

Ubiquitous Computing in Fahrzeugen

Alexander Heine

Ronald Nitschke

Übersicht

- Bussysteme
- Fahrerassistenz-Systeme
- Licht- und Sichttechnik
- Fahrarbeitsplatz

Bussystem im 1 Liter VW



1-Liter-Auto

- Im April 2002 präsentierte Volkswagen das erste 1-Liter-Auto.
- Prototyp mit 1-Zylinder-Dieselmotor
- Impuls-Starter-Generator
- automatisiertem 6-Gang-Schaltgetriebe
- Tandem-Sitzweise
- Leichtbautechnologien mit 290 kg
- cW-Wert von 0,159
- eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h und verbrauchte auf seiner ersten öffentlichen Fahrt im Mittel 0,89 l pro 100 km.

Elektrik und Elektronik

- Liegt in Teilen über den Grundausrüstungsgrad eines Serienfahrzeugs
- Innovatives Konzept für Energieerzeugung, -rückgewinnung und -management
- 28 elektronische Steuer- und Regeleinheiten,
- Davon 22 durch sechs CAN-Busse und einen LIN-Bus vernetzt sind

Vergleich

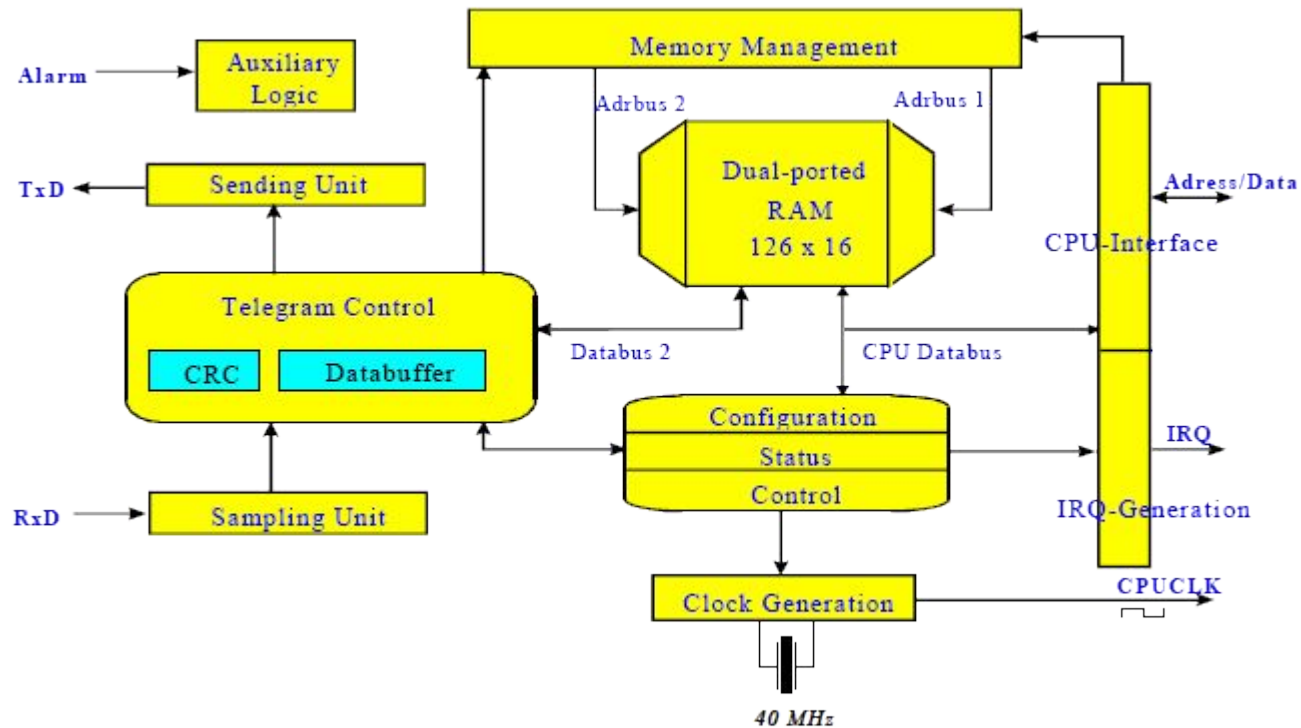
- Die elektronische Komplexität des 1-Liter-Autos entspricht damit dem eines Golf 5, ohne den Infotainment-Bereich.

	1-Liter	Lupo 3L	Golf-V
Leistung	6,3 kW	45 kW	74 kW
Gewicht	290 kg	854 kg	1300 kg
Gewicht Elektronik	39 kg	65 kg	95 kg
Verbrauch	0,89 l	3,0 l	5,2 l
vernetzte Steuergeräte	22	4	31

CAN-Bus

- Controlled Area Network
- Hohe Datenrate
- Verwendung in sicherheitsrelevanten Bereichen (ABS, Motorsteuerung)
- Weit verbreitet

CAN-BUS



LIN-Bus

- Local Interconnect Network
- Niedrige Datenrate
- Verwendung im Karosseriebereich
- vereinfachtes Busprotokoll
- Durch Gateways mit CAN-Bus verbunden

Bus-Systeme

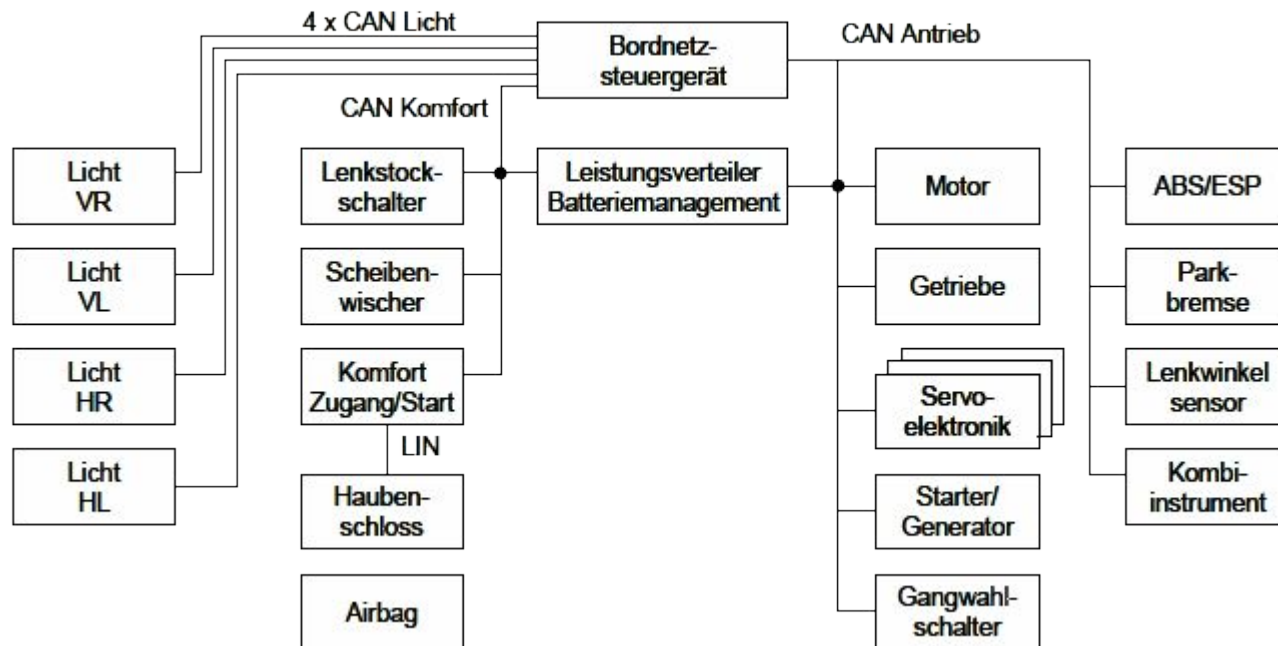
Feature	LIN-Bus	CAN-Bus	byteflight
Datenrate	20 kb/s	125 kb/s – 1 Mb/s	10 Mb/s
Physical Layer	1-Drahtleitung	2-Drahtleitung	optisch
Aufwand	mittel	hoch	hoch

Datennetz des 1-Liter-Autos

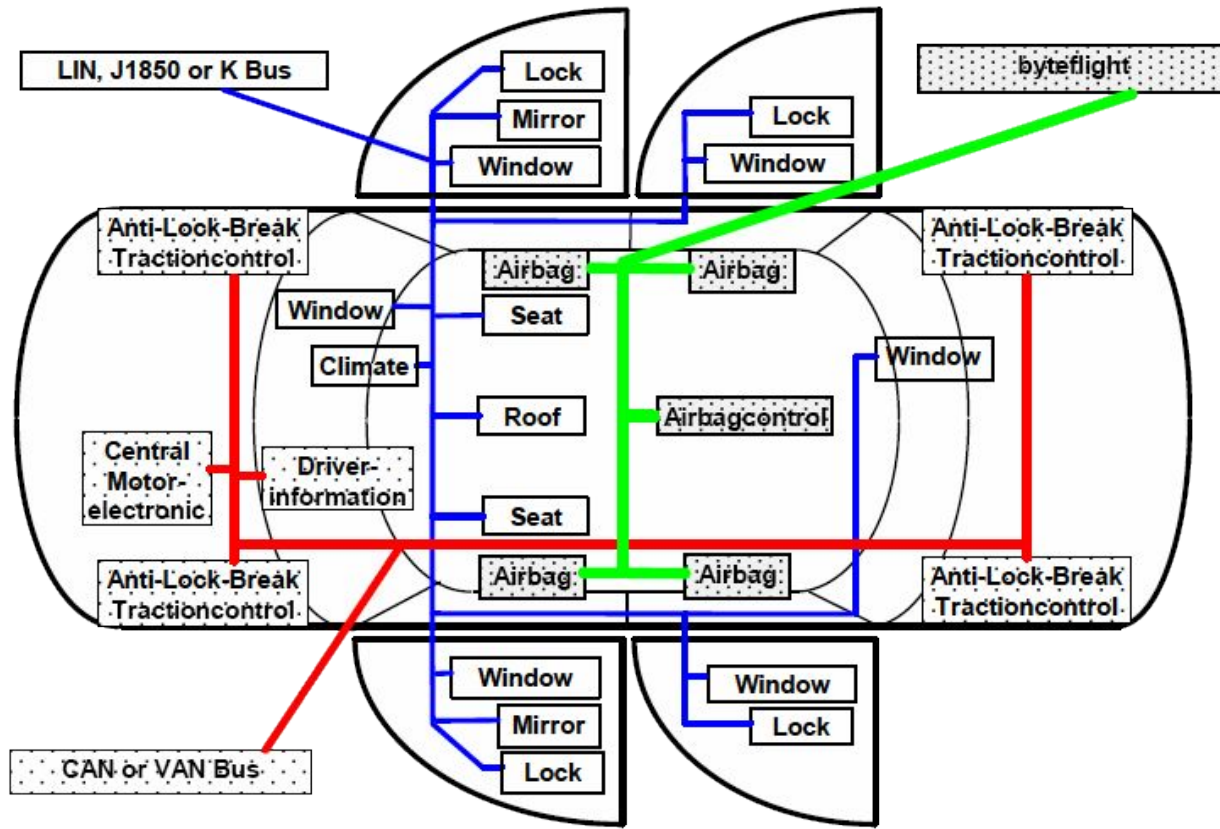


- ein CAN-Bus für die Steuergeräte des Antriebstrangs (500 kbit/s)
- ein CAN-Bus für die Komfort-Steuergeräte (100 kbit/s)
- ein LIN-Bus im Schließsystem (9,6 kbit/s)
- vier Punkt-zu-Punkt CAN-Verbindungen zu den Lichtknoten in den Fahrzeugecken

CAN Bus des 1l



Bus-Überblick



Fahrerassistenz-Systeme

- Verkehrsdichte steigt bei gleich bleibender Infrastruktur
- Soll den Fahrer wie ein Co-Pilot unterstützen
- Soll Komfort und Fahrsicherheit erhöhen
- Am Beispiel S.A.N.T.O.S von BMW

Komponenten S.A.N.T.O.S



S.A.N.T.O.S

BMW / Bosch



- **Situations-Angepasste** und **Nutzer-Typ-Zentrierte Optimierung** von **Systemen** zur Fahrerunterstützung
- Entwicklung eines individuellen, situationsspezifischen und integrierten Fahrerassistenzsystems
- Integrierung mehrere Einzelsysteme

Einzelkomponenten

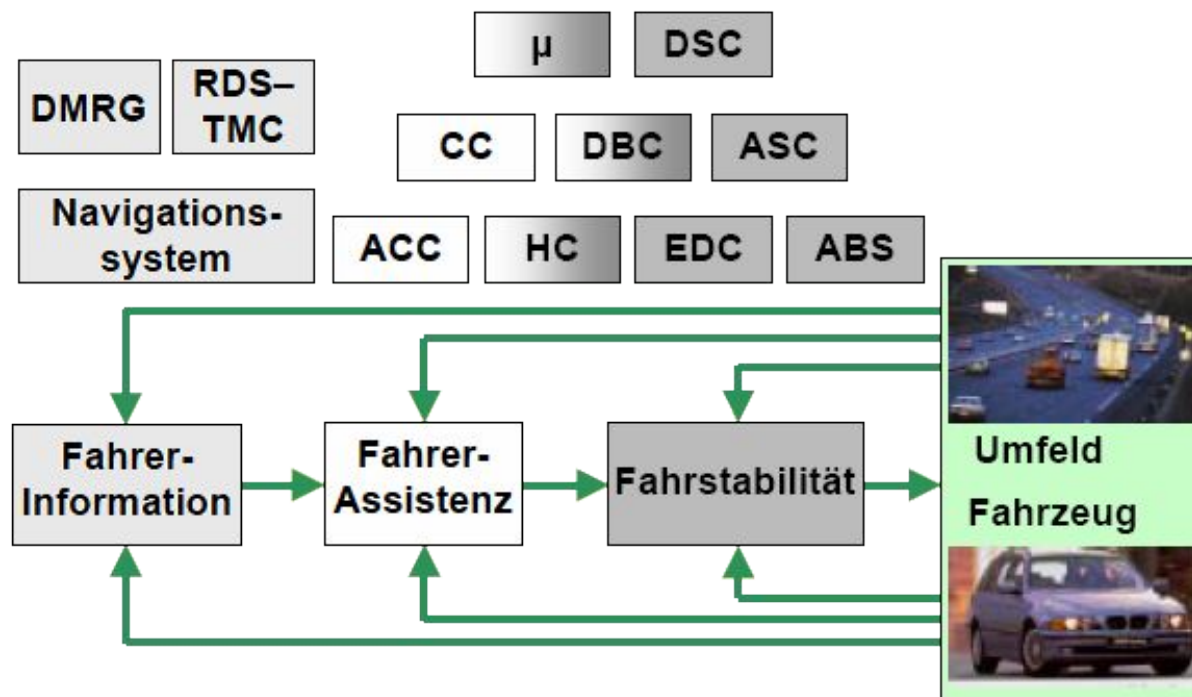


Abbildung 1: Klassifikation technischer Systeme zur Fahrerunterstützung

Adaptive Cruise Control

- Weiterentwicklung des Tempomats (CC)
- Abstandsmessung des vorrausfahrenden Fahrzeugs mittels Radar
- Bremsst und Beschleunigt autonom



Heading Control (HC)

- Kamera erkennt Fahrbahnmarkierungen
- aus Geschwindigkeit und Lenkradbewegungen werden Abweichungen von der Fahrspur ermittelt
- Hinweis durch Drehmoment am Lenkrad

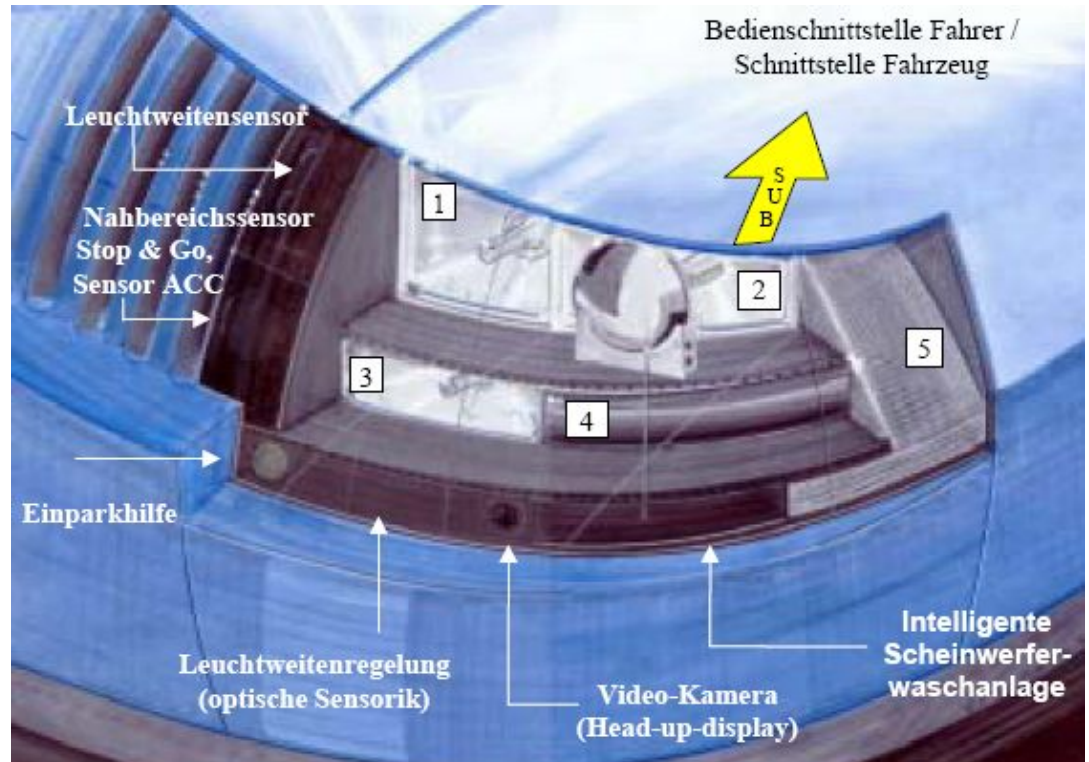


Zusammenfassung

- HC und ACC individuell einstellbar
- Nur Basiseinstellung selber vornehmen
- Restliche Systeme passen sich selbst an
- Bewirkt Erhöhung der Sicherheit und des Komfort

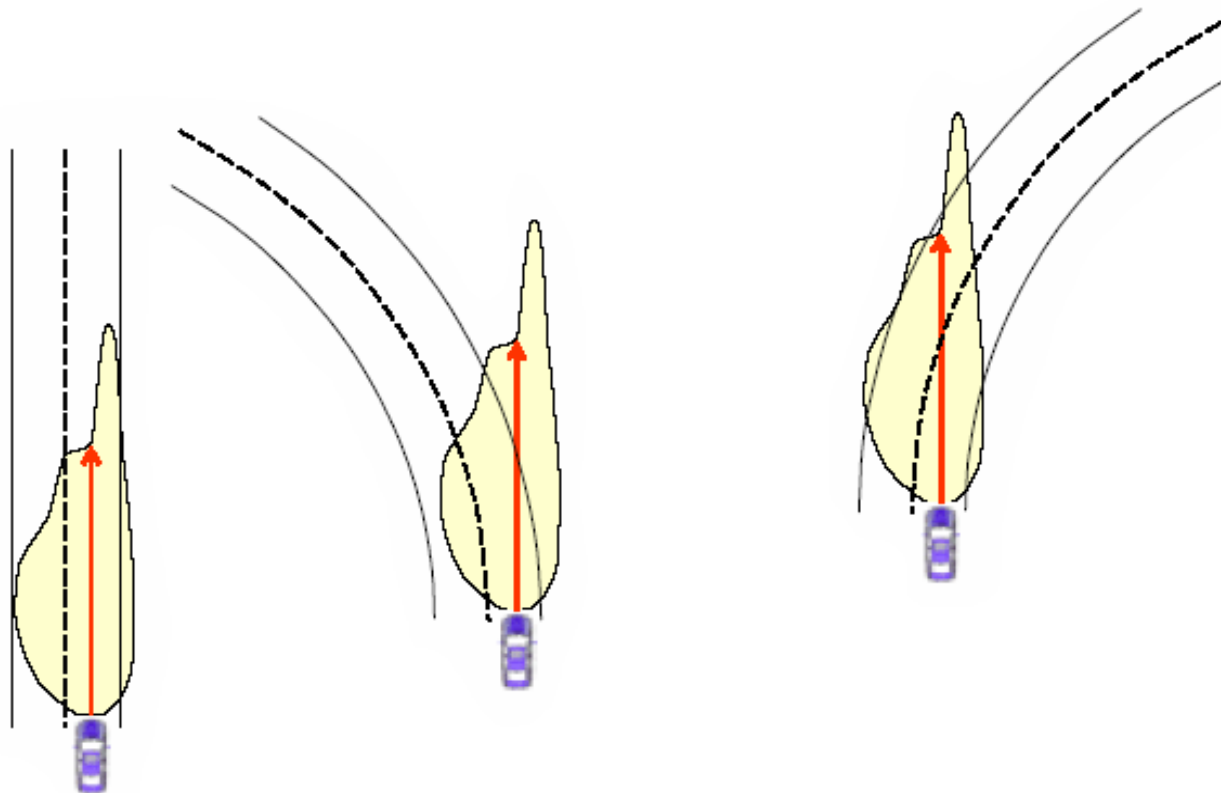
Licht- und Sichttechnik

- Adaptives Kurvenlicht von BMW
- Positionslicht
- Pixellicht
- LEDs



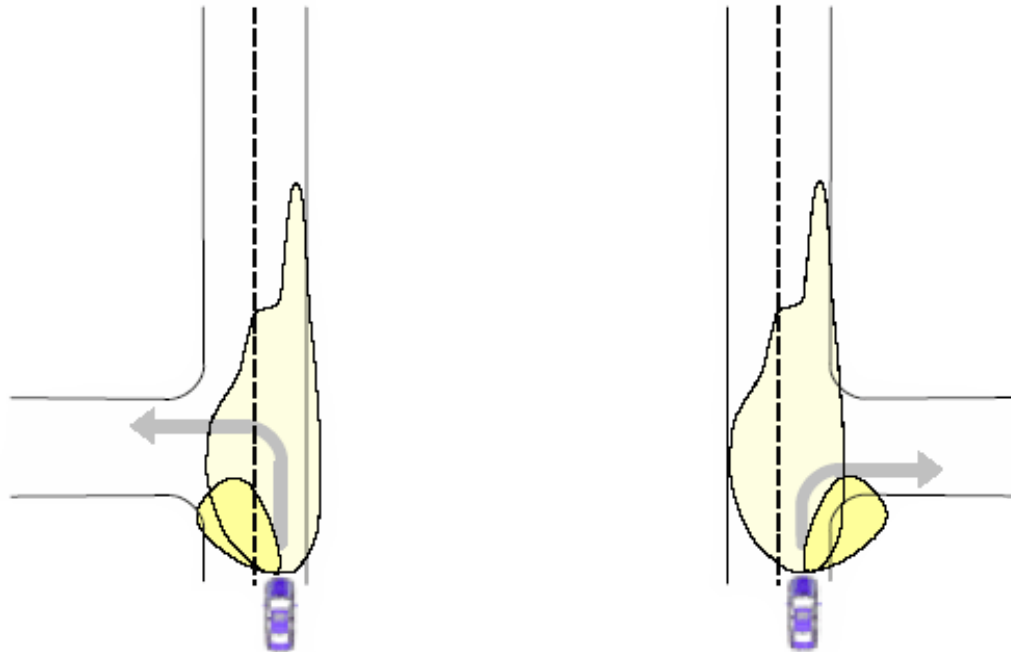
Konventionelle Lichtverteilung

- Lichtverteilung konventioneller Scheinwerfer



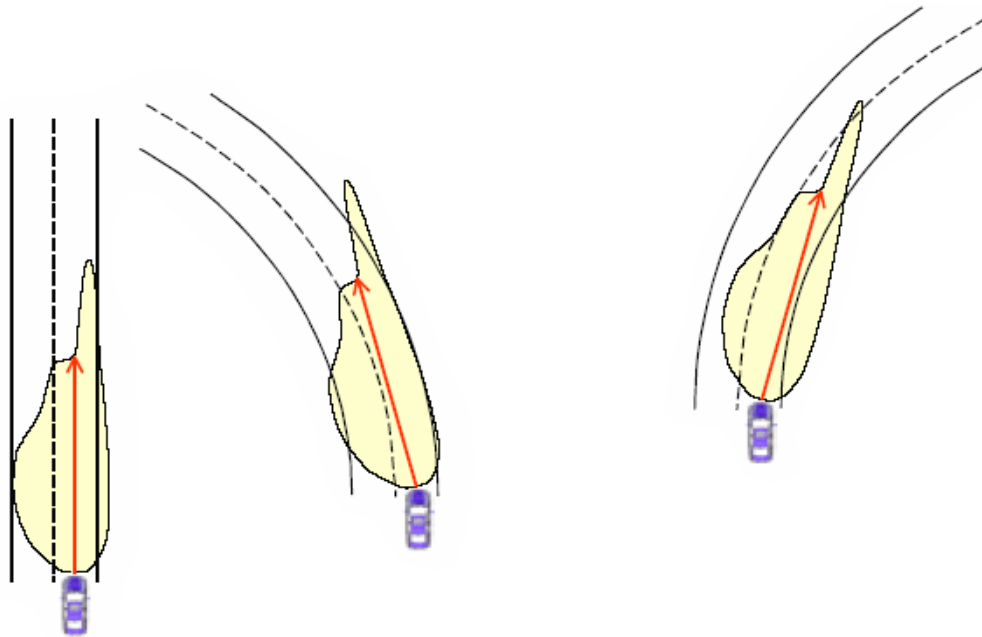
Statisches Abbiegelicht

- Abbiegelicht verbesserte Ausleuchtung im innerstädtischen Bereich

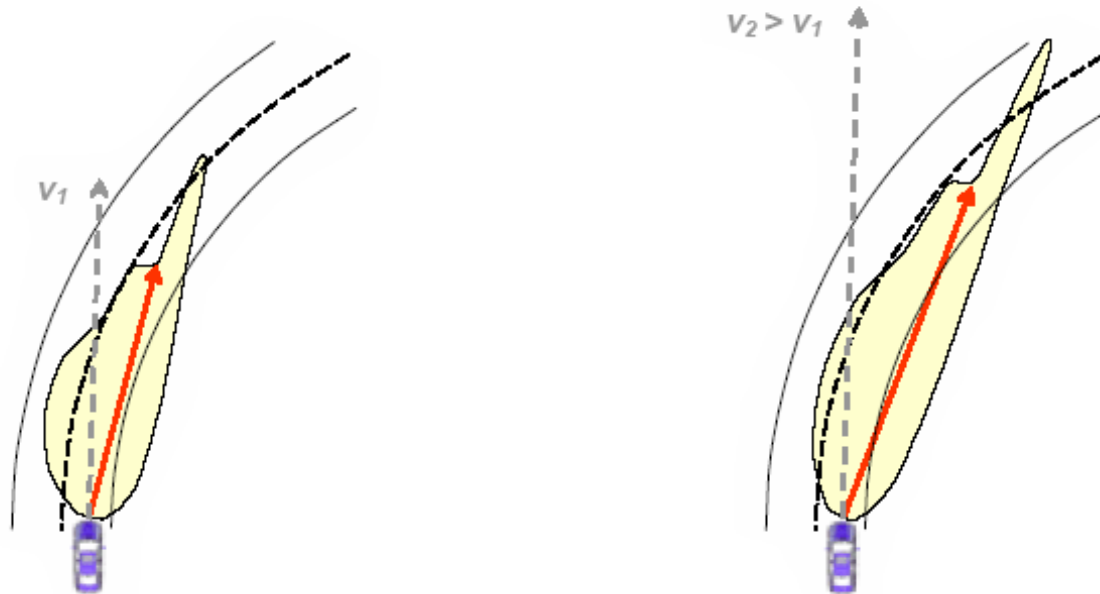


Adaptives Kurvenlicht

- AHL - Adaptive Head Lights
- Verbesserung der Fahrbahnausleuchtung bei nächtlichen Kurvenfahrten



Adaptives Kurvenlicht



- Anpassung der Leucht- und Schwenkweite an die Geschwindigkeit

Ausleuchtungswinkel



3 Reihe

15° 7°

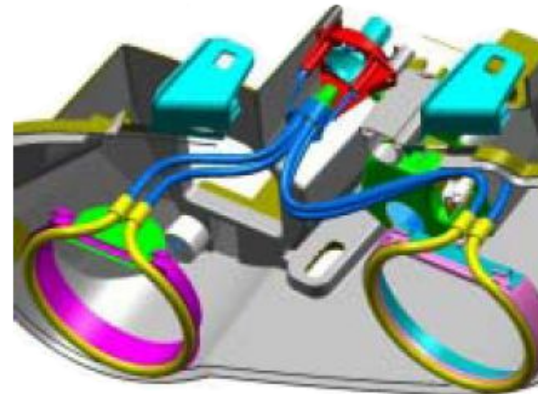


5 Reihe

16° 7°

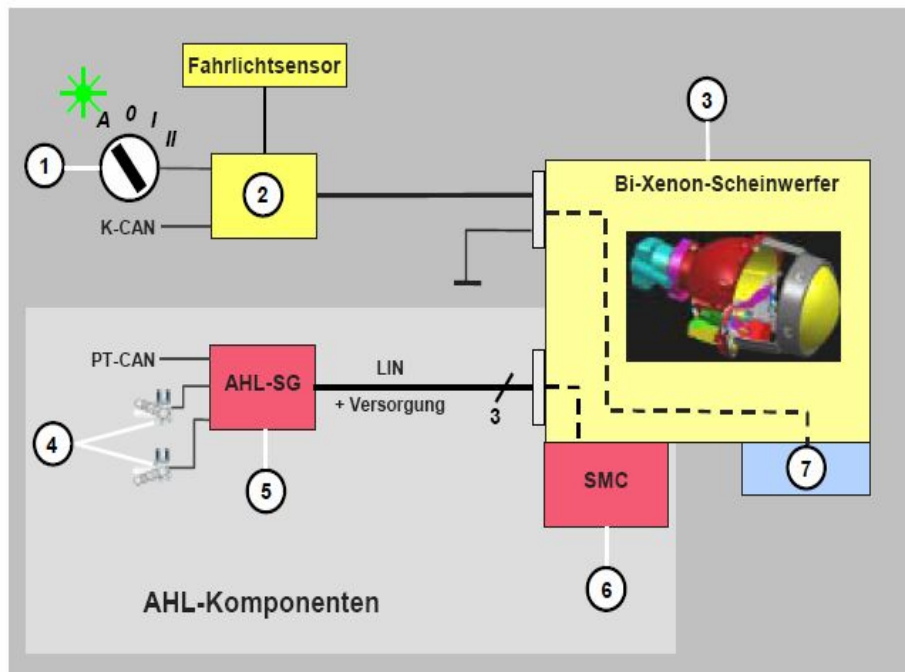
- horizontal und vertikal schwenkbare Scheinwerfermodule in Bi-Xenon-Technik
- Bei Abblend- wie auch bei Fernlicht

Positionslicht



- Positionslicht als Tag/Nacht-Gestaltungselement mit flexiblen Glaslichtleitern

Verschaltung der Elek. Komponenten des AHL

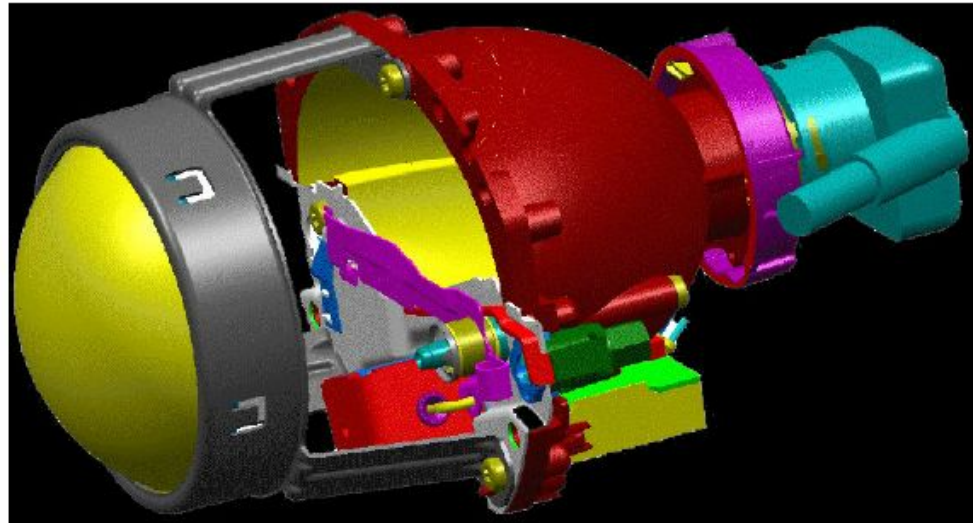


- 1 - Lichtschalter mit grüner Funktionsanzeige-LED
- 2 - Steuergerät für Beleuchtungseinrichtungen
- 3 - Bi-Xenon-Scheinwerfer mit Schwenkmechanik
- 4 - Höhenstandsensoren für dynamische LWR
- 5 - AHL-Steuergerät inkl. dynamische LWR
- 6 - SMC . Stepper Motor Controller (Schrittmotorsteuerung für die Schwenkmechanik)
- 7 - Xenon-Steuergerät

Ausblick: Pixellicht

■ Intelligent Pixel Light

- Bi-Xenon Modul mit beweglicher Blende für Abblend- und Fernlicht



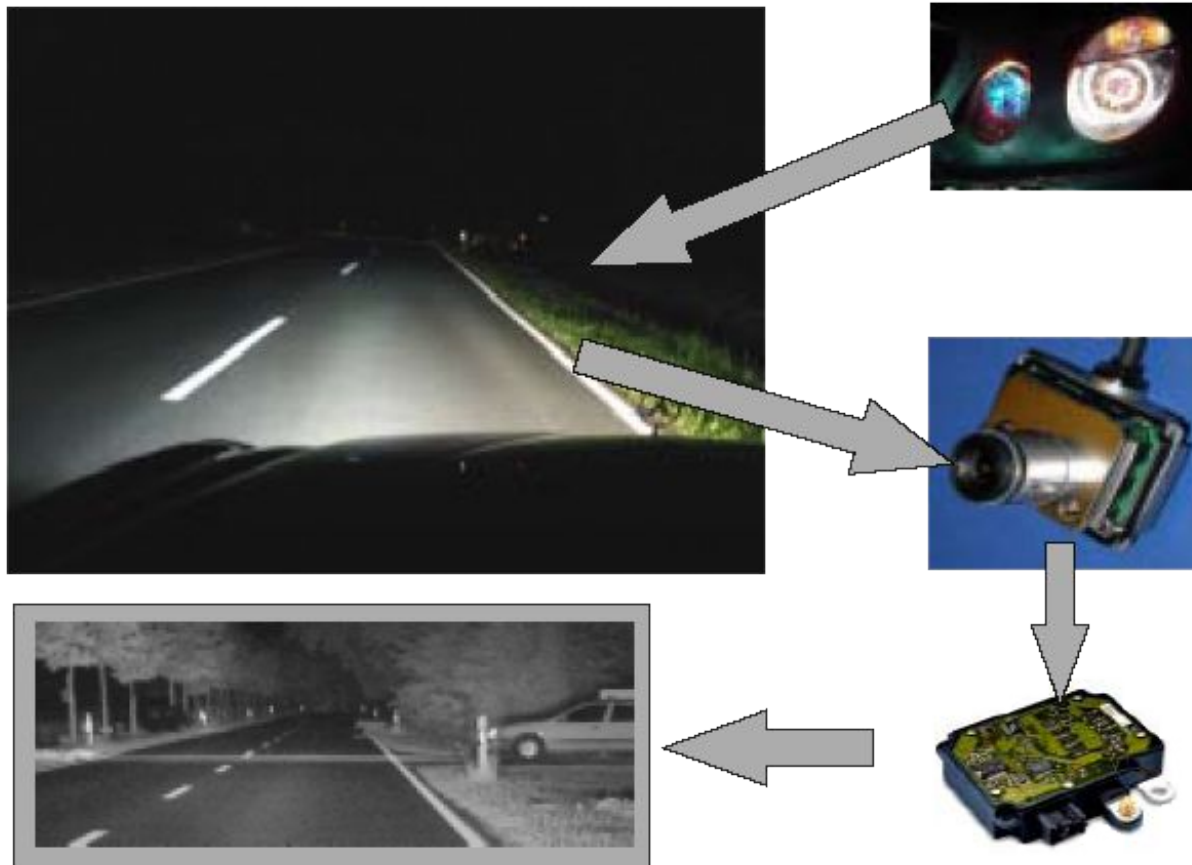
Pixellicht



Pixellicht



Nachtsicht



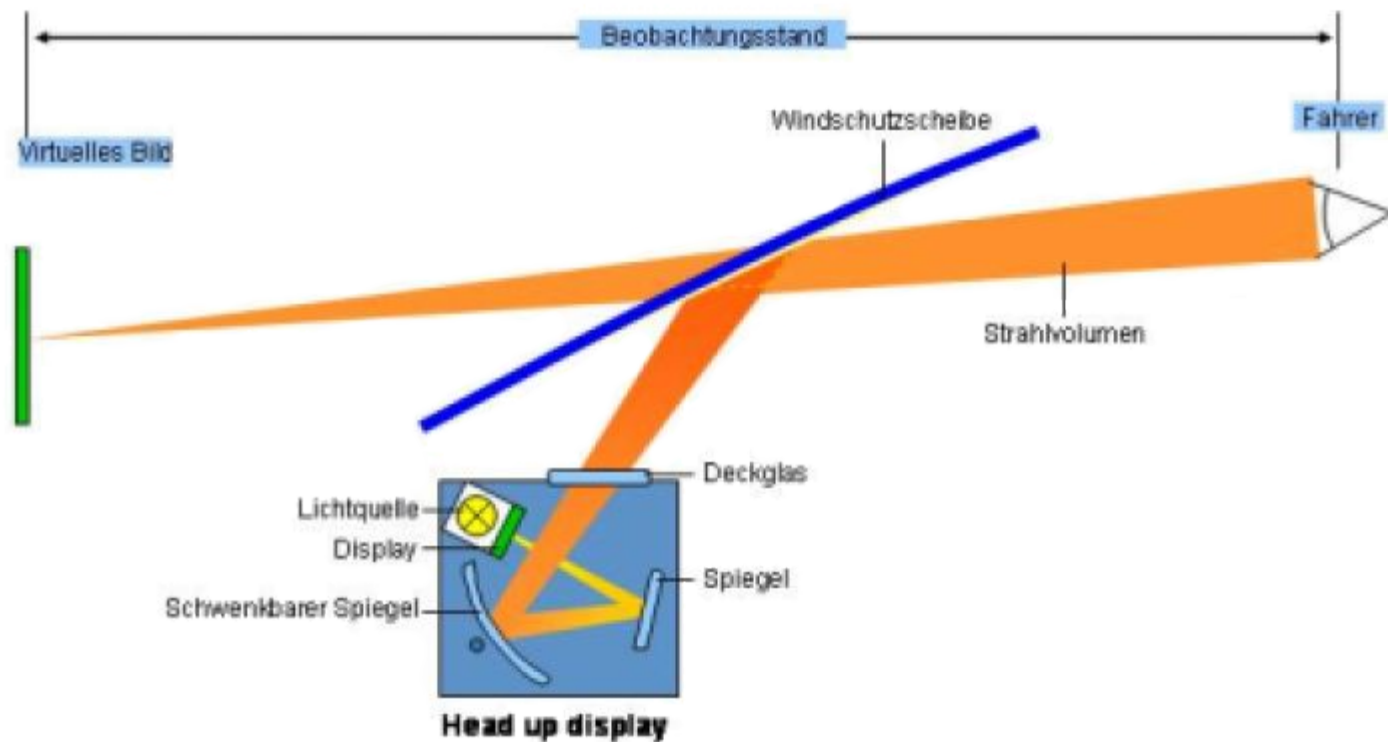
HUD – Head-UP Display



Ziele

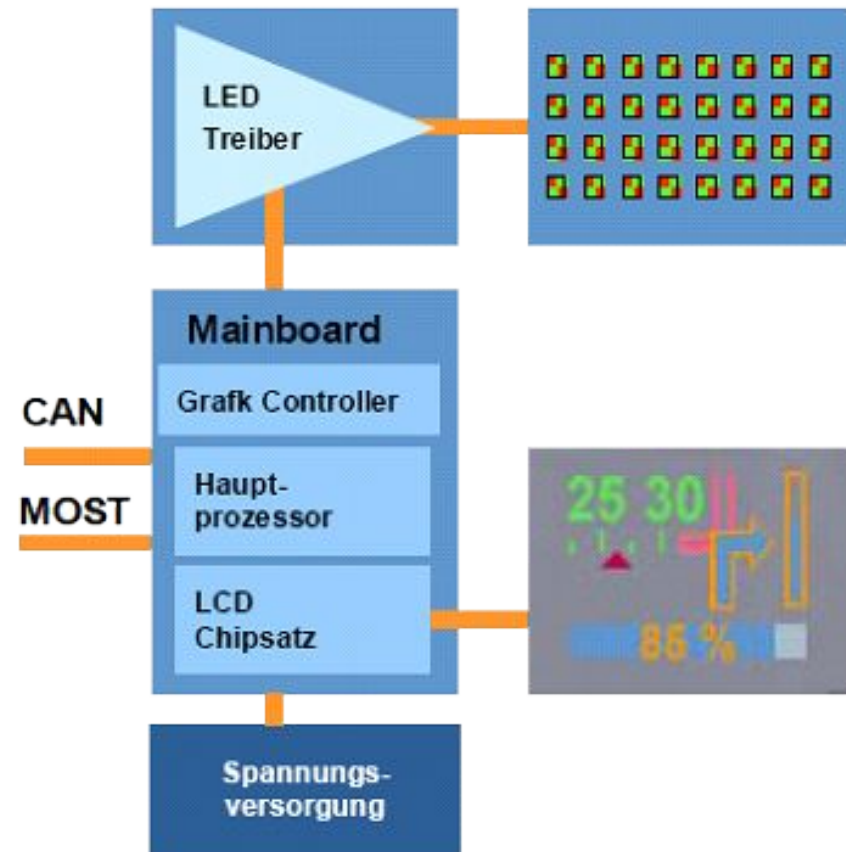
- Anzeigesystem mit Kombiinstrumente und Zentral-Display
- Soll Fahrer in kritischen Fahrsituationen entlasten

Optischer Pfad und virtuelles Bild des HUD



Blockschaltbild

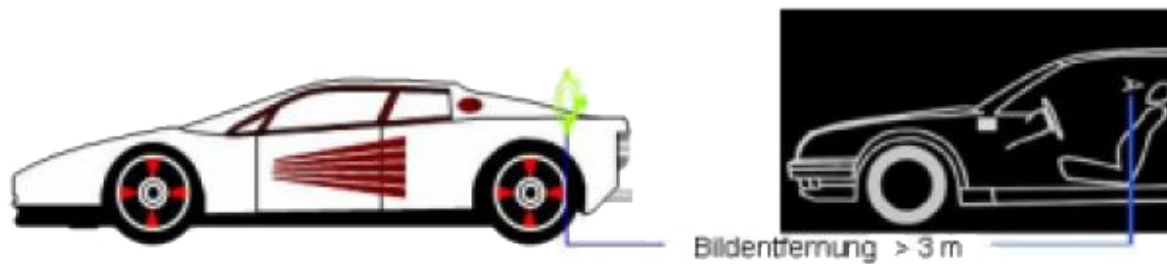
- Schaltungskonzept für 2 farbiges HUD
- LCD Auflösung: 360 x 180 x 3
- 2 LCD Chips



Probleme

■ Wahrnehmungsgrenze des virtuellen Bildes

● Probleme bei der Wahrnehmung von HUD Bildern



- Annahme: Bildentfernung ist größer als 3 m
- Problem: Akkommodationskonflikt

● Lösung: Abbildungsentfernung 2 m - 2,5 m



Quellenangaben

- VDI Berichte Nr. 1789, 2003
 - HUD - eine skalierbare Technik für alle Fahrzeugklassen
 - S.A.N.T.O.S –Ein Konzept für integrierte Fahrerassistenzsysteme
 - Die Elektrik und Elektronik des Volkswagen 1-Liter-Autos
 - Adaptives Kurvenlicht in allen BMW Fahrzeugbaureihen
 - Einfluß von adaptiven Scheinwerfer-Technologien auf die zukünftige Bordnetzstruktur