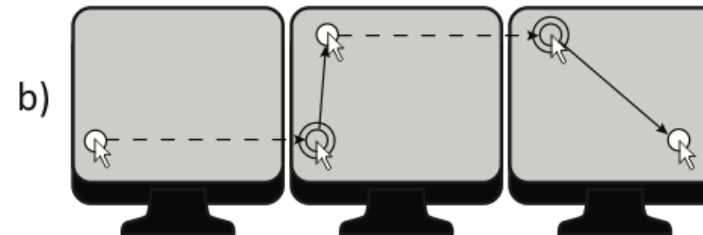
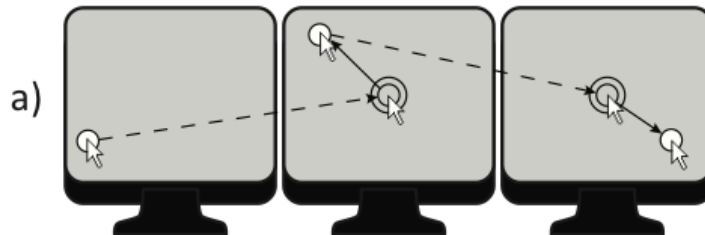
Verwandte Arbeiten. PC-Bereich.



[1]



[2]



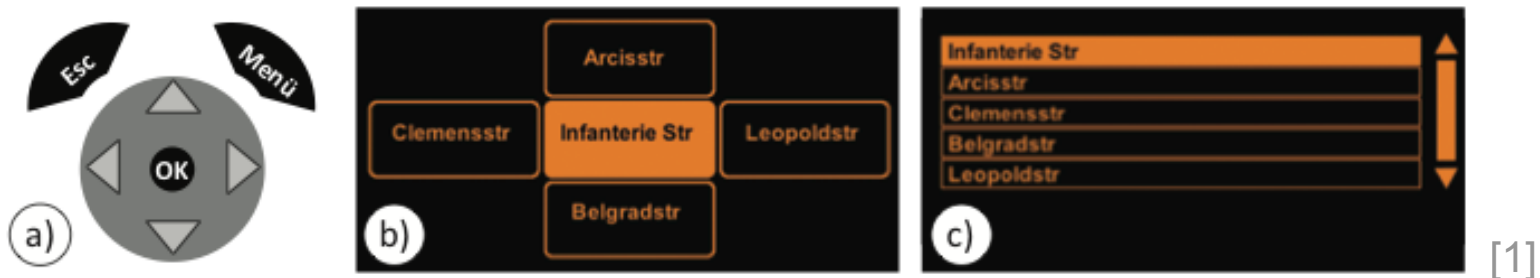
[3]

[1] Baldonado et al. (2000): „Guidelines for Using Multiple Views in Information Visualization“

[2] Collomb et al. (2008): „Extending drag-and-drop to new interactive environments:
a multi-display, multi-instrument and multi-user approach“

[3] Hrvoje Benko et al. (2005): „Multi-Monitor Mouse“

Verwandte Arbeiten. Automobilbereich.



- [1] Christoph Sebastian Hörterer (2005): „Implementierung und Untersuchung einer Menü-Interaktion im Head-Up Display des Fahrzeugs.“
[2] Christian Raubitschek (2008): „Prioritätenorientierte Implementierung einer Menüinteraktion im Head-Up Display für den Automobilbereich“

Konzeption.

Fragestellungen.

- Sind Konzepte aus dem PC-Bereich zur Anzeige verteilter Informationen in das Fahrzeug übertragbar?
- Welche Ansätze gibt es zur Individualisierung von Anzeigeflächen im Fahrzeug?
- Wie kann der Fokus des Fahrers und die Bedienung auf verschiedene Displays bewegt werden?

Konzeption. Analyse.

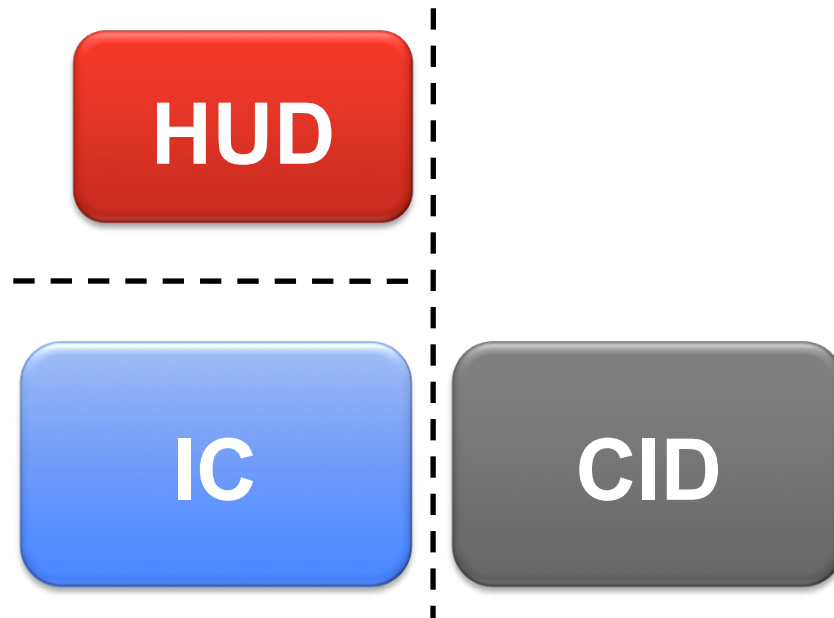


- Analyse der Menüstruktur und Informationsbeschaffenheit
- Eignung der Anwendungen zur Verteilung
- Interessante Anwendungen für koordinierte und unkoordinierte Anzeigen

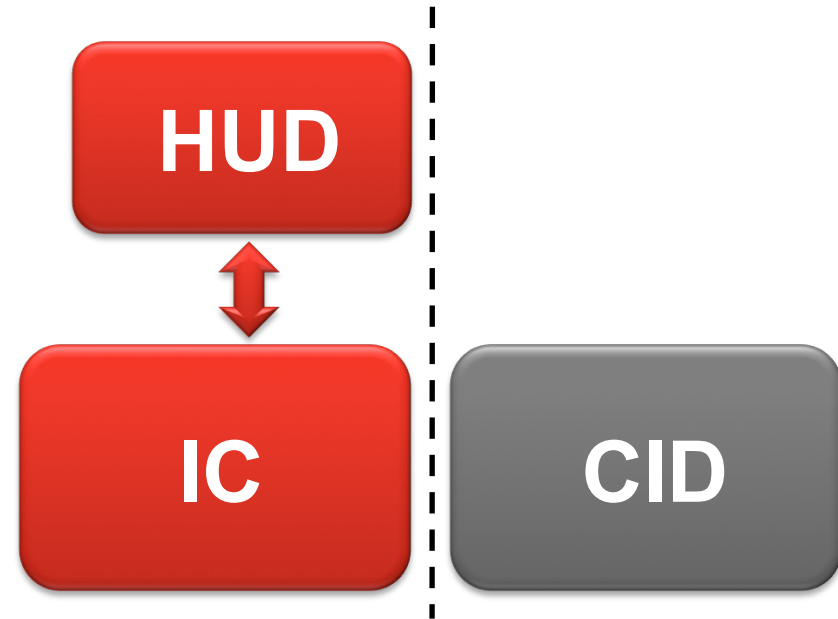
Konzeption.

Unkoordinierte und koor. Anzeigen.

Unkoordinierte Anzeige



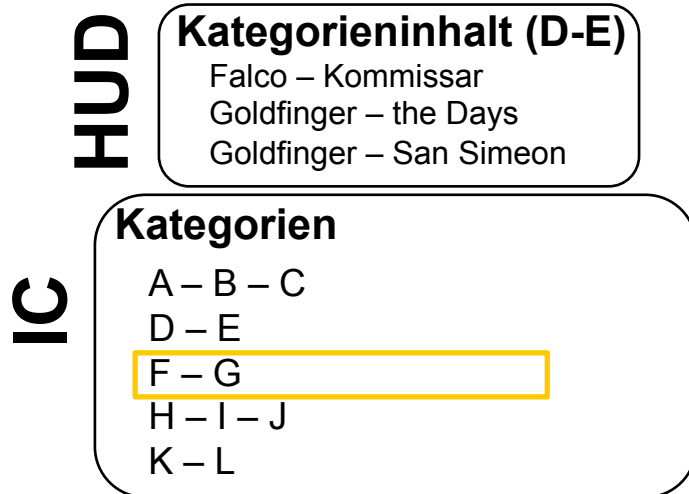
Koordinierte Anzeige



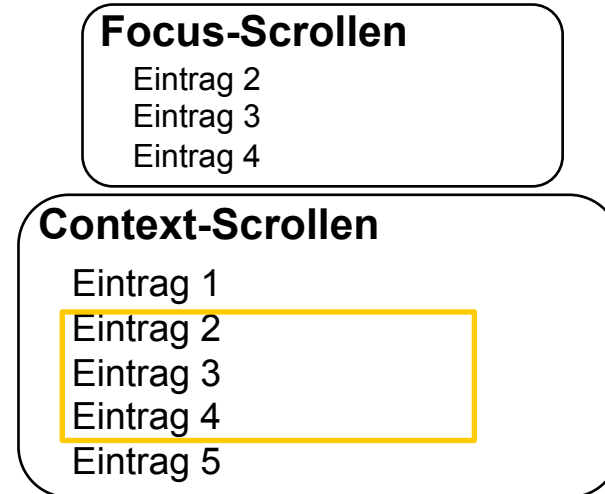
Konzeption.

Koordinierte Anzeigen - Ansätze.

Kategorisierung

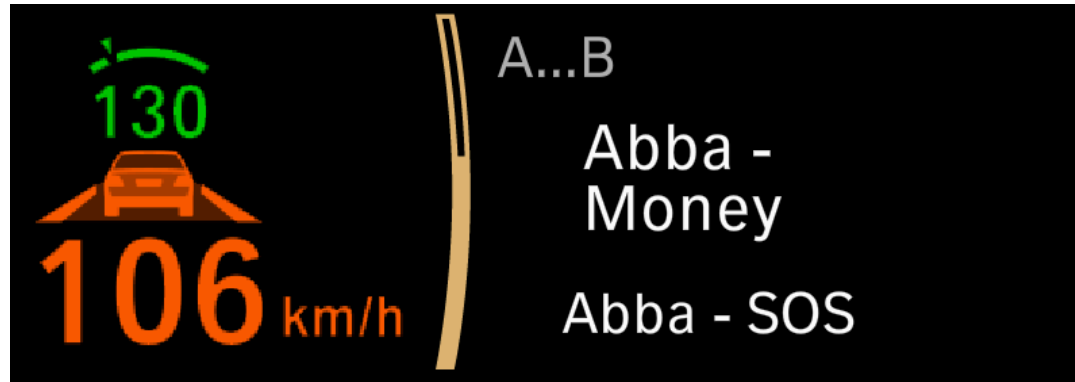


Focus Context Cursor

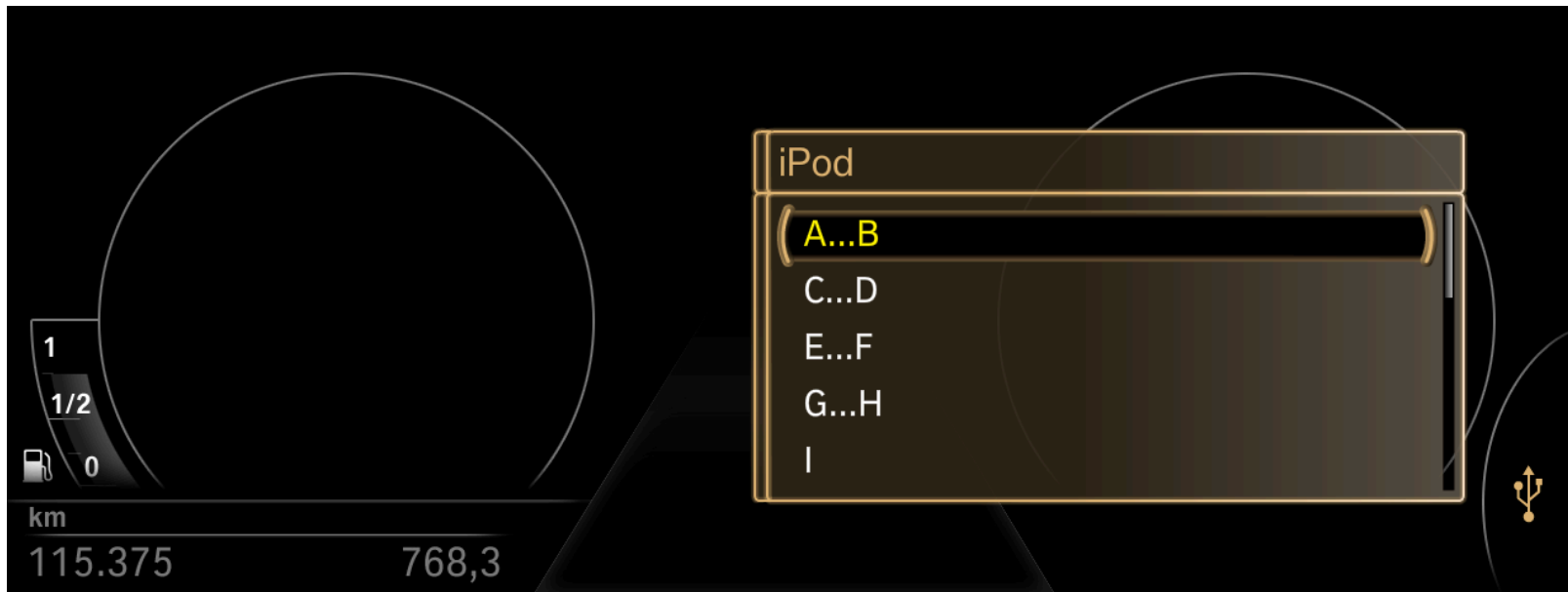


Konzeption. Kategorisierung.

HUD

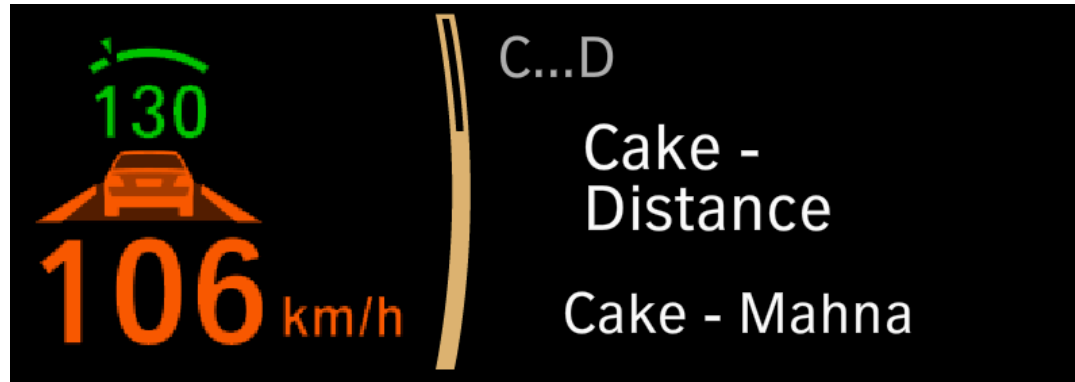


IC

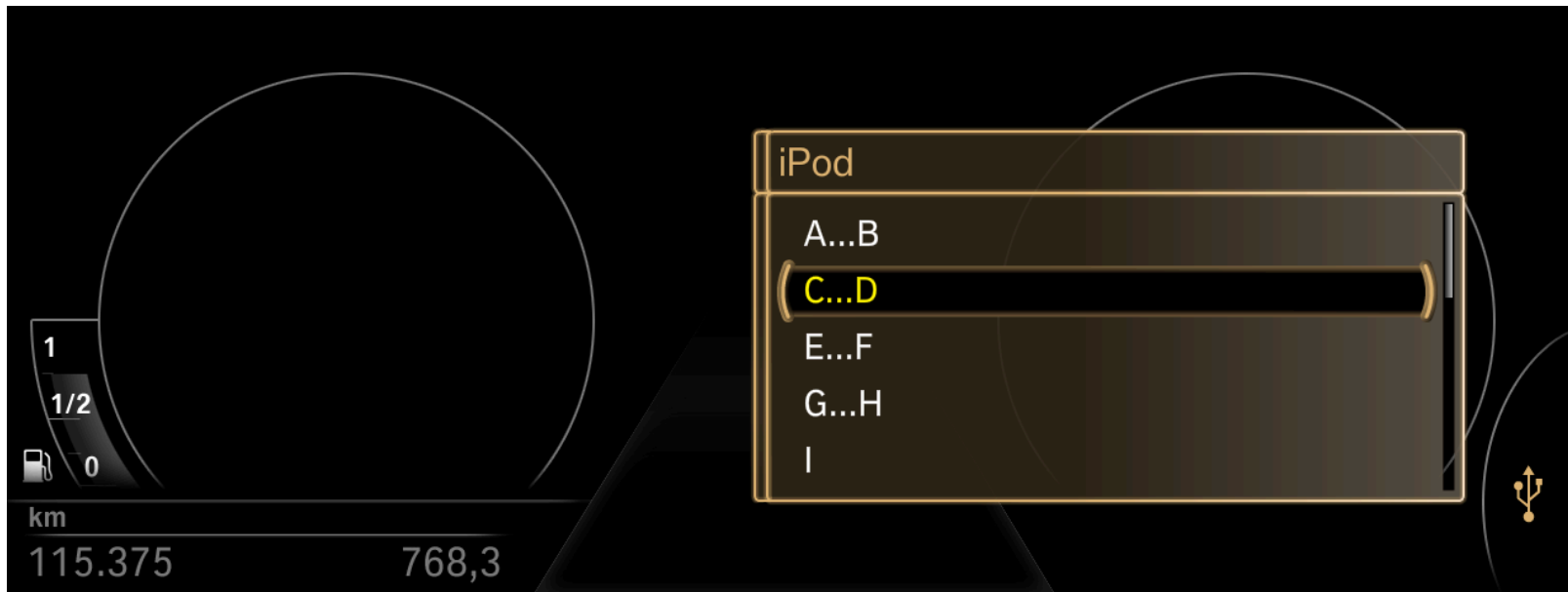


Konzeption. Kategorisierung.

HUD

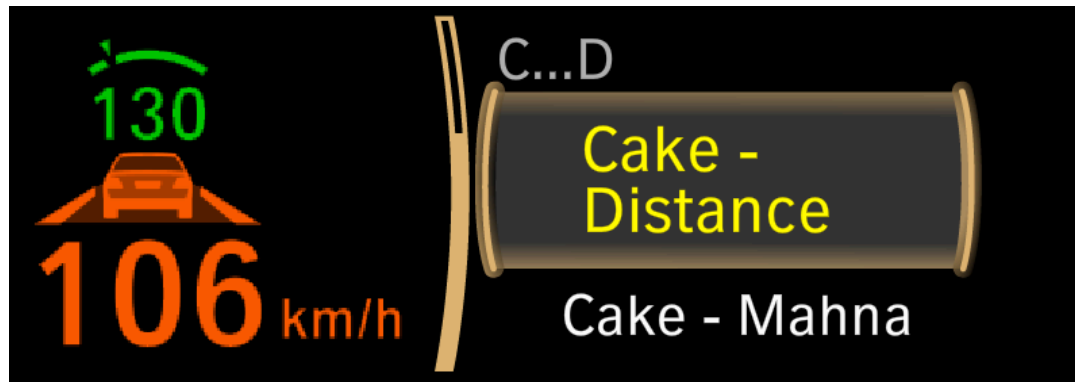


IC

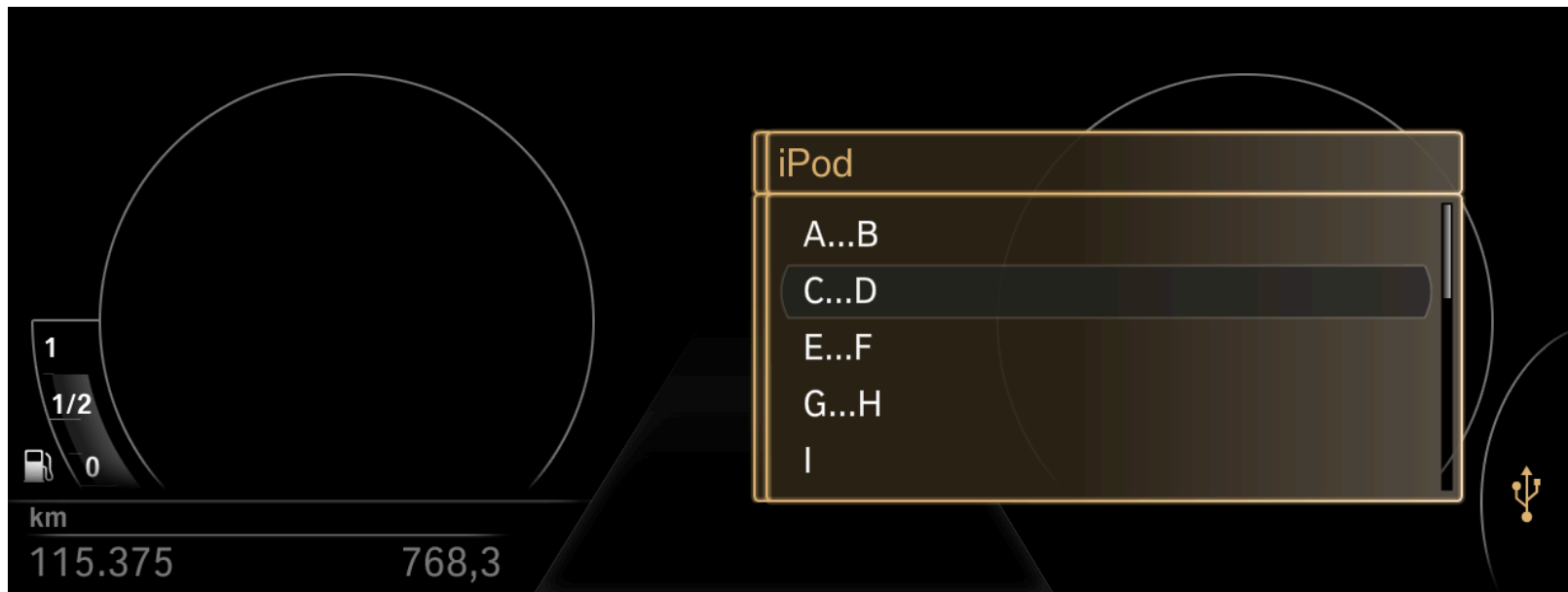


Konzeption. Kategorisierung.

HUD

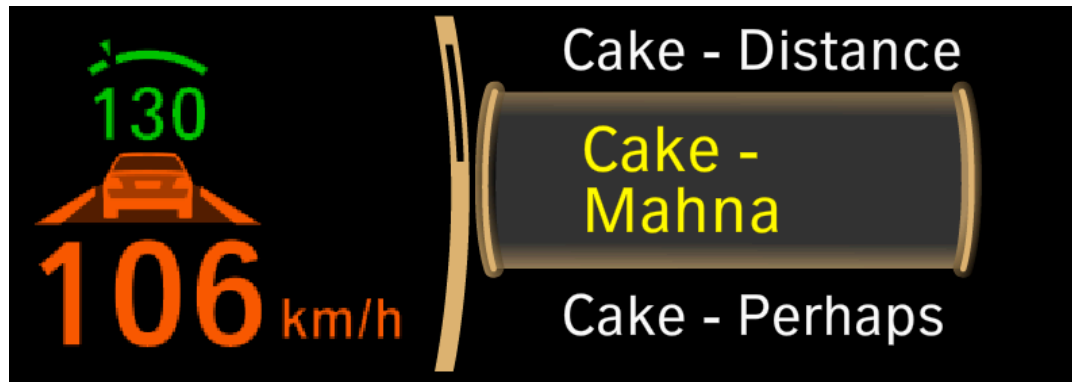


IC

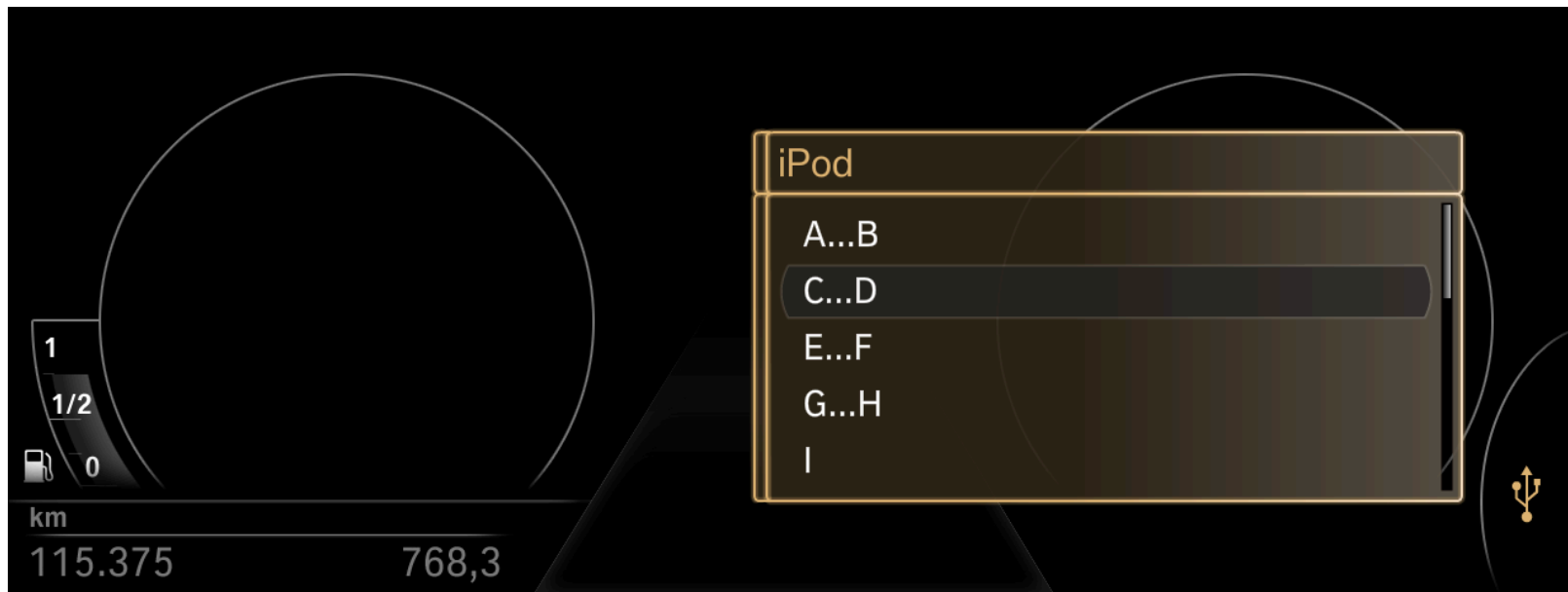


Konzeption. Kategorisierung.

HUD

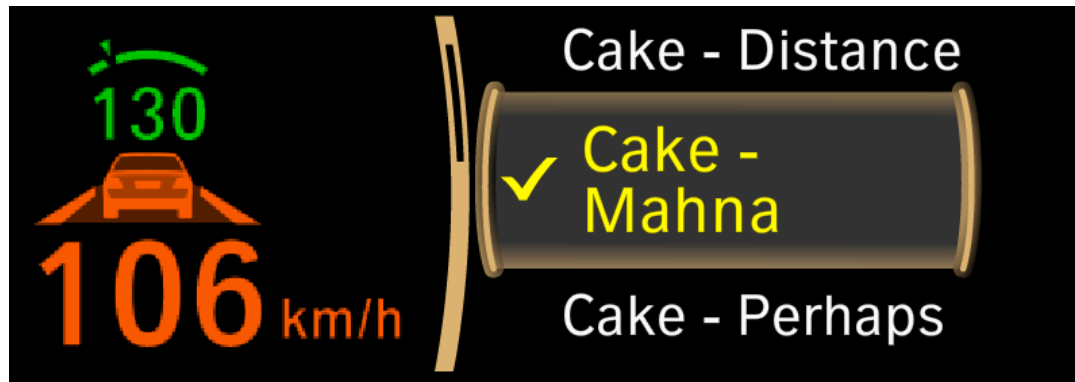


IC

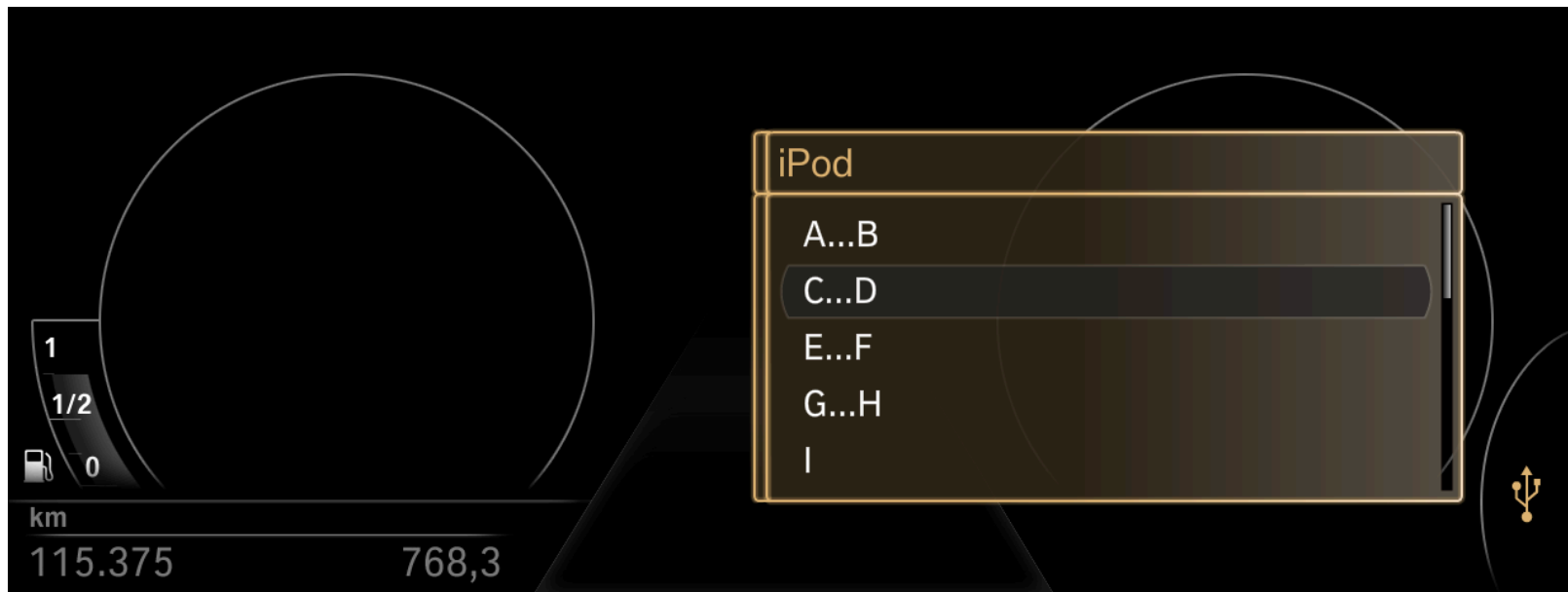


Konzeption. Kategorisierung.

HUD

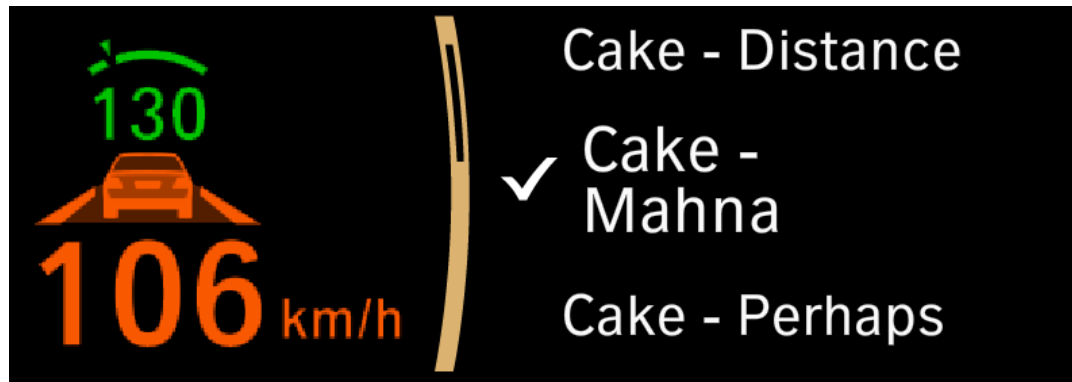


IC

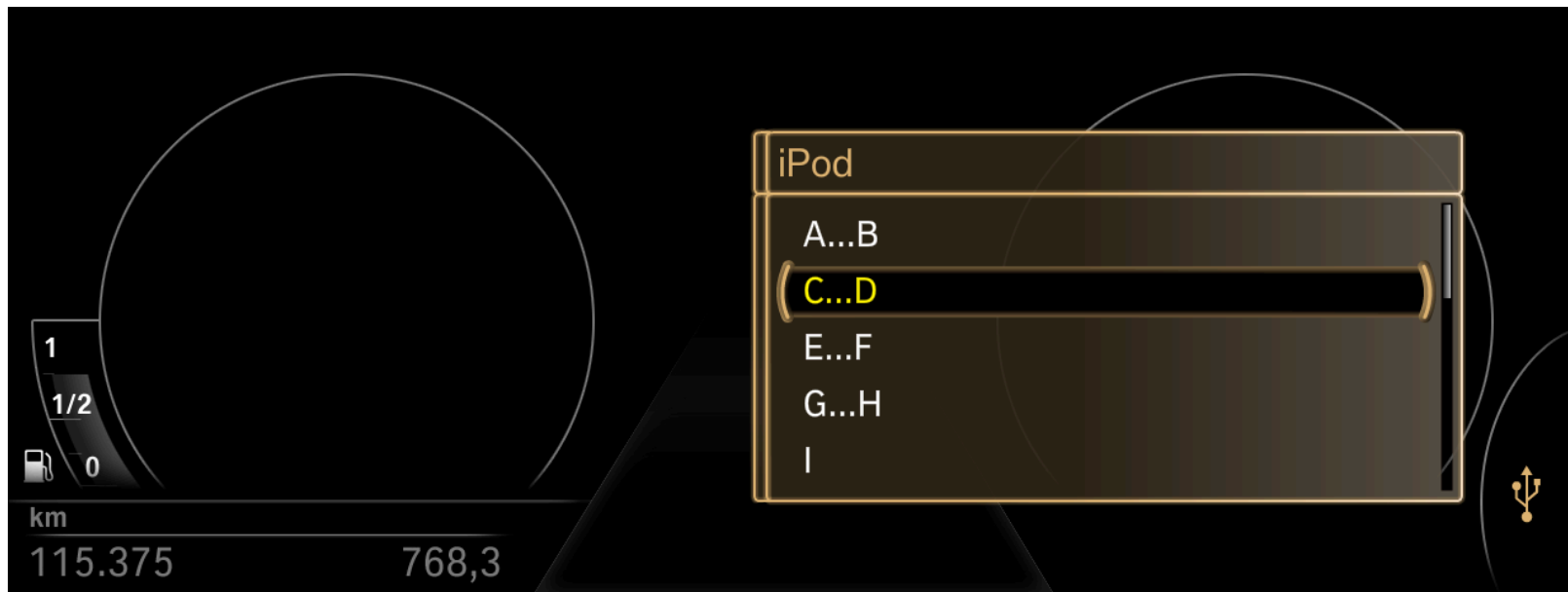


Konzeption. Kategorisierung.

HUD

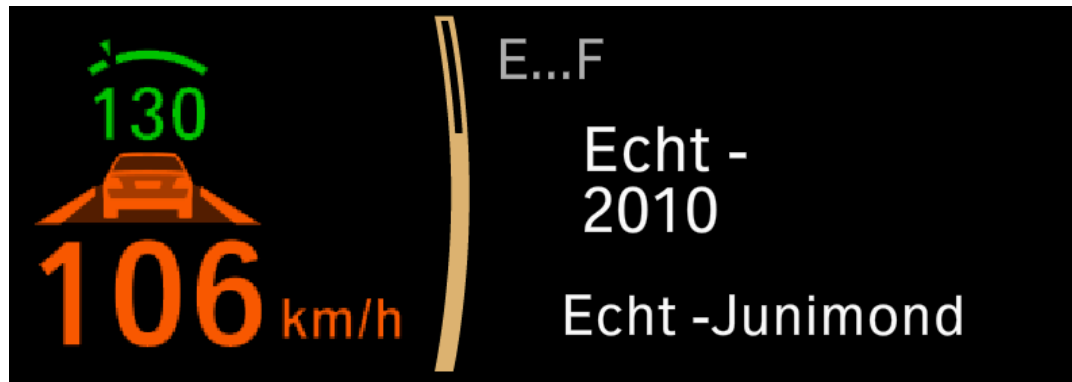


IC

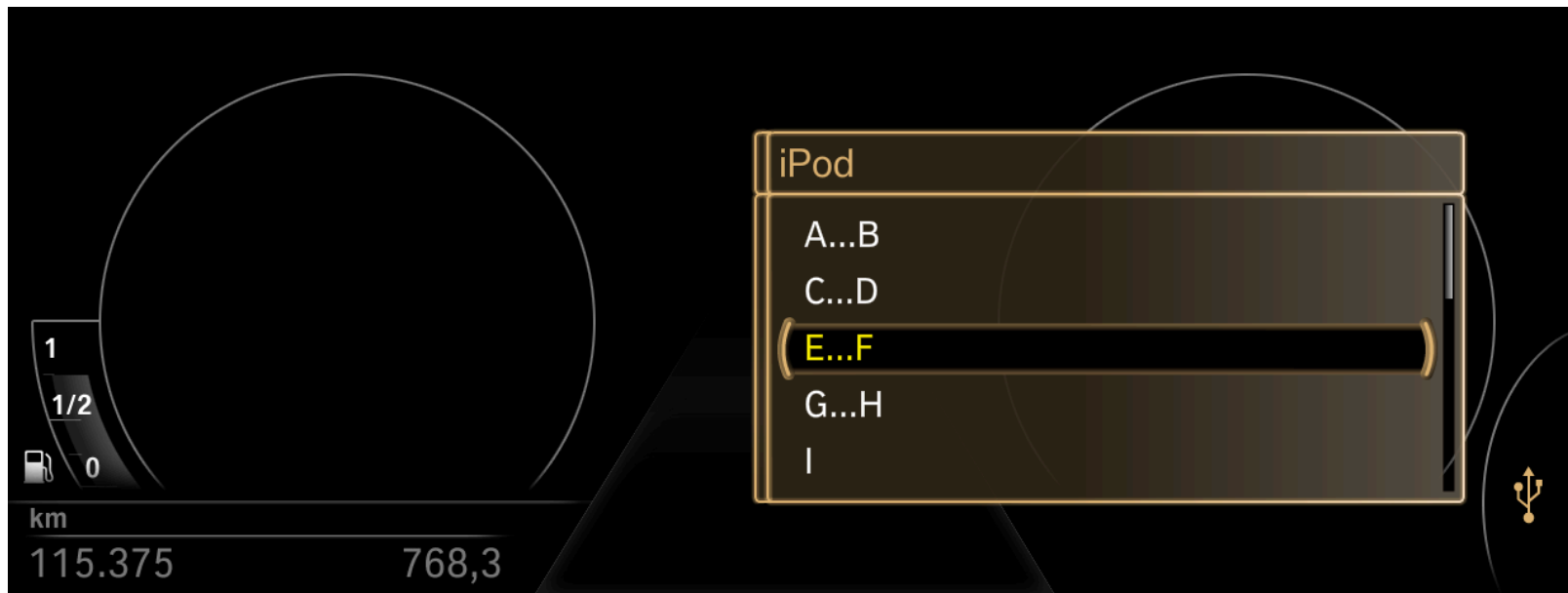


Konzeption. Kategorisierung.

HUD



IC



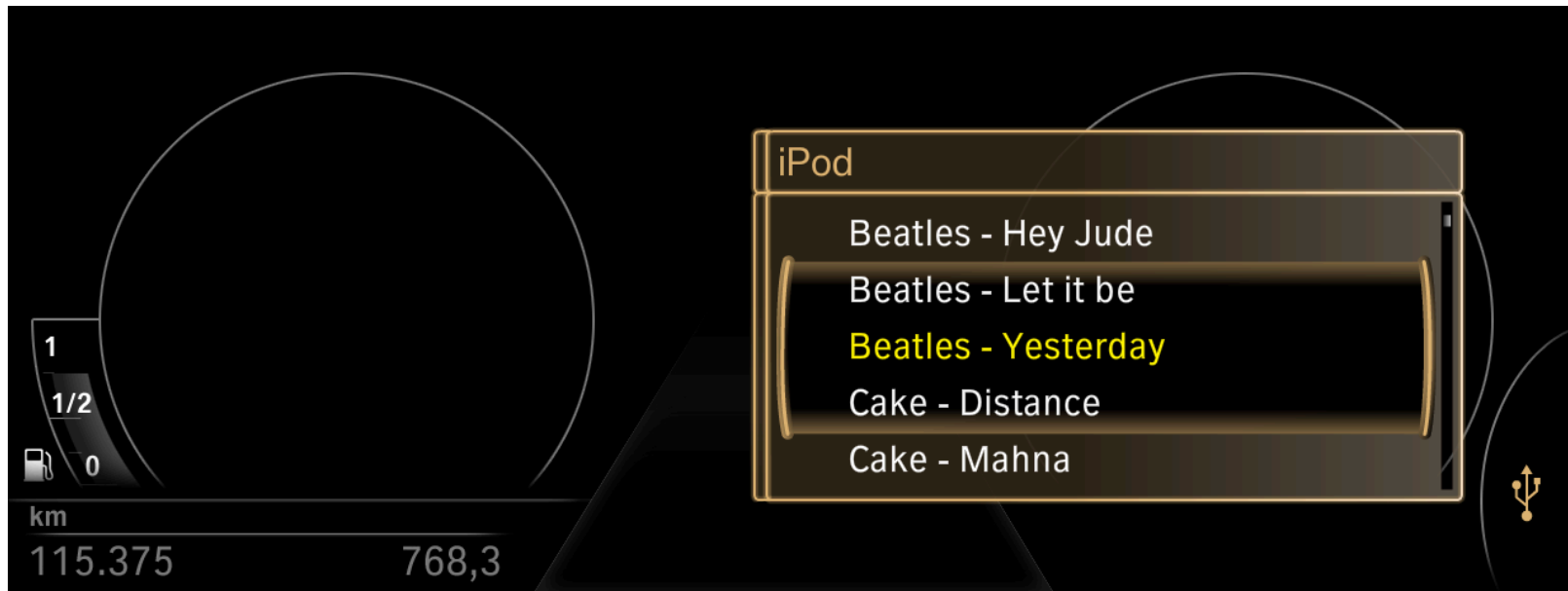
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



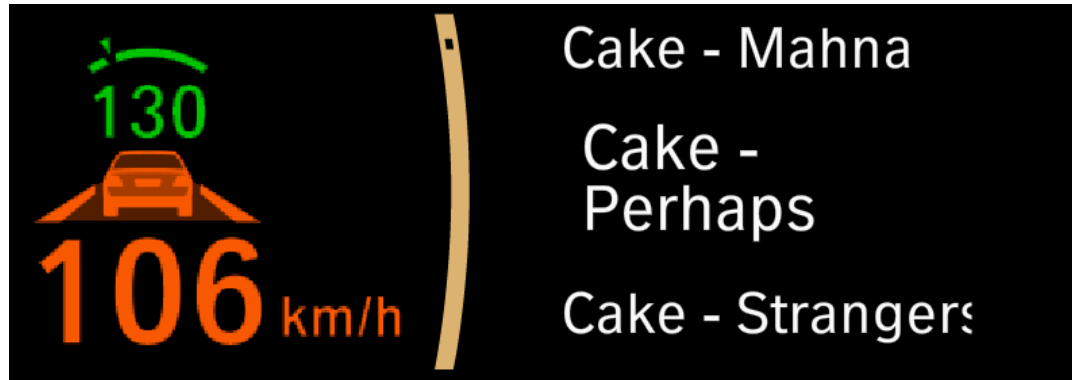
IC



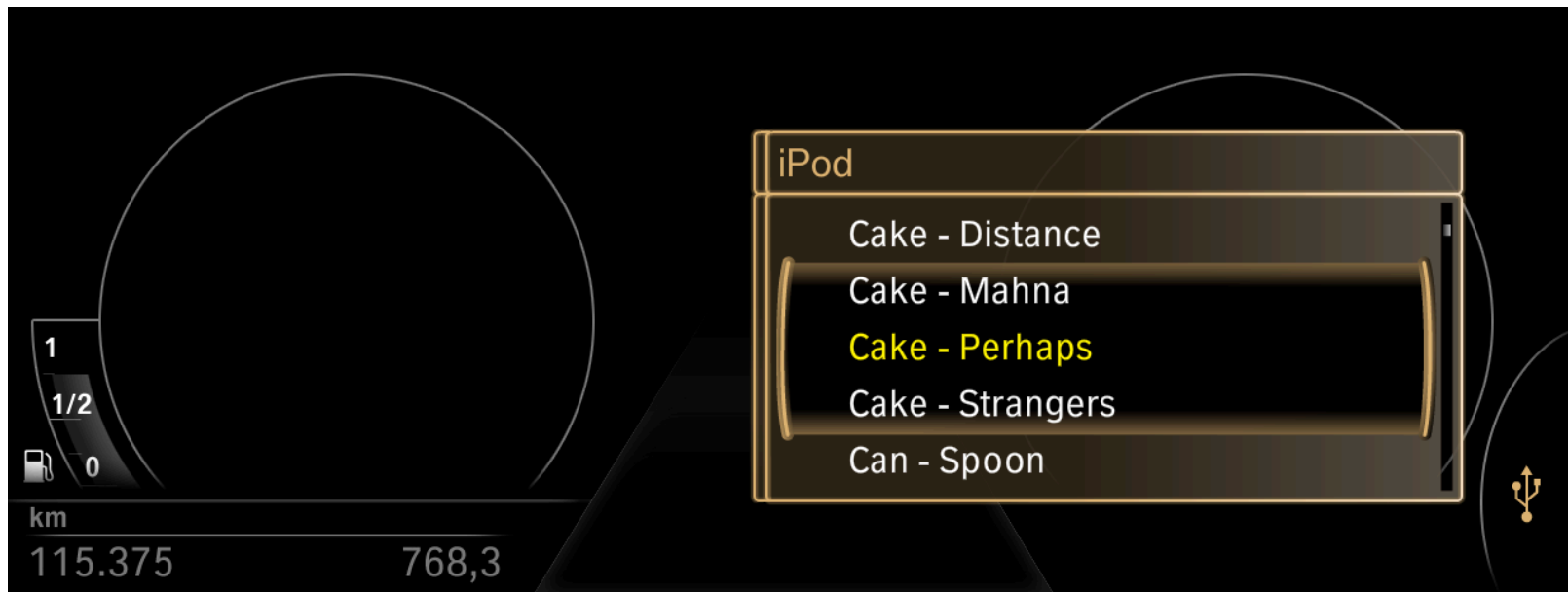
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



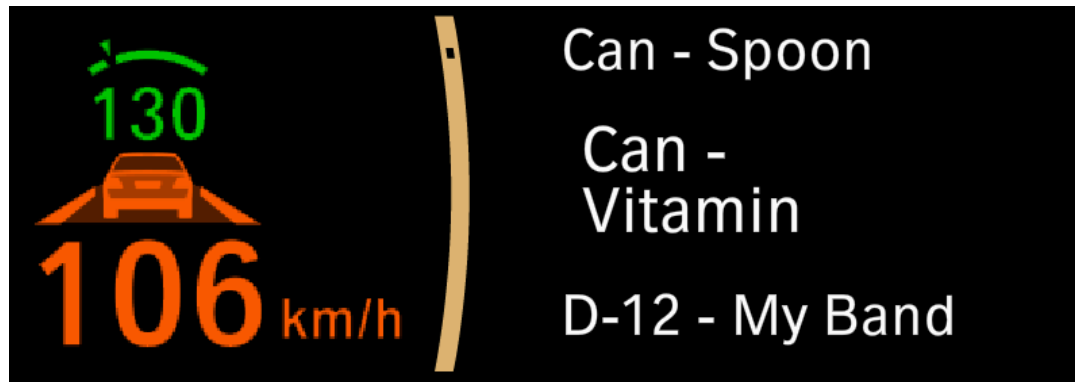
IC



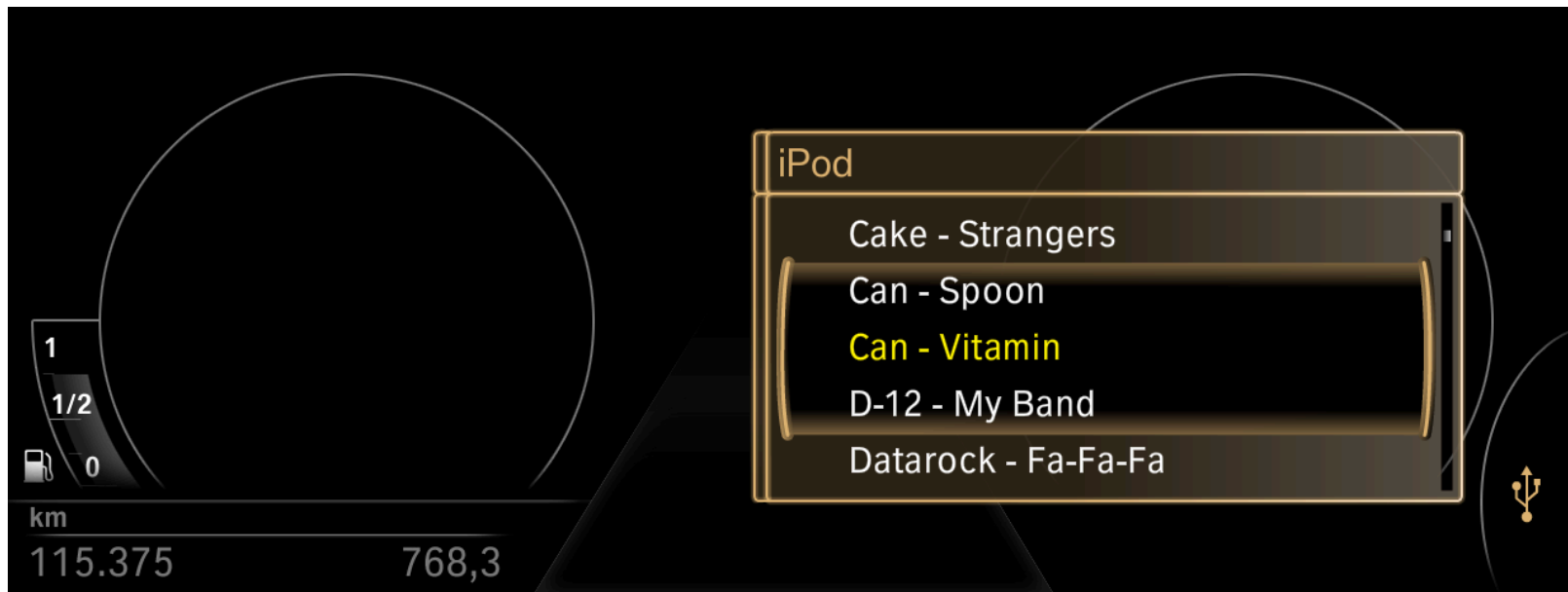
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



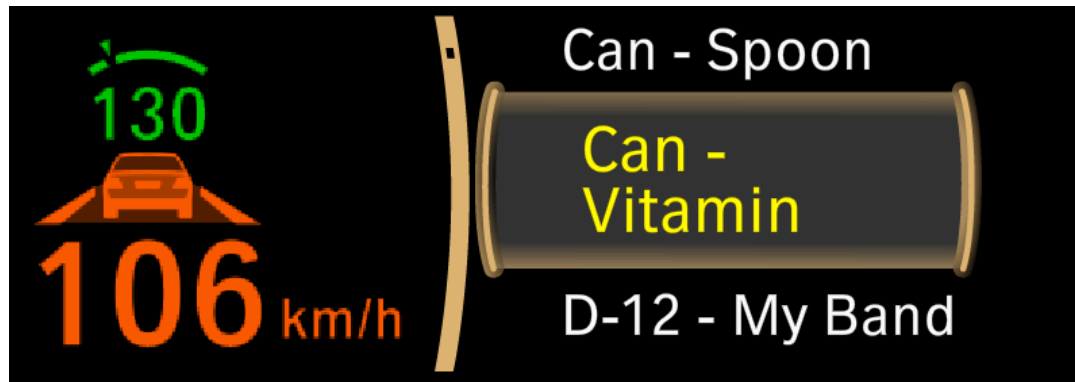
IC



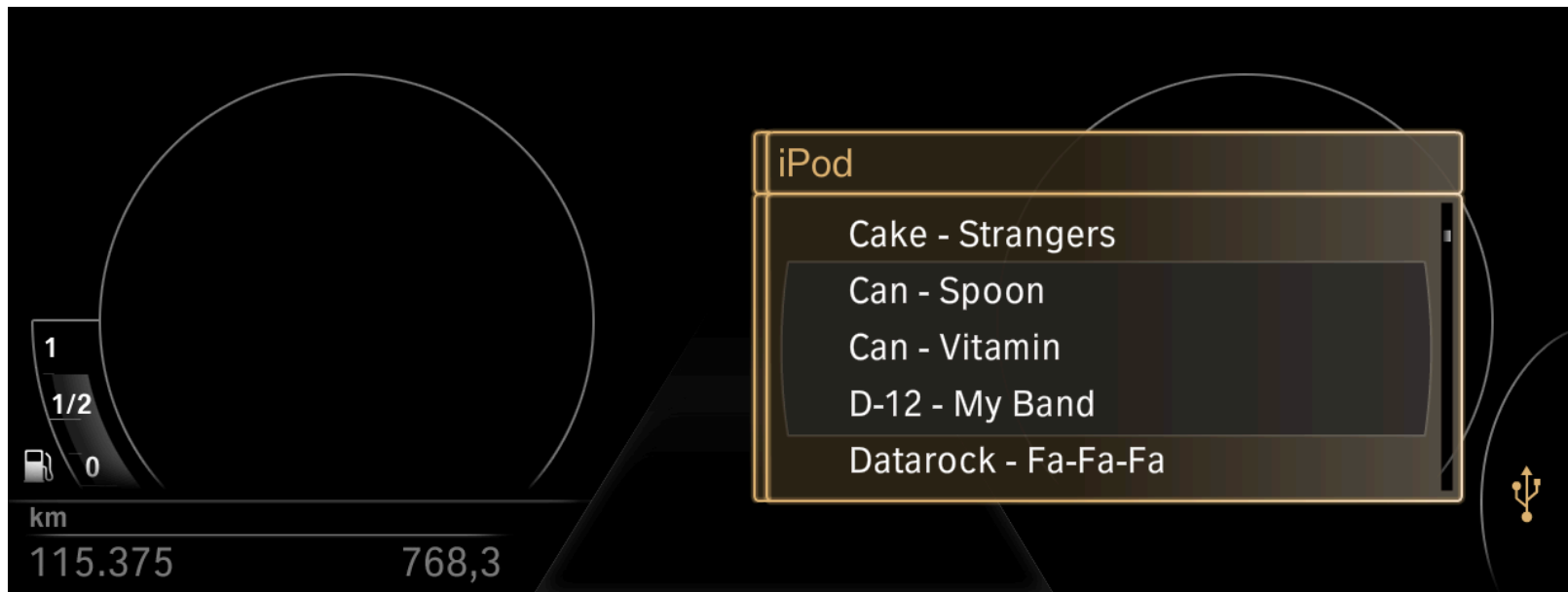
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



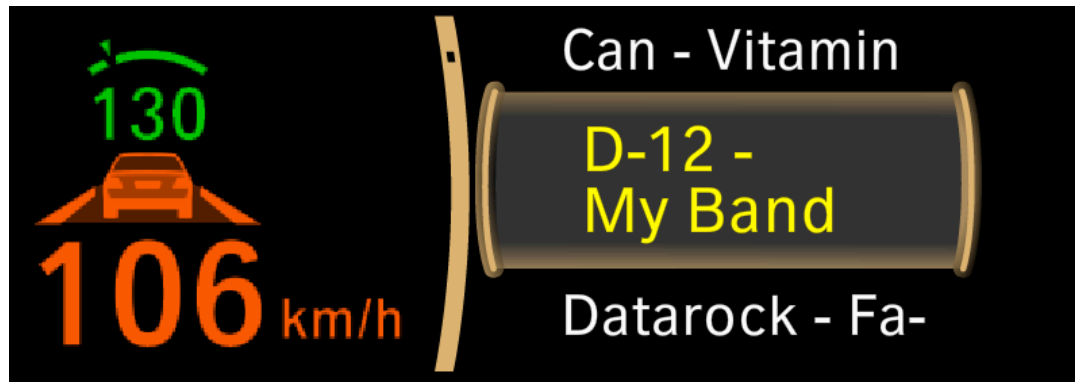
IC



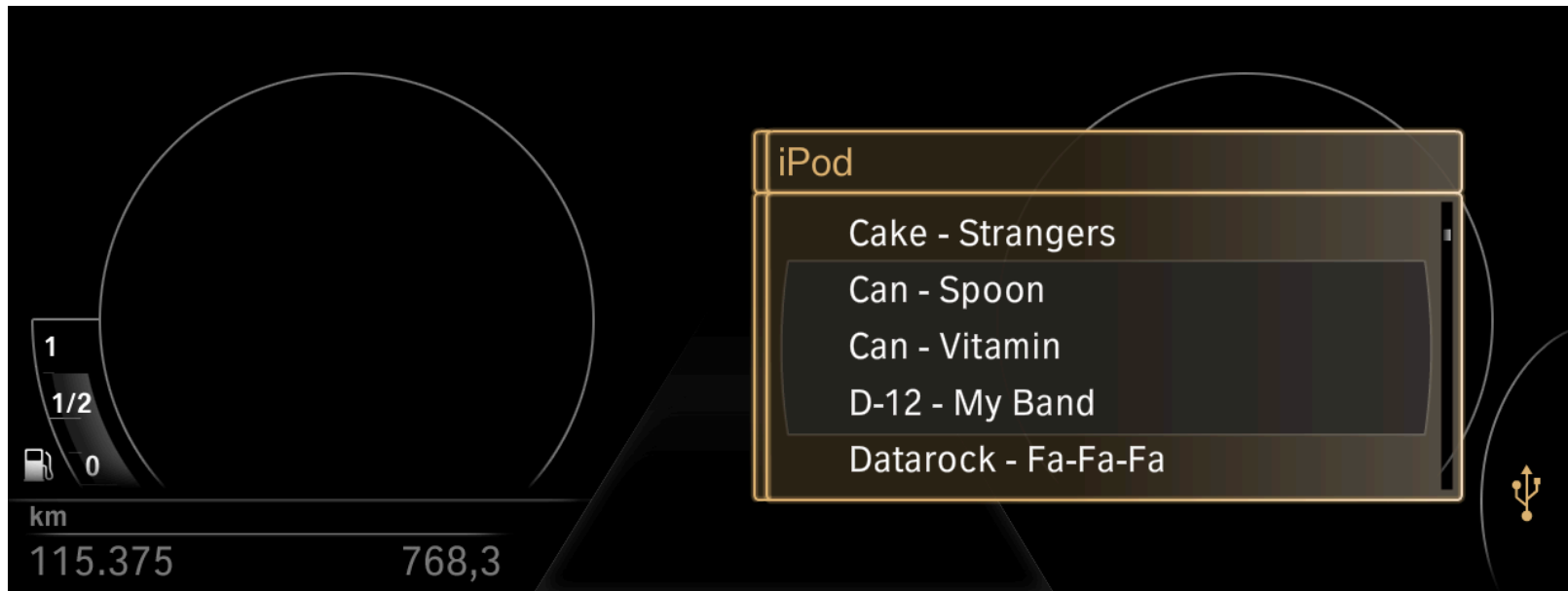
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



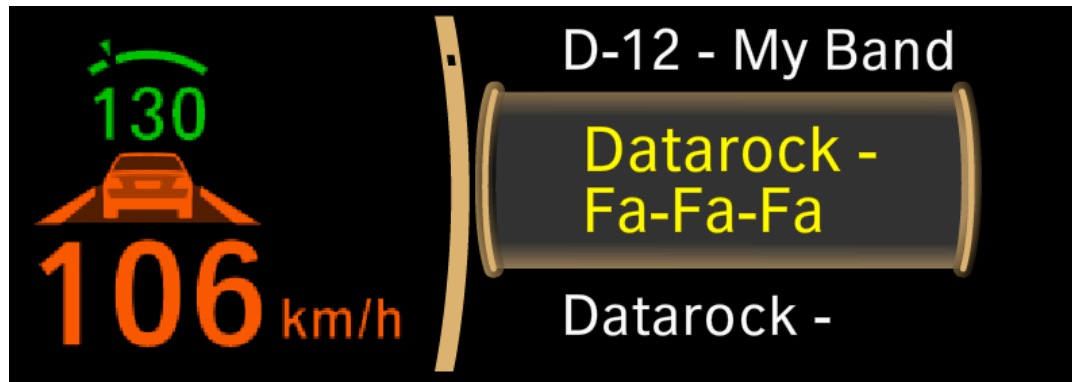
IC



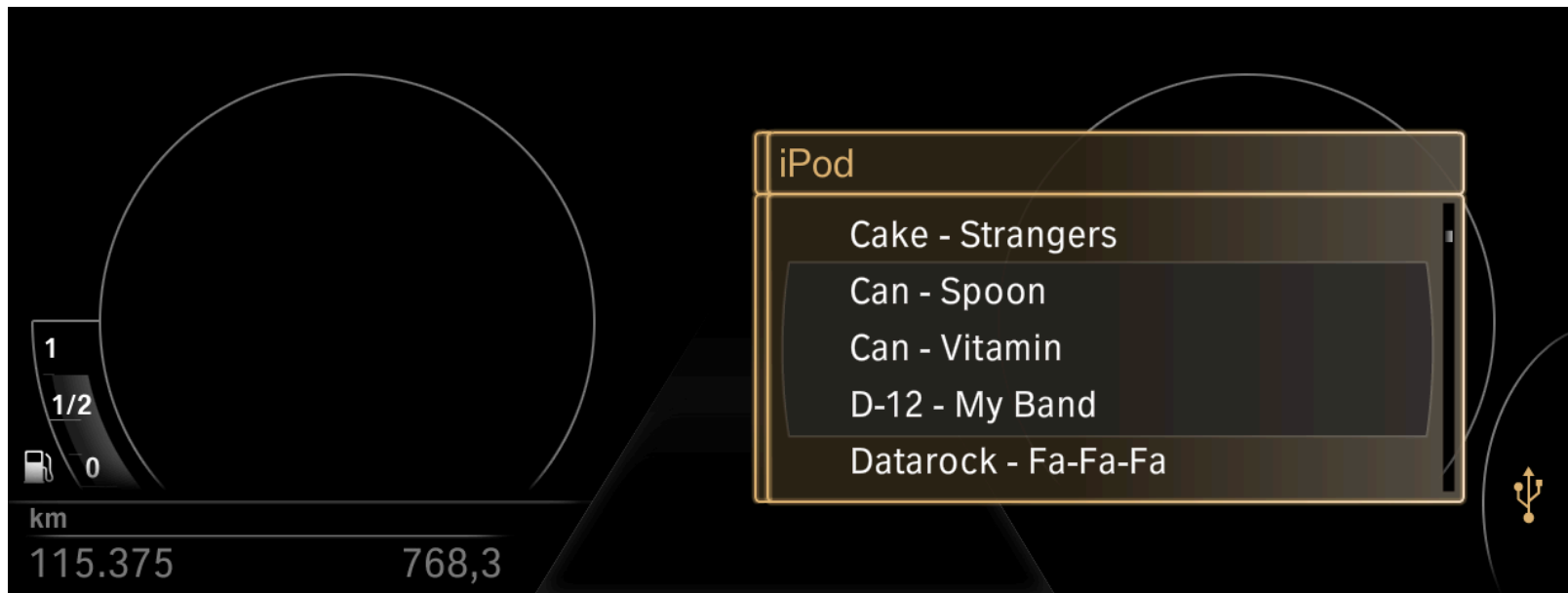
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



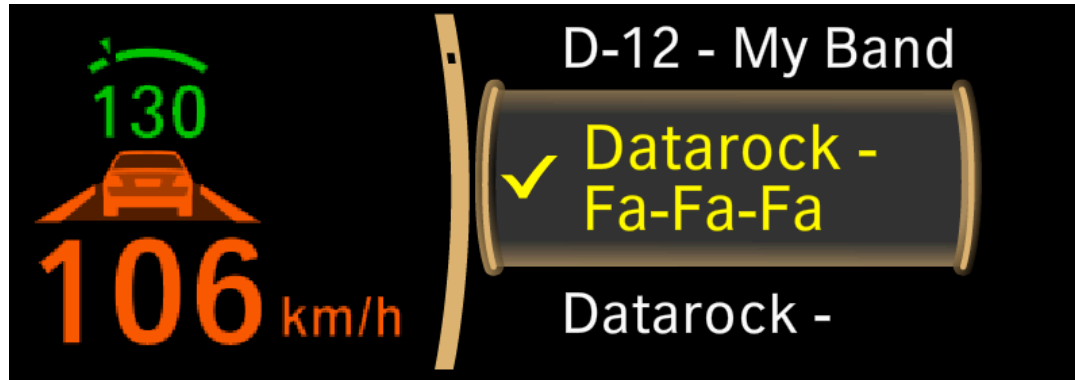
IC



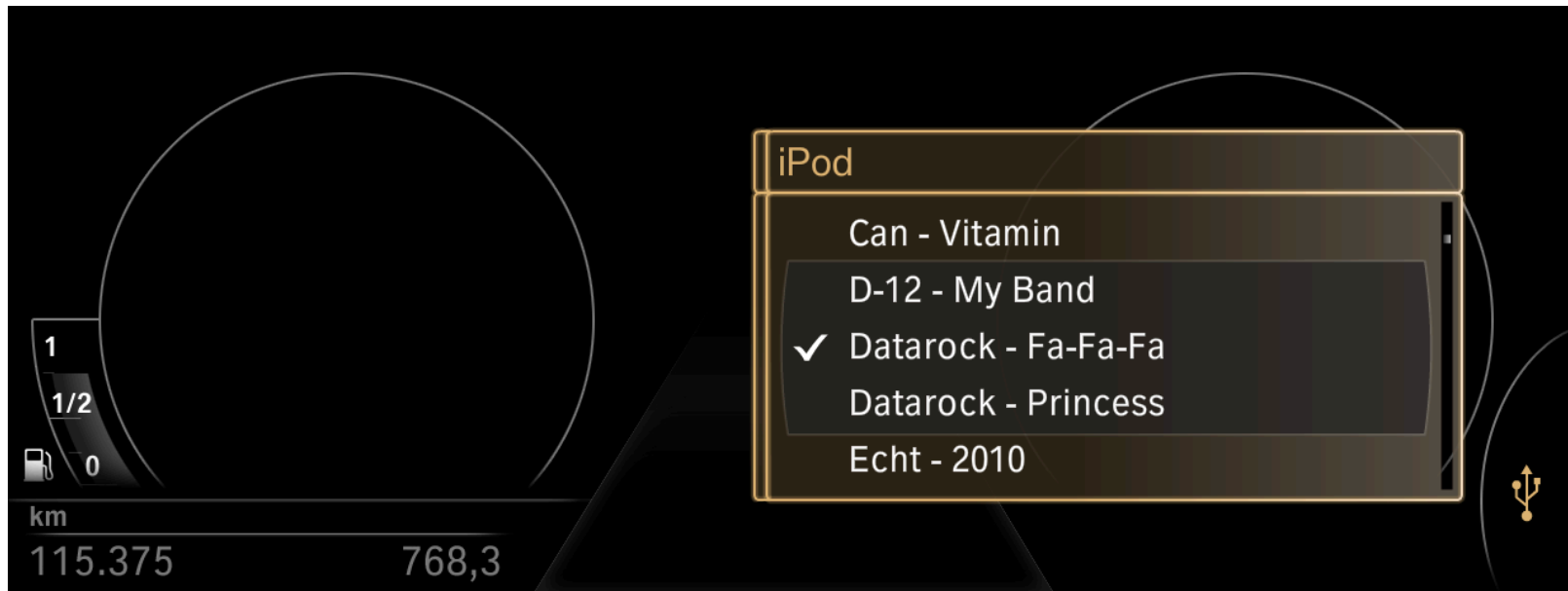
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



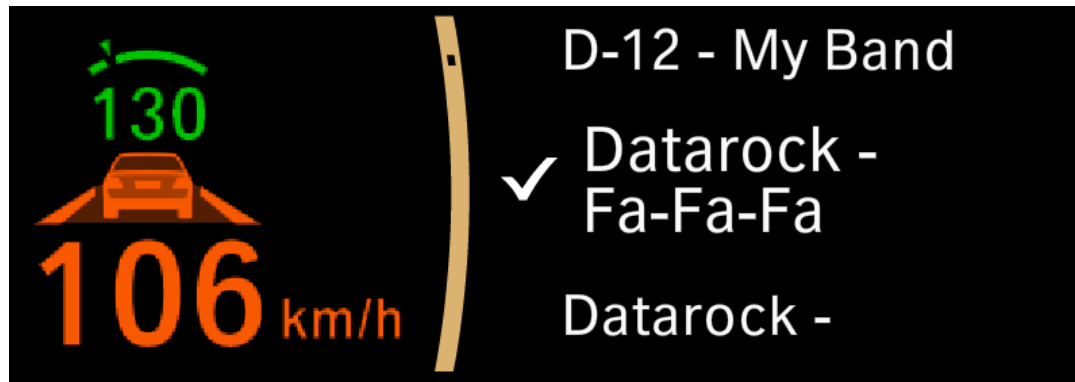
IC



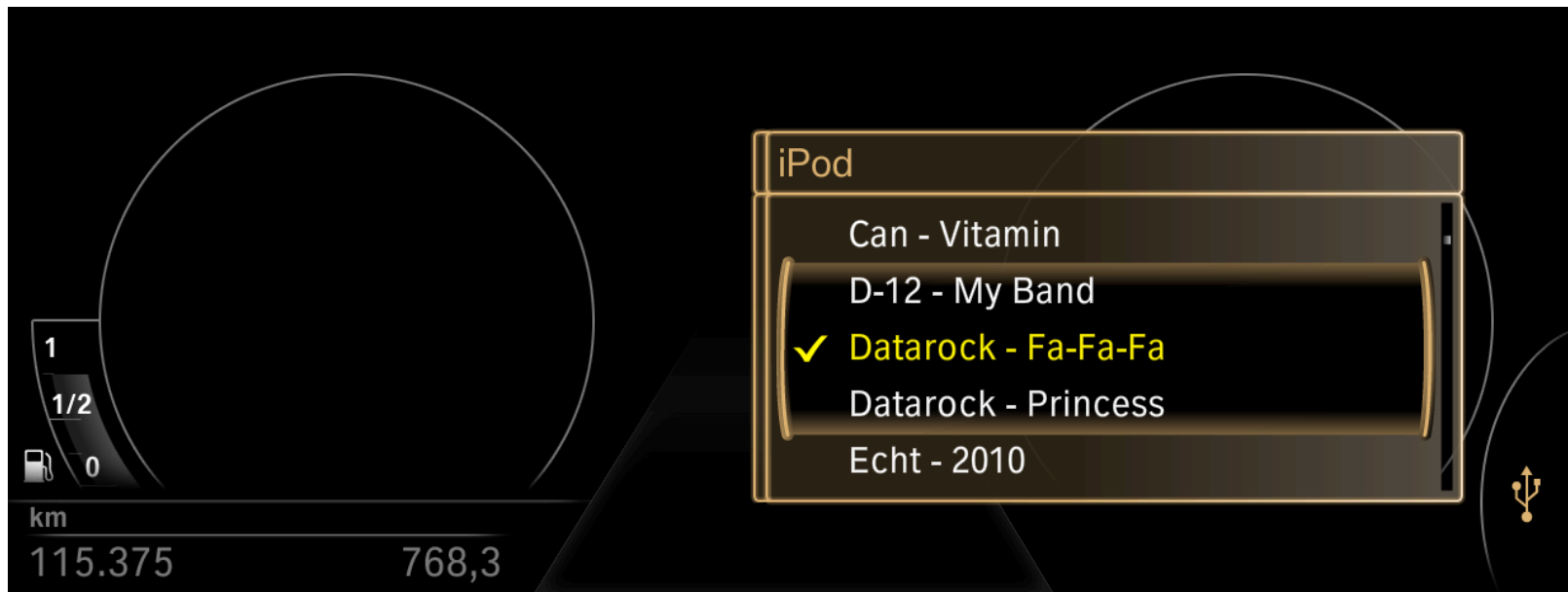
Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD



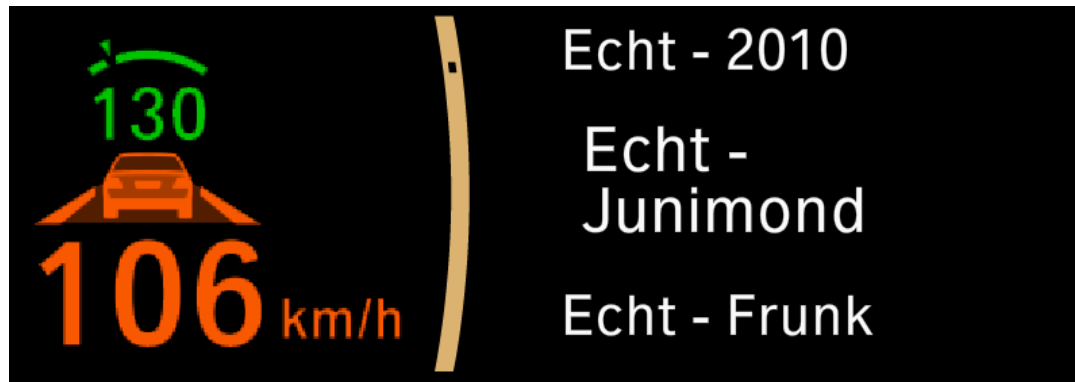
IC



Konzeption.

Focus Context Cursor (FoCoCu).

HUD

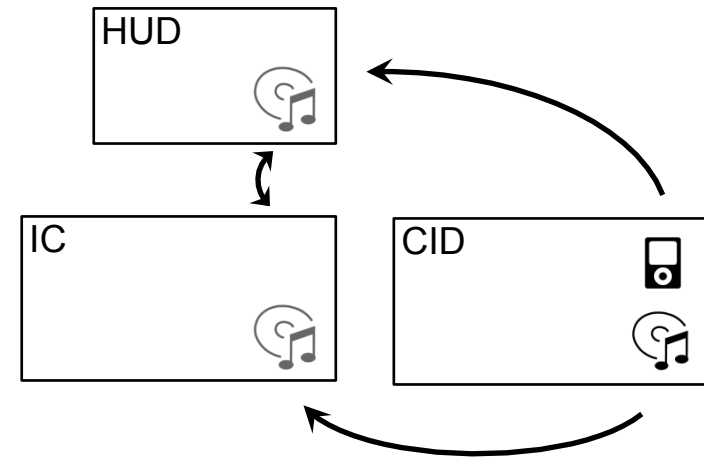


IC



Konzeption. Individualisierung.

- Entwicklung von fünf Bedienkonzepten zur Verteilung
- Evaluierung durch Expertenbefragungen



» Fokussierung auf zwei Konzepte

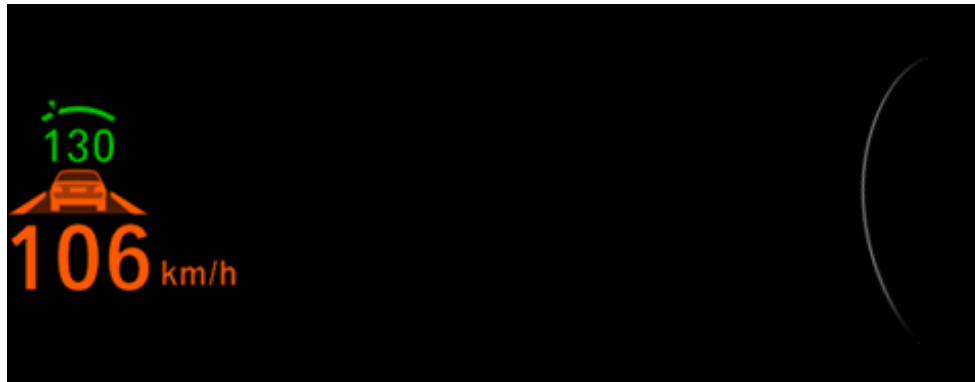
**Klassische Variante: Verteilung
ausschließlich über Optionsscreen im CID**

**Moderne Variante: Verteilung von jedem
Display aus möglich über Pop-up-Screen**

Konzeption.

Individualisierung – klassische Var.

HUD



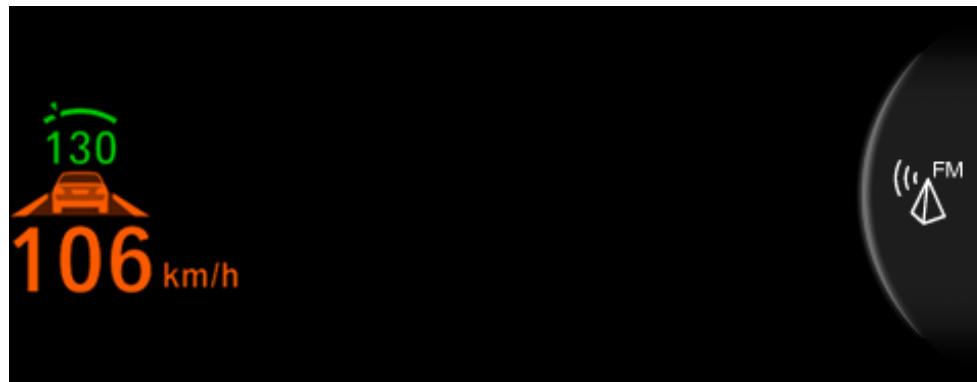
CID



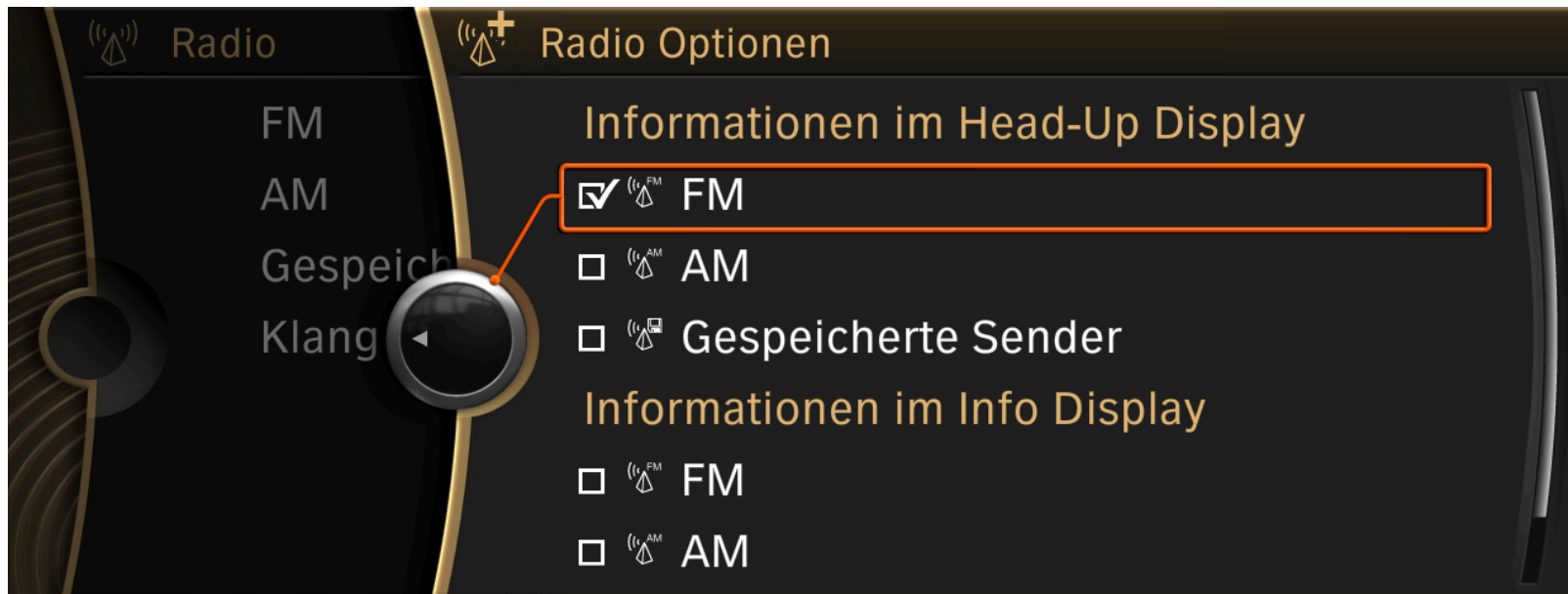
Konzeption.

Individualisierung – klassische Var.

HUD



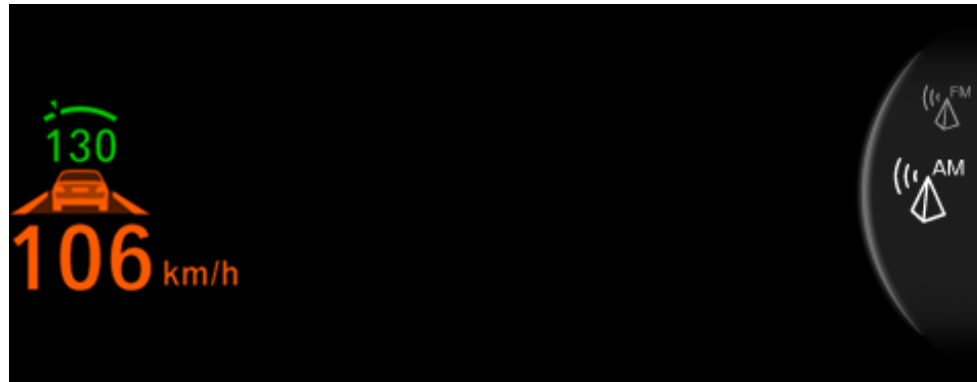
CID



Konzeption.

Individualisierung – klassische Var.

HUD



CID



Konzeption.

Individualisierung – klassische Var.

IC



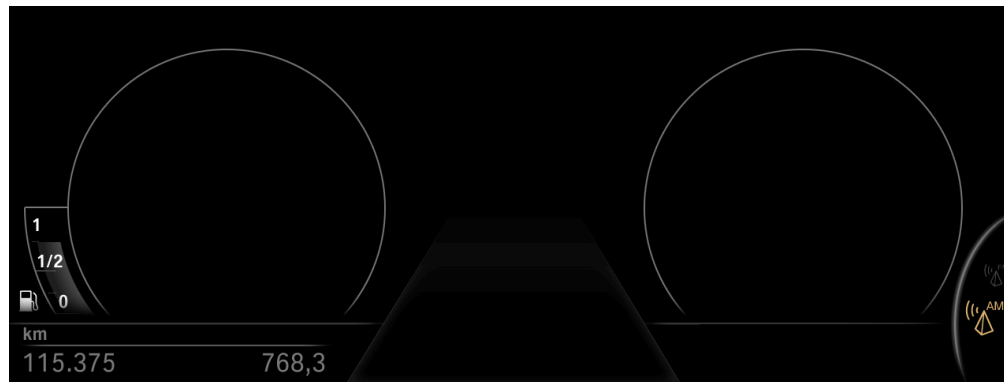
CID



Konzeption.

Individualisierung – klassische Var.

IC



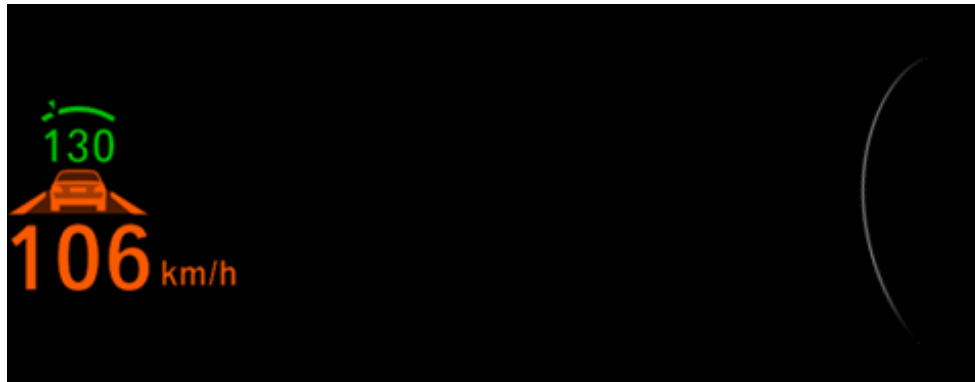
CID



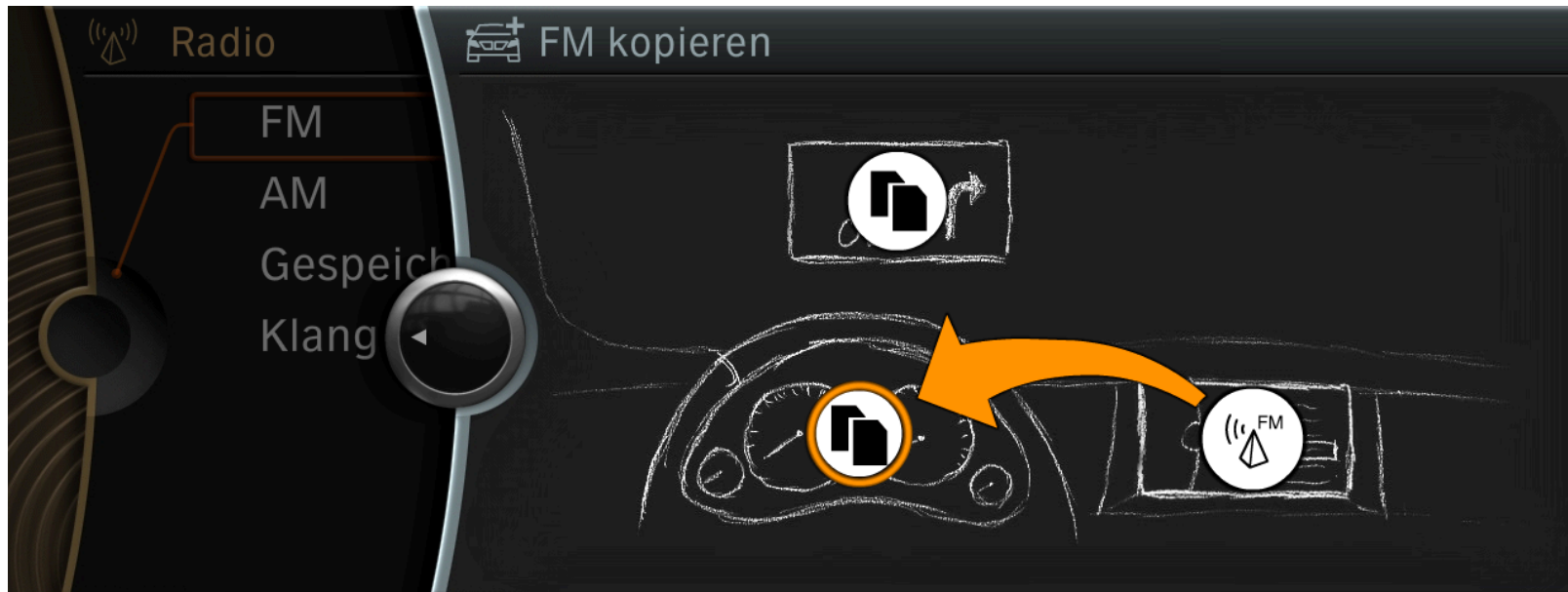
Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD



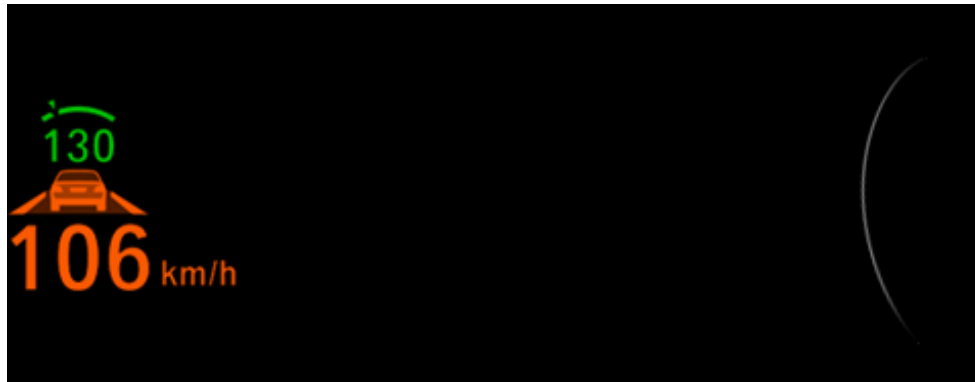
CID



Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD



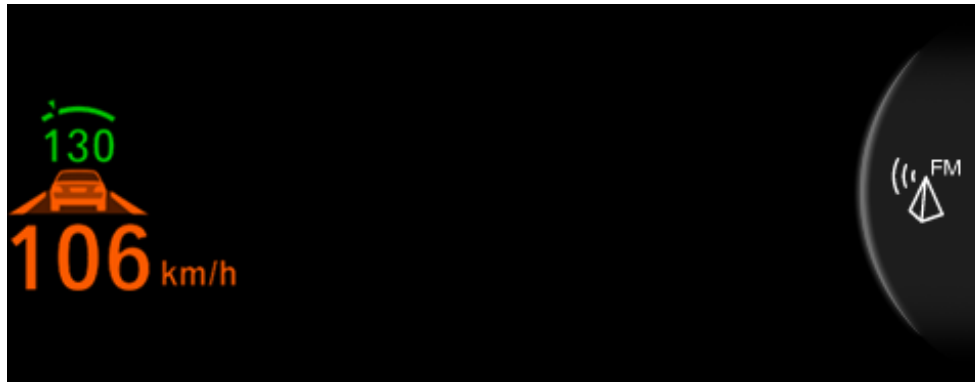
CID



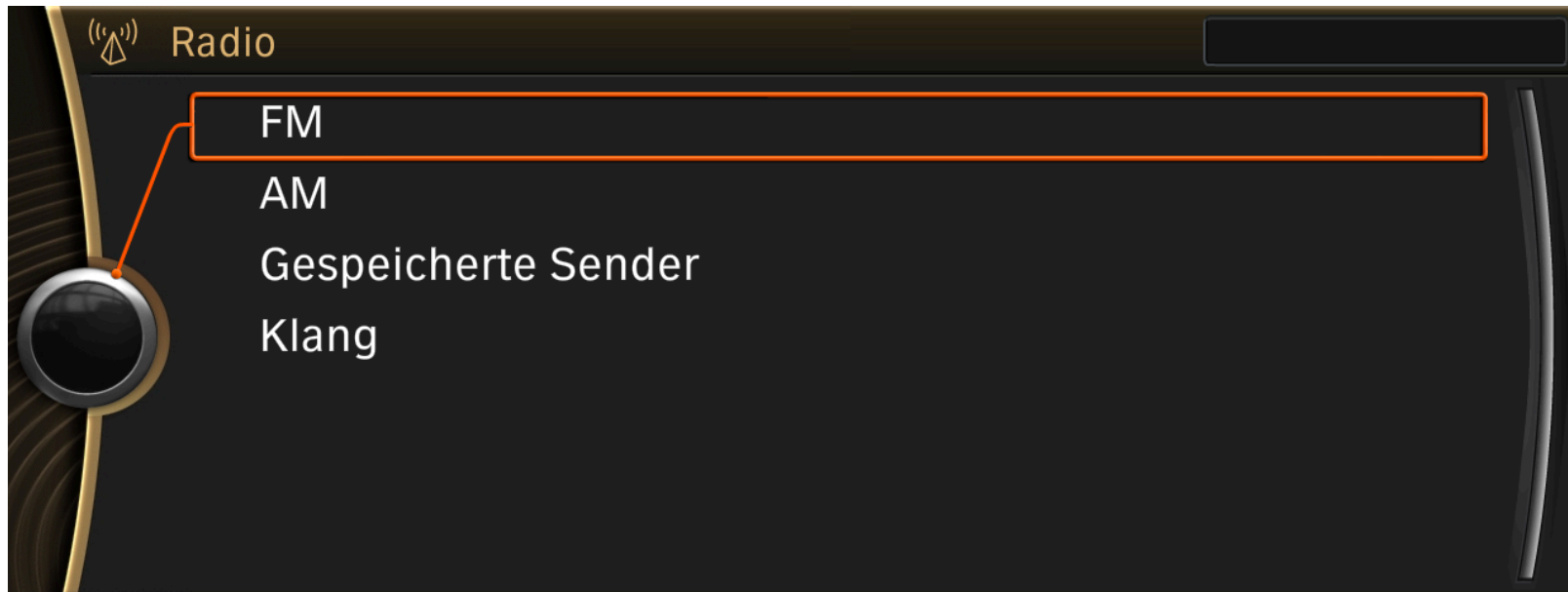
Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD

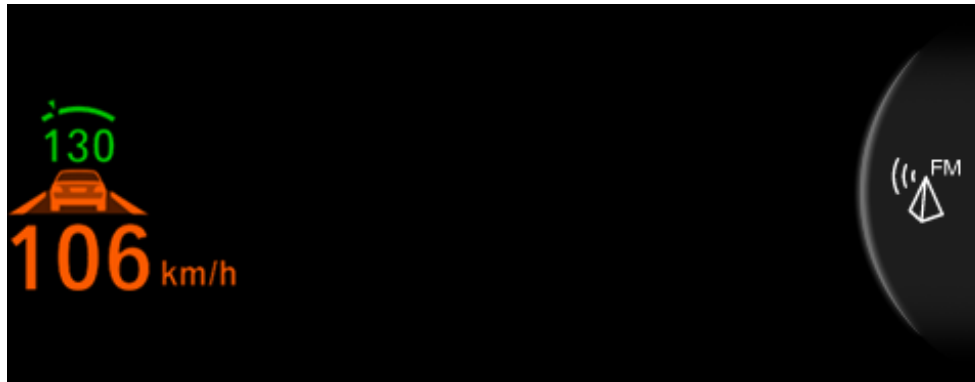


CID

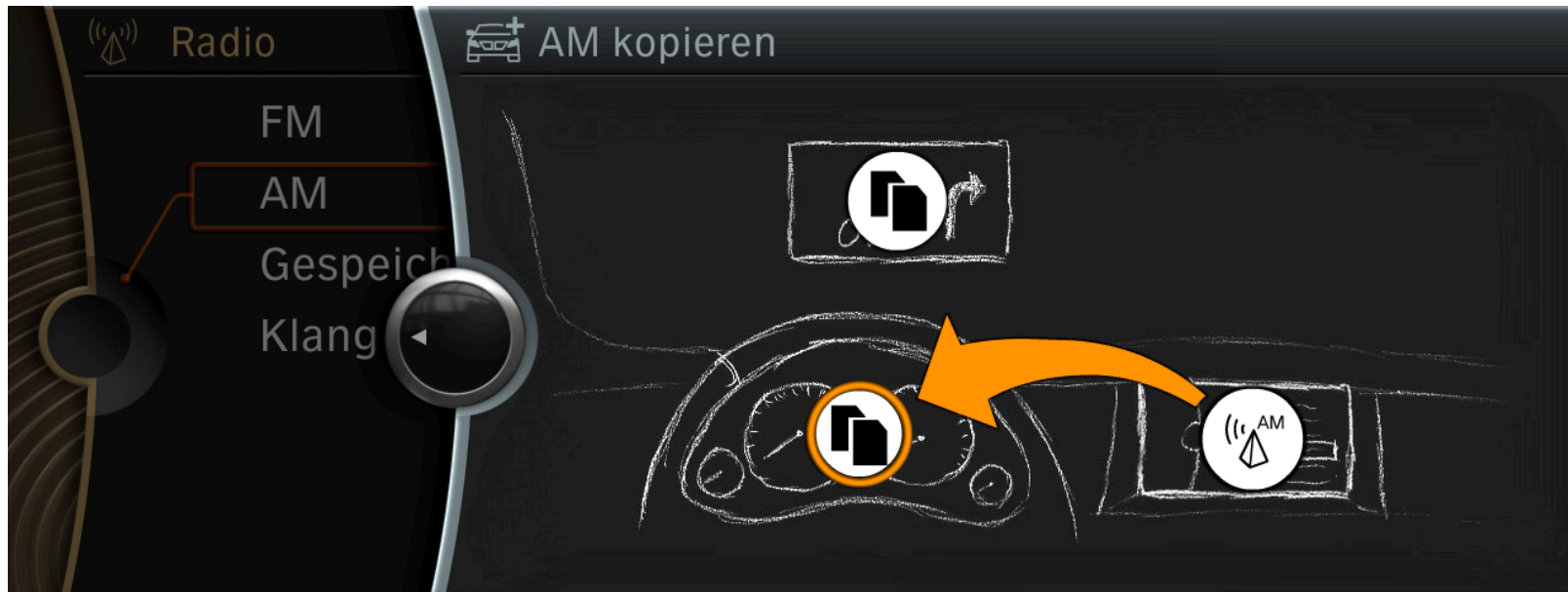


Konzeption. Individualisierung – moderne Var.

HUD



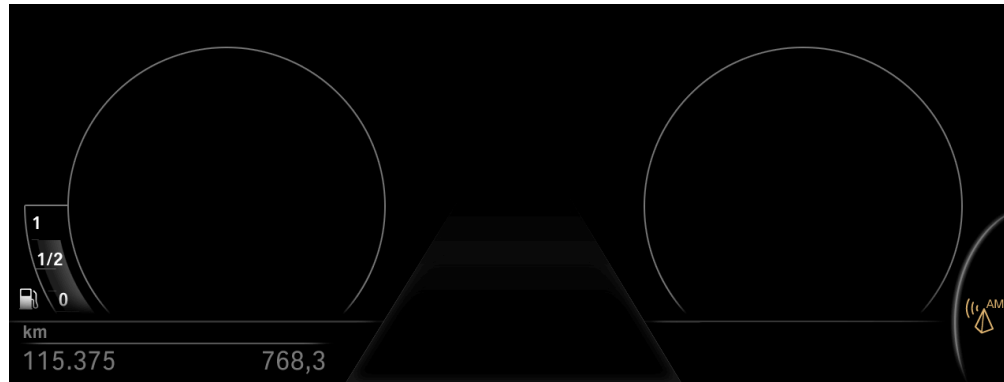
CID



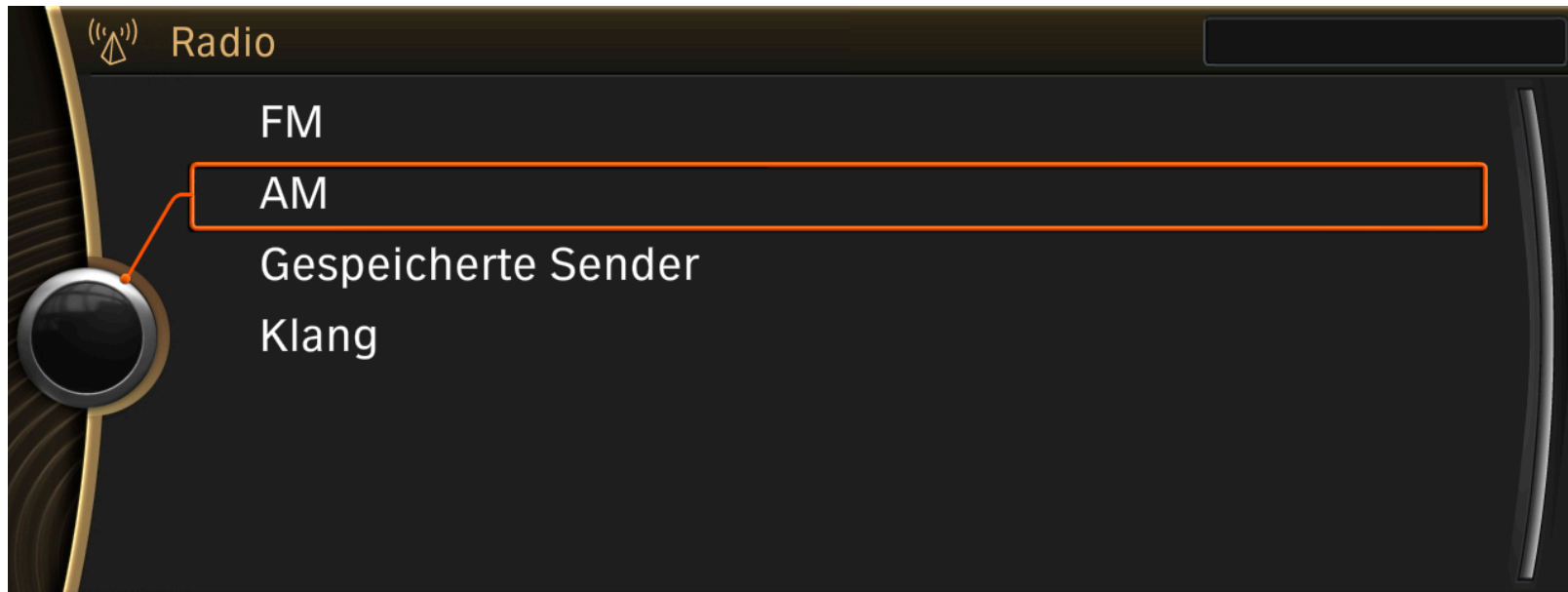
Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

IC



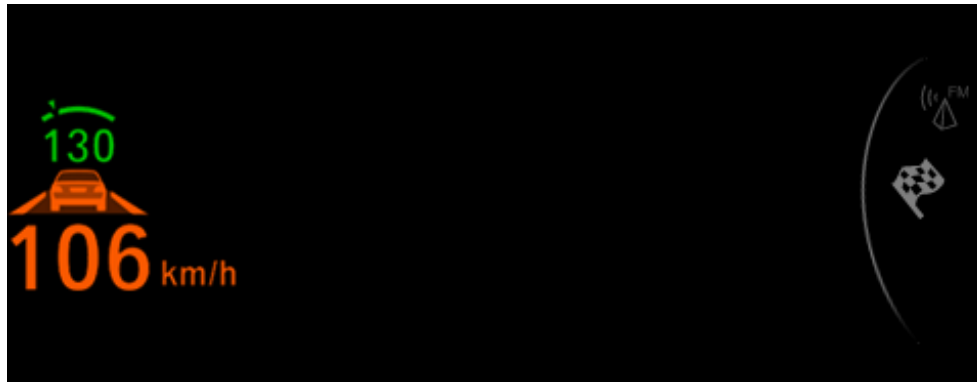
CID



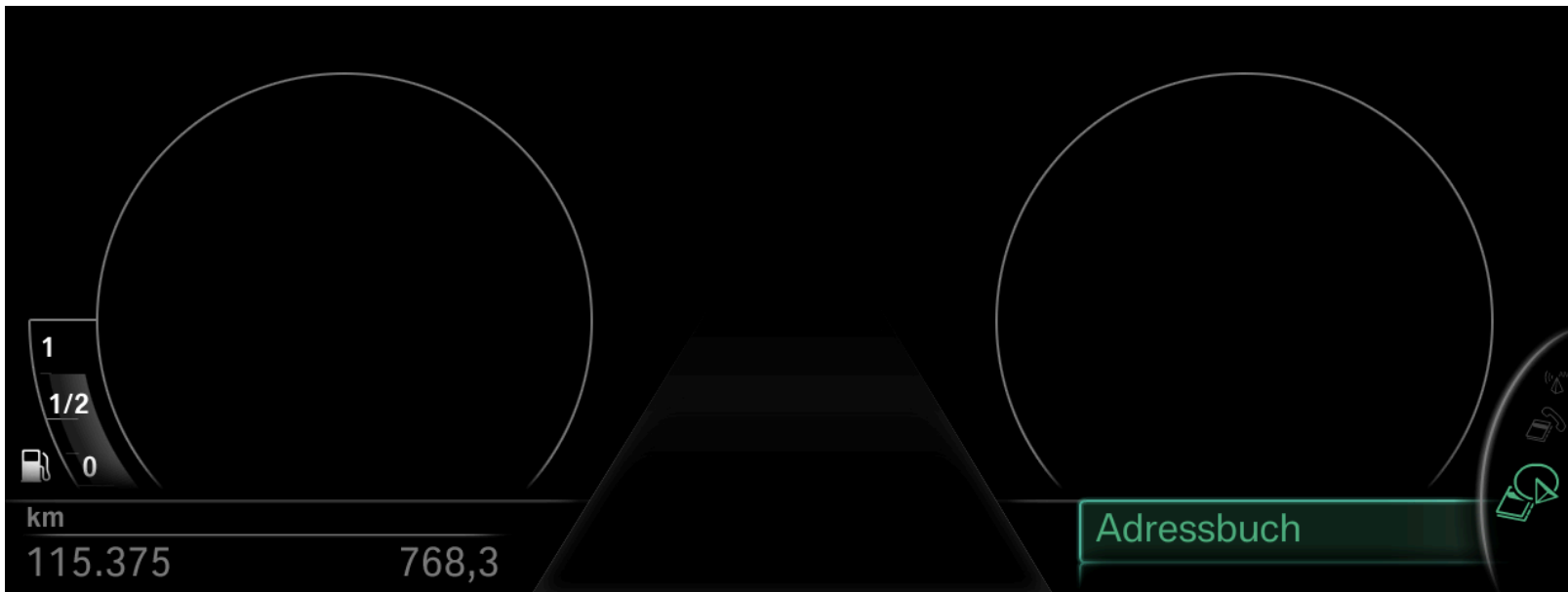
Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD



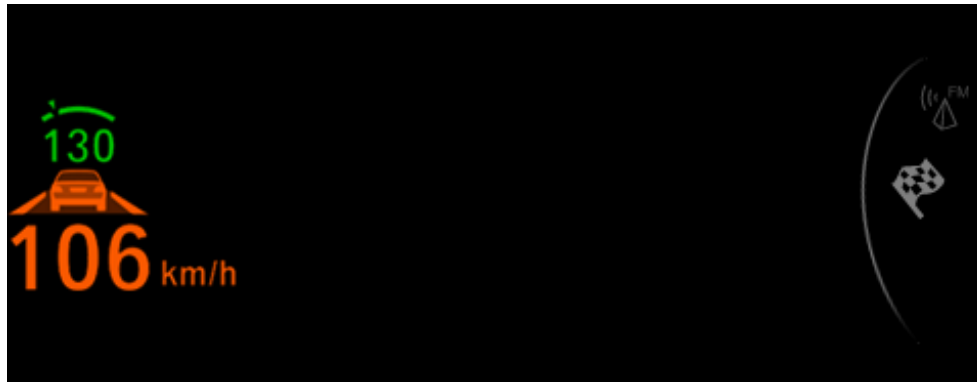
IC



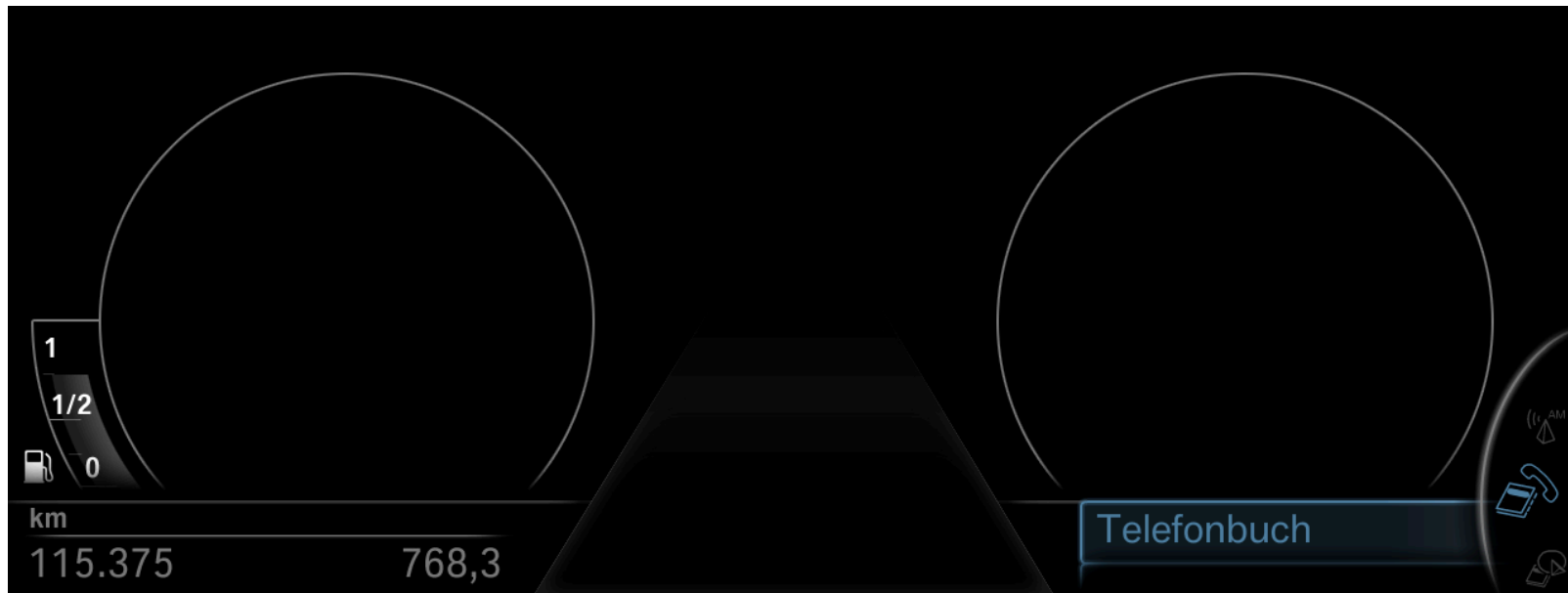
Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD



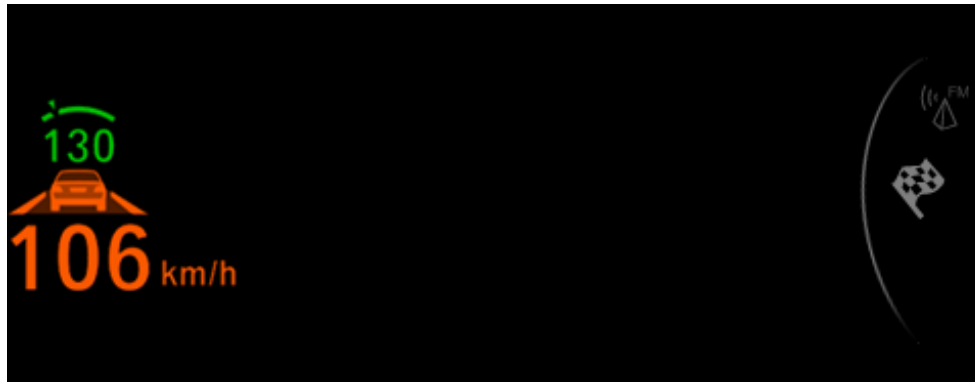
IC



Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD



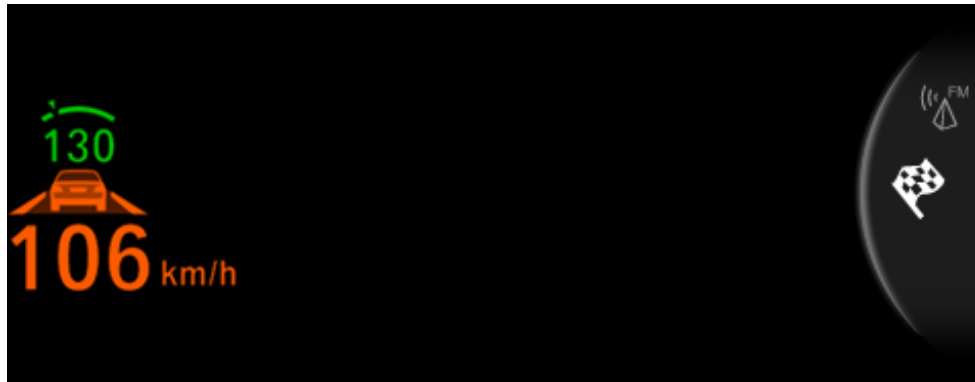
IC



Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD



IC



Konzeption.

Individualisierung – moderne Var.

HUD



IC



Evaluierung. Fragestellungen.



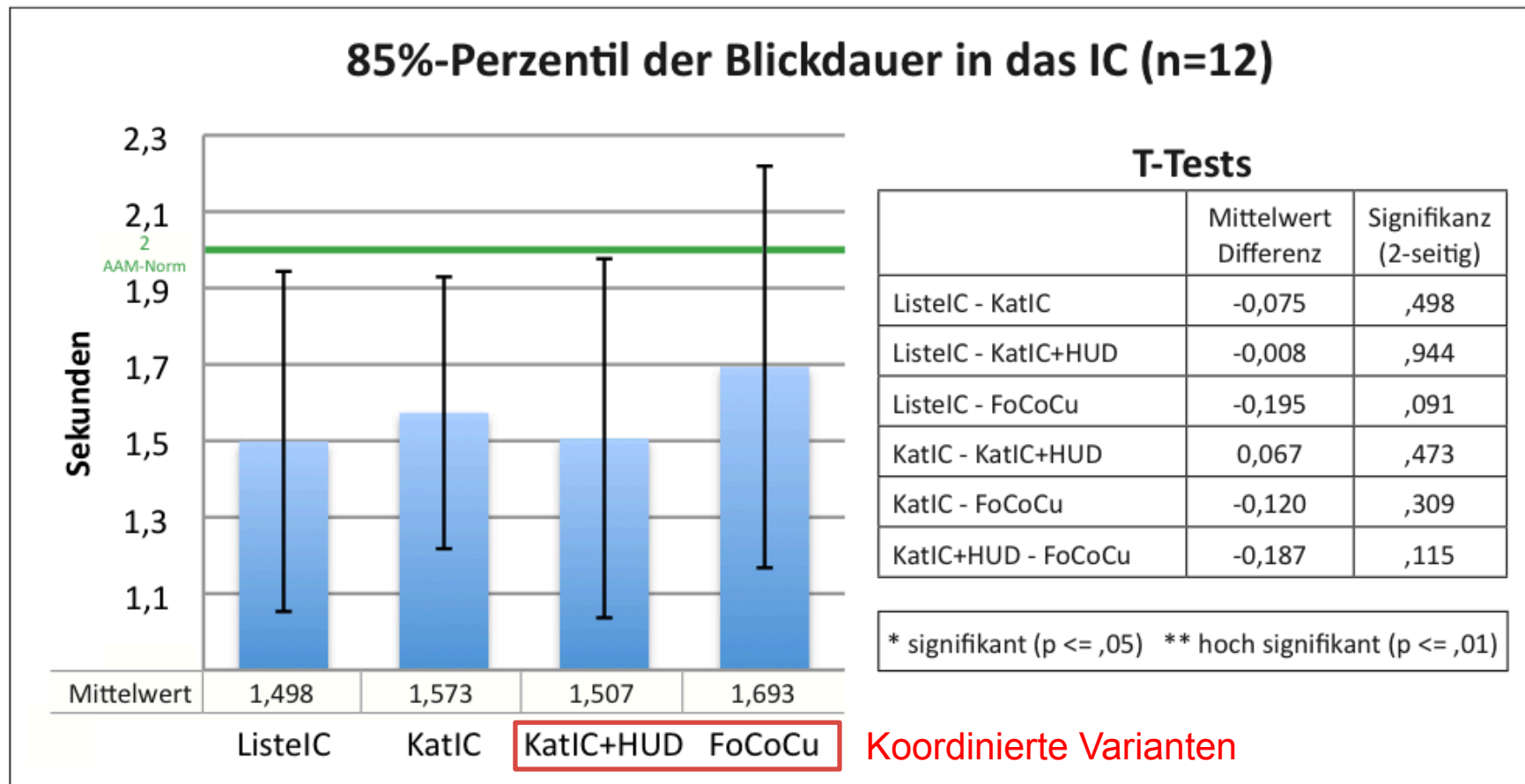
- Gibt es unterschiedliche Strategien beim Blickverhalten auf die verschiedenen Displays?
- Kann das Blickverhalten durch eine Koordinierung von Anzeigen beeinflusst werden?
- Ist der Displaywechsel für die Versuchspersonen verständlich?
- Finden Konzepte zur Individualisierung und Koordinierung von Anzeigen Akzeptanz bei den Versuchspersonen?

Evaluierung. Nutzerstudie.

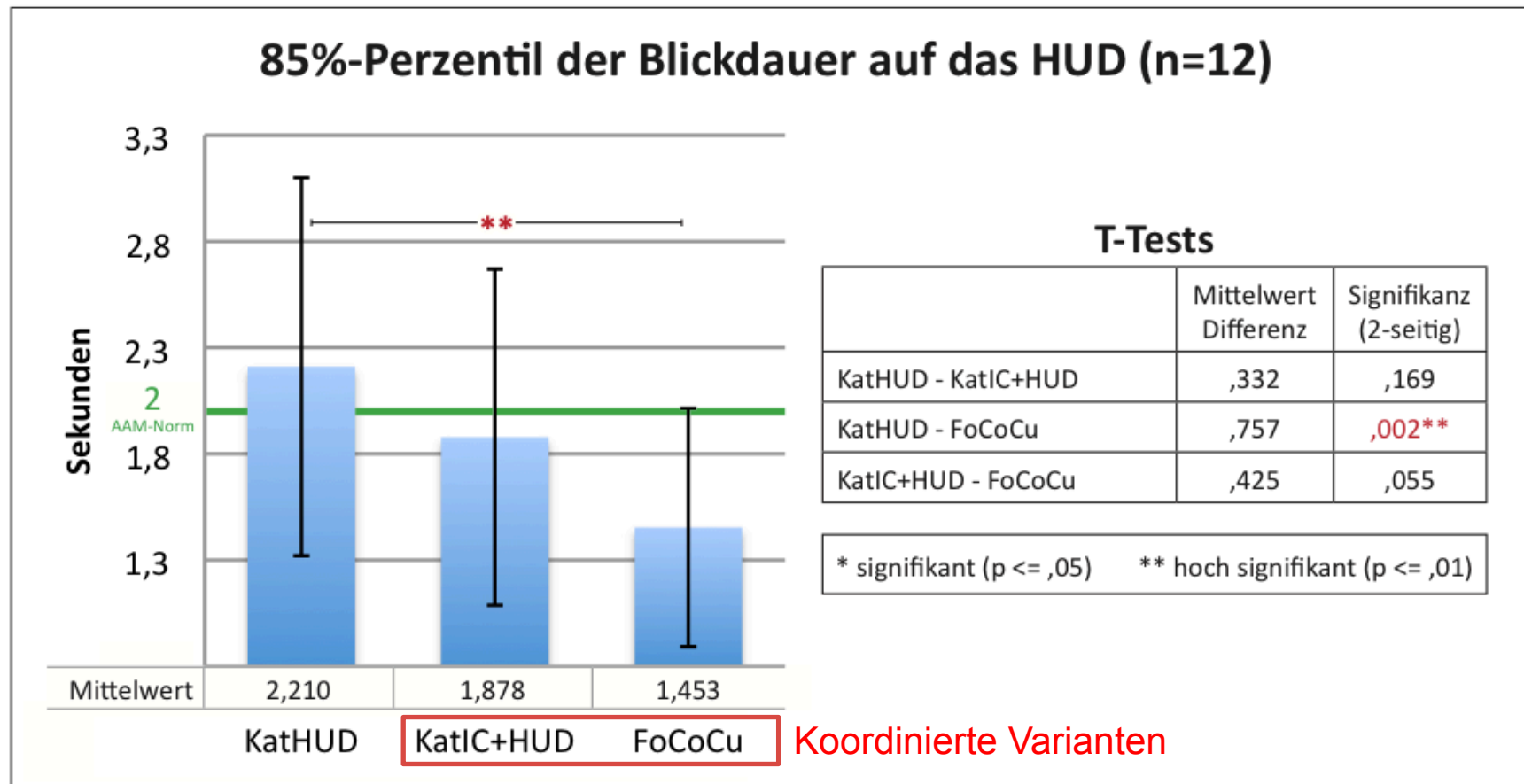
- 27 Probanden, ~ 31,5 J.
- Dual-Task-Aufgabe
(Lange-Change-Task & Nebenaufgabe)
 - Liste im CID + ZBE
 - Liste im IC + MFL
 - Kat. im IC + MFL
 - Kat. im HUD + MFL
 - Kat. im IC+HUD + MFL
 - FoCoCu im IC+HUD
- Single-Task-Aufgabe
(Konzepte zur Individualisierung)



Evaluierung. Intra-Display-Vergleich IC.

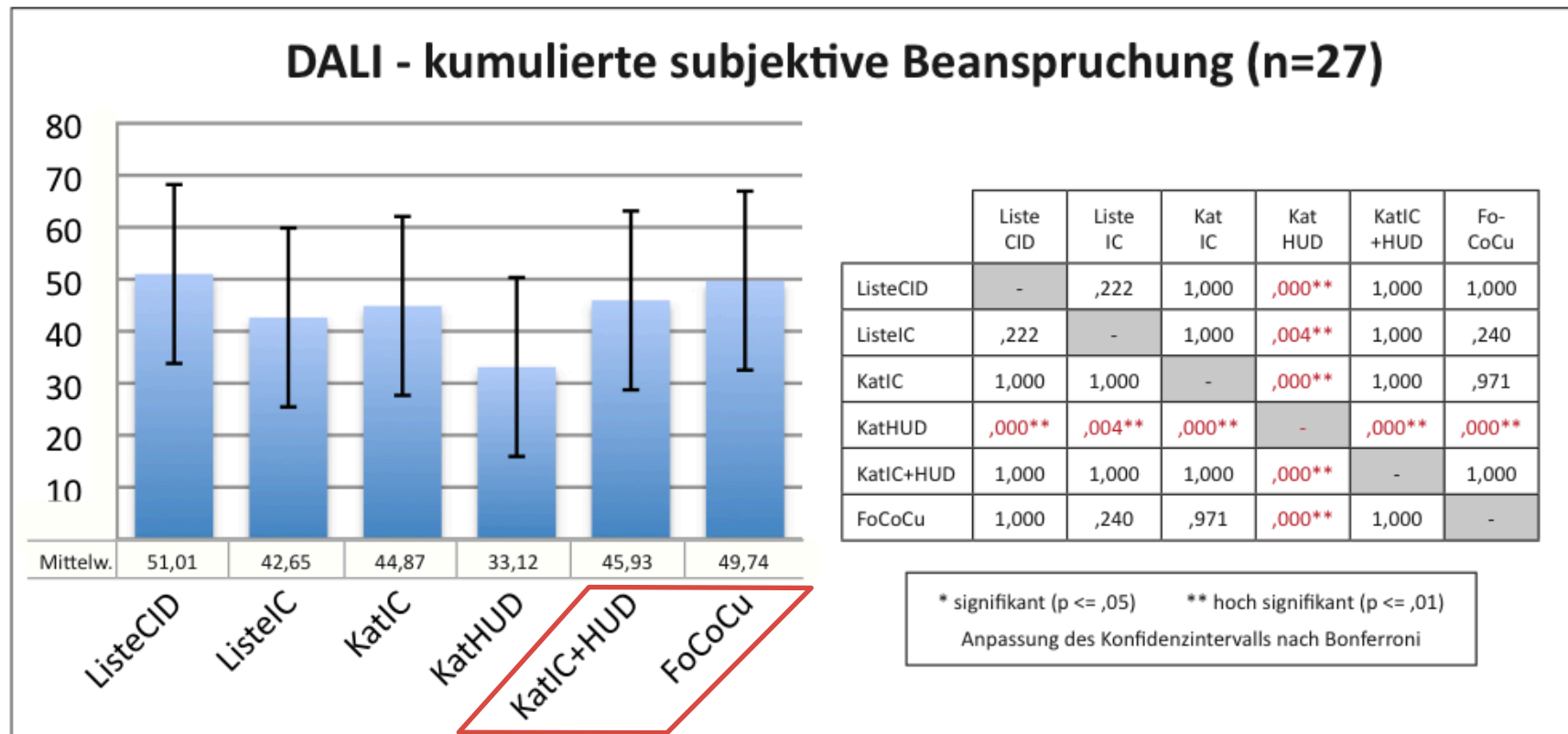


Evaluierung. Intra-Display-Vergleich HUD.

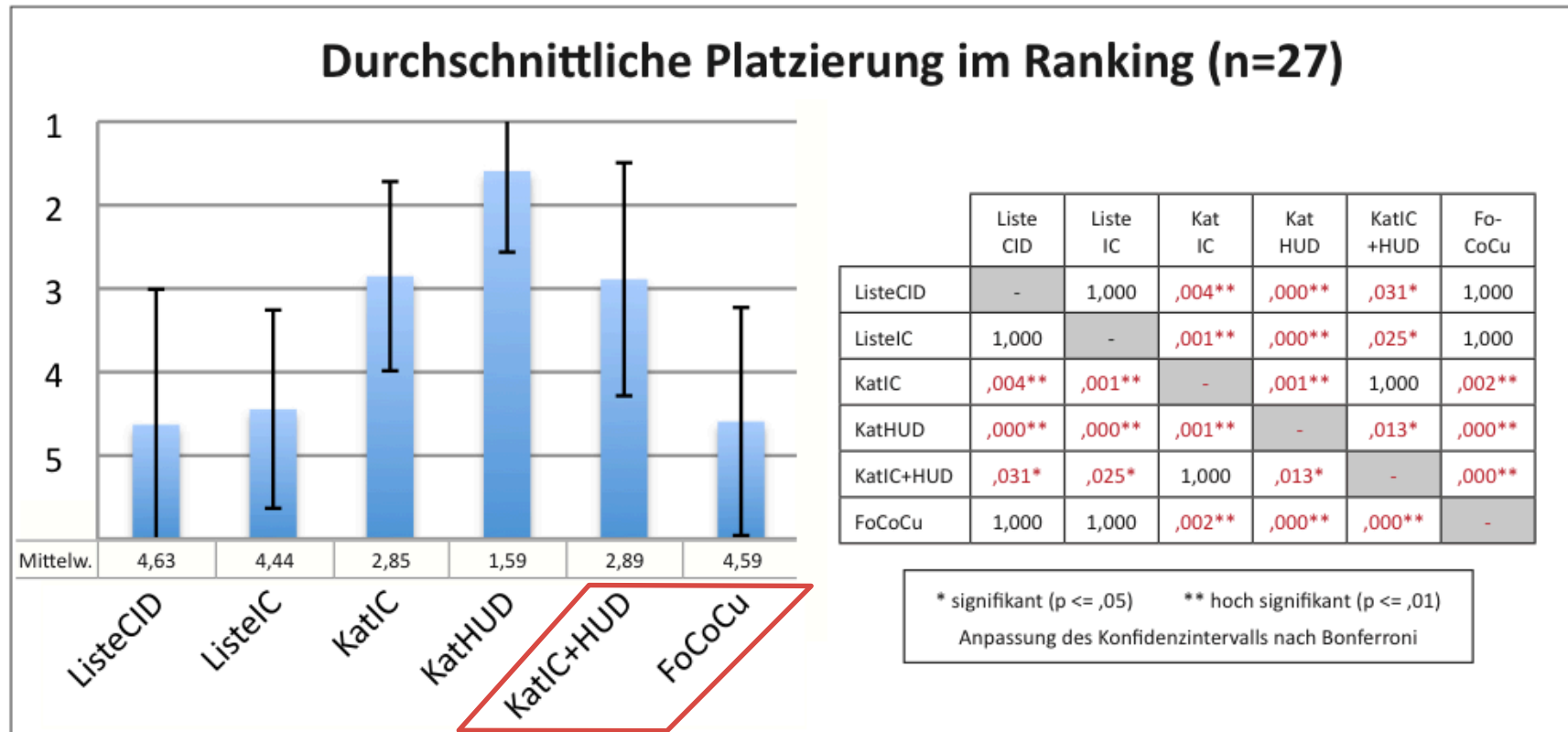


Evaluierung.

Subjektiv empfundene Beanspruchung.



Evaluierung. Ranking.



Evaluierung.

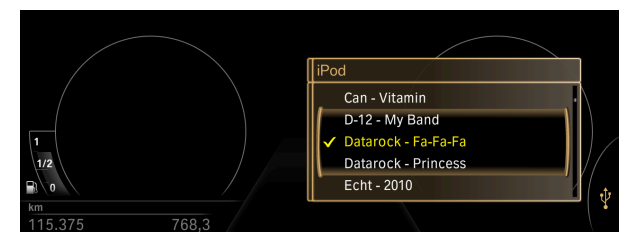
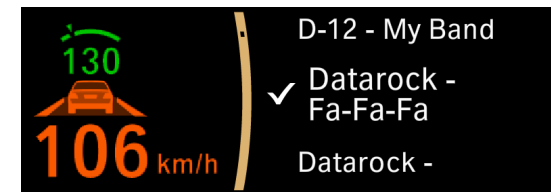
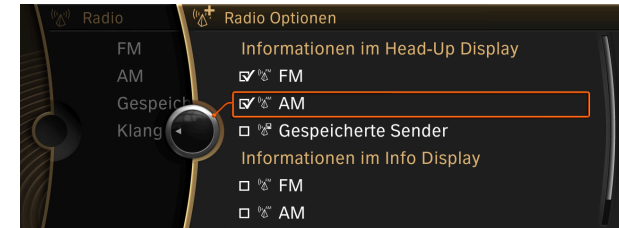
Konzepte zur Individualisierung.

- Benotung:
klassische Variante: 2,13
moderne Variante: 2,22
 - »» Kombination aus beiden Varianten

- Benotung der Idee einer Individualisierung: 1,71
 - »» Die Versuchspersonen würden die Möglichkeit der Individualisierung von Anzeigeflächen im Fahrzeug gerne nutzen.

Fazit.

- Konzepte zur Individualisierung von Anzeigeflächen im Fahrzeug finden hohe Akzeptanz
- Unterschiedliche Strategien beim Blickverhalten auf die verschiedenen Displays
- Koordinierung von Anzeigen kann das Blickverhalten positiv beeinflussen
- Geringe Akzeptanz der Konzepte zur Koordinierung von Anzeigen



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit. Fragen?

