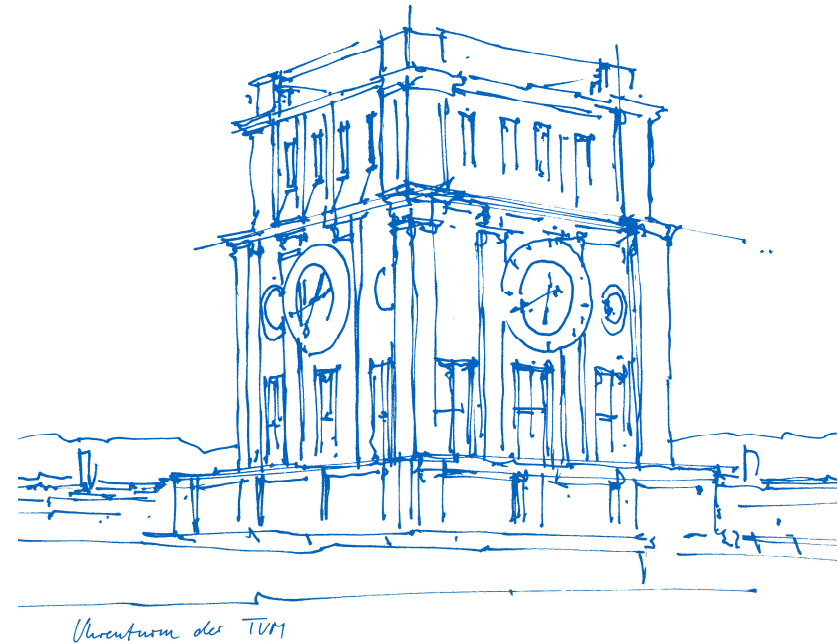


# Fahrerassistenzsysteme im Kraftfahrzeug

Prof. Dr. phil. Klaus Bengler

Tobias Hecht, M.Sc.



## Vorlesungsübersicht

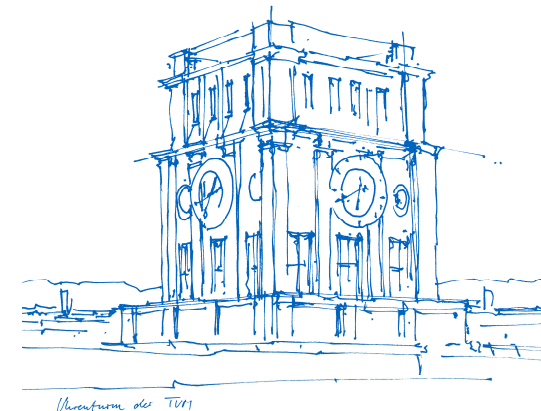
<b>01 Einführung</b> 28.04.2022 – Prof. Lienkamp	<b>01 Einführung</b> 28.04.2022 – Prof. Lienkamp	<b>01 Übung Einführung</b> 28.04.2022 – Hoffmann
<b>02 Sensorik / Wahrnehmung I</b> 05.05.2022 – Prof. Lienkamp	<b>02 Sensorik / Wahrnehmung I</b> 05.05.2022 – Prof. Lienkamp	<b>02 Sensorik / Wahrnehmung I</b> 05.05.2022 – Prof. Lienkamp
<b>03 Sensorik / Wahrnehmung II</b> 12.05.2022 – Dr.-Ing. Diermeyer	<b>03 Sensorik / Wahrnehmung II</b> 12.05.2022 – Dr.-Ing. Diermeyer	<b>03 Übung Sensorik / Wahrnehmung II</b> 12.05.2022 – Schimpe
<b>04 Sensorik / Wahrnehmung III</b> 19.05.2022 – Schimpe	<b>04 Sensorik / Wahrnehmung III</b> 19.05.2022 – Schimpe	<b>04 Übung Sensorik / Wahrnehmung III</b> 19.05.2022 – Schimpe
<b>05 Funktionslogik / Regelung</b> 02.06.2022 – Dr.-Ing. Winkler	<b>05 Funktionslogik / Regelung</b> 02.06.2022 – Dr.-Ing. Winkler	<b>05 Funktionslogik / Regelung</b> 02.06.2022 – Dr.-Ing. Winkler
<b>06 Übung Funktionslogik / Regelung</b> 09.06.2022 – Dr.-Ing. Winkler	<b>06 Funktionale Systemarchitektur</b> 09.06.2022 – Prof. Lienkamp	<b>06 Aktorik</b> 09.06.2022 – Prof. Lienkamp
<b>07 Deep Learning</b> 23.06.2022 – Majstorovic	<b>07 Deep Learning</b> 23.06.2022 – Majstorovic	<b>07 Übung Deep Learning</b> 23.06.2022 – Majstorovic
<b>08 MMI</b> 30.06.2022 – Prof. Bengler	<b>08 MMI</b> 30.06.2022 – Prof. Bengler	<b>08 MMI Übung</b> 30.06.2022 – Prof. Bengler
<b>09 Controllability</b> 07.07.2022 – Prof. Bengler	<b>09 Controllability</b> 07.07.2022 – Prof. Bengler	<b>09 Übung Controllability</b> 07.07.2022 – Winkle
<b>10 Entwicklungsprozess</b> 14.07.2022 – Dr.-Ing. Diermeyer	<b>10 Entwicklungsprozess</b> 14.07.2022 – Dr.-Ing. Diermeyer	<b>10 Übung Entwicklungsprozess</b> 14.07.2022 – Hoffmann
<b>11 Analyse und Bewertung FAS</b> 21.07.2022 – Dr.-Ing. Feig	<b>11 Analyse und Bewertung FAS</b> 21.07.2022 – Dr.-Ing. Feig	<b>11 Übung Analyse und Bewertung FAS</b> 21.07.2022 – Dr.-Ing. Feig
<b>12 Aktuelle und künftige Systeme</b> 28.07.2022 – Prof. Lienkamp	<b>12 Aktuelle und künftige Systeme</b> 28.07.2022 – Prof. Lienkamp	<b>12 Aktuelle und künftige Systeme</b> 28.07.2022 – Prof. Lienkamp

# Übung Mensch-Maschine-Interaktion

## Tobias Hecht, M.Sc.

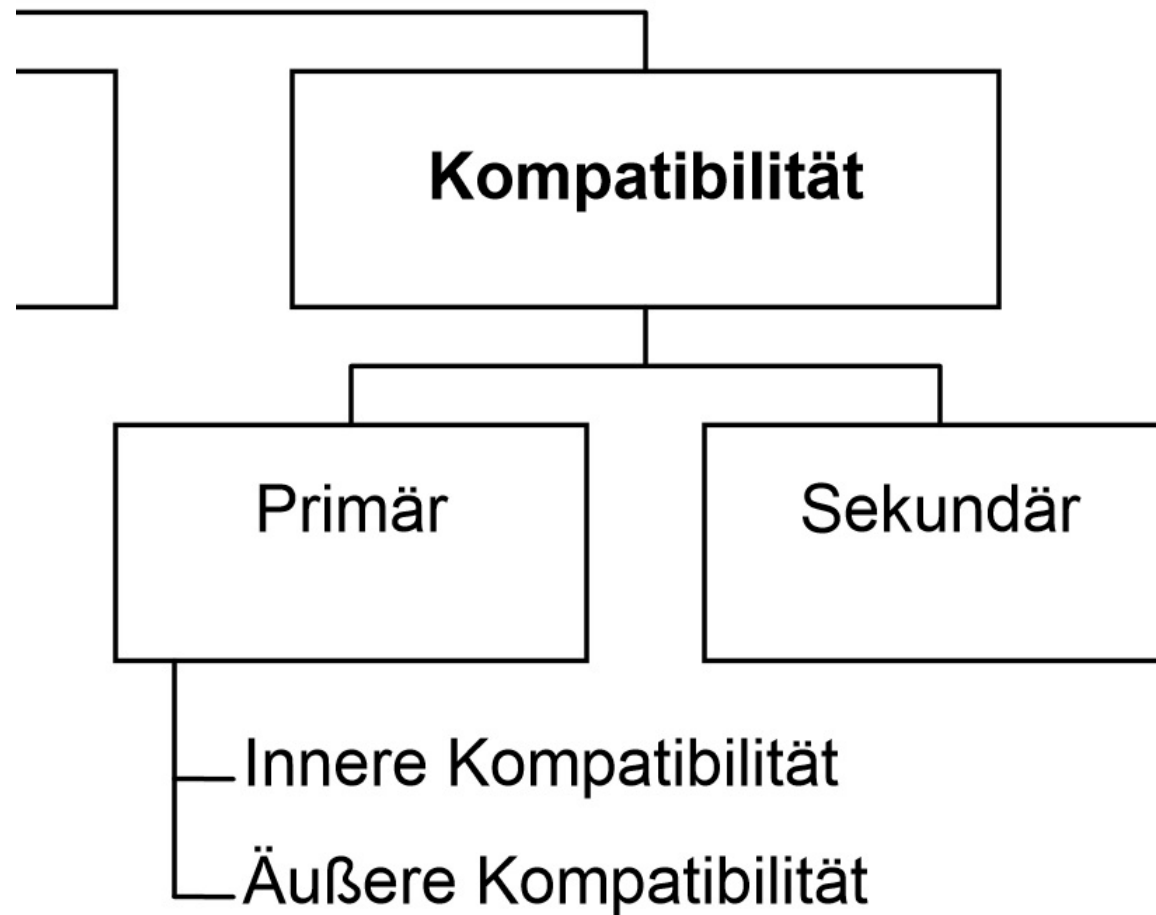
### Agenda

- 8.1 Kompatibilität
- 8.2 Bedienkonzept
- 8.3 Übung 1: Entwurf eines Bedienkonzepts
- 8.4 Anzeigekonzept
- 8.5 Übung 2: Entwurf eines Anzeigekonzepts
- 8.6 Level-2-Assistenzsysteme



# 8.1 Kompatibilität

# Kompatibilität



# Kompatibilität

## Primäre Kompatibilität

Die primäre Kompatibilität bezieht sich auf die Sinnfälligkeit von Informationen bezogen auf Wirklichkeit, Anzeigen, Stellteile und innere Modelle

- Innere: Bewegungsrichtung stimmen mit unseren inneren Modellen (Erwartungen) überein
- Äußere: Bewegungsrichtung von Stellteilen und Anzeigen stimmen mit der Umwelt, anderen Stellteilen und Anzeigen überein

## Sekundäre Kompatibilität

Drehsinn und Bewegungsrichtung dürfen nicht im Widerspruch zueinander stehen.

# Kompatibilität

## Primäre Kompatibilität

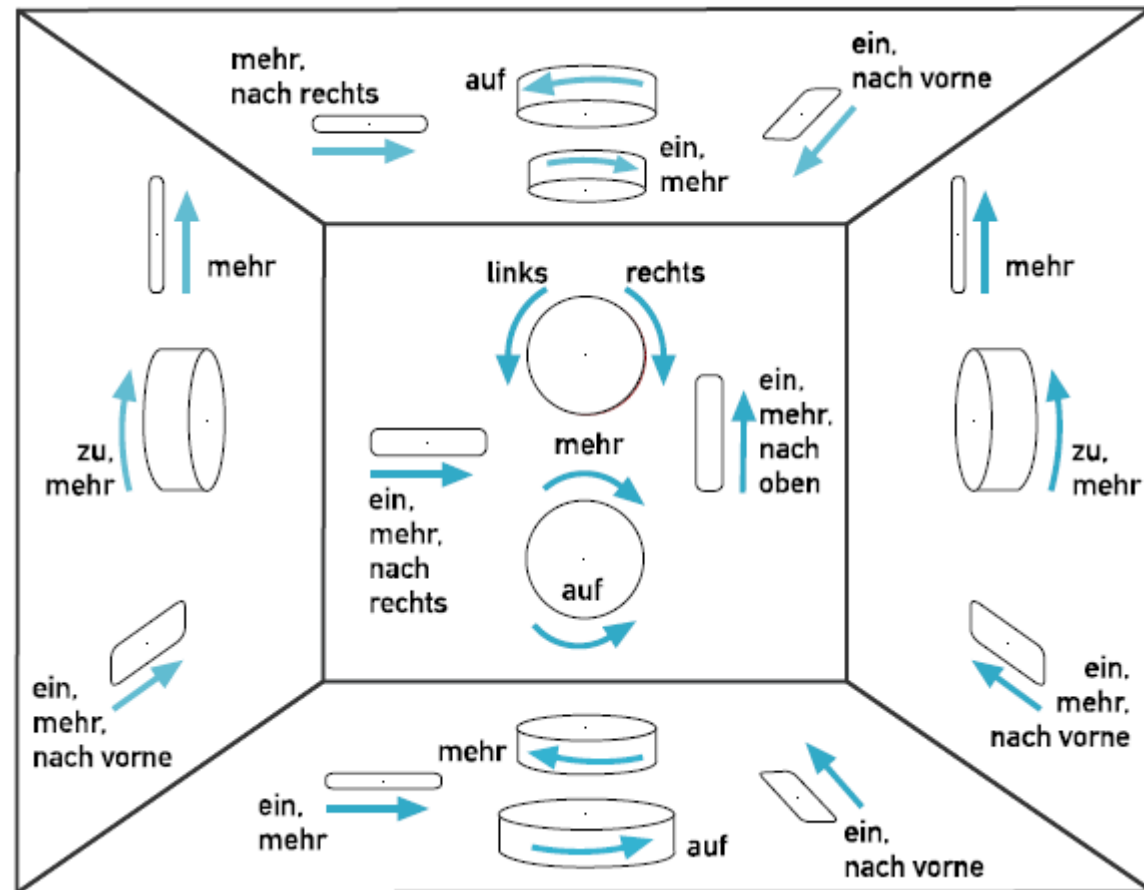
Die primäre Kompatibilität bezieht sich auf die Sinnfälligkeit von Informationen bezogen auf Wirklichkeit, Anzeigen, Stellteile und innere Modelle

- Innere: Bewegungsrichtung stimmen mit unseren inneren Modellen (Erwartungen) überein
- Äußere: Bewegungsrichtung von Stellteilen und Anzeigen stimmen mit der Umwelt, anderen Stellteilen und Anzeigen überein

## Sekundäre Kompatibilität

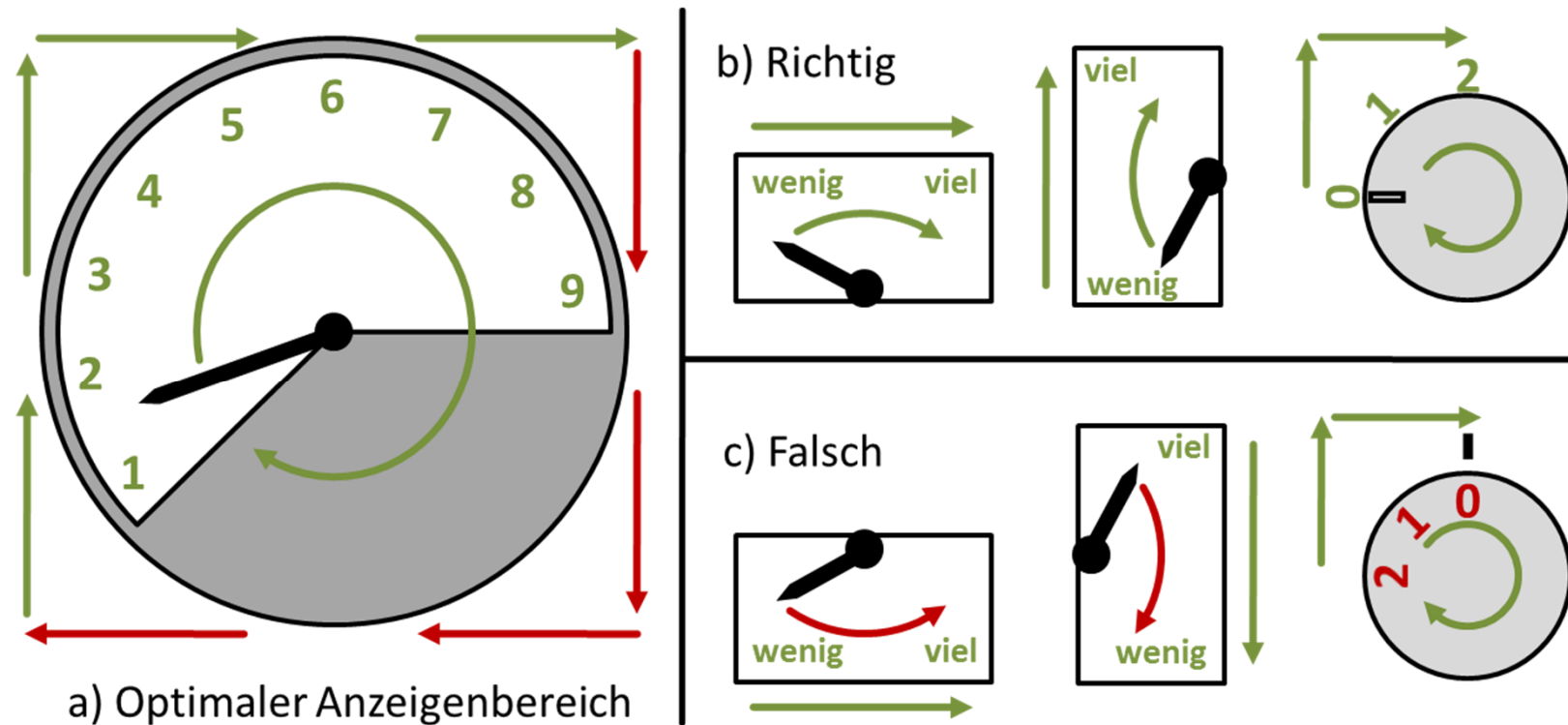
Drehsinn und Bewegungsrichtung dürfen nicht im Widerspruch zueinander stehen.

# Primäre innere Kompatibilität





# Sekundäre Kompatibilität

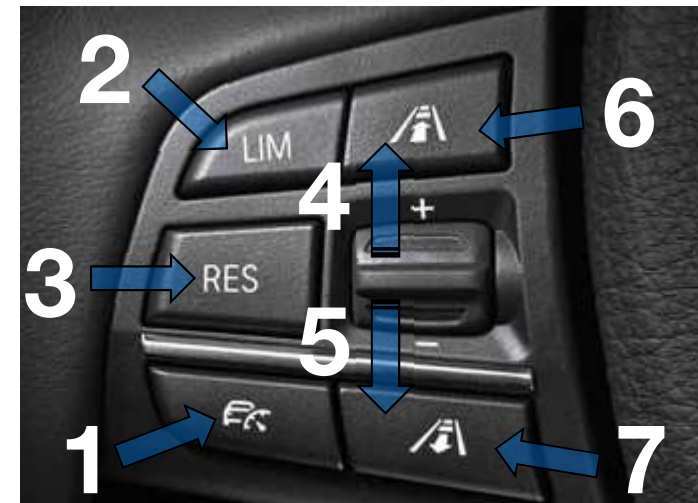


Drehsinn und Bewegungsrichtung müssen übereinstimmen

## 8.2 Bedienkonzept

# BMW Bedienkonzept ACC (ohne Spurführungsass.)

1. ACC aktivieren/deaktivieren  
falls aktiv: 1x Drücken zum Unterbrechen, 2x Drücken zum Deaktivieren
2. Geschwindigkeit halten/speichern
3. Gespeicherte Geschwindigkeit aufrufen  
(nach Stillstand oder Unterbrechung des Systems)
4. Geschwindigkeit erhöhen  
in 1 km/h- (bis Druckpunkt) bzw. 5 km/h-Schritten (über Druckpunkt)
5. Geschwindigkeit verringern  
in 1 km/h- bzw. 5 km/h-Schritten
6. Abstand zum Vorderfahrzeug verringern  
(gedrückt halten: auf Tempomat umschalten)
7. Abstand zum Vorderfahrzeug erhöhen  
(gedrückt halten: auf Tempomat umschalten)



<https://www.bmw.ca/en/all-models/3-series/Touring/2012/assistance.html>

# BMW Bedienkonzept ACC (mit Spurführungsass.)

1. ACC aktivieren/deaktivieren  
falls aktiv: 1x Drücken zum Unterbrechen, 2x Drücken zum Deaktivieren
2. Geschwindigkeit halten/speichern
3. Gespeicherte Geschwindigkeit aufrufen  
(nach Stillstand oder Unterbrechung des Systems)
4. Geschwindigkeit erhöhen  
in 1 km/h- (bis Druckpunkt) bzw. 5 km/h-Schritten (über Druckpunkt)
5. Geschwindigkeit verringern  
in 1 km/h- bzw. 5 km/h-Schritten
6. Abstand zum Vorderfahrzeug erhöhen/verringern  
(gedrückt halten: auf Tempomat umschalten)
7. Lenk- und Spurführungsassistent aktivieren/deaktivieren

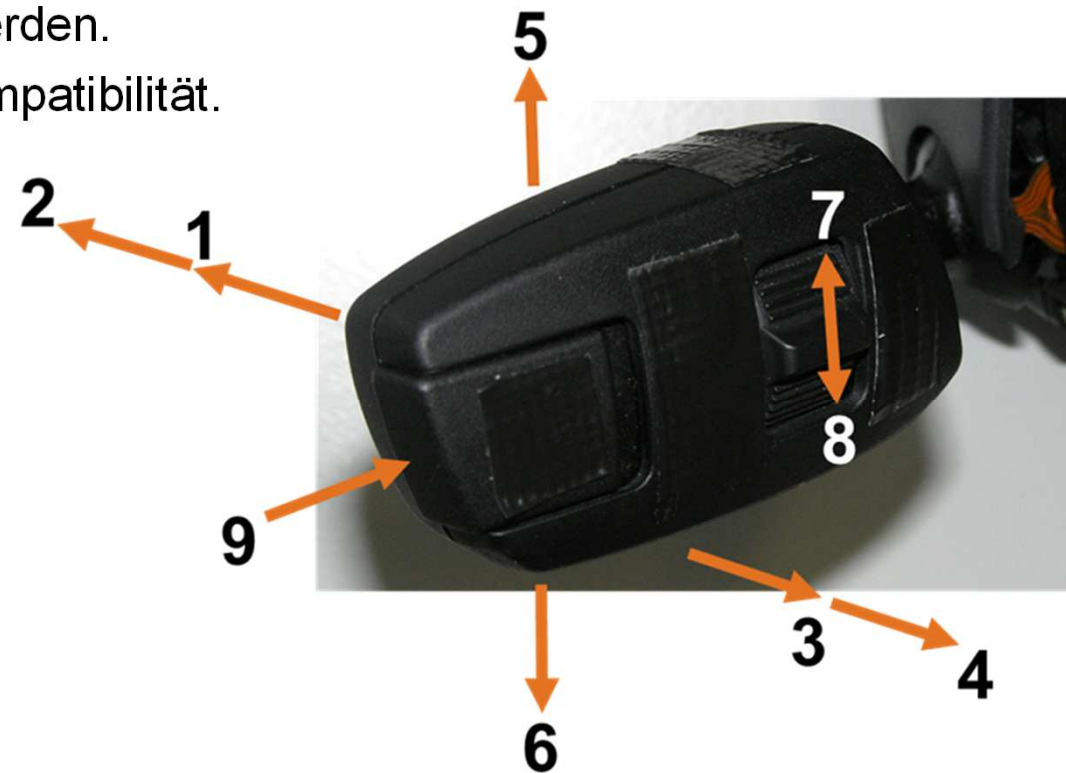


<https://derstandard.at/2000005933403/Fahrassistenzsysteme-wie-schlau-ist-der-BMW-i3-wirklich>

## 8.3 Übung 1

## Übung 1: Aufgabenstellung

- Pfeile mit entsprechenden Nummern stehen für Verstellwege, die dieser ACC-Hebel in der Realität bietet. Bitte belegen Sie die Hebelpositionen mit dem geforderten Funktionsumfang auf der nächsten Folie. Es müssen nicht alle Hebelpositionen genutzt werden.
- Prüfen Sie dabei immer auf Kompatibilität.



# Übung 1: Aufgabenstellung



## Funktionsumfang:

- System an-/ausschalten
- Zeitlücke/Abstand in 4 Stufen  
vergrößern/verkleinern
- Geschwindigkeit in 1er (km/h) und 10er (km/h) Schritten  
erhöhen/verringern
- Aktivierung mit aktueller Geschwindigkeit
- Deaktivieren in Standby
- Resume-Funktion:  
Aktivieren mit alten Einstellungen

# Übung 1: Mögliche Lösung



## 1 (antasten/beschleunigen) und 3 (verzögern):

- Aktuelle Geschwindigkeit wird gehalten und gespeichert
- Jedes weitere Antippen erhöht Geschwindigkeit um 1 km/h
- Längeres Drücken: Beschleunigung des Fahrzeugs ohne Gaspedal und Erreichte Geschwindigkeit wird gehalten und gespeichert

## 2 (beschleunigen) und 4 (verzögern):

- Geschwindigkeit um 10 km/h erhöhen

## 5 und 6:

- Geschwindigkeitsregelung wird unterbrochen (ebenso über Bremse)
- Zweimaliges Betätigen deaktiviert das System

## 7:

- Abstand zum Vorfahrenden Fahrzeug erhöhen

## 8:

- Abstand zum Vorfahrenden Fahrzeug verringern

## 9:

- Bei unterbrochenem System: zuletzt gespeicherte Geschwindigkeit und Abstand werden wieder erreicht.



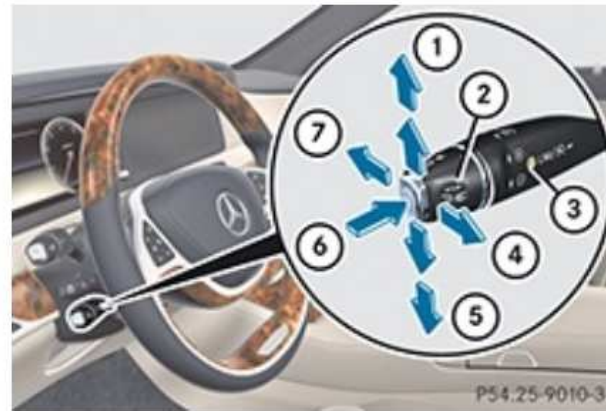
# Audi Bedienkonzept ACC (bis 2016)



# Audi Bedienkonzept ACC (ab 2016)



# Mercedes Bedienkonzept ACC (bis 2017)



- ① Einschalten oder Geschwindigkeit erhöhen
- ② Sollabstand einstellen
- ③ LIM-Kontrollleuchte
- ④ Einschalten mit aktueller oder mit zuletzt gespeicherter Geschwindigkeit
- ⑤ Einschalten oder Geschwindigkeit reduzieren
- ⑥ Zwischen DISTRONIC PLUS und variabler SPEEDTRONIC wechseln
- ⑦ DISTRONIC PLUS ausschalten

## 8.4 Anzeigekonzept

# Mercedes Anzeigeconcept ACC



Gewählter Abstand



Wunschgeschwindigkeit

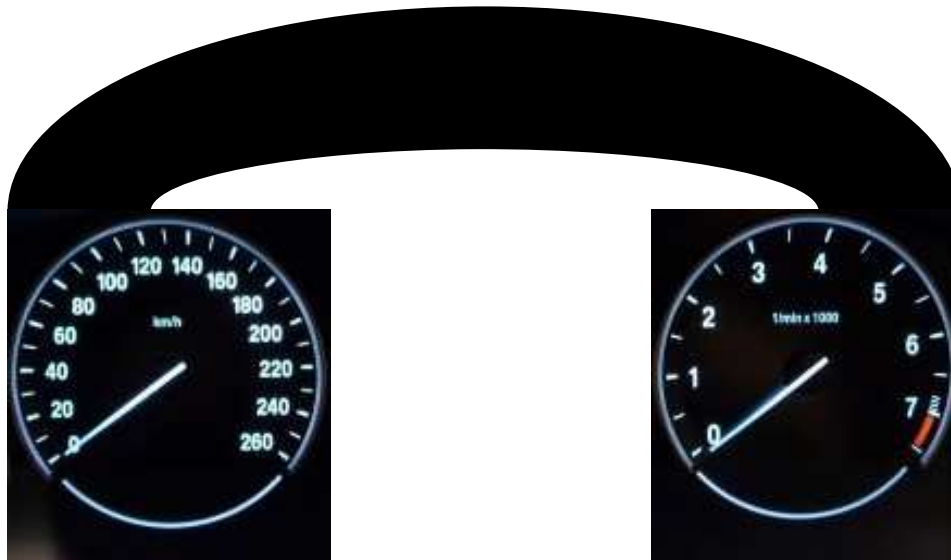
Systemstatus

Führungsfahrzeug, falls vorhanden

## 8.5 Übung 2

## Übung 2: Aufgabenstellung

- Im Kombiinstrument zwischen Tacho und Drehzahlmesser sollen relevante Systeminformationen zum ACC dargestellt werden.
- Bitte entwerfen Sie eine Anzeigelogik, die den Funktionsumfang und Transitionen zwischen den Systemzuständen darstellen kann.



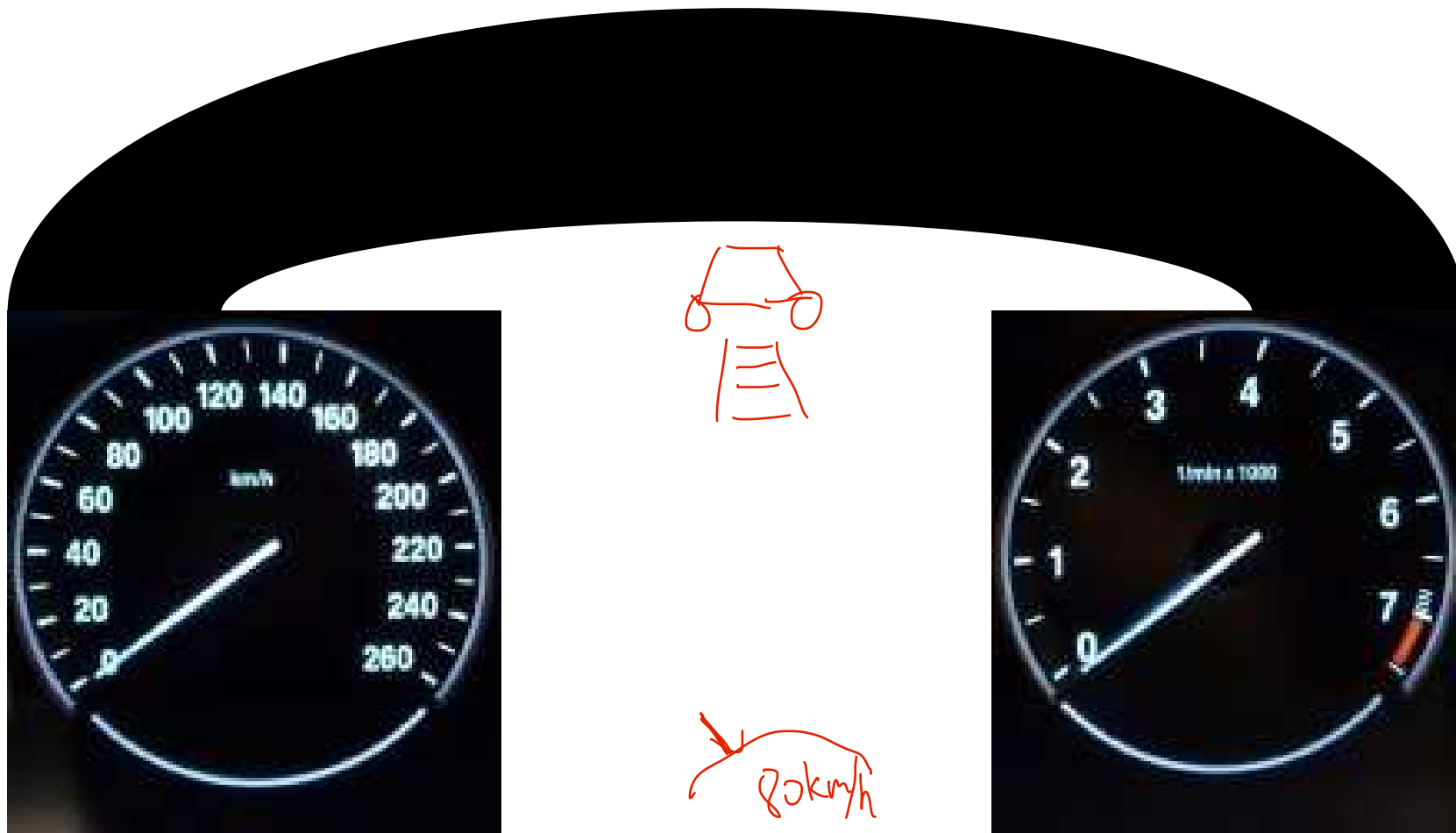
Funktionsumfang:

- Systemzustand ACC (ein/Standby/aus)
- Zeitlücke (in 4 Stufen)
- Eingestellte Geschwindigkeit
- Führungsfahrzeug (falls vorhanden)

# Übung 2

Funktionsumfang:

- Systemzustand ACC (ein/Standby/aus)
- Zeitlücke (in 4 Stufen)
- Eingestellte Geschwindigkeit
- Führungsfahrzeug (falls vorhanden)

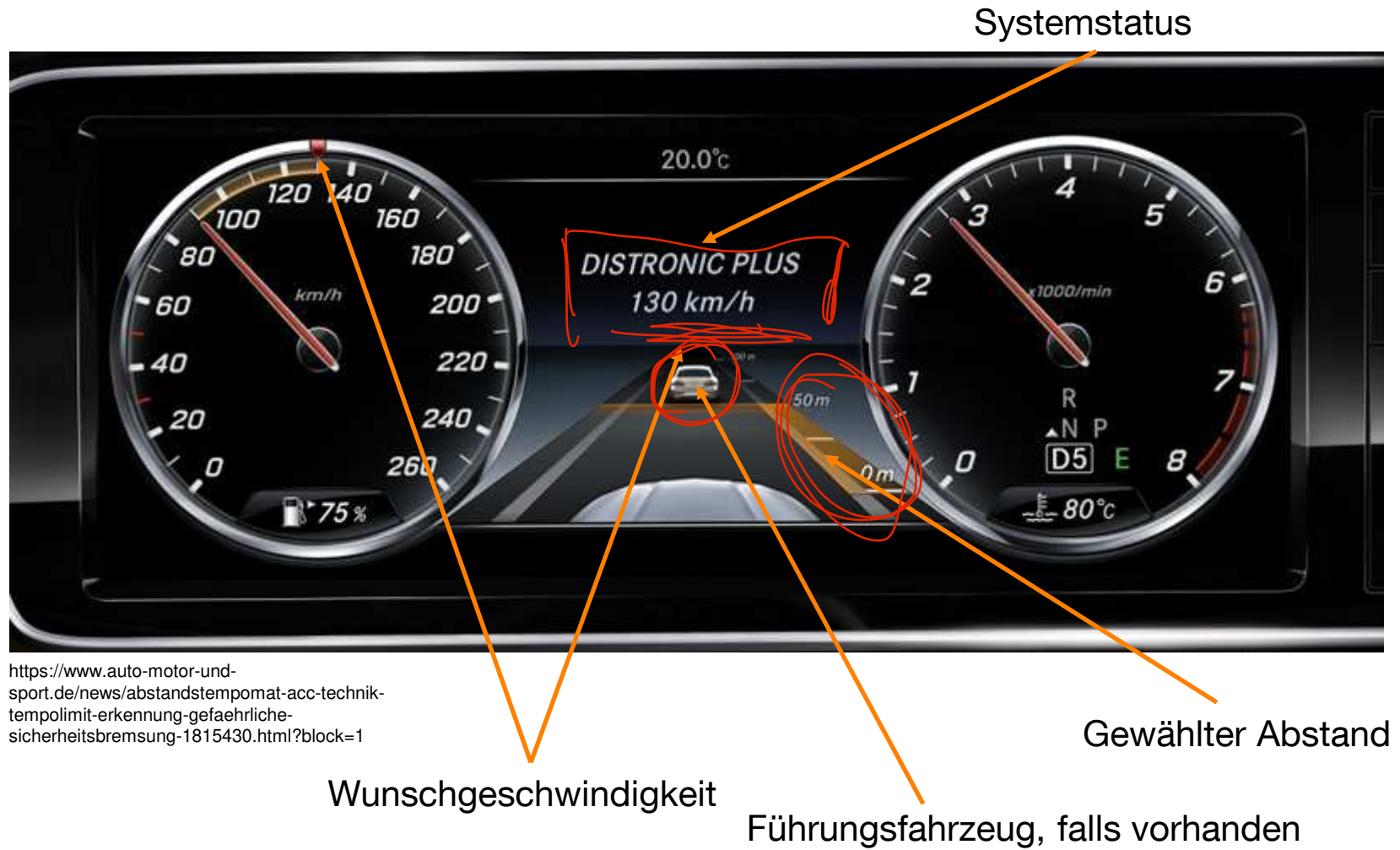




## Übung 2: Mögliche Lösung (BMW)

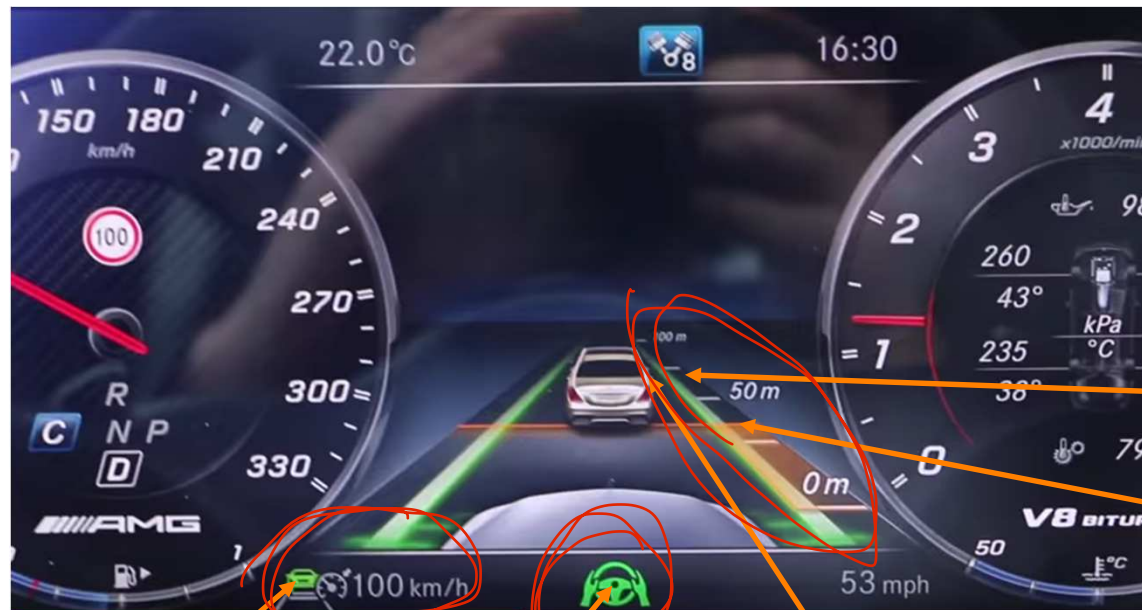


# Mercedes Anzeigeconcept ACC



## **8.6 Level-2-Assistenzsysteme**

# Mercedes Drive Pilot (DISTRONIC Plus mit Lenkassistent)



Fahrbahnmarkierung erkannt

Gewählter Abstand

<https://www.youtube.com/watch?v=2a1vuX9bxGE>

Status ACC

Status Lenkpilot

Führungsfahrzeug, falls vorhanden

# BMW Driving Assistant Plus



<https://www.motoreport.de/test-driving-assistant-plus-5er-bmw/>

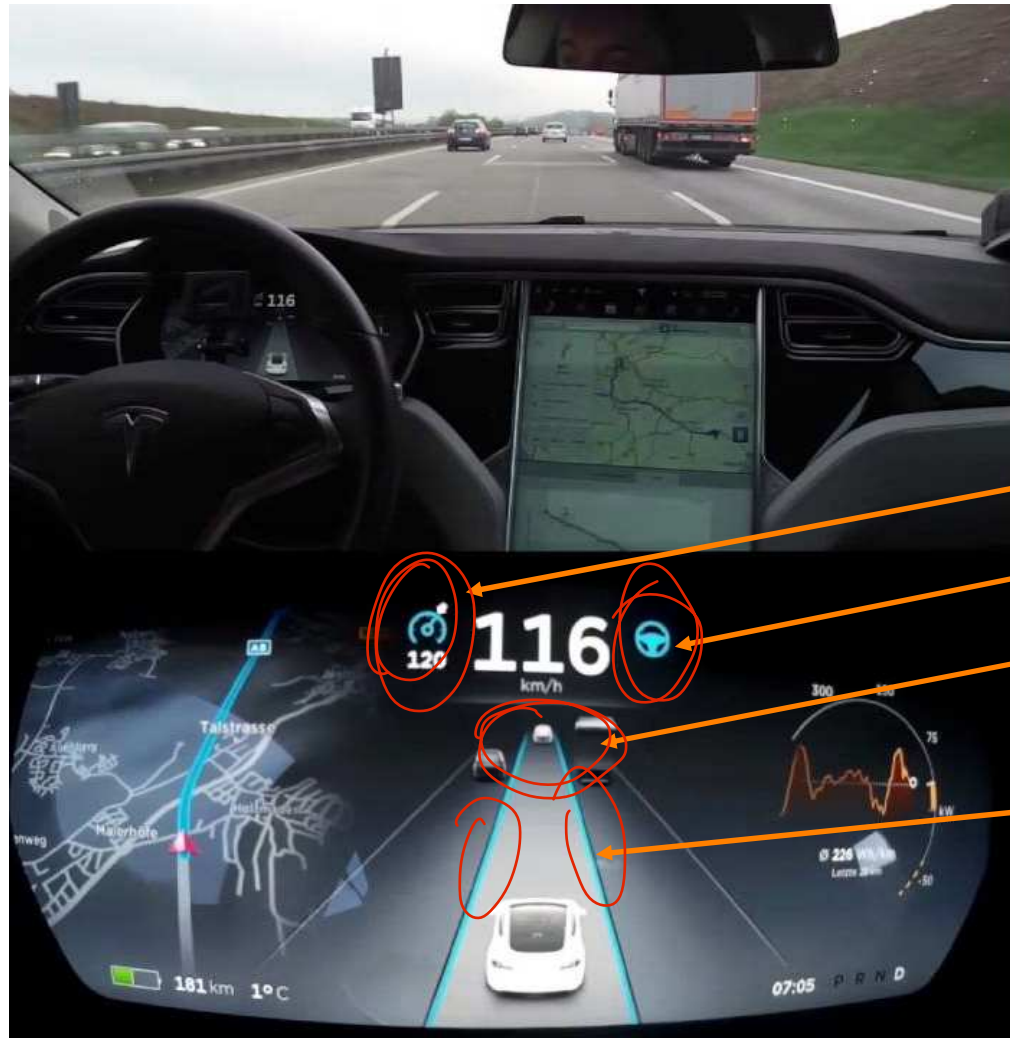
Status ACC

Status  
Lenkassistent

Führungsfahrzeug, falls vorhanden

Fahrbahnmarkierung  
erkannt

# Tesla Autopilot



<https://www.youtube.com/watch?v=Fs6FC5GRdYs>

Status ACC

Status Lenkassistent

Umgebungsfahrzeuge

Fahrbahnmarkierung erkannt