Selbststudienprogramm 619
Nur für den internen Gebrauch





Audi Matrix LED Scheinwerfer

Audi
Service Training

Einführung

Aktuelle Statistiken sagen aus, dass sich nahezu die Hälfte aller tödlichen Unfälle nachts ereignen, obwohl nur ein Viertel des Verkehrs nachts stattfindet. Das hat unter anderem damit zu tun, dass Wahrnehmungsprobleme bei Verkehrsunfällen eine bedeutende Rolle spielen.

Nachts kann ein Autofahrer mit Abblendlicht hell gekleidete Personen bereits ab einer Entfernung von 100 m erkennen. Sind die Personen dunkel gekleidet, reduziert sich der Erkennungsbereich auf Entfernungen zwischen 50 m und 60 m.

Vergleicht man diese Entfernung mit dem Anhalteweg eines Fahrzeugs, das sich mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h fortbewegt, wird einem die Problematik schnell bewusst. Der Anhalteweg beträgt nämlich trotz guter Umgebungsbedingungen über 90 m. Somit können dunkel gekleidete Personen zu spät erkannt werden, so dass der Fahrer sein Fahrzeug nicht mehr rechtzeitig bis zum Stillstand abbremsen kann.

Mit Fernlicht konnten im Gegensatz dazu alle untersuchten Personen, egal ob hell oder dunkel gekleidet, bereits in einer Entfernung von 140 m gut erkannt werden.

So stellt sich die Frage, warum Fernlicht nicht häufiger genutzt wird. In einer Umfrage wurden die folgenden drei Gründe am häufigsten genannt:

1. ... weil sich Autofahrer sorgen, wegen zu spätem Abblenden den Gegenverkehr zu blenden ...

2. ... weil es Autofahrer bei höherem Verkehrsaufkommen lästig finden, ständig manuell auf- und abblenden zu müssen ...

3. ... weil Autofahrer mit der gefahrenen Strecke so vertraut sind, dass sie den Eindruck haben, dass das Fernlicht auch keinen weiteren Beitrag zur Verkehrssicherheit leisten könne ...

Warum also nicht das Fernlicht automatisiert ein- und ausschalten? Dadurch wird der Fahrer auf der einen Seite entlastet und auf der anderen Seite ist das vordere Fahrzeugumfeld immer, wenn es die Verkehrs- und Umgebungsbedingungen zulassen, mit Fernlicht ausgeleuchtet. Die Aufgabe kann von einem elektronischen Steuergerät im Zusammenspiel mit einer Frontkamera übernommen werden.

Genau diesem Anforderungsprofil entspricht der neue MatrixBeam-Fernlichtassistent im Audi Matrix LED Scheinwerfer, der in diesem Selbststudienprogramm vorgestellt wird.

Inhaltsverzeichnis

Fernlichtassistenten im Audi A8 (D4) 4

Lichtfunktionen des Audi Matrix LED Scheinwerfers 5
MatrixBeam-Fernlicht 5
Autobahnmodus des Fernlichts 7
Abblendlicht 8
Touristenlicht 8
Abbiegelicht 9
Kreuzungslicht 10
Allwetterlicht 11
Kurvenlicht 12
Markierungslicht 13
„Wischendes“ Blinken 14

Bedienung und Anzeigen 15
Bedienung 15
Einstellmöglichkeiten 16
Anzeigen 16

Hardware 17
Audi Matrix LED Scheinwerfer 17
Übersichtsschaltplan des Audi Matrix LED Scheinwerfers 19
Leistungsmodule am Audi Matrix LED Scheinwerfer 20
Steuergerät für MatrixBeam 21
Bordnetzsteuergerät J519 23

Vernetzung 24

Prüfen Sie Ihr Wissen 26

▸ Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.
Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Datenstand.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.
Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Hinweis

Verweis

Fernlichtassistenten im Audi A8 (D4)

Dieses Selbststudienprogramm beschreibt den neuen Audi Matrix LED Scheinwerfer. Es werden die verschiedenen Lichtfunktionen des Scheinwerfers vorgestellt und es wird insbesondere auf den MatrixBeam-Fernlichtassistenten eingegangen. Der Fernlichtassistent basiert auf einer völlig neuentwickelten Technologie und hebt sich von bislang angebotenen Fernlichtassistenten deutlich ab.

Der Audi A8 ist das erste Fahrzeug weltweit, in dem die neue MatrixBeam-Technologie einsetzt. Erstmals wird sie zur Produktaufwertung des Audi A8 im Jahr 2013 angeboten.

Angebotsstruktur von Fernlichtassistenten im Audi A8 (D4) bis zur Produktaufwertung

„Digitaler“ Fernlichtassistent

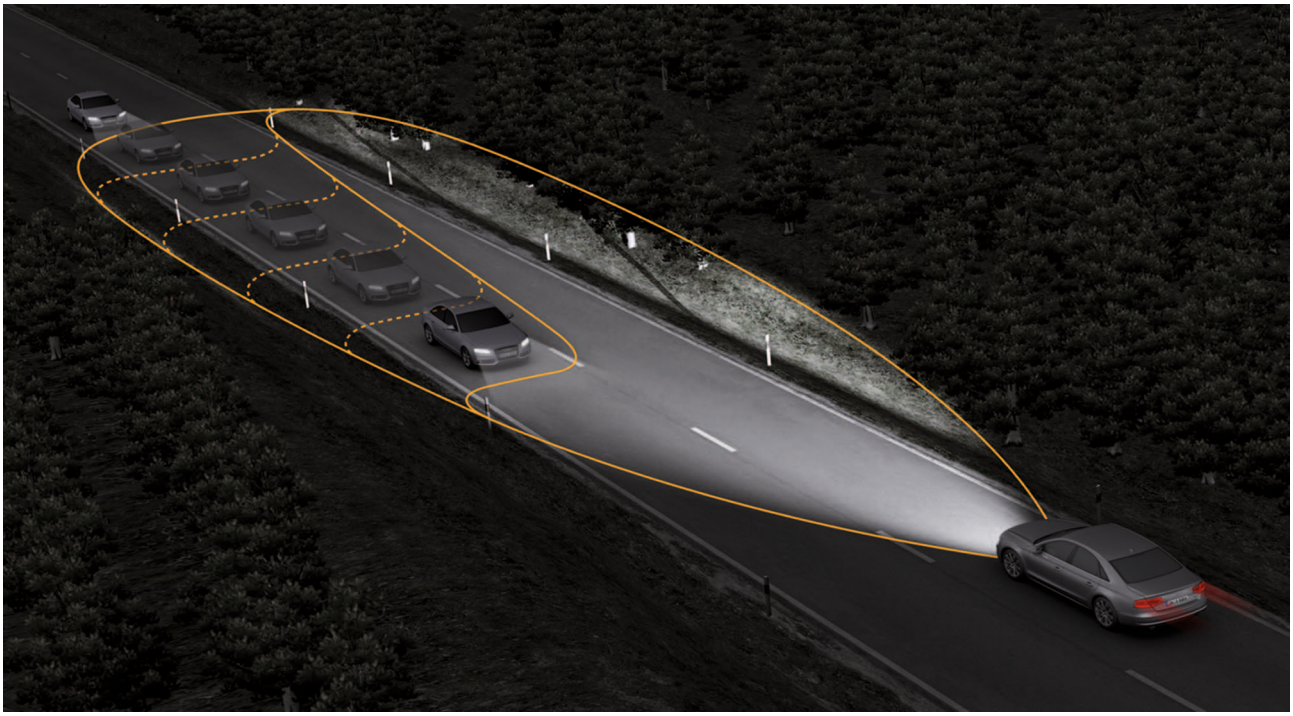
Bis zur Produktaufwertung des Audi A8 im Jahr 2013 waren LED-Scheinwerfer nur mit dem sogenannten „digitalen“ Fernlichtassistenten kombinierbar. Dieser schaltet in Abhängigkeit der Verkehrssituation und weiterer Umgebungsbedingungen das Fernlicht eigenständig ein und aus und entlastet dadurch den Fahrer. Er wird „digitaler“ Fernlichtassistent genannt, da er nur die beiden Zustände „Fernlicht an“ und „Fernlicht aus“ nutzt. Das Steuergerät der „digitalen“ Variante ist das Steuergerät für Fernlichtassistent J844 und ist im Innenspiegel integriert.

Gleitende Leuchtweitenregulierung

In Kombination mit Xenon-Scheinwerfern mit Kurvenlicht ist bereits ab Einführung des Audi A8 (D4) im Jahr 2010 eine weiterentwickelte Variante des Fernlichtassistenten bestellbar. Es handelt sich um die Mehrausstattung „Gleitende Leuchtweitenregulierung“.

Bei dieser Lösung wird in Abhängigkeit der Verkehrssituation und weiterer Umgebungsbedingungen die Leuchtweite des Fernlichts stufenlos angepasst. Dies geschieht durch eine drehbare Walze im Scheinwerfer.

Für die Gleitende Leuchtweitenregulierung wird außer dem Steuergerät für Kurvenlicht und Leuchtweitenregelung J745 auch das Steuergerät für Kamera J852 benötigt.



619_001

Funktionsprinzip der Gleitenden Leuchtweitenregulierung

Hinweis
Weiterführende Informationen zum „digitalen“ Fernlichtassistenten können dem Selbststudienprogramm 434 entnommen werden. Die Gleitende Leuchtweitenregulierung ist im Selbststudienprogramm 461 beschrieben.

Lichtfunktionen des Audi Matrix LED Scheinwerfers

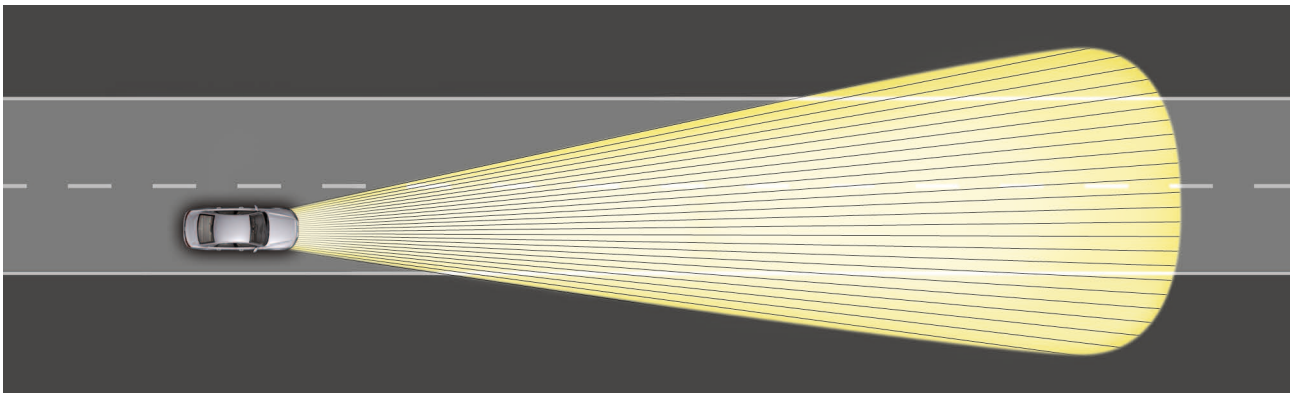
MatrixBeam-Fernlicht

Bei der Mehrausstattung Audi Matrix LED Scheinwerfer steht dem Kunden erstmals in einem Audi die MatrixBeam-Technologie zur Verfügung. Es handelt sich dabei um einen Fernlichtassistenten, der dem Kunden bei Nachtfahrten das ständige Auf- und Abblenden des Fernlichts erspart, indem er diese Aufgabe selbst übernimmt.

Das MatrixBeam-Fernlicht besteht aus 25 Lichtsegmenten, die sich gegenseitig überlappen und in Summe den Fernlichtkegel ergeben. Die MatrixBeam-Technologie ermöglicht, dass die Ausleuchtung der einzelnen Segmente unabhängig voneinander ein- und ausgeschaltet werden kann.

Auch eine gedimmte Ansteuerung ist möglich. Bei erkannten Verkehrsteilnehmern werden nur die Lichtsegmente des Fernlichts ausgeschaltet, die in der aktuellen Verkehrssituation zu einer Blendung führen könnten. Dabei kann es sich um vorausfahrende wie auch entgegenkommende Verkehrsteilnehmer handeln.

Der große Vorteil dieser Technologie ist, dass alle weiteren Fernlichtsegmente, die aktuell keinen Verkehrsteilnehmer blenden, weiter die Fahrbahn mit Fernlicht ausleuchten. Somit kann stets eine bestmögliche Fahrbahnausleuchtung angeboten und der Einsatz des Fernlichts maximiert werden.



619_002

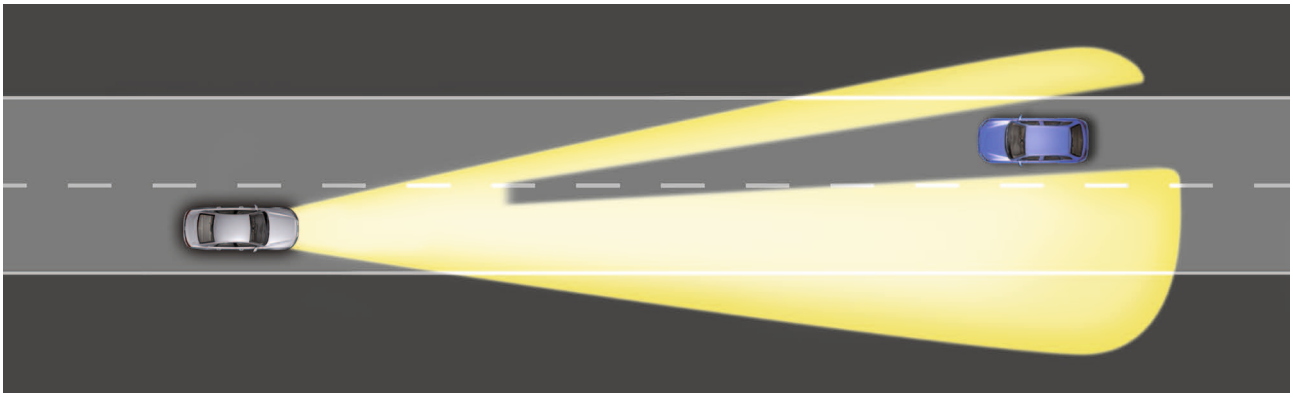
Aufteilung des Fernlichtkegels in einzeln ansteuerbare Segmente

Motorisierte Zweiradfahrer können vom System ebenfalls erkannt werden. Bei Fahrradfahrern entscheidet die Leuchtstärke und Qualität der Fahrradbeleuchtung, ob das System sie erkennen kann oder nicht.

MatrixBeam-Fernlicht beim Erkennen von Verkehrsteilnehmern

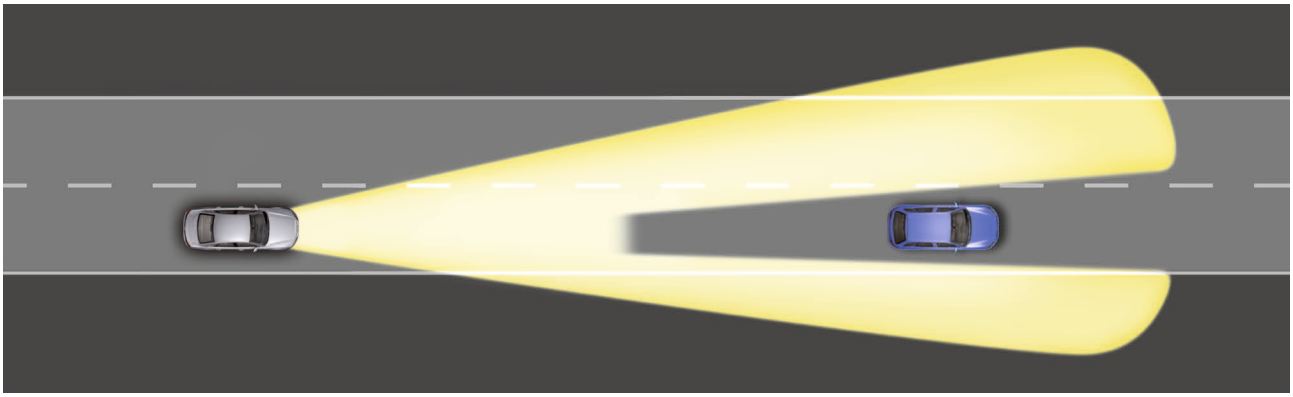
Entgegenkommender und vorausfahrender Verkehr wird durch das Steuergerät für Kamera J852 erkannt. Die Bildverarbeitungssoftware im Steuergerät für Kamera sucht hierfür nach leuchtenden Frontscheinwerfern und Schlussleuchten. Wurden Fahrzeuge erkannt, so werden deren Winkel zum eigenen Fahrzeug und deren Entfernung bestimmt. Diese Daten werden dann an das Steuergerät für MatrixBeam übertragen.

Dieses errechnet, welche Fernlichtsegmente eingeschaltet sein dürfen und welche ausgeschaltet sein müssen, so dass kein Verkehrsteilnehmer geblendet wird. Diese Ergebnisse werden an die Leistungsmodule im Audi Matrix LED Scheinwerfer übertragen, die dann die Fernlicht-LEDs entsprechend ansteuern.



619_003

Audi A8 mit MatrixBeam-Fernlicht bei entgegenkommendem Verkehrsteilnehmer



619_004

Audi A8 mit MatrixBeam-Fernlicht bei vorausfahrendem Verkehrsteilnehmer

Prädiktive Streckendaten

Verfügt das Fahrzeug über die Mehrausstattung MMI Navigation plus und somit über Prädiktive Streckendaten, so kann der Audi Matrix LED Scheinwerfer vorausschauend arbeiten. Dem Steuergerät für MatrixBeam liegen damit Informationen zum weiteren Straßenverlauf vor, dem aktuell befahrenen Straßentyp und auch, ob sich das Fahrzeug gerade innerhalb oder außerhalb einer geschlossenen Ortschaft bewegt. Mit diesen Zusatzinformationen sind manche Lichtfunktionen überhaupt erst möglich oder sie können damit frühzeitiger aktiviert werden.

Systemverhalten in bebautem Gebiet (Ortschaften und Städte)

Innerhalb von bebautem Gebiet fährt das Fahrzeug ausschließlich mit Abblendlicht. Bebautes Gebiet kann von dem Steuergerät für Kamera J852 erkannt werden. Hierfür sucht die Bildverarbeitungssoftware in den Videodaten der Kamera nach entsprechenden Lichtquellen. Erfüllen diese Lichtquellen bestimmte Voraussetzungen, so werden sie als Straßenbeleuchtung und deren Umgebung als bebautes Gebiet klassifiziert. Stehen dem Fahrzeug Prädiktive Streckendaten zur Verfügung, so kann bebautes Gebiet noch einfacher und zuverlässiger bestimmt werden.

Geschwindigkeitsschwellen für die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Fernlichtautomatik

Bei einer Fahrt in Dunkelheit mit einem vom Fahrer aktivierten Fernlichtassistenten gelten folgende Geschwindigkeitsschwellen zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Fernlichtautomatik:

Fahrzeug mit Prädiktiven Streckendaten

Situation 1: geschlossene Ortschaft

- Ab einer Geschwindigkeit größer 60 km/h übernimmt der MatrixBeam-Fernlichtassistent die Fernlichtautomatik.
- Ab einer Geschwindigkeit kleiner 40 km/h beendet der Matrix-Beam-Fernlichtassistent die Steuerung des Fernlichts. Das Fahrzeug fährt mit Abblendlicht weiter.

Situation 2: keine geschlossene Ortschaft

- Ab einer Geschwindigkeit größer 30 km/h übernimmt der MatrixBeam-Fernlichtassistent die Fernlichtautomatik.
- Ab einer Geschwindigkeit kleiner 20 km/h beendet der Matrix-Beam-Fernlichtassistent die Steuerung des Fernlichts. Das Fahrzeug fährt mit Abblendlicht weiter.

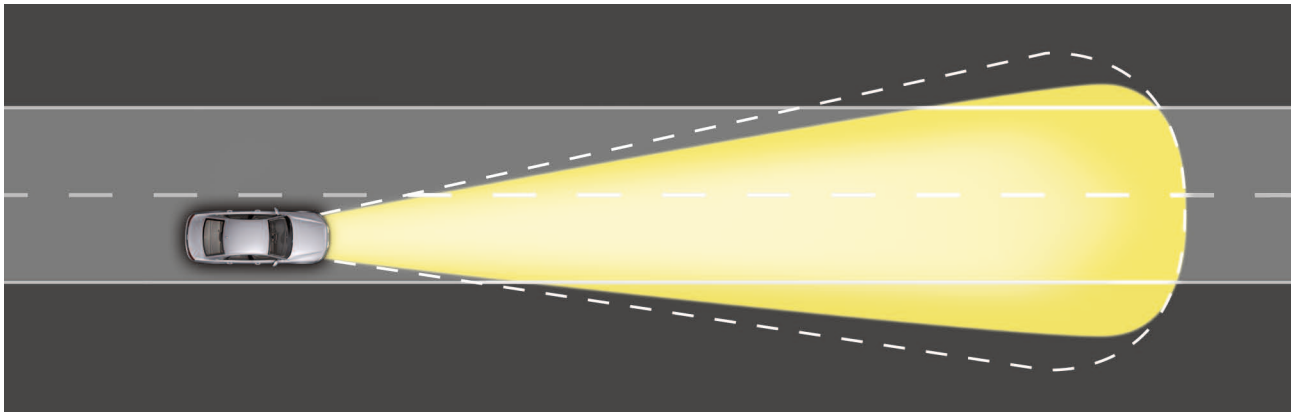
Fahrzeug ohne Prädiktive Streckendaten

- Ab einer Geschwindigkeit größer 60 km/h übernimmt der MatrixBeam-Fernlichtassistent die Fernlichtautomatik.
- Ab einer Geschwindigkeit kleiner 40 km/h beendet der Matrix-Beam-Fernlichtassistent die Steuerung des Fernlichts. Das Fahrzeug fährt mit Abblendlicht weiter.

Autobahnmodus des Fernlichts

Der Autobahnmodus ist ein spezieller Modus des Fernlichts, der nur bei Prädiktiven Streckendaten verfügbar ist. Zeigen die Prädiktiven Streckendaten an, dass gerade eine Autobahn befahren wird, so wird der Autobahnmodus aktiviert.

Beim Autobahnmodus wird der Fernlichtkegel etwas schmaler und somit an die baulichen Besonderheiten der Autobahn angepasst.



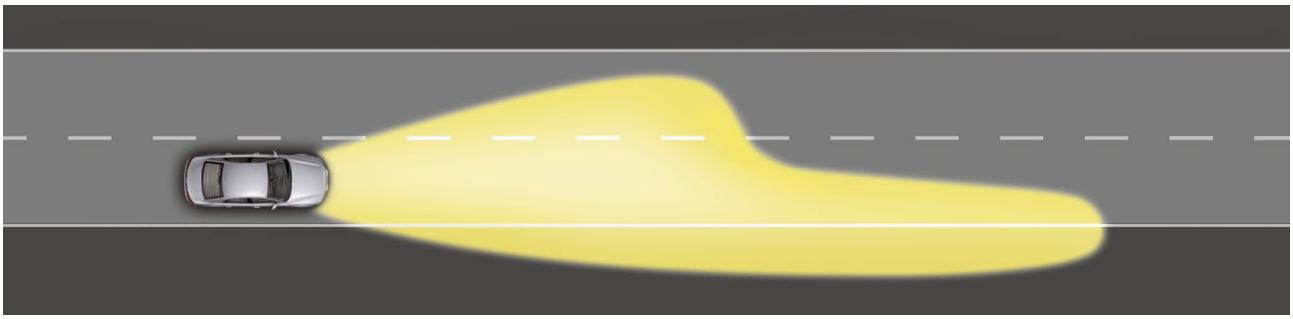
619_005

MatrixBeam-Fernlicht bei aktiviertem Autobahnmodus

Abblendlicht

Als Abblendlicht wird beim Audi Matrix LED Scheinwerfer die bekannte asymmetrische Form des Abblendlichtkegels genutzt. Der Straßenrand wird weiträumiger ausgeleuchtet, so dass eventuelle Gefahren dort schneller erkannt werden können. Die Fahrbahnmitte wird dagegen auf kürzere Distanz ausgeleuchtet, da die oberste Priorität ist, eine Blendung des Gegenverkehrs zu vermeiden.

Für das Abblendlicht sind insgesamt 15 LEDs in jedem Audi Matrix LED Scheinwerfer verbaut. Der Abblendlichtkegel kann in ein unmittelbares Vorfeld des Fahrzeugs und ein erweitertes Vorfeld unterteilt werden. Zum erweiterten Vorfeld gehört auch der asymmetrische Anteil des Abblendlichts. Für die Ausleuchtung des unmittelbaren Vorfelds sind 9 LEDs vorgesehen, für das erweiterte Vorfeld insgesamt 6 LEDs.



619_006

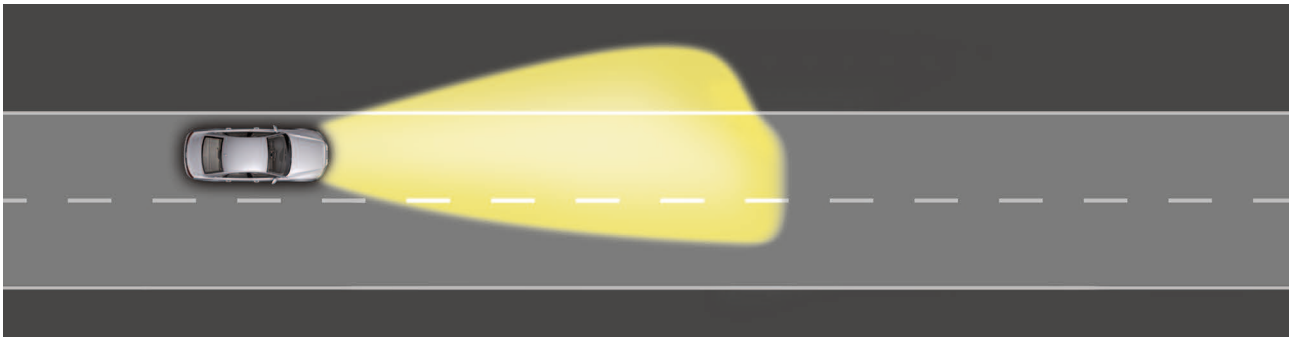
Fahrt mit Abblendlicht

Touristenlicht

Das Touristenlicht muss aktiviert werden, wenn beispielsweise ein Fahrzeug, das aus einem Land mit Rechtsverkehr stammt, in ein Land mit Linksverkehr fährt. Der asymmetrische Abblendlichtkegel würde in dem Land mit Linksverkehr den Gegenverkehr blenden, was nicht zulässig ist. Beim Audi Matrix LED-Scheinwerfer werden deshalb bei aktiviertem Touristenlicht die LEDs deaktiviert, die den asymmetrischen Anteil des Fernlichts erzeugen.

Bei Fahrzeugen, die über Prädiktive Streckendaten verfügen, findet die Aktivierung des Touristenlichts automatisch statt. Das Steuergerät für MatrixBeam entnimmt den Prädiktiven Streckendaten, ob das Fahrzeug aktuell in einem Land mit Rechts- oder Linksverkehr fährt.

Bei Fahrzeugen, die über keine Prädiktiven Streckendaten verfügen, muss an der Ländergrenze die Aktivierung des Touristenlichts im MMI manuell erfolgen.



619_007

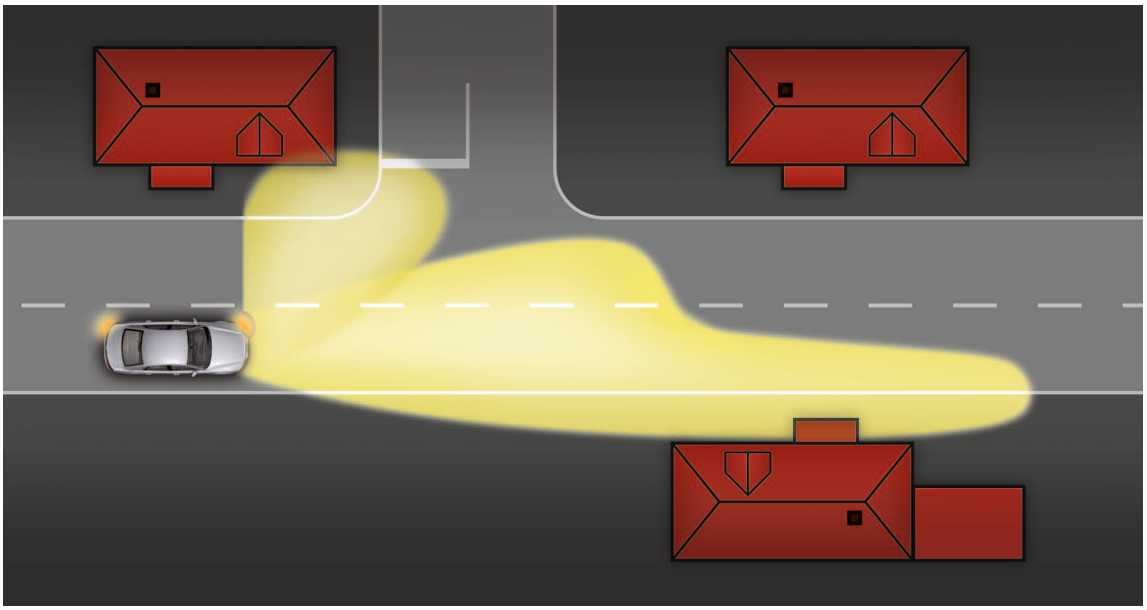
Rechtslenkerfahrzeug mit aktiviertem Touristenlicht in einem Land mit Linksverkehr

Abbiegelicht

Das Abbiegelicht hat die Aufgabe, den Abbiegevorgang sicherer zu machen. Dies geschieht durch eine bessere Ausleuchtung des vorderen Fahrzeugumfelds beim Abbiegen. Vor allem das vordere seitliche Umfeld kann vom Fahrer dadurch besser eingesehen und Gefahrenquellen schneller erkannt werden.

Das Abbiegelicht ist ebenfalls mit LEDs realisiert. In beiden Audi Matrix LED Scheinwerfern sind hierfür jeweils drei LEDs verbaut.

Auf welcher Seite das Abbiegelicht aktiviert wird, entscheidet entweder der Richtungsblinker oder die Tatsache, in welche Richtung das Lenkrad eingeschlagen wird.



619_008

Fahrzeug vor Kreuzung mit aktiviertem Abbiegelicht

Beim Abbiegelicht nehmen die Prädiktiven Streckendaten keinen Einfluss auf die Funktion.

Einschalten des Abbiegelichts ohne aktivierten Richtungsblinker:

Das entsprechende Abbiegelicht wird eingeschaltet, wenn bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner 60 km/h der Lenkradwinkel einen Wert von ungefähr 50 Grad überschreitet.

Das eingeschaltete Abbiegelicht wird wieder ausgeschaltet, sobald anschließend ...

- die Fahrzeuggeschwindigkeit 70 km/h übersteigt.

ODER

- der Lenkradwinkel einen Wert von ungefähr 15 Grad unterschreitet.

Einschalten des Abbiegelichts durch einen aktivierten Richtungsblinker:

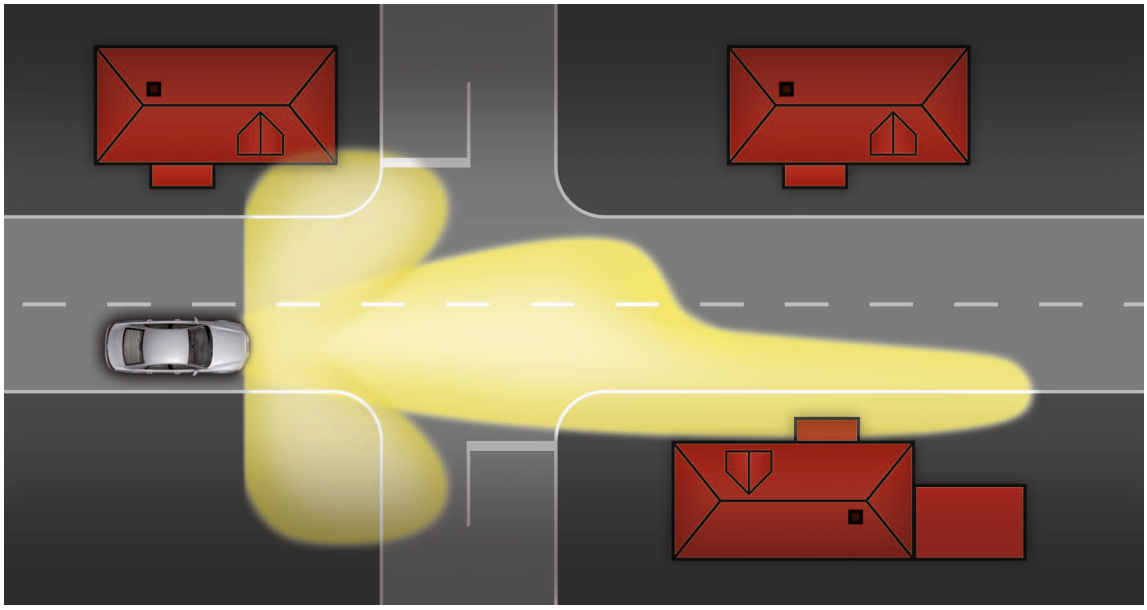
Weiterhin kann das Abbiegelicht auch durch Aktivieren des entsprechenden Richtungsblinkers eingeschaltet werden. Das geschieht bis zu einer Fahrzeuggeschwindigkeit von maximal 30 km/h.

Das Abbiegelicht wird anschließend wieder ausgeschaltet, sobald die Fahrzeuggeschwindigkeit 40 km/h überschreitet.

Kreuzungslicht

Das Kreuzungslicht hat die Aufgabe, eine vorausliegende Kreuzung besser auszuleuchten. Hierfür werden zusätzlich zum normalen Abblendlicht die beiden Abbiegelichter eingeschaltet.

Durch sie wird das seitliche Umfeld besser ausgeleuchtet, wodurch Gefahrenstellen besser eingesehen werden können.



619_009

Fahrzeug vor Kreuzung mit aktiviertem Kreuzungslicht

Das Kreuzungslicht steht nur zur Verfügung, wenn das Fahrzeug über Prädiktive Streckendaten verfügt. Da eine vorausliegende Kreuzung aktuell weder mit einer Kamera, noch mit einem anderen Sensor zuverlässig erkannt werden kann, ist man auf diese Navigationsdaten angewiesen.

Die beiden Abbiegelichter, oder genauer gesagt das Kreuzungslicht, wird eingeschaltet, wenn das Fahrzeug 60 m vor einer Kreuzung mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner 40 km/h fährt.

Die Kreuzung muss Bestandteil der Prädiktiven Streckendaten sein, damit die Fahrzeugelektronik das Entfernungskriterium überprüfen kann.

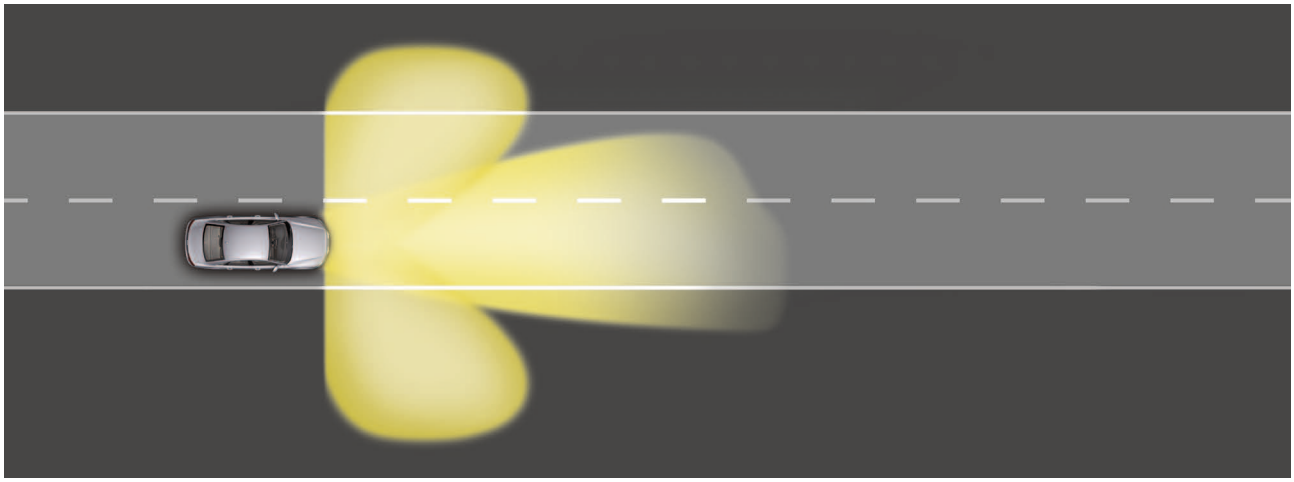
Anschließend wird das Kreuzungslicht entweder 15 m nach der Kreuzung oder beim Überschreiten einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 50 km/h ausgeschaltet.

Hinweis
Die Lichtfunktionen Stadtlicht und Autobahnlicht, die im Xenon-Scheinwerfer mit Gleitender Leuchtweitenregulierung umgesetzt waren, sind im Audi Matrix LED Scheinwerfer nicht realisiert.

Allwetterlicht

Das Allwetterlicht sollte bei schlechten Witterungsverhältnissen wie Nebel oder Schneefall eingesetzt werden. Es hilft, die durch Reflektion des Scheinwerferlichts entstehende Eigenblendung zu reduzieren. Hierfür wird die Leuchtweite des Abblendlichts reduziert.

Gleichzeitig wird das Fahrzeugvorfeld durch Aktivierung der beiden Abbiegelichter breiter ausgeleuchtet.

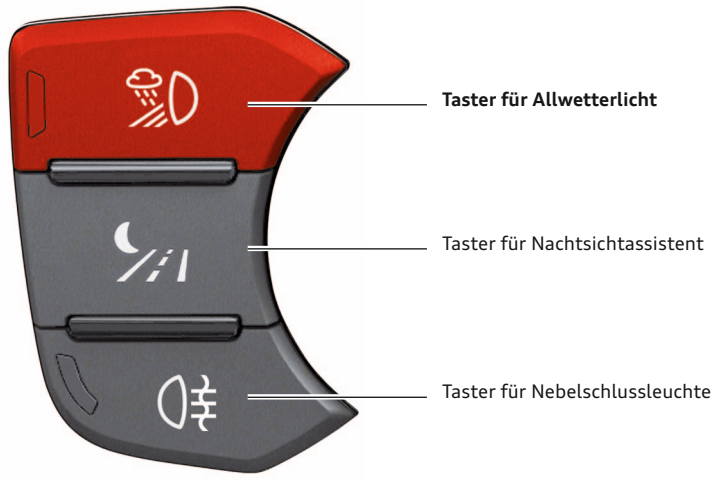


619_010

Fahrt mit aktiviertem Allwetterlicht

Aktiviert wird das Allwetterlicht durch Betätigen des entsprechenden Tasters im Lichtdrehschaltermodul. Eine Aktivierung des Allwetterlichts ist bis zu einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 110 km/h möglich und wird durch eine Funktions-LED im Taster angezeigt.

Wird das Allwetterlicht aktiviert, so deaktiviert sich der MatrixBeam-Fernlichtassistent, wenn dieser zuvor aktiviert war. Beide Funktionen können nicht zeitgleich aktiv sein.



619_011

Tastermodul im Lichtdrehschalter

Bei aktivierter Funktion fährt das Fahrzeug mit Allwetterlicht, bis die Geschwindigkeitsschwelle von 140 km/h überschritten wird, dann wird auf normales Abblendlicht umgeschaltet.

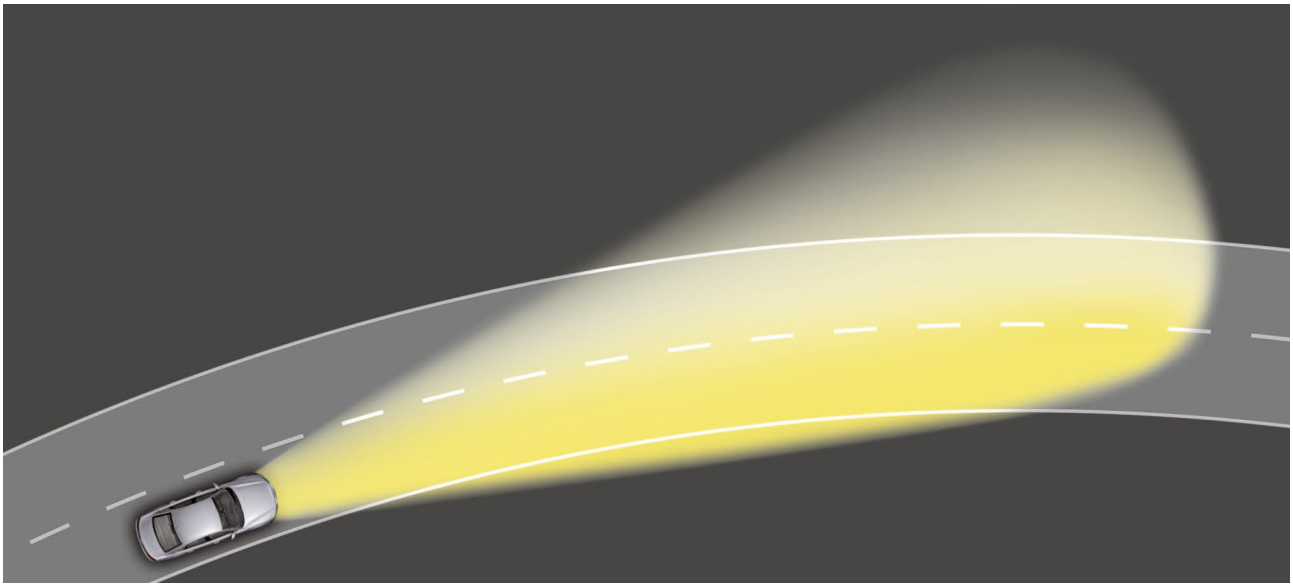
Sobald die Geschwindigkeitsschwelle von 110 km/h wieder unterschritten wird, wird wieder Allwetterlicht genutzt.

Kurvenlicht

Der Audi Matrix LED Scheinwerfer bietet auch ein Kurvenlicht an. Kurvenlicht wird beim Audi Matrix LED Scheinwerfer für das Fernlicht angeboten, jedoch nicht für das Abblendlicht.

Für die Umsetzung dieser Funktion kann auf einen mechanischen Schwenkmechanismus verzichtet werden. Der Audi Matrix LED Scheinwerfer kommt vollständig ohne Verstellmotoren aus.

Das Kurvenlicht wird durch das Verlagern des Helligkeitsmaximums des Fernlichts von der Mitte des Fernlichtkegels auf die benötigte Seite realisiert. Hierfür wird die Möglichkeit der Dimmung der Fernlicht-LEDs genutzt.



619_012

Fahrt mit aktivem Kurvenlicht

Markierungslicht

Ist das Fahrzeug mit einem Audi Nachtsichtassistenten ausgestattet, so kommen die neuen Möglichkeiten des Audi Matrix LED Schweinwerfers auch bei dieser Funktion zum Einsatz.
Erkennt der Nachtsichtassistent Kollisionsgefahr mit einem Fußgänger, so wird der Fahrer wie im Selbststudienprogramm 462 „Audi A8 ’10 Nachtsichtassistent“ beschrieben, gewarnt.
Die Warnung besteht aus einem akustischen Signal und der Markierung des Fußgängers mit einer roten Klammer.



619_013

Markierung erkannter Fußgänger im Kombidisplay

Zusätzlich kann auch mit dem Fernlicht des Audi Matrix LED Scheinwerfers auf die Gefahrensituation aufmerksam gemacht werden:

1. Bei **eingeschaltetem Fernlicht** durch dreimalige aufeinanderfolgende Abdunkelung der Fernlichtsegmente, deren Licht den Fußgänger anstrahlen.

2. Bei **ausgeschaltetem Fernlicht** durch dreimalige aufeinanderfolgende Ansteuerung der Fernlichtsegmente, deren Licht den Fußgänger anstrahlen.

Für den Einsatz des Markierungslichts gelten folgende Voraussetzungen:

- Fahrzeuggeschwindigkeit größer 60 km/h
- Fahrzeug befindet sich außerhalb einer beleuchteten Ortschaft
- es wird aktuell kein Fahrzeug erkannt, das durch das Markierungslicht geblendet werden könnte



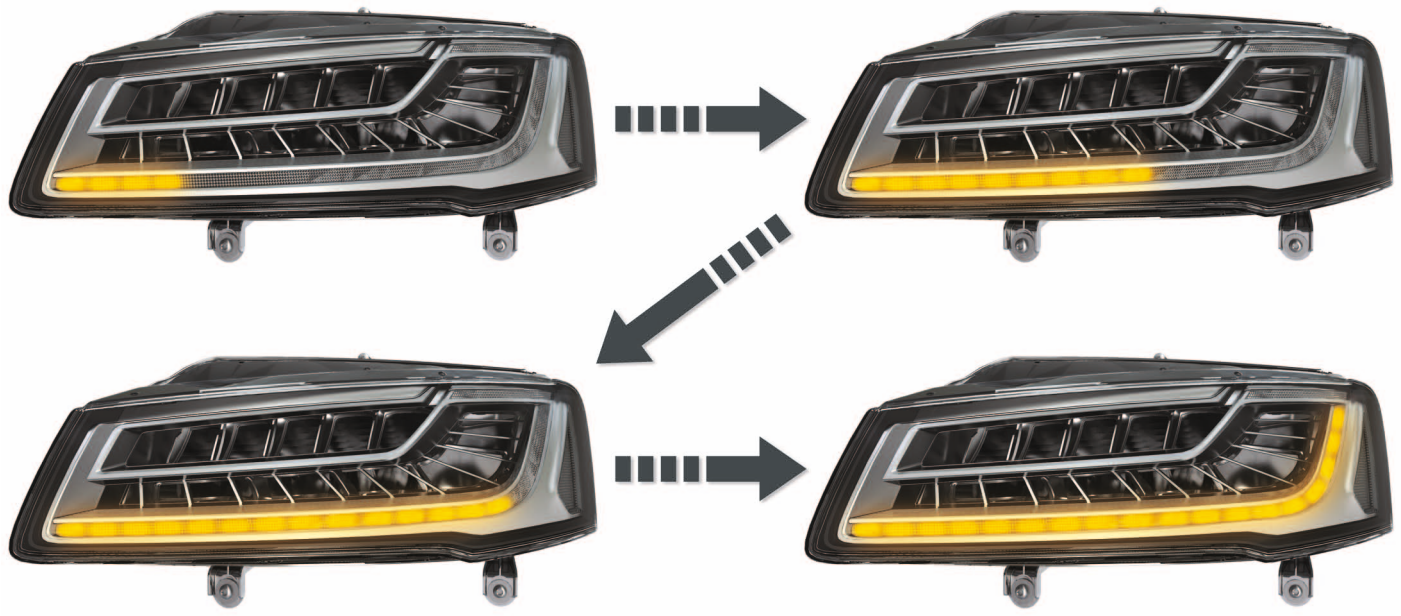
619_014

Markierung erkannter Fußgänger durch Audi Matrix LED Scheinwerfer

„Wischendes“ Blinken

Beim Audi Matrix LED Scheinwerfer wird erstmals bei den Frontscheinwerfern das sogenannte „wischende“ Blinken einsetzen.

Unter „wischendem“ Blinken versteht man ein zeitlich versetztes Einschalten der Blink-LEDs von innen nach außen. Ausgeschaltet werden dann alle Blink-LEDs auf einmal.



619_015

„Wischendes“ Blinken beim Audi Matrix LED Scheinwerfer

Das „wischende“ Blinken wird bei der Mehrausstattung Audi Matrix LED Scheinwerfer auch von den LED-Heckleuchten umgesetzt. Das Prinzip des „wischenden“ Blinkens der LED-Heckleuchten kam bei Audi erstmals zu der Produktaufwertung des Audi R8 im Jahr 2012 zum Einsatz.

Die Aufforderung zur Aktivierung des Blinkers sendet der Blinkmaster, das Komfortsteuergerät J393. Diese Aufforderung erhält das Bordnetzsteuergerät J519 und stellt daraufhin das Blinksignal über diskrete Leitungen den Leistungsmodulen 2 in den Scheinwerfern zur Verfügung.

Da nicht bei allen Blinkarten ein „wischendes“ Blinken gewünscht ist, teilt das Komfortsteuergerät J393 den beiden Leistungsmodulen 3 für LED-Scheinwerfer über eine diskrete Leitung mit, ob das Blinken „wischend“ oder konventionell erfolgen soll.

Konventionell geblinkt wird beispielsweise beim Crashblinken, Notfallblinken und beim Warnblinken nach einer sehr starken Bremsung. „Wischend“ geblinkt wird dagegen bei Richtungsblinken, manuell aktiviertem Warnblinken, Quittierungsblinken der Zentralverriegelung und bei Blinken nach erfolgreichen Anlernvorgängen.

Bedienung und Anzeigen

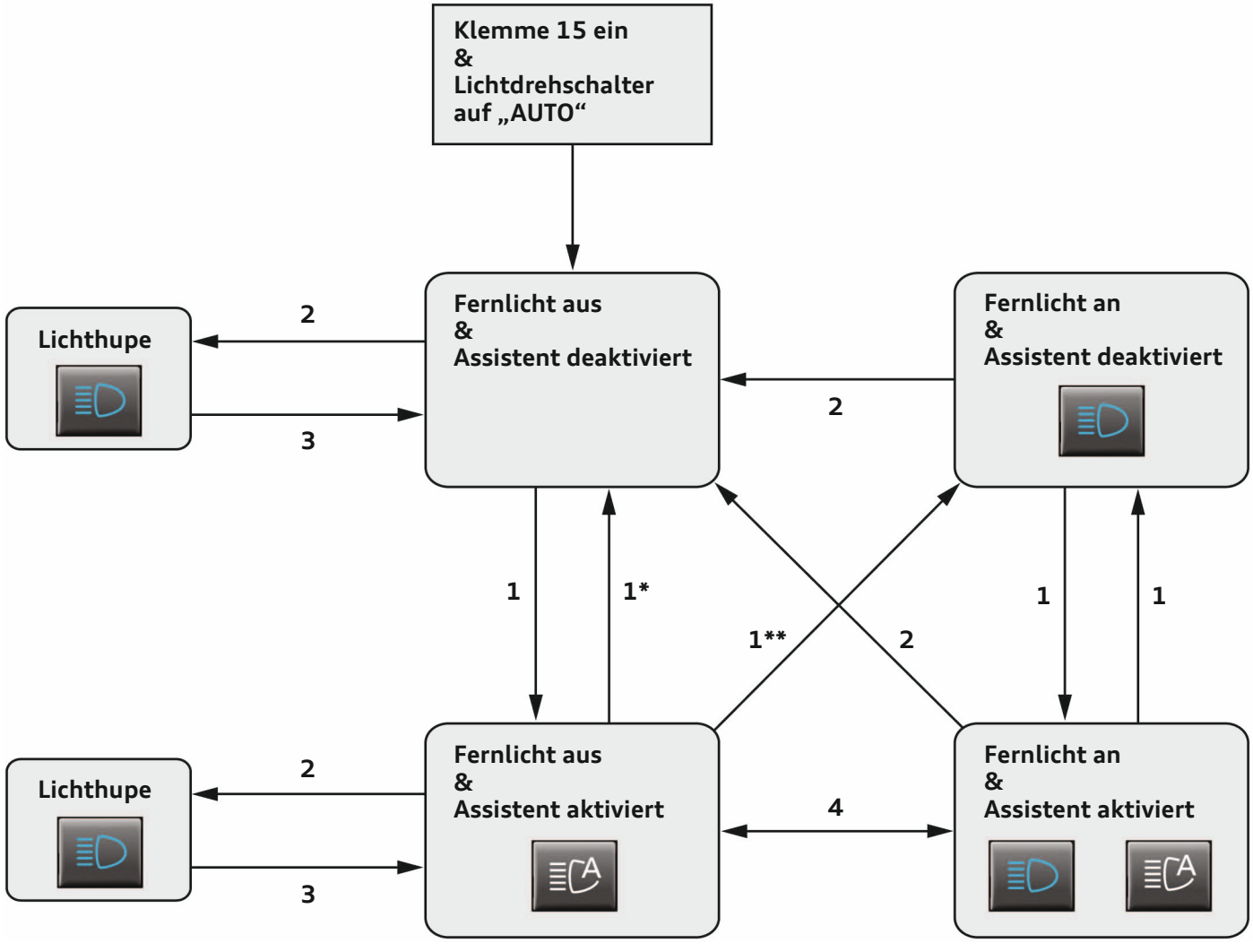
Bedienung

Das Aktivieren und Deaktivieren des MatrixBeam-Fernlichtassistenten, das Überstimmen des MatrixBeam-Fernlichtassistenten durch den Fahrer, das Ein- und Ausschalten des manuellen Fernlichts und auch die Betätigung der Lichthupe werden durch folgende zwei Bedienoptionen des Fernlichthebels realisiert:

- dem Tippen des Fernlichthebels nach vorn
- dem Ziehen des Fernlichthebels nach hinten

Um diese Anzahl von Funktionen mit lediglich zwei Bedienoptionen umsetzen zu können, erhielt die Software des Bordnetzsteuergeräts J519 eine ausgefeilte Bedienlogik. Die Bedienlogik lässt sich am besten in Form eines Zustandsdiagramms mit folgenden vier Hauptzuständen darstellen:

- MatrixBeam-Fernlichtassistent deaktiviert und Fernlicht aus
- MatrixBeam-Fernlichtassistent deaktiviert und Fernlicht an
- MatrixBeam-Fernlichtassistent aktiviert und Fernlicht aus
- MatrixBeam-Fernlichtassistent aktiviert und Fernlicht an



619_016

Zustandsdiagramm der Bedienlogik des MatrixBeam-Fernlichtassistenten

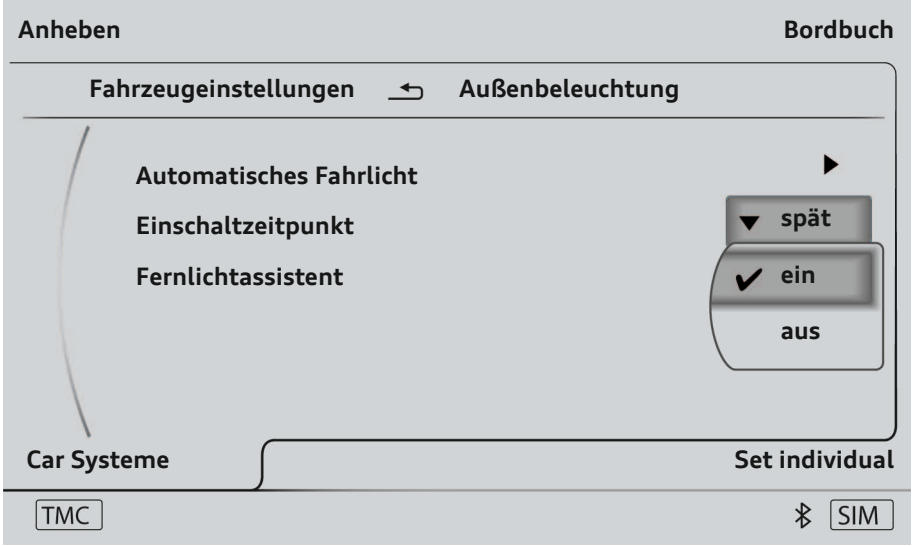
Legende:

1	Fernlichthebel nach vorn tippen
1*	Fernlichthebel nach vorn tippen (Abblendlicht ist ausgeschaltet)
1**	Fernlichthebel nach vorn tippen (Abblendlicht ist eingeschaltet)
2	Fernlichthebel nach hinten ziehen
3	Fernlichthebel loslassen
4	Situationsabhängig - automatisch

Einstellmöglichkeiten

Im Car-Menü des MMI kann unter dem Menüpunkt < Fahrzeugeinstellungen / Außenbeleuchtung / Automatisches Fahrlicht > der MatrixBeam-Fernlichtassistent ein- oder ausgeschaltet werden. Ist der MatrixBeam-Fernlichtassistent eingeschaltet, kann er vom Fahrer durch Tippen des Fernlichthebels nach vorn aktiviert werden. Grundvoraussetzung hierfür ist jedoch, dass sich der Lichtdrehschalter in der Position AUTO befindet.

In der Lichtdrehschalterposition „Abblendlicht“ wird das Fernlicht bei Betätigung des Fernlichthebels manuell ein- und ausgeschaltet. Steht die MMI-Einstellung Fernlichtassistent auf „aus“, kann in der Lichtdrehschalterposition AUTO das Fernlicht manuell ein- und ausgeschaltet werden.



619_017

Aktivierung des Fernlichtassistenten im MMI

Anzeigen

Die Anzeige folgender Symbole kann von MatrixBeam veranlasst werden:



619_019

Ist der MatrixBeam-Fernlichtassistent vom Kunden aktiviert worden, so kommt dieses Symbol im Kombiinstrument zur Anzeige.



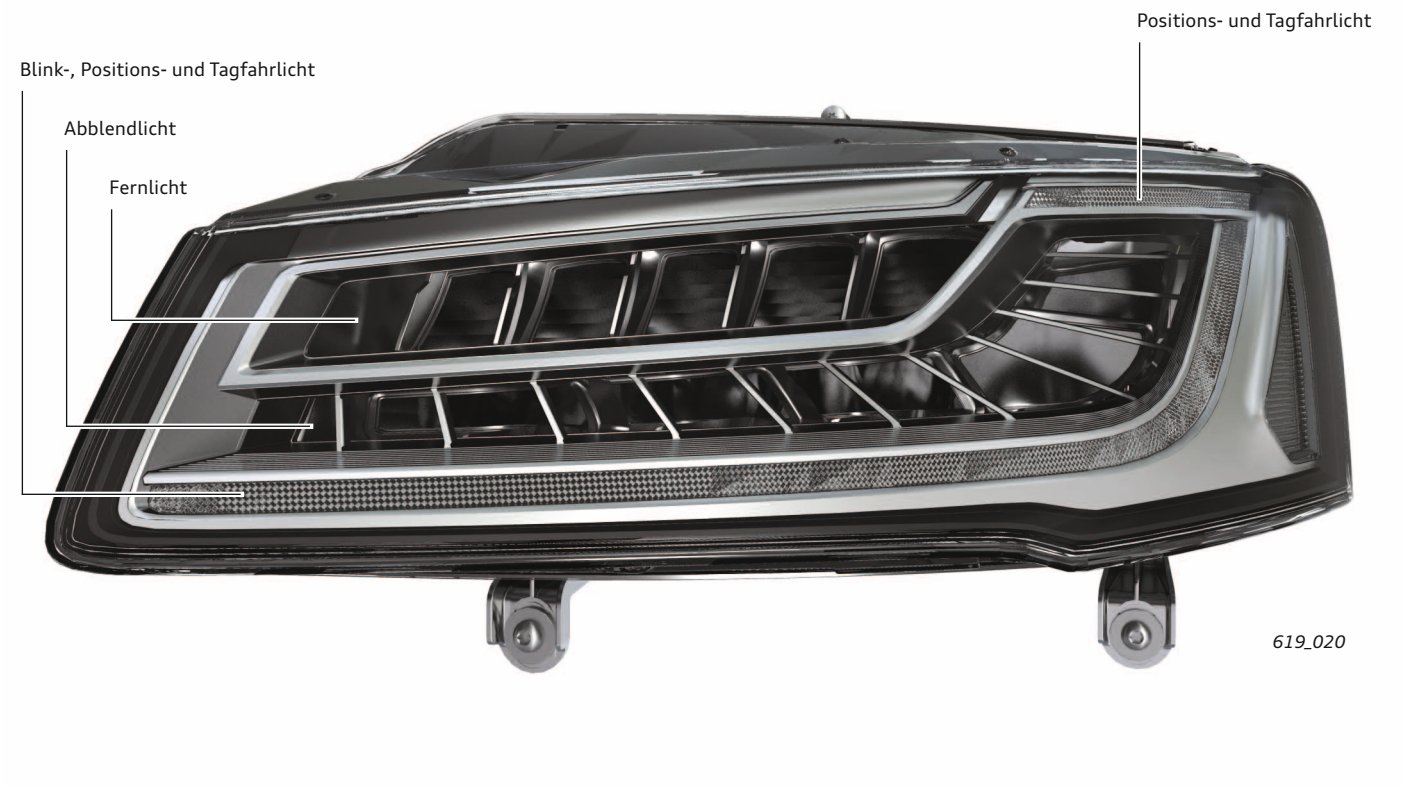
619_018

Bei aktivem MatrixBeam-Fernlichtassistent erscheint das blaue Fernlichtsymbol im Kombiinstrument, sobald eine Fernlicht-LED leuchtet.

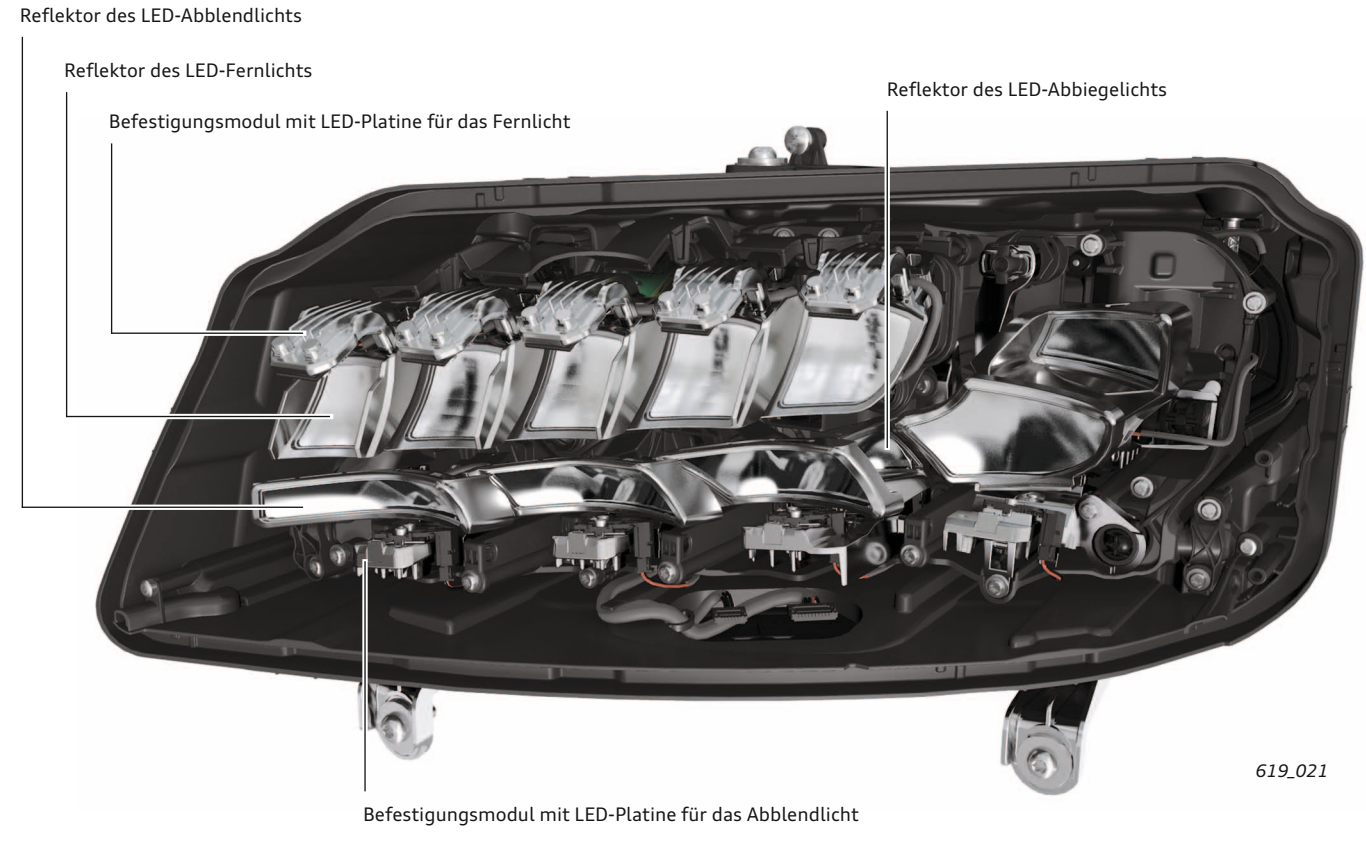
Hardware

Audi Matrix LED Scheinwerfer

Frontansicht Audi Matrix LED Scheinwerfer



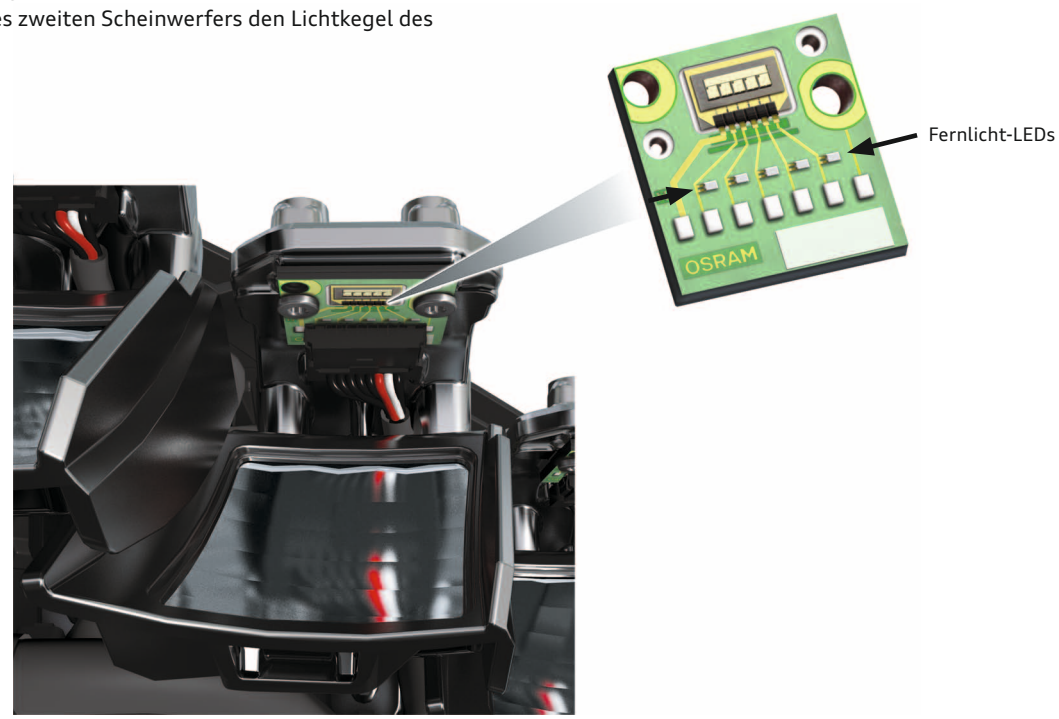
Aufbau Audi Matrix LED Scheinwerfer



Platinen mit Fernlicht-LEDs

Das Fernlicht jedes Audi Matrix LED Scheinwerfers besteht aus fünf separaten LED-Platinen, auf denen jeweils fünf LEDs in Reihe angeordnet sind. Dadurch können insgesamt 25 Fernlicht-LEDs pro Scheinwerfer einzeln angesteuert werden, die dann in Summe mit dem Fernlichtmodul des zweiten Scheinwerfers den Lichtkegel des Fernlichts ergeben.

Jede einzelne LED ist für die Ausleuchtung eines Segments des Fernlichts verantwortlich, wobei sich die einzelnen Segmente überlappen.



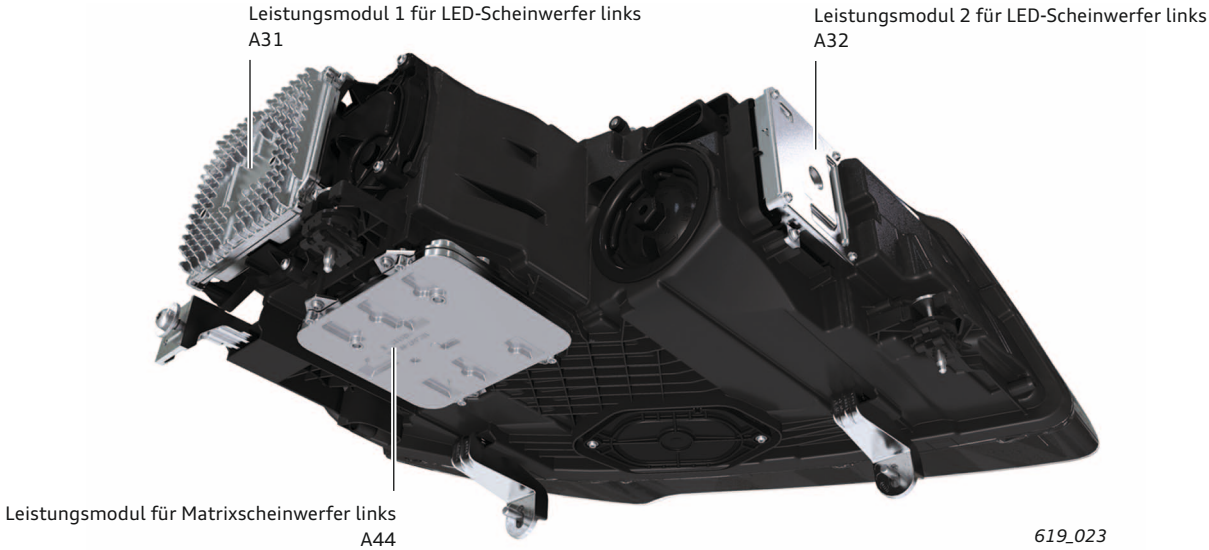
619_022

Platine mit Fernlicht-LEDs

Im Service ersetzbare Komponenten des Audi Matrix LED Scheinwerfers

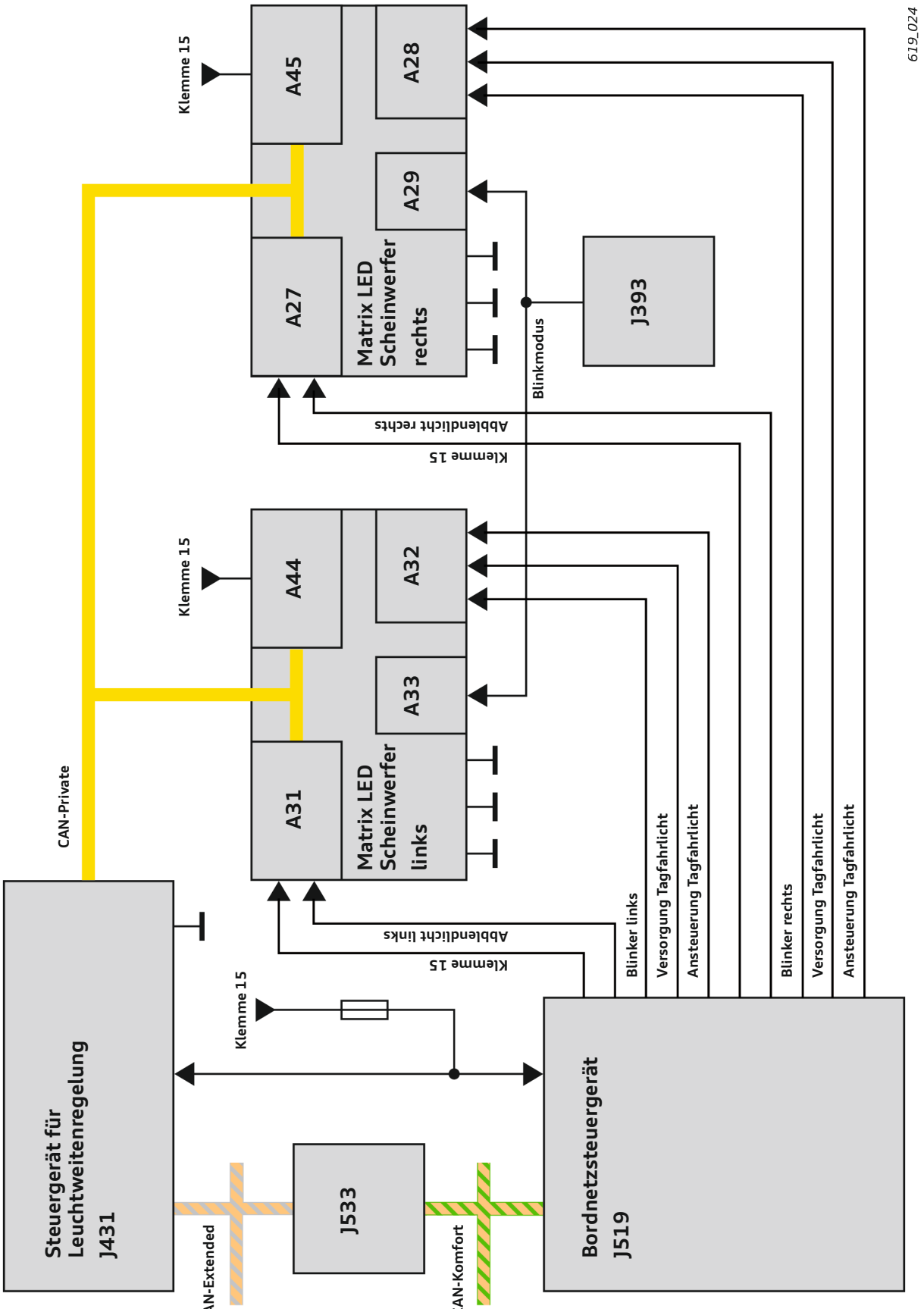
Im Service können fünf Komponenten des Audi Matrix LED Schweinwerfers separat ersetzt werden.
Dabei handelt es sich konkret um folgende Komponenten:

- Leistungsmodul 1 für LED-Scheinwerfer rechts A27 / links A31
- Leistungsmodul 2 für LED-Scheinwerfer rechts A28 / links A32
- Leistungsmodul 3 für LED-Scheinwerfer rechts A29 / links A33 (Die Elektroniken A29 und A33 befinden sich im Audi Matrix LED Scheinwerfer. Sie können nach Abnahme der hinteren Kappe des Scheinwerfers getauscht werden.)
- Leistungsmodul für Matrixscheinwerfer links A44 / rechts A45
- Lüfter für Scheinwerfer links V407 / rechts V408



619_023

Übersichtsschaltplan des Audi Matrix LED Scheinwerfers



Legende:

A27	Leistungsmodul 1 für LED-Scheinwerfer rechts	A32	Leistungsmodul 2 für LED-Scheinwerfer links	J393	Komfortsteuergerät
A28	Leistungsmodul 2 für LED-Scheinwerfer rechts	A33	Leistungsmodul 3 für LED-Scheinwerfer links	J533	Diagnose-Interface für Datenbus
A29	Leistungsmodul 3 für LED-Scheinwerfer rechts	A44	Leistungsmodul für Matrixscheinwerfer links		
A31	Leistungsmodul 1 für LED-Scheinwerfer links	A45	Leistungsmodul für Matrixscheinwerfer rechts		

Leistungsmodule am Audi Matrix LED Scheinwerfer

Leistungsmodule 1 für LED-Scheinwerfer rechts A27 / links A31

Aufgaben:

Versorgung und Ansteuerung der LEDs des Abblendlichts und des Abbiegelichts sowie Ansteuerung des Lüfters im Scheinwerfer.

Am Leistungsmodul 1 für LED-Scheinwerfer angeschlossene Leitungen:

- Eine „Klemme 15“-Leitung vom Bordnetzsteuergerät J519 zur Spannungsversorgung des Abbiegelichts, des Lüfters und der Recheneinheit des Leistungsmoduls.
- Diskrete Leitung „Abblendlicht“ vom Bordnetzsteuergerät J519. Diese Leitung dient als Spannungsversorgung des Abblendlichts.
- Zwei CAN-Busleitungen (CAN-Private) zum Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431. Über diese Busleitungen wird dem Leistungsmodul mitgeteilt, welche Lichtanforderungen gerade vorliegen. Durch diese Informationen weiß das Leistungsmodul, welche Abblendlicht-LEDs wie stark angesteuert werden müssen. Ebenso wird es bei Bedarf zum Ein- oder Ausschalten des Abbiegelichts aufgefordert.

Leistungsmodule 2 für LED-Scheinwerfer rechts A28 / links A32

Aufgaben:

Versorgung und Ansteuerung der LEDs des Positionslichts (Standlicht), Tagfahrlichts und des Blinkers.

Am Leistungsmodul 2 für LED-Scheinwerfer angeschlossene Leitungen:

- Eine Leitung „Versorgung Tagfahrlicht“ vom Bordnetzsteuergerät J519 zur Spannungsversorgung der LEDs des Tagfahrlichts beziehungsweise des Positionslichts (Standlicht).
- Diskrete Leitung „Ansteuerung Tagfahrlicht“ vom Bordnetzsteuergerät J519. Über diese Leitung wird ein PWM-Signal zur Dimmung der Leuchten übertragen. Das Tagfahrlicht wird ohne Dimmung angesteuert, das Positionslicht ist ein entsprechend dem PWM-Signal gedimmtes Licht.
- Diskrete Leitung „Blinker links / rechts“ vom Bordnetzsteuergerät J519 zur Spannungsversorgung der LEDs des Blinkers. Gleichzeitig dient diese Leitung auch als Signalleitung des Blinksignals.

Leistungsmodule 3 für LED-Scheinwerfer rechts A29 / links A33

Aufgaben:

Umsetzung des angeforderten Blinkmodus

Am Leistungsmodul 3 für LED-Scheinwerfer angeschlossene Leitung:

- Diskrete Leitung „Blinkmodus“ vom Komfortsteuergerät J393. Hierbei handelt es sich um eine digitale Signalleitung, die anzeigt, ob das Blinken konventionell oder „wischend“ erfolgen soll.

Leistungsmodule für Matrixscheinwerfer links A44 / rechts A45

Aufgaben:

Ansteuerung der einzelnen Fernlicht-LEDs in der entsprechenden Leuchtstärke nach Vorgabe des Steuergeräts für Leuchtweitenregelung J431.

Am Leistungsmodul für Matrixscheinwerfer angeschlossene Leitungen:

- Eine „Klemme 15“-Leitung zur Versorgung des Leistungsmoduls und der LEDs des Fernlichts.
- Zwei CAN-Busleitungen (CAN-Private) zum Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431. Über diese Busleitungen wird dem Leistungsmodul mitgeteilt, welche Fernlicht-LEDs wie stark anzusteuern sind.

Steuergerät für MatrixBeam

(Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431)

Das Steuergerät der Funktion MatrixBeam erhält in der Serviceliteratur die Bezeichnung Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431. Grund für diese Bezeichnung ist, dass die verwendete Hardware in anderen Modellen für die Leuchtweitenregelung genutzt wird.

Die Software des Steuergeräts J431 im Audi A8 ’14 umfasst jedoch ausschließlich Umfänge der Funktion MatrixBeam, sie setzt keine Funktionen der Leuchtweitenregelung um.



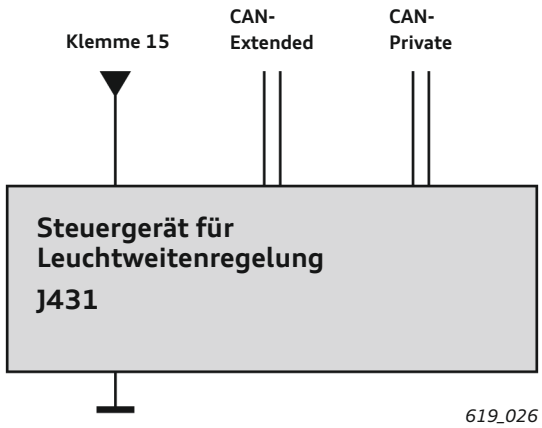
619_025

Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431

Im Audi A8 ’14 gehört das Luftfederfahrwerk zur Serienausstattung. Aus diesem Grund wird beim Verbau von LED-Scheinwerfern keine Leuchtweitenregelung benötigt.

Anschlussplan

Das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431 hat sechs Anschlussleitungen. Es handelt sich um zwei Leitungen zur Spannungsversorgung und um jeweils zweimal zwei CAN-Busleitungen.



Leitungsverbindungen des Steuergeräts J431

Verbauort des Steuergeräts

Das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431 wird im Audi A8 (D4) auf der Rückseite der Rücksitzbank links unterhalb der Durchladevorrichtung verbaut.

Aufgaben

Das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431 ist der Master der Funktion MatrixBeam. Weiterhin ist es zuständig für die Umsetzung weiterer Lichtfunktionen wie das Kurvenlicht, Abbiege- und Kreuzungslicht, Allwetterlicht und das Markierungslicht des Nachtsichtassistenten.

Umsetzung der Funktion MatrixBeam

Das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431 erhält vom Steuergerät für Kamera J852 Daten über Fahrzeuge, die von der Bildverarbeitungssoftware der Kamera als solche erkannt wurden. Die Daten bestehen aus einem Winkel des Fahrzeugs zum eigenen Fahrzeug und der Entfernung zu diesem.

Aus diesen Daten errechnet das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431, welche Fernlicht-LEDs wie stark angesteuert werden müssen. Die Berechnung erfolgt so, dass die Fahrbahn optimal ausgeleuchtet ist, erkannte Verkehrsteilnehmer aber nicht geblendet werden. In die Berechnung der Leuchtstärke der einzelnen Fernlicht-LEDs fließt auch das Kurvenlicht mit ein. Fährt das Fahrzeug in eine Kurve, so wird das Helligkeitsmaximum des Fernlichts im Fernlichtkegel so verlagert, dass es die Kurve besser ausleuchtet. Auch ein aktiver Autobahnmodus des Fernlichts hat Einfluss auf die Berechnungen. Ist er aktiv, so werden die LEDs, die die äußeren Segmente des Fernlichtkegels erzeugen, schwächer oder gar nicht angesteuert.

Die berechneten Leuchtstärken der einzelnen Fernlicht-LEDs werden fortlaufend über einen Private-CAN an die beiden Leistungsmodule für Matrixscheinwerfer links A44 und rechts A45 übertragen. Diese steuern dementsprechend die LEDs an.

Die Ansteuerung der LEDs erfolgt jedoch nur, wenn alle weiteren Bedingungen zur Nutzung des MatrixBeam-Fernlichtassistenten erfüllt sind. Dazu zählt unter anderem:

- die Lichtdrehschalterposition AUTO
- dass der Menüpunkt Fernlichtassistent im MMI auf „ein“ steht
- dass die Funktion vom Fahrer aktiviert wurde
- dass sich die Fahrzeuggeschwindigkeit im richtigen Bereich befindet
- dass es am aktuellen Standort ausreichend dunkel ist

Umsetzung weiterer Lichtfunktionen

Das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431 gibt den Leistungsmodulen 1 vor, welche LEDs des Abblendlichts angesteuert werden müssen. Diese Werte werden über den Private-CAN an die beiden Leistungsmodule 1 in den Audi Matrix LED Scheinwerfern übertragen. Diese wiederum setzen die angeforderte Ansteuerung um.

In gleichem Maße ist das Steuergerät J431 auch für die Umsetzung des Allwetterlichts zuständig. Wurde dies vom Fahrer eingeschaltet und sind alle weiteren Bedingungen hierfür erfüllt, werden die entsprechenden Leuchtstärken der Abblendlicht-LEDs an die Schlechtwetter-Bedingungen angepasst. Die benötigten Leuchtstärken werden dann an die Leistungsmodule 1 für LED-Scheinwerfer übertragen und von diesen entsprechend umgesetzt.

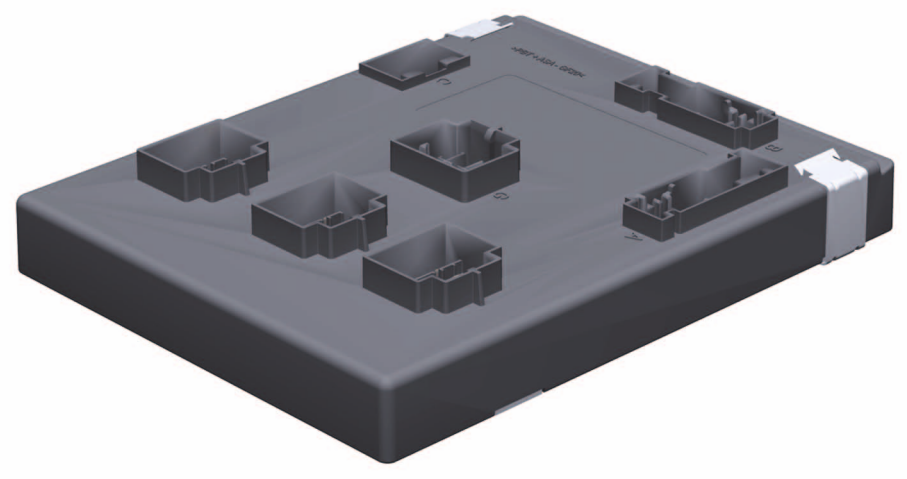
Das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431 berechnet aufgrund der empfangenen Fahrzeugdaten auch, ob ein Abbiegelicht oder sogar beide (Kreuzungslicht) angesteuert werden müssen. Ist dies der Fall, so wird das den entsprechenden Leistungsmodulen 1 über den Private-CAN mitgeteilt. Diese steuern dann die LED-Abbiegelichter an.

Den gleichen Funktionsablauf findet man auch bei aktiviertem Touristenlicht wieder. Diese Anforderung erreicht das Steuergerät J431 über den Extended-CAN. Das Steuergerät setzt dann die Leuchtstärkeanforderungen der LEDs, die den asymmetrischen Anteil des Abblendlichts erzeugen, entsprechend runter und überträgt diese an die beiden Leistungsmodule 1 in den Audi Matrix LED Scheinwerfern.

Bordnetzsteuergerät J519

Das Bordnetzsteuergerät J519 ist der Master der Außenlichtsteuerung im Audi A8. Die aktuelle Lichtdrehschalterposition, wie auch eine Aktivierung des Allwetterlichts erhält das Steuergerät J519 vom Lichtschalter E1 über LIN-BUS.

Die Stellung des Lichtdrehschalters hat für das Außenlicht eine große Bedeutung, da der MatrixBeam-Fernlichtassistent sowie weitere Lichtfunktionen nur in der Lichtdrehschalterposition AUTO zur Verfügung stehen.



619_027

Bordnetzsteuergerät J519

Das Steuergerät J519 bekommt Betätigungen des Fernlichthebels vom Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 über den CAN-Komfort mitgeteilt. Daraus ermittelt es den aktuellen Aktivierungszustand des MatrixBeam-Fernlichtassistenten. Diesen wiederum legt es auf den CAN-Bus.

Den Leistungsmodulen 1 für LED-Scheinwerfer links und rechts stellt das Bordnetzsteuergerät die Klemme 15 zur Verfügung. Weiterhin erhalten die Leistungsmodule 1 jeweils eine kombinierte Versorgungs- und Signalleitung für das Abblendlicht.

Die Leistungsmodule 2 für LED-Scheinwerfer werden ausschließlich vom Bordnetzsteuergerät angesteuert. Dies geschieht über eine diskrete Spannungsversorgungsleitung des Positions- und Tagfahrlichts und einer PWM-Signalleitung. Das PWM-Signal entscheidet über die Leuchtstärke der LEDs. Sie können sowohl als Positions- wie auch als Tagfahrlicht genutzt werden.

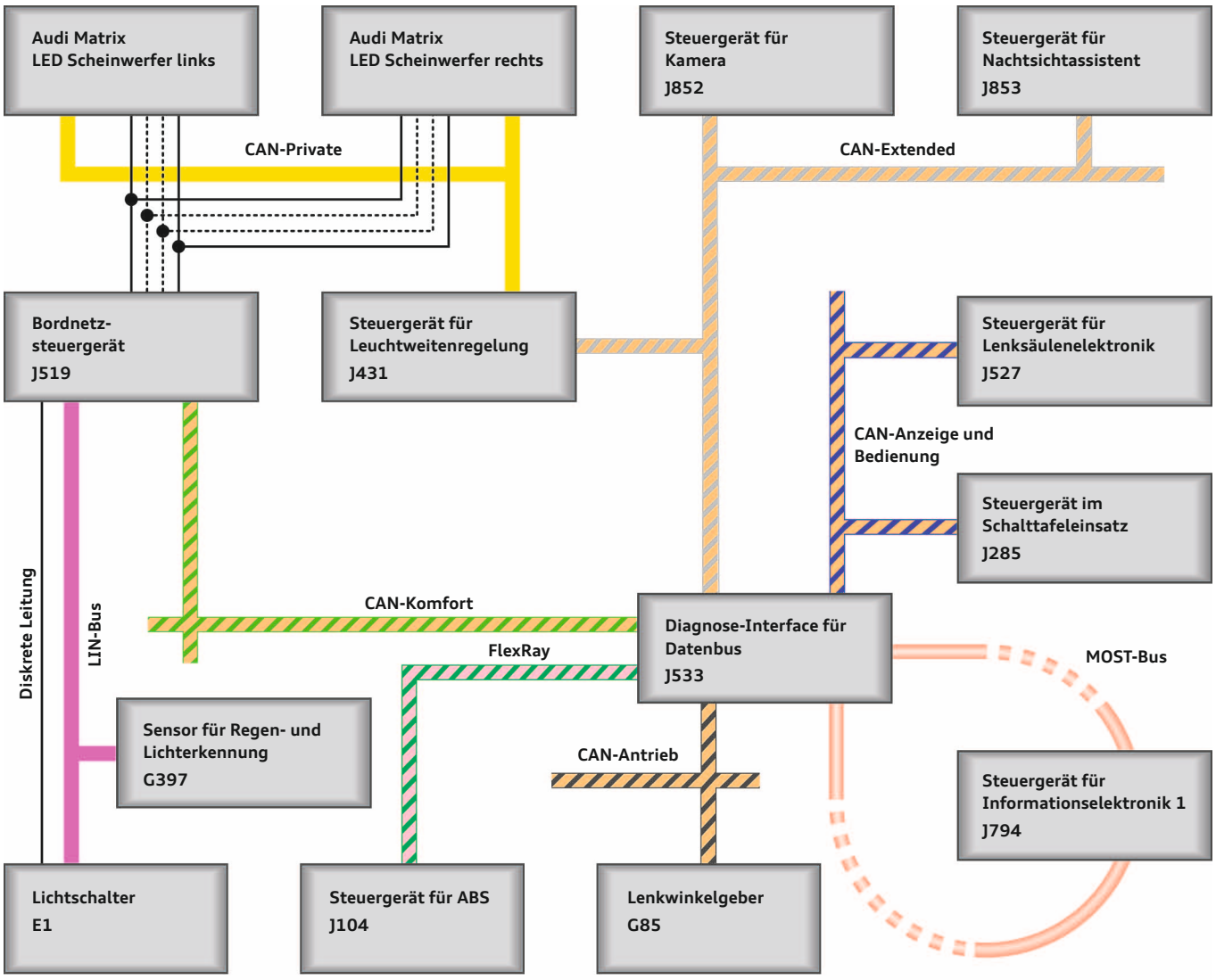
Über eine dritte diskrete Leitung werden die Blinker-LEDs in den beiden Audi Matrix LED Scheinwerfern angesteuert.

Vernetzung

Die Vernetzungsübersicht gibt einen Überblick über alle an der Funktion MatrixBeam beteiligten Steuergeräte. Sie stellt weiterhin die Bussysteme dar, über die die Steuergeräte Daten miteinander austauschen.

Die Steuergeräte können unmittelbar an der Funktion beteiligt sein, der Funktion Fahrzeugdaten zur Verfügung stellen, dem Kunden Einstellmöglichkeiten zur Funktion anbieten oder beispielsweise funktionsrelevante Informationen anzeigen.

Die hier dargestellte Topologie entspricht einem Audi A8 (D4) nach der Produktaufwertung im Jahr 2013. In anderen Audi Modellen kann die Vernetzungsübersicht von der hier abgebildeten abweichen.



619_028

Vernetzungsübersicht der Funktion MatrixBeam

Bordnetzsteuergerät J519

Die Aufgaben des Bordnetzsteuergeräts sind im Kapitel Hardware beschrieben.

Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431

Die Aufgaben des Steuergeräts für Leuchtweitenregelung sind im Kapitel Hardware beschrieben.

Steuergerät für Kamera J852

Die im Innenspiegel verbaute Kamera nimmt das vordere Fahrzeugumfeld auf. Die im Steuergerät integrierte Bildverarbeitungssoftware sucht in den Kamerabildern fortlaufend nach vorausfahrenden und entgegenkommenden Verkehrsteilnehmern. Diese werden anhand der eingeschalteten Außenbeleuchtung des Fahrzeugs erkannt.

Bei erkannten Verkehrsteilnehmern wird der Winkel des Fahrzeugs zum eigenen Fahrzeug bestimmt und die Entfernung zwischen beiden Fahrzeugen abgeschätzt. Diese Informationen werden dem Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431 zur Verfügung gestellt.

Die Kamera erfasst auch die Umgebungshelligkeit. Sie entscheidet darüber, ob ein aktivierter Fernlichtassistent auch tatsächlich das Fernlicht nutzen darf, da Fernlicht nur bei Fahrten in Dunkelheit erlaubt ist.

Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527

Legt die Information einer Betätigung des Fernlichthebels nach vorn oder hinten auf den CAN-Bus.

Lichtschalter E1

Stellt dem Bordnetzsteuergerät J519 Informationen zur aktuellen Position des Lichtdrehschalters zur Verfügung und meldet eine Betätigung des Tasters für Allwetterlicht.

Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

Zeigt durch entsprechende Symbole im Kombiinstrument an, ob der MatrixBeam-Fernlichtassistent aktuell aktiviert ist. Die blaue Fernlichtleuchte zeigt im Kombi an, ob aktuell Fernlicht genutzt wird. Weiterhin werden im Kombiinstrument Störungsmeldungen angezeigt, die sich auf MatrixBeam auswirken. Diese betreffen unter anderem Probleme der Kamera bei der Bilderfassung, die durch Verschmutzung der Scheibe, Beschlag oder Nebel hervorgerufen werden können.

Steuergerät für Informationselektronik 1 J794

Stellt die Information, ob der Menüpunkt „Fernlichtassistent“ im Car-Menü des MMI auf „ein“ oder „aus“ steht, zur Verfügung. Weiterhin stellt es bei der Mehrausstattung MMI Navigation plus die Prädiktiven Streckendaten zur Verfügung.

Steuergerät für ABS J104

Legt die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit auf den CAN-Bus.

Lenkwinkelgeber G85

Legt den aktuellen Lenkwinkel auf den CAN-Bus.

Sensor für Regen- und Lichterkennung G397

Stellt dem Bordnetzsteuergerät J519 über LIN-Bus die aktuelle Umgebungshelligkeit zur Verfügung. Diese Größe wird genutzt um zu entscheiden, wann die automatische Fahrlichtschaltung das Abblendlicht ein- und ausschaltet.

Steuergerät für Nachtsichtassistent J853

Meldet bei Kollisionsgefahr einen erkannten Fußgänger und dessen Position über CAN-Bus ans Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Bei allen Fragen können eine oder mehrere Antworten richtig sein.

Frage 1: Wie wird das Touristenlicht beim Audi Matrix LED Scheinwerfer erzeugt?

- ☐ a) Die beiden Scheinwerfer müssen mit einer im Service erhältlichen Folie beklebt werden.
- ☐ b) Die Scheinwerfer spiegeln ihre Lichtgeometrien und verlagern somit den asymmetrischen Teil auf die andere Straßenseite.
- ☐ c) Der asymmetrische Lichtanteil verschwindet durch Deaktivierung der entsprechenden LEDs im Scheinwerfer.
- ☐ d) Der Motor für Leuchtweitenregelung fährt den Scheinwerfer so weit nach unten, dass keine Blendung mehr möglich ist.

Frage 2: Welches Fahrerassistenzsystem nutzt die Möglichkeit des Audi Matrix LED Scheinwerfers, seine Fernlicht-LEDs einzeln anzusteuern?

- ☐ a) Audi active lane assist
- ☐ b) Audi Nachtsichtassistent
- ☐ c) Audi side assist
- ☐ d) Rückfahrkamera

Frage 3: Welches Steuergerät berechnet, welche Fernlicht-LEDs wie stark angesteuert werden müssen?

- ☐ a) Das Bordnetzsteuergerät J519
- ☐ b) Das Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431
- ☐ c) Das Komfortsteuergerät J393
- ☐ d) Die beiden Leistungsmodule für Matrixscheinwerfer links und rechts

Frage 4: Welche Komponenten des Audi Matrix LED Scheinwerfers lassen sich im Service separat tauschen?

- ☐ a) Das Leistungsmodul 1 für LED Scheinwerfer rechts und links
- ☐ b) Die 5 LED-Platinen des Fernlichts
- ☐ c) Der Lüfter
- ☐ d) Das LED-Abbiegelicht

Frage 5: Wie wird das Kurvenlicht im Audi Matrix LED Scheinwerfer umgesetzt?

- ☐ a) Durch einen Motor mit Schwenkmechanismus für das Abblend- und Fernlicht
- ☐ b) Durch Verstellung eines Spiegelsystems mit einem Elektromotor
- ☐ c) Ein Kurvenlicht wird bei diesem Scheinwerfer nicht angeboten, da er über keine Verstellmotoren verfügt.
- ☐ d) Durch Verlagerung des Helligkeitsmaximums innerhalb des Fernlichtkegels

Frage 6: Welche Aussagen zum Audi Matrix LED Scheinwerfer sind korrekt?

- ☐ a) Erstmals können die Scheinwerfer selbst entgegenkommenden oder vorausfahrenden Verkehr erkennen.
- ☐ b) Die LEDs des Fernlichts können einzeln und unterschiedlich stark angesteuert werden.
- ☐ c) Der Scheinwerfer verfügt über keine mechanischen Verstellmöglichkeiten.
- ☐ d) Der Scheinwerfer bietet alle von der Gleitenden Leuchtweitenregulierung her bekannten Lichtfunktionen an.

Lösungen: 1) c; 2) b; 3) b; 4) ac; 5) d; 6) bc

Selbststudienprogramme

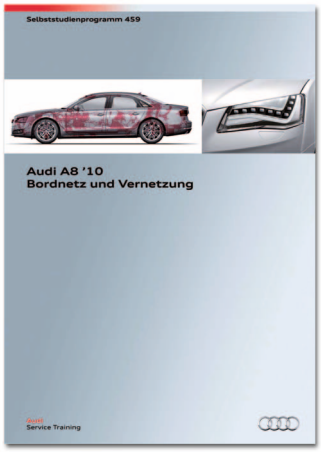
Informationen über weitere Varianten von Fernlichtassistenten bei Audi und zur Lichttechnik des Audi A8 (D4) finden Sie in folgenden Selbststudienprogrammen:



SSP 434 Der Audi Fernlichtassistent

- Funktionsbeschreibung
- Arbeitsweise des Fernlichtassistenten
- Anzeigen und Bedienung des Systems
- Umsetzung der Funktion im Fahrzeug
- Diagnose

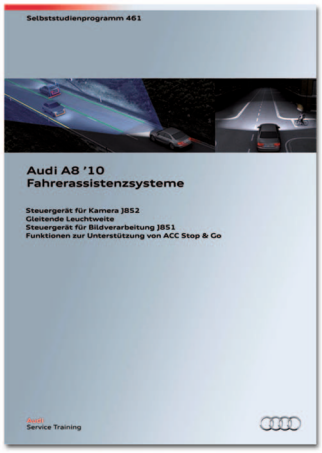
Bestellnummer: A07.5S00.50.00



SSP 459 Audi A8 '10 - Bordnetz und Vernetzung

- Spannungsversorgung
- Vernetzung
- FlexRay
- Steuergeräte
- Außenbeleuchtung
- Service

Bestellnummer: A08.5S00.44.00



SSP 461 Audi A8 '10 - Fahrerassistenzsysteme

- Steuergerät für Kamera J852
- Gleitende Leuchtweite
- Steuergerät für Bildverarbeitung J851
- Funktionen zur Unterstützung von ACC Stop & Go

Bestellnummer: A10.5S00.65.00

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 05/13

Printed in Germany
A13.5S01.02.00