

## Technische IFL-Mitteilung

Nr. 16/2021

Die IFL e. V. informiert regelmäßig über aktuelle Entwicklungen aus den Bereichen Fahrzeugtechnik und Lackierung

### Herstellerübergreifende Informationen Fahrerassistenzsysteme Teil 3

#### FAS und deren herstellerspezifische Systembezeichnungen und Funktionsweisen

##### Adaptive Frontlichtsysteme (ADAPTIVE FORWARD LIGHTING - AFL)

###### Entwicklung

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts erfolgte der Wechsel vom Kerzenlicht zum Petroleum. Deutliche Fortschritte brachte jedoch erst der Einsatz von Karbidlampen.

1913 revolutionierte Bosch durch den Einsatz eines Generators im Fahrzeug die Stromversorgung.

Ab 1936 erhellten Bilux Lichter (6 Volt-Technik) die Straßen. Diese Technik war bis in die 1970er Standard der Kfz-Beleuchtungstechnik.

1969 hielt das Halogenlicht Einzug, das aufgrund der Füllung mit Halogengas eine fast gleichmäßige Strahlkraft über die gesamte Lebensdauer garantierte (H1, H3, H4, H7).

1991 wurde mit der Einführung von Xenon-Licht das Leuchtgas zum Highlight. In den Quarzglaskörpern dienten Xenon und Metallsalze als Lichtquelle, während elektronische Vorschaltgeräte Lichtbögen erzeugten. Mit der Einführung der Bi-Xenon Technik ab 1999 funktionierte auch das Fernlicht per Gasentladung.

2007 lösten leistungsstarke LED-Scheinwerfer die Xenon-Systeme ab.

Eine variable Lichtverteilung ermöglicht, dass LED-Abblendlicht und Fernlicht (Multi Beam LED) für jede Verkehrssituation die richtige Straßenausleuchtung vom Stadtlicht bis zum blendfreien Fernlicht darstellen kann.

2014 hielt das Laserfernlicht Einzug im Matrix-LED Scheinwerferlichtsystem. Laserlicht ermöglicht eine ideale Lichtverteilung in jeder Situation und gezielte Reichweiten bis zu 600 Meter. Der Lasergenerator sitzt dabei außerhalb des Scheinwerfergehäuses im Motorraum, wodurch größere Reichweiten erzielt werden.

2013 wurden bereits Technologien wie OLED (organische Leuchtdioden) präsentiert, die es erlauben, die herkömmlichen Rücklichtfunktionen durch einen eingebauten Monitor am Heck zu ersetzen. Das Material wird sehr dünn auf die Karosserie aufgetragen. Wird dann eine elektrische Spannung erzeugt, geben die Moleküle Photonen ab, die Fläche leuchtet auf.

Aufgrund ihrer Transparenz kann man einzelne OLEDs übereinander setzen, um Farbe zu mischen. Schwärme von Leuchtpartikeln können so am Heck das Abbiegen, das Tempo des Fahrzeuges sowie die Intensität eines Bremsvorganges abbilden.

...

-2-

Sogenannte „Lichtszenerarien“ werden zukünftig ermöglichen, Funktionen wie „Optical Lean Assist“ darzustellen, bei der das Licht z. B. die Fahrbahnbreite auf die Straße projiziert, so dass gerade nachts in engen Baustellen die Sicherheit deutlich erhöht wird.

### **Adaptive (anpassungsfähige/intelligente) Fahrlichtsysteme/Fernlichtassistenten**

<b>Fahrzeughersteller</b>	<b>Bezeichnung</b>
Audi	Adaptive Light
BMW	Adaptiver DED-Scheinwerfer mit BMW Selective Beam
Citroen	Fernlichtassistent
Fiat	Adaptives Fernlicht
Ford	Fernlichtassistent
Hyundai	Fernlichtassistent SHB-Smart High Beam SHB
Kia	Fernlichtassistent
Land Rover	Fernlichtassistent
Mazda	Fernlichtassistent
Mercedes Benz	Adaptiver Fernlichtassistent
Mini	Automatische Fernlichtsteuerung
Renault	Fernlichtassistent
Subaru	Fernlichtassistent
Volvo	Automatisches Fernlicht (Aktive High Beam AHB)
VW	Fernlichtregulierung (Dynamic Light & Light Assist)

### **Auflistung von Lichtassistenzsystemen und Systembezeichnungen**

- AFL- Adaptive Forward Lighting
- AFS- Advanced Frontlighting System
- AHDG-Adaptive Hell-Dunkel-Grenze
- AHL- Adaptive Head -Lights Kurvenlicht
- ALC- Adaptive Light Control
- FIR- Ferninfrarot Technologie
- FLA- Adaptiver Fernlichtassistent
- IHC- Intelligent Headlamp Control
- NIR- Nahinfrarot Technologie
- NV- Night Vision
- IHC- Intelligent Headlamp Control
  - Adaptives Kurvenlicht
  - Adaptives Fernlicht
  - Abbiegelicht
  - Gleitende Leuchtweitenregulierung
  - Regen/Lichtsensor
  - Lichtsensor

**Interessengemeinschaft  
für Fahrzeugtechnik und  
Lackierung e. V.**  
Grüner Weg 12  
61169 Friedberg

**Telefon:** +49 (0)6031 - 79 47 90  
**Telefax:** +49 (0)6031 - 79 47 910

**E-Mail:** info@ifl-ev.de  
**Internet:** www.ifl-ev.de

**USt-IdNr.:** DE305495485

**Bankverbindung:**  
Frankfurter Volksbank eG  
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80  
BIC: FFBVDE33

**Vereinsregisternummer:**  
Amtsgericht Friedberg/Hessen  
VR 2926

**Vertreten durch den Vorstand:**  
Peter Börner, Mühlheim am Main  
Wilhelm Hülsdonk, Voerde  
Paul Kehle, Einselethum

**Geschäftsführer:**  
Thomas Aukamm

-3-

- Maskiertes Licht
- Nachtsicht Assistent
- Dynamische Leuchtweitenregulierung
- Kreuzungslicht

### **Funktionsweise Fernlichtassistent**

Je nach Ausbaustufe bzw. Fahrzeugausstattung sind ein oder mehrere Radarsensoren an der Fahrzeugfront verbaut. Zunehmend stehen diese mit einem Kamerasystem hinter der Windschutzscheibe in Verbindung. Radar und Kamera erkennen Objekte in den definierten Nah- und Fernbereichen und aktivieren selbstständig die Abblendfunktion, um das Blenden anderer Verkehrsteilnehmer zu verhindern. Sofort nach dem Passieren des Objektes, blendet das System automatisch wieder auf. Das Fernlicht kann immer aktiviert bleiben. Beim blendfreien Fernlicht z. B. beim "Dynamic Light Assist" bleibt der Fernlichtmodus immer aktiv. Es werden immer nur einzelne Objekte (entgegenkommende oder vorausfahrende Fahrzeuge, Radfahrer oder Fußgänger) innerhalb von Millisekunden ausgeblendet. Die verbleibenden Bereiche daneben bleiben, soweit das Fernlicht reicht, ausgeleuchtet.

### **Anhängerstabilisierungs- und Anhängerrückfahrssysteme**

<b>Fahrzeughersteller</b>	<b>Bezeichnung</b>
Audi	Anhängerrassistent
BMW	Rückfahrassistent
Citroen	Gespannstabilisierung
Fiat	Gespannstabilisierung
Ford	Elektronische Anhängerstabilisierung (Trailer Sway Control)
Hyundai	Anhängerstabilisierung (Driving Trailer)
Kia	Anhängerstabilisierungshilfe (Trailer Stability Assist-TSA)
Land Rover	Trailer Assist/Rangierassistent
Mazda	Anhängerrassistent
Mercedes Benz	Trailer Stability Assist (TSA)
Mini	
Renault	
Subaru	Trailer Stability Assist
Volvo	Anhängerrangierassistent (Trailer Assist)
VW	Trailer Assist/Rangier Assistent

**Interessengemeinschaft  
für Fahrzeugtechnik und  
Lackierung e. V.**  
Grüner Weg 12  
61169 Friedberg

**Telefon:** +49 (0)6031 - 79 47 90  
**Telefax:** +49 (0)6031 - 79 47 910  
**E-Mail:** [info@ifl-ev.de](mailto:info@ifl-ev.de)  
**Internet:** [www.ifl-ev.de](http://www.ifl-ev.de)  
**USt-IdNr.:** DE305495485

**Bankverbindung:**  
Frankfurter Volksbank eG  
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80  
BIC: FFBVDE33  
**Vereinsregisternummer:**  
Amtsgericht Friedberg/Hessen  
VR 2926

**Vertreten durch den Vorstand:**  
Peter Börner, Mühlheim am Main  
Wilhelm Hülsdonk, Voerde  
Paul Kehle, Einselfthum  
**Geschäftsführer:**  
Thomas Aukamm

### **Funktionsweise Anhängerstabilisierungs- und Anhängerrückfahrssysteme**

**ERS-Elektronisches Rückfahrssystem** beinhaltet eine hydraulische Auflaufbremse in Anhängern mit elektronischem Steuergerät, das über Radarsensoren die Rückwärtsbewegung erkennt und ein entsprechendes Steuerventil öffnet. (Dadurch ist auch der Einsatz von Scheibenbremsen mit automatischer Nachstellung bei Anhängern möglich).

### **TSA-Trailer Stability Assist/ TSC-Trailer Stability Control**

Anhängervorrichtungen mit Gespannstabilisierung nutzen die Sensorik des Elektronischen Stabilitätsprogramms (ESP), um ein Pendeln oder Aufschaukeln des Anhängers beispielsweise durch ein spontanes Ausweichmanöver, Spurrinnen oder Seitenwind schnell zu erkennen und die Schleudergefahr bzw. Pendelschwingungen des Gespanns schnell und wirksam zu reduzieren. TSA nutzt die Sensorik des ESP und leitet gezielt radindividuelle, wechselseitige Bremseneingriffe an der Vorderachse ein, wodurch das Gespann abgebremst und so eine stabilisierende Wirkung erzielt wird. Gleichzeitig kann durch die Elektronik das Motormanagement zurückgeregelt werden, um eine weitere Beschleunigung des Gespanns zu verhindern, solange bis eine unkritische Geschwindigkeit erreicht ist, bei der sich das Gespann wieder stabilisiert (Beispielhaft: Ford-Trailer Sway Control).

**Anhängerrangier- und Einparkhilfen** erleichtern das Rückwärtsfahren mit Anhänger. Beim Trailer Assist gibt der Fahrer den Winkel vor, in dem der Anhänger z. B. in eine Einfahrt stoßen soll. Der Rangier-Assistent hingegen übernimmt die Lenkung, der Fahrer muss nur noch bremsen oder Gas geben.

**Rundumkamera/360°** macht beim Einparken das Umfeld des Fahrzeuges sichtbar. Mit Hilfe der Rundumkamera hat der Fahrer bei niedrigen Geschwindigkeiten das eigene Fahrzeug immer aus der Vogelperspektive im Blick und kann auf Wunsch verschiedene Blickwinkel einnehmen, z. B., um die Distanz zum Bordstein besser einschätzen zu können. Diese verschiedenen Perspektiven erlauben es dem Fahrer das Fahrzeug optimal an Parkplatzbegrenzungen, Bordsteinen oder Mauern auszurichten. Bagatellschäden beim Einparken wird so durch die Verbindung von Rundumkamera mit dem Parkassistenten wirksam vorgebeugt. Bei der Rundumkamera handelt es sich tatsächlich um mehrere Nahbereichskameras (vorne, hinten und jeweils seitlich), meist unterstützt durch Nahbereichssensoren. Die Kameras erfassen dabei das gesamte Fahrzeugumfeld. Von einem Steuergerät werden die von den Kameras erfassten Bilder zu einer Rundumansicht zusammengesetzt. Das Fahrzeug wird dann als 3D-Modell im Display eingeblendet. Vom Fahrer kann bei Bedarf die Ansicht auf eine Kamera umgestellt werden, um eine Detailansicht einer Kamera zu erhalten. Ultraschallsensoren liefern den Kamerasystemen zusätzliche Entfernungsinformationen.

### **Funktionsweise Head up Display, Nachtsicht, Infrarot**

**HUD- Head- up- Display** zeigt relevante Informationen direkt im Sichtfeld des Fahrers auf der Windschutzscheibe an. Der Fahrer muss den Blick nicht auf andere Anzeigeelemente abschweifen lassen und hat sowohl das Geschehen auf der Straße als auch die Informationen auf einem Blick vor sich im HUD. Eine Art „Minibeamer“ projiziert Informationen auf die Windschutzscheibe als Leinwandersatz.

### **Nachtsichtassistenten**

FIR-Ferninfrarot Technologie/ NIR-Nahinfrarot Technologie/ NV-Night Vision beobachten mit Hilfe einer Infrarotkamera bzw. Wärmebild-Kamera die Straße. Diese Systeme ermöglichen, dass das Geschehen vor dem Fahrzeug (Menschen, Tiere und Objekte) in der Dunkelheit bereits frühzeitig erkannt werden können. Menschen und Tiere setzen sich im Bild kontrastreich vom Hintergrund ab. Einige Systeme erkennen mit Hilfe von Bildbearbeitungsprogrammen sogar Personen auf dem Bildschirm und warnen extra.

Aktive Infrarot Nachtsichtsysteme leuchten die Straße mit Lichtkegeln aus, die für das menschliche Auge unsichtbar sind. Das in den Armaturen integrierte Display zeigt dem Fahrer ein brillantes Schwarzweißbild der Verkehrssituation an. Night Vision ist eine Technologie zur Umgebungsdarstellung bei Dunkelheit.

**Müdigkeitswarner** erkennen den Müdigkeitszustand des Fahrers und ergreifen bei Überschreitung des Müdigkeitsindex Gegenmaßnahmen, indem der Fahrer z. B. durch akustische und visuelle Signale (Kaffeetasse im Display) gewarnt und zu einer Unterbrechung der Fahrtätigkeit (Pause) aufgefordert wird. Die Systeme erfassen Veränderungen im Lenkverhalten des Fahrers über die Lenkung, den Lenkwinkelsensor und den Gierratensensor. In Kombination mit weiteren Daten, wie z. B. der Fahrzeuggeschwindigkeit, Fahrtdauer der Tageszeit und dem Blinkverhalten werden diese Informationen ausgewertet. Einige Systeme beobachten mittels Kamera die Augen und den Lidschlag des Fahrers, aus dem Öffnungsgrad der Augenlider wird der Müdigkeitsgrad abgeleitet.

**Interessengemeinschaft  
für Fahrzeugtechnik und  
Lackierung e. V.**  
Grüner Weg 12  
61169 Friedberg

**Telefon:** +49 (0)6031 - 79 47 90  
**Telefax:** +49 (0)6031 - 79 47 910

**E-Mail:** [info@ifl-ev.de](mailto:info@ifl-ev.de)  
**Internet:** [www.ifl-ev.de](http://www.ifl-ev.de)

**USt-IdNr.:** DE305495485

**Bankverbindung:**  
Frankfurter Volksbank eG  
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80  
BIC: FFBVDEFF

**Vereinsregisternummer:**  
Amtsgericht Friedberg/Hessen  
VR 2926

**Vertreten durch den Vorstand:**  
Peter Börner, Mühlheim am Main  
Wilhelm Hülsdonk, Voerde  
Paul Kehle, Einselfthum

**Geschäftsführer:**  
Thomas Aukamm

### Fahrererkennungssysteme/Müdigkeitswarner

<b>Fahrzeughersteller</b>	<b>Bezeichnung</b>
Audi	Fahrerinformationssystem mit Pausenempfehlung
BMW	Aufmerksamkeitsassistent mit Pausenempfehlung
Citroen	Müdigkeitswarner
Fiat	Müdigkeitswarner
Ford	Müdigkeitswarner
Hyundai	Aufmerksamkeitsassistent (DAW)
Kia	Müdigkeitswarner
Land Rover	Aufmerksamkeitsassistent
Mazda	Müdigkeitserkennung DA / Aufmerksamkeitsassistent (DM)
Mercedes Benz	Attention Assist
Mini	Aufmerksamkeitsassistent mit Pausenempfehlung
Renault	Müdigkeitswarner
Subaru	Fahrererkennungssystem mit Aufmerksamkeits- und Müdigkeitswarner
Volvo	Driver Alert Control DAG
VW	Emergency Assist

### Verkehrszeichenerkennung

Eine zunehmend unüberschaubare Anzahl von Verkehrsschildern beidseits der Fahrbahnen (zumindest in Deutschland) erschwert es den Fahrern z. B. temporäre Geschwindigkeitslimits, Überholverbote usw. zu erkennen und sich danach zu richten.

Mit Hilfe einer Kamera in der Windschutzscheibe, welche auch für weitere Fahrerassistenzsysteme benötigt wird, werden sämtliche Verkehrsschilder erfasst und dem Fahrer im Display angezeigt. Überschreitet das Fahrzeug z. B. eine vorgegebene Geschwindigkeitsbegrenzung wird der Fahrer vom System gewarnt. Eine Zusammenarbeit mit dem Regensensor und dem Navigationsgerät ermöglicht es, dass auch Geschwindigkeitsregelungen erkannt werden, die nur bei Nässe bzw. zu bestimmten Tages- oder Nachtzeiten gelten.

**Verkehrszeichenerkennung****Fahrzeughersteller**

Audi

BMW

Citroen

Fiat

Ford

Hyundai

Kia

Land Rover

Mazda

Mercedes Benz

Mini

Renault

Subaru

Volvo

VW

**Bezeichnung**

Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung

Verkehrszeichenerkennung

Verkehrszeichenerkennung und Geschwindigkeitsempfehlung

Fiat Co-Driver

Verkehrsschild Erkennungssystem

Speed Limit Information Function SLIF

Speed Limit Information Function SLIF

Verkehrszeichenerkennung

Verkehrszeichenerkennung (TSR)

Verkehrszeichen Assistent

Verkehrszeichenerkennung

Geschwindigkeitswarner mit Verkehrszeichenerkennung

Verkehrszeichenerkennung

Road Sign Information RSI

Verkehrszeichenerkennung

Im Teil 4 der herstellerübergreifenden Informationen zu Fahrerassistenzsystemen berichten wir über die technische Erforderlichkeit der Kalibrierung/Justage von FAS-Systemen. Dabei sind zunächst die tagesaktuellen und fahrzeugspezifischen Fahrzeugherstellereinformationen ausschlaggebend. Zusätzlich werden die Vorgaben der Gerätehersteller berücksichtigt sowie die Gewährleistungs- und Garantieansprüche der Kunden im Reparaturfall erläutert.

Die Informationen wurden mit großer Sorgfalt recherchiert und zusammengetragen. Für die Information kann jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit erhoben werden. Alle Informationen beziehen sich auf den aktuellen Stand der Technik zum Zeitpunkt der Erstellung dieser technischen Information.

Ihr IFL Team

IFL e.V. Friedberg, 2021

Urheberrechtlich geschützt – alle Rechte vorbehalten.

**Interessengemeinschaft  
für Fahrzeugtechnik und  
Lackierung e. V.**Grüner Weg 12  
61169 Friedberg**Telefon:** +49 (0)6031 - 79 47 90  
**Telefax:** +49 (0)6031 - 79 47 910**E-Mail:** [info@ifl-ev.de](mailto:info@ifl-ev.de)  
**Internet:** [www.ifl-ev.de](http://www.ifl-ev.de)**USt-IdNr.:** DE305495485**Bankverbindung:**Frankfurter Volksbank eG  
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80  
BIC: FFVBDEFF**Vereinsregisternummer:**Amtsgericht Friedberg/Hessen  
VR 2926**Vertreten durch den Vorstand:**Peter Börner, Mühlheim am Main  
Wilhelm Hülsdonk, Voerde  
Paul Kehle, Einselfthum**Geschäftsführer:**

Thomas Aukamm