

autoemoción

SEAT

Technischer Stand 10.09. Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung des Produktes sind die hier angegebenen Daten möglichen Änderungen unterworfen.

Untersagt wird jegliche Form der Nutzung: Wiedergabe, Verteilung, Veröffentlichung und Umwandlung dieser Lehrhefte, auf elektronischem, mechanischem oder sonstigem Weg, ohne die ausdrückliche Genehmigung durch SEAT, S.A.

TITEL: Scheinwerfertechnik
AUTOR: Service Institut
Copyright © 2009, SEAT, S.A. Alle Rechte vorbehalten.
Autovía A-2, Km 585, 08760 - Martorell, Barcelona (España)

1. Auflage

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM: November 09
HINTERLEGUNG DES PFLICHTEXEMPLARS : B.42608-2009
Druckvorbereitung und Druck: TECFOTO, S.L.
C/ Ciutat de Granada, 55 - 08005 - BARCELONA

Scheinwerfertechnik

Technische Antworten Nr. 31



Der Kunde fragt und Sie antworten

INHALT

Welche Elemente hat ein Scheinwerfer? 4
Warum ist die Belüftung in einem Scheinwerfer notwendig? 5
Was kann Kondensation hervorrufen? 6
Was kann das Eintreten von Wasser verursachen? 7
Mit welcher Art von Scheinwerfern sind SEAT-Fahrzeuge ausgestattet? 8
Was ist eine Halogenlampe? 9
Was ist eine Xenon-Lampe? 10
Sind Xenon-Scheinwerfer und herkömmliche Scheinwerfer das Gleiche? 11
Was sind Bi-Xenon-Scheinwerfer mit dynamischem Kurvenlicht? 12
Sind "Abbiegelicht" und "dynamisches Kurvenlicht" dasselbe? 13
Was ist eine Leuchtdiode? 14
Was ist die automatische Leuchtweitenregulierung? 15
Was ist der Lichtsensor? 16
Was ist das Bordnetzsteuergerät 17
Wie funktioniert die "Coming Home"- und "Leaving Home"-Beleuchtung? 18
Wie funktioniert das "Tagfahrlicht"? 19
Wie erfolgt die Signalisierung einer Notbremsung? 20
Wie funktioniert die Lampenüberwachung? 21
Was passiert beim Einbau von nicht geeigneten Lampen? 22
Was bedeutet Lampenansteuerung über ein PWM-Signal? 23
Sind bei Scheinwerfern und Rückleuchten spezielle Wartungsmaßnahmen zu beachten? 24

Welche Elemente hat ein Scheinwerfer?

Grundsätzlich besteht ein Scheinwerfer aus:

- **Lampe oder Lichtquelle**

Der Scheinwerfer kann verschiedene Lampen für unterschiedliche Funktionen wie Blinklicht, Standlicht, Abblendlicht, Fernlicht oder Tagfahrlicht beinhalten.

Je nach Bauweise des Scheinwerfers können Abblendlicht und Fernlicht von derselben Lampe abgestrahlt werden.

- **Reflektor**

Der Reflektor reflektiert und verstärkt das von der Lampe erzeugte Licht. Je nach Position der Lampe in Bezug auf den Reflektor kann der reflektierte Lichtstrahl breiter oder schmaler sein. Die Oberfläche des Reflektors kann eben oder eine komplexe Geometrie aufweisen.

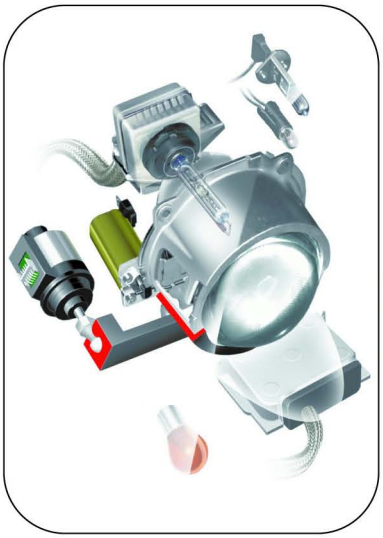
- **Projektionslinse**

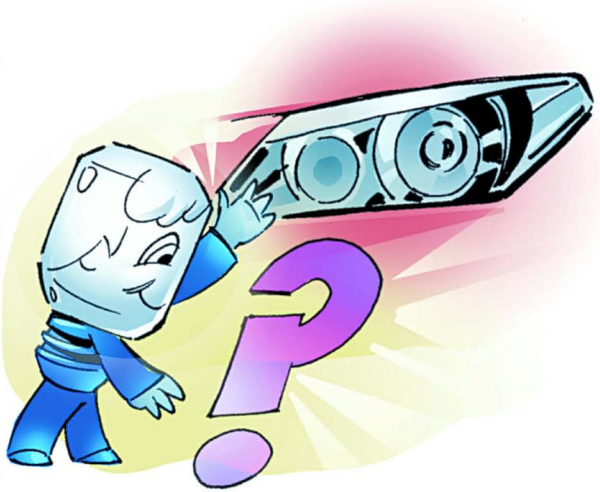
Die Projektionslinse vergrößert den vom Reflektor reflektierten Lichtstrahl.

Bei SEAT werden Projektionslinsen ausschließlich in Xenon-Scheinwerfern eingesetzt.

- **Lichtscheibe oder Glasscheibe**

Es handelt sich hierbei um die transparente Oberfläche des Scheinwerfers, die früher aus Glas gefertigt wurde, im letzten Jahrzehnt jedoch durch eine Polycarbonatverbindung ersetzt wurde. Die Vorteile sind geringeres Gewicht, einfachere Herstellung von anspruchsvollen Designs und bessere Testergebnisse in Sachen Fußgängerschutz.





Warum ist die Belüftung in einem Scheinwerfer notwendig?

Durch die Belüftung wird die **Durchschnittstemperatur im Inneren des Scheinwerfers verringert** und der **Innendruck ausgeglichen**, der durch die Temperaturverteilung der Lampen entsteht. Denn diese geben nicht nur Licht, sondern auch Energie in Form von Wärme ab.

Die Wärme muss abgeführt werden, damit die Scheinwerferkomponenten keinen Schaden nehmen oder sich ihre Lebensdauer auf lange Sicht gesehen verkürzt.

Wären die Scheinwerfer hermetisch abgeschlossen, könnten die im Inneren entstehenden Druckveränderungen und hohen Temperaturen zu deren Verformung oder sogar zum Bruch führen.

Um dies zu vermeiden, sind die Scheinwerfer zumindest mit zwei gut platzierten Belüftungsöffnungen versehen.

Der Temperaturunterschied zwischen Außenluft und Innenluft des Scheinwerfers erzeugt einen Luftstrom über die Belüftungsöffnungen, der **die Ausleitung von Wärme sowie von eventuell vorhandener Feuchtigkeit im Scheinwerfer begünstigt**.

Die Belüftung des Scheinwerfers erhöht sich während des Fahrzeugbetriebs auf Grund des größeren zwischen Innen und Außen vorherrschenden Druckunterschiedes.



Was kann Kondensation in einem Scheinwerfer hervorrufen?

Die Kondensation ist ein Veränderungsprozess des Aggregatzustands, bei dem der in der Luft enthaltene Wasserdampf auf Grund eines Temperaturabfalls flüssig wird.

Wenn Kondensation auf der Lichtscheibe des Scheinwerfers entsteht, spricht man von **Beschlagen**.

Kondensation im Scheinwerfer kann durch unterschiedlichste Gegebenheiten auftreten, wobei folgende hervorzuheben sind:

- **Feuchte Umgebungsluft** des Scheinwerfers, die zur Sättigung der Innenluft mit Feuchtigkeit führt. Nach einem leichten Temperaturabfall im Inneren kondensiert der Wasserdampf, wobei kleine Wassertropfen gebildet werden.

Feuchte Bedingungen, die zu Kondensation im Scheinwerfer führen, können durch klimatische Umstände oder durch gebrauchsbedingte Faktoren verursacht werden, wie etwa das Waschen des Fahrzeugs mit Hochdruck.

- **Mangel an Belüftung** im Inneren des Scheinwerfers, wodurch die Innenluft nicht erneuert wird.

Leichte Kondensation bzw. Beschlagen des Scheinwerfers verschwindet nach kurzer Fahrzeit mit eingeschalteten Leuchten.

Ist die Kondensation im Inneren des Scheinwerfers von Dauer, muss die mögliche Ursache festgestellt werden.



Was kann das Eintreten von Wasser in einen Scheinwerfer verursachen?

Die Gründe dafür können mit unsachgemäßem Betrieb oder falscher Instandhaltung des Fahrzeugs zusammenhängen, wie etwa:

- **Dichtungen oder Abdeckungen**, die nach dem Lampenwechsel schlecht platziert, eingeklemmt, verbogen oder beschädigt wurden.

- **Eintauchen des Scheinwerfers** beim Durchfahren von Wasser.

- **Waschen des Fahrzeugs** mit Hochdruck.

Abgesehen von den genannten Gründen kann das Eintreten von Wasser auch durch einen Defekt am Scheinwerfer verursacht werden, wie etwa einen Herstellungsfehler oder einen durch einen Stoß verursachten Sprung in der Lichtscheibe.

Eine übermäßige und dauerhafte Ansammlung von Wasser im Scheinwerfer kann zu Schäden an den Scheinwerferkomponenten führen.

Unter normalen Umständen tritt generell kein Wasser in den Scheinwerfer ein. Sollte es daher zum Wassereintritt kommen, ist die Ursache festzustellen.





Mit welcher Art von Scheinwerfern sind SEAT-Fahrzeuge ausgestattet?

Die Scheinwerfer im Angebot von SEAT können nach dem System klassifiziert werden, das für die Erzeugung des Lichtstrahls verwendet wird, wie etwa:

- **Reflektionsscheinwerfer oder Halogenscheinwerfer:** Der für die Reflektion des Lichtstrahls verwendete Reflektor besitzt eine aus Prismen geformte geometrische Oberfläche, durch die eine optimale Lichtverteilung im Scheinwerfer erreicht wird.

- **Projektionsscheinwerfer oder Xenon-Scheinwerfer:** Der reflektierte Lichtstrahl wird mittels einer Vergrößerungslinse projiziert, wobei eine sehr gute Lichtverteilung mit einer klein dimensionierten Reflektor-Linsen-Einheit erzielt wird.

In beiden Fällen besteht die Lichtscheibe des Scheinwerfers aus einer vollkommen transparenten und ebenen Oberfläche aus Polycarbonat.



Was ist eine Halogenlampe?

Es handelt sich um eine Glühlampe, die aus einem Quarzkolben mit Glühfaden im Inneren besteht, der durch den hindurchfließenden Strom zum Glühen gebracht wird.

Halogenlampen kommen bei der Außenbeleuchtung des Fahrzeugs für Abblend-, Fern- und Nebellicht zum Einsatz.

Halogenlampen **unterscheiden sich** von herkömmlichen Glühlampen insbesondere in zweierlei Hinsicht:

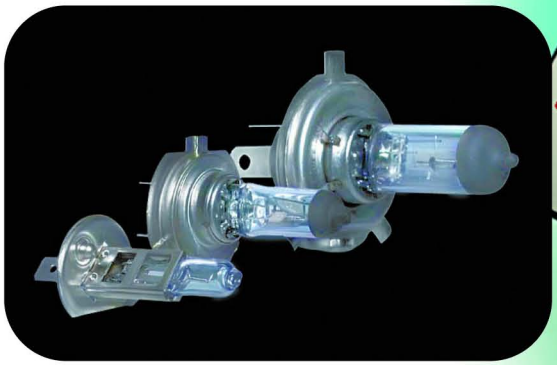
- Im Inneren des Kolbens befindet sich ein metallisches Halogenid wie gasförmiges Jod oder Brom anstatt Inertgas. Auf diese Weise erreicht der Glühfaden eine höhere Temperatur, ohne dabei zu schmelzen.

- Der Kolben besteht wegen der hohen Temperatur im Inneren aus Quarz anstatt aus Glas.

Halogenlampen haben im Vergleich zu herkömmlichen Glühlampen folgende **Vorteile**:

- Höhere Gebrauchsdauer auf Grund der höheren Lebensdauer des Glühfadens.

- Ausstrahlung von weißerem und intensiverem Licht auf Grund der höheren Temperatur des Glühfadens.





Was ist eine Xenon-Lampe?

Es handelt sich um eine Gasentladungslampe, bei der der Lichtstrahl über einen **Lichtbogen** zwischen zwei Elektroden erzeugt wird. Die Elektroden befinden sich in einem kleinen mit **Xenon-Gas** gefüllten Quarzkolben.

Zur Erzeugung des für die Aktivierung der Lampe nötigen Lichtbogens ist eine hohe Spannung erforderlich.

Nach Aktivierung der Lampe beträgt die Betriebsspannung etwa 85 Volt Wechselspannung.

Auf Grund der Funktionsmerkmale dieser Lampen wird empfohlen, jeden Eingriff am Scheinwerfer durch geschultes technisches Personal durchführen zu lassen.

Xenon-Lampen haben im Vergleich zu Halogenlampen folgende **Vorteile**:

- Bis zu drei Mal höherer Wirkungsgrad. Aus diesem Grund werden im Gegensatz zu Halogenlampen mit 55 Watt nur Lampen mit 35 Watt eingesetzt.

- Höhere Lebensdauer mit bis zu 1500 Stunden.

- Höhere Reichweite des Lichtstrahls und größere Streuungsbreite, wodurch eine bessere Ausleuchtung des Straßenrands erzielt wird und folglich die Augen weniger belastet werden.



Sind Xenon-Scheinwerfer und herkömmliche Scheinwerfer das Gleiche?

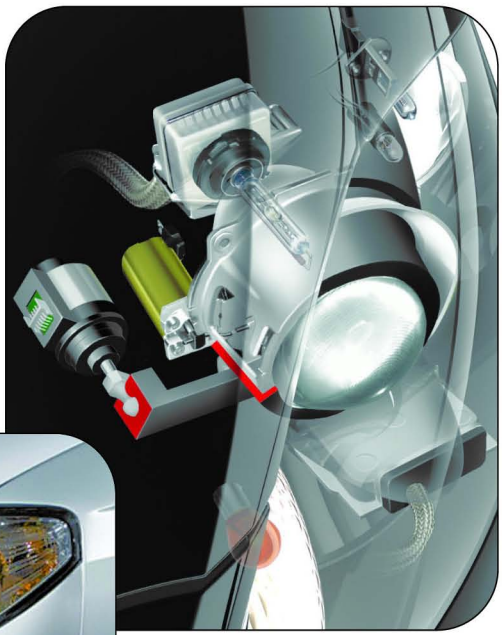
Nein, da sich diese zwar äußerlich ähneln, aber sich von ihrem Innenaufbau unterscheiden. Der Xenon-Scheinwerfer besitzt beispielsweise einen anderen Reflektor und weist zusätzlich eine Linse auf, um den Lichtstrahl zu verstärken.

Andere Unterscheidungsmerkmale zwischen Xenon-Scheinwerfern und herkömmlichen Scheinwerfern betreffen Zusatzkomponenten, die für die reibungslose Funktion der Xenon-Scheinwerfer nötig sind, wie etwa:

- Die **Elektronik**, die für die Aktivierung der Lampe und die Kontrolle der Betriebsspannung nötig ist.

- Die **automatische Leuchtweitenregulierung**, die auf Grund der hohen Lichtstärke dieser Lampen ein Blenden anderer Verkehrsteilnehmer in jedem Fall verhindern soll.

Und schließlich die **Scheinwerferreinigungsanlage**, die die Lichtscheibe des Scheinwerfers sauber hält und somit Schatten im Lichtstrahl verhindert, die die Augen des Fahrers ermüden und die Fahrsicherheit verringern könnten.





Was sind Bi-Xenon-Scheinwerfer mit dynamischem Kurvenlicht?

Es handelt sich um Scheinwerfer, die einerseits über ein Bi-Xenon-Scheinwerfersystem und andererseits über ein dynamisches Kurvenlichtsystem oder AFS (*Adaptive Frontlighting System*) verfügen.

In einem **Bi-Xenon-Scheinwerfersystem** wird für Abblendlicht und Fernlicht dieselbe Xenon-Lampe verwendet.

Die Umschaltung von Fernlicht auf Abblendlicht erfolgt über eine Blende, die den Lichtstrahl abschirmt.

Einige Bi-Xenon-Scheinwerfer verfügen zudem über eine zusätzliche Halogenlampe zur Ergänzung des Fernlichts sowie für die Lichthupenfunktion.

Das **dynamische Kurvenlicht** hingegen variiert die Ausrichtung des Lichtstrahls, um die Beleuchtung dem Lenkeinschlag des Fahrzeugs anzupassen.

Die verbesserte Kurvensicht erhöht **die Sicherheit und den Fahrkomfort**, da die Belastung und Ermüdung der Augen bei Nachtfahrten minimiert werden.



Sind “Abbiegelicht” und “dynamisches Kurvenlicht” dasselbe?

Nein, denn der Hauptunterschied besteht darin, dass das **Abbiegelicht** von **den Nebelscheinwerfern erzeugt wird**, während das **dynamische Kurvenlicht** ein **in die Bi-Xenon-Scheinwerfer integriertes System** ist.

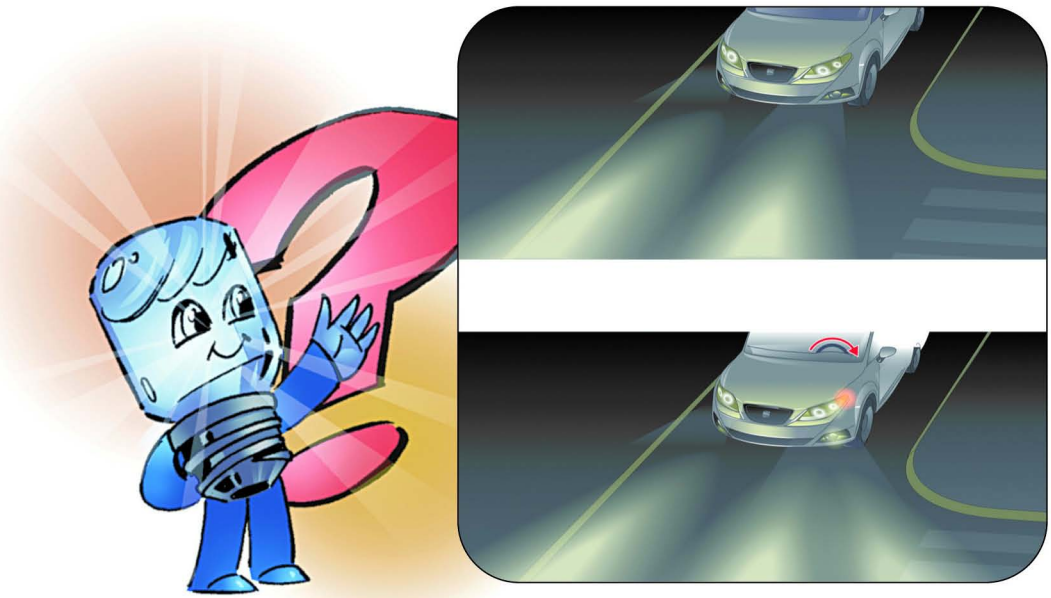
Das Abbiegelicht oder *cornering light* wird über einen der beiden Nebelscheinwerfer aktiviert, wenn bei geringer Geschwindigkeit eingelenkt wird.

Es wird stets der in der Kurve nach innen gerichtete Nebelscheinwerfer aktiviert, um **die Sicht im Lenkwinkel zu erhöhen**.

Jedes System funktioniert nach bestimmten Aktivierungsparametern. So wird beispielsweise das Abbiegelicht bei einer Geschwindigkeit unter 40 km/h und bei einem Lenkwinkel ab 70^{o} oder durch Aktivierung des Blinkers eingeschaltet. Das dynamische Kurvenlicht hingegen wird ab einer Geschwindigkeit von 10 km/h und einem Lenkwinkel über 0^{o} aktiviert.

Im Grunde haben beide Funktionen zum Ziel, in unterschiedlichen Situationen das Sichtfeld bei geringen Beleuchtungsverhältnissen zu vergrößern.

Die Abbiegelichtfunktion wird ergänzend bei Scheinwerfern mit dynamischem Kurvenlichtsystem eingesetzt und ist **mit jedem anderen Scheinwerfertyp kompatibel**.



Was ist eine Leuchtdiode?

Eine Leuchtdiode (*Light Emitting Diode*) ist eine spezielle Art der Halbleiterdiode.

Fließt durch die Leuchtdiode Strom, strahlt sie ohne den Einsatz eines Glühfadens oder einer Elektrode Licht ab.

Für die Fahrzeugbeleuchtung werden bei Scheinwerfern und Rückleuchten LED-Module eingesetzt.

Im Vergleich zu anderen Lampenarten haben Leuchtdioden folgende **Vorteile**:

- Hohe Lichtausbeute: Ein aus Leuchtdioden bestehender Scheinwerfer oder eine Rückleuchte strahlt vier Mal mehr Licht aus als eine Halogenlampe mit derselben Lichtstärke.

- Die Farbe des von einer Leuchtdiode abgestrahlten Lichts ist weißer als das Licht anderer Lampenarten. Die Helligkeit des LED-Lichts kommt dem Tageslicht sehr nahe.

- Höhere Lebensdauer: ungefähr 100.000 Stunden im Gegensatz zu einer Glühlampe mit 8000 Stunden.

- Schnellere Ansprechzeit: 0,1 Mikrosekunden im Gegensatz zu einer Ansprechzeit von 20 Millisekunden bei einer Glühlampe.

- Weniger Energieverbrauch bei gleicher elektrischer Leistung: Eine Leuchtdiode benötigt eine Spannung zwischen 1,5 und 2,2 Volt.

- Erhöhte Widerstandskraft bei Vibrationen oder Stößen.

Bei SEAT wird die LED-Technologie aktuell bei der dritten Bremsleuchte eingesetzt, auch wenn diese in Zukunft verstärkt beim Stand- und Tagfahrlicht angewandt werden soll.



Was ist die automatische Leuchtweitenregulierung?

Es handelt sich um ein System, das automatisch **die Reichweite des von den Scheinwerfern projizierten Lichtstrahls** reguliert.

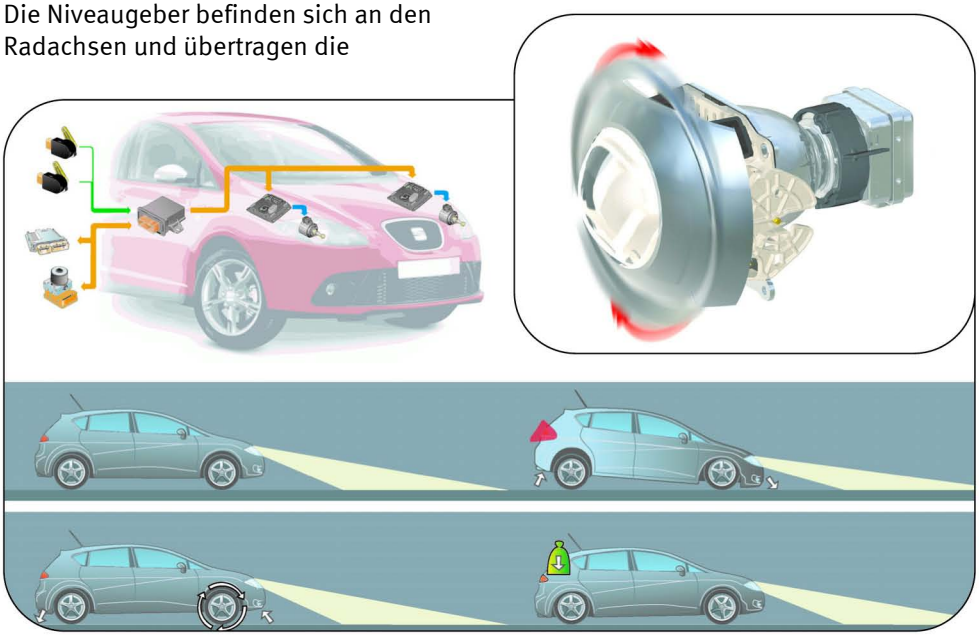
Die Gesetzgebung sieht vor, dass alle Fahrzeuge mit Xenon-Scheinwerfern über die automatische Leuchtweitenregulierung verfügen müssen. Dies ist wegen der hohen Blendwirkung, die vom Lichtstrahl dieser Scheinwerfer ausgeht, notwendig.

Das System besteht je nach Modell aus einem oder zwei Niveaugebern, einem Steuergerät und jeweils einem Stellmotor pro Scheinwerfer.

Die Niveaugeber befinden sich an den Radachsen und übertragen die Positionsänderungen der Achse in Bezug zur Karosserie.

Das Steuergerät erkennt mithilfe dieses Signals die Fahrzeugneigung und berechnet in Abhängigkeit anderer Parameter wie der Geschwindigkeit oder der Lichtaktivierung, bei welcher Neigung die Scheinwerfer keine Blendwirkung besitzen.

Anschließend sendet das Steuergerät ein Signal an die in den Scheinwerfern verbauten Stellmotoren, die mithilfe dieses Signals die Reichweite des von den Scheinwerfern projizierten Lichtstrahls anpassen.



Was ist der Lichtsensor?

Es handelt sich um ein Bauteil, das an der Frontscheibe verbaut ist und **die Menge des vorhandenen Umgebungslichts** misst.

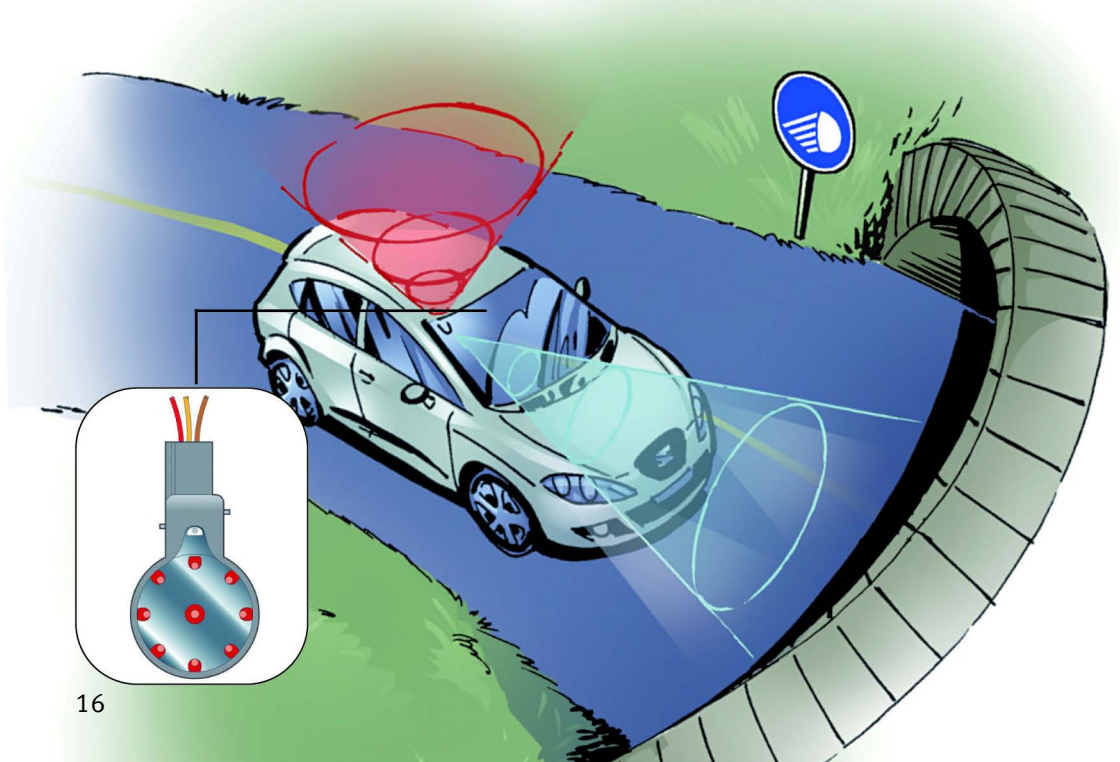
Die Beleuchtung wird über zwei Fotodioden erfasst, eine für Infrarotlicht und eine für sichtbares Licht.

Die **Infrarot-Fotodiode** erfasst die Intensität des gesamten Infrarotlichts rund um das Fahrzeug, während die **Fotodiode für sichtbares Licht** die Helligkeit vor dem Fahrzeug erfasst.

Mittels der vom Lichtsensor übermittelten Daten bestimmt das Bordnetzsteuergerät, ob Lichtmangel besteht und aktiviert, wenn nötig, Abblendlicht und Standlicht sowie die Kennzeichenbeleuchtung.

Die Fotodioden besitzen unterschiedliche Empfindlichkeitsstufen, um ein ständiges Ein- und Ausschalten der Leuchten bei schnell wechselnden Beleuchtungsverhältnissen zu vermeiden, die sich etwa unter einer Brücke oder beim Durchqueren einer Allee ergeben.

Das Bordnetzsteuergerät steuert mithilfe der Signale des Lichtsensors die Funktionen "automatische Fahrlichtsteuerung" und "Leaving Home".



Was ist das Bordnetzsteuergerät?

Es handelt sich um ein Steuergerät, das vor allem für **Komfort- und Beleuchtungsfunktionen** zuständig ist, jedoch auf Grund der Vernetzung mit den anderen Steuergeräten im Fahrzeug immer mehr Funktionen übernimmt.

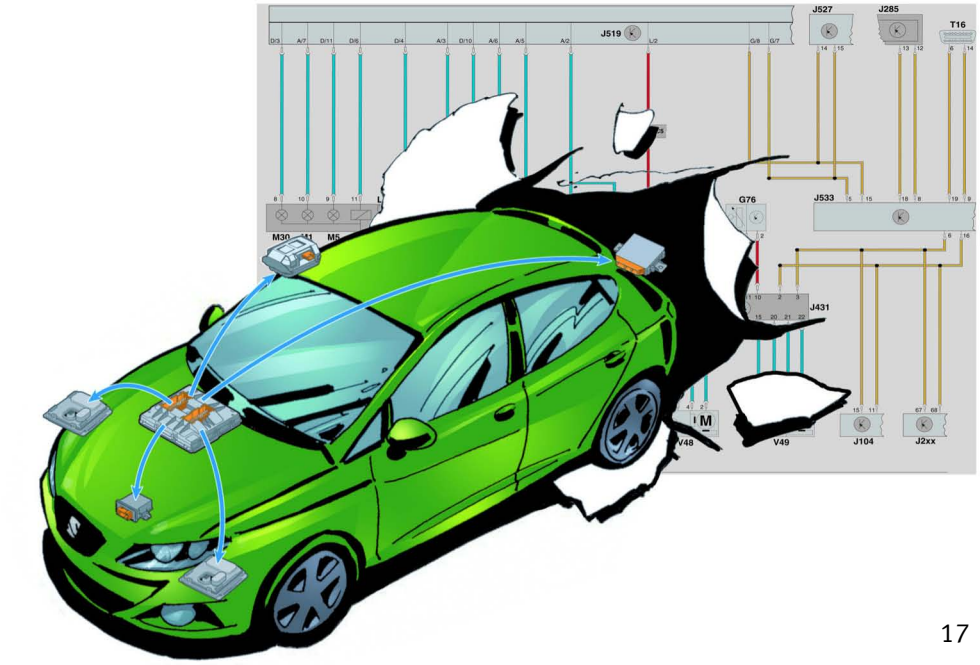
Das Bordnetzsteuergerät sollte ursprünglich die Fahrzeugelektrik optimieren, wobei hier besonders zwei Aspekte eine Rolle spielten:

Einerseits die **Reduzierung der elektrischen Verbindungen** im Bordnetz und somit auch der Komplexität der Leitungsstränge.

Andererseits **die Zusammenfassung verschiedener Funktionen in ein und demselben Steuergerät** zur Verringerung des benötigten Einbauraums, da eine Vielzahl an Komponenten in das Steuergerät integriert ist, wie beispielsweise Relais, die Antenne für die Fernsteuerung und Kondensatoren.

Zu den wichtigsten Funktionen des Bordnetzsteuergeräts in Bezug auf die Fahrzeugbeleuchtung gehören:

- Außenbeleuchtung
- Innenbeleuchtung
- Lampenüberwachung
- Automatische Fahrlichtsteuerung.



Wie funktionieren “Coming Home”- und “Leaving Home”?

Diese Funktionen aktivieren die Innenbeleuchtung, das Abblendlicht oder Nebellicht, das Standlicht und die Kennzeichenbeleuchtung bei geringen Sichtverhältnissen.

Das **Auffinden des Fahrzeugs sowie das Ein- und Aussteigen** werden dadurch erleichtert.

Die **"Coming Home"-Beleuchtung**, die den Bereich vor dem Fahrzeug ausleuchtet, wird beim Öffnen der Fahrertür aktiviert, nachdem zuvor die Zündung bei eingeschalteten Leuchten ausgeschaltet wurde.

Die **"Leaving Home"-Beleuchtung**, die bei geringen Beleuchtungsverhältnissen den Zugangsweg zum Fahrzeug ausleuchtet, wird beim Entriegeln des Fahrzeugs mit der Fernsteuerung aktiviert, wenn der Lichtsensor geringe Beleuchtung erfasst.

Die Aktivierungs- und Deaktivierungsfunktionen können je nach Fahrzeugmodel variieren.

Die "Coming Home"- und "Leaving Home"-Beleuchtung ist für begrenzte Zeit, generell zwischen 10 und 120 Sekunden, aktiv. Bei einigen Modellen ist die Beleuchtungsdauer sowie die Aktivierung und Deaktivierung der Funktion über das Multifunktionsdisplay in der Instrumententafel konfigurierbar, wobei die einzelnen Schritte in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs angegeben sind.



Wie funktioniert das "Tagfahrlicht"?

Das Tagfahrlicht aktiviert Lampen im vorderen Fahrzeugbereich permanent, sobald die Zündung eingeschaltet ist.

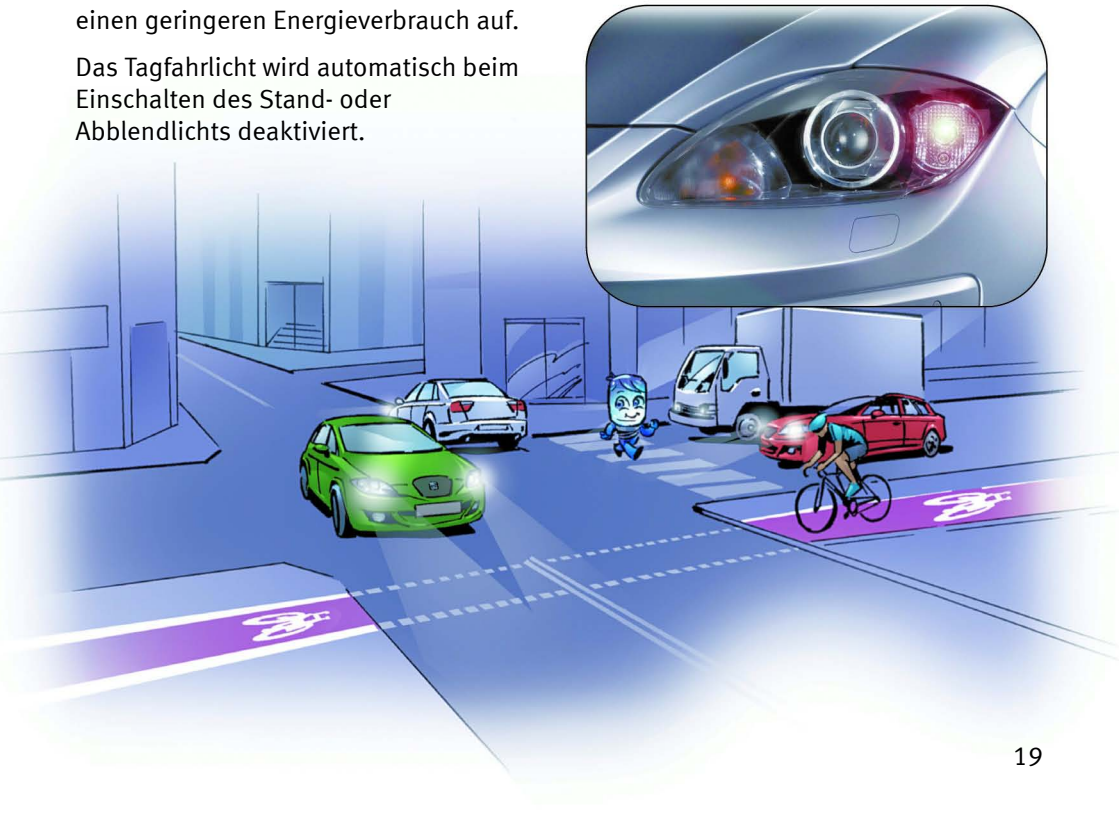
Durch das "Tagfahrlicht" wird das Fahrzeug für andere Verkehrsteilnehmer in den Tagesstunden besser sichtbar, wodurch ein Beitrag zur **Verringerung von Verkehrsunfällen** geleistet wird.

Für das "Tagfahrlicht" verfügen die Fahrzeuge über **eine zusätzliche, nur für diese Funktion eingesetzte Lampe** in jedem Scheinwerfer. Die für das "Tagfahrlicht" verwendeten Lampen weisen eine höhere Lebensdauer und einen geringeren Energieverbrauch auf.

Das Tagfahrlicht wird automatisch beim Einschalten des Stand- oder Abblendlichts deaktiviert.

Das Tagfahrlicht kann vom Fahrer selbst **manuell außer Funktion gesetzt werden**, indem die in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs angegebenen Schritte befolgt werden.

Das "Tagfahrlicht" ist nicht mit dem "Dauerfahrlicht für nordische Länder" zu verwechseln, das beim Einschalten der Zündung das Abblendlicht und Standlicht sowie die Kennzeichenbeleuchtung aktiviert.



Wie erfolgt die Signalisierung einer Notbremsung?

Bei einer Notbremsung werden die Blinkleuchten auf beiden Seiten automatisch aktiviert.

Diese Funktion signalisiert den nachfolgenden Verkehrsteilnehmern, dass mit hoher Geschwindigkeitsreduktion gebremst wird.

Eine Notbremsung wird von den Fahrzeugsystemen erkannt, wenn **das ABS-System eingreift** oder wenn eine **hohe Geschwindigkeitsreduktion** erfolgt.

Zur Signalisierung einer Notbremsung ist es nötig, dass das Fahrzeug über 40 km/h fährt und das Bremspedal betätigt wird.

Die Signalisierung der Notbremsung wird automatisch deaktiviert, sobald das Bremspedal losgelassen wird oder der Warnblinkschalter betätigt wird.

Bei einigen Modellen kann diese Funktion mit dem Diagnosegerät in einem SEAT-Fachbetrieb **in bzw. außer Funktion gesetzt werden**.



Wie funktioniert die “Lampenüberwachung”?

Die Lampenüberwachung überprüft automatisch das Beleuchtungssystem, um **jede mögliche Störung** wie beispielsweise einen Lampendefekt zu erkennen und gegebenenfalls den Fahrer zu informieren.

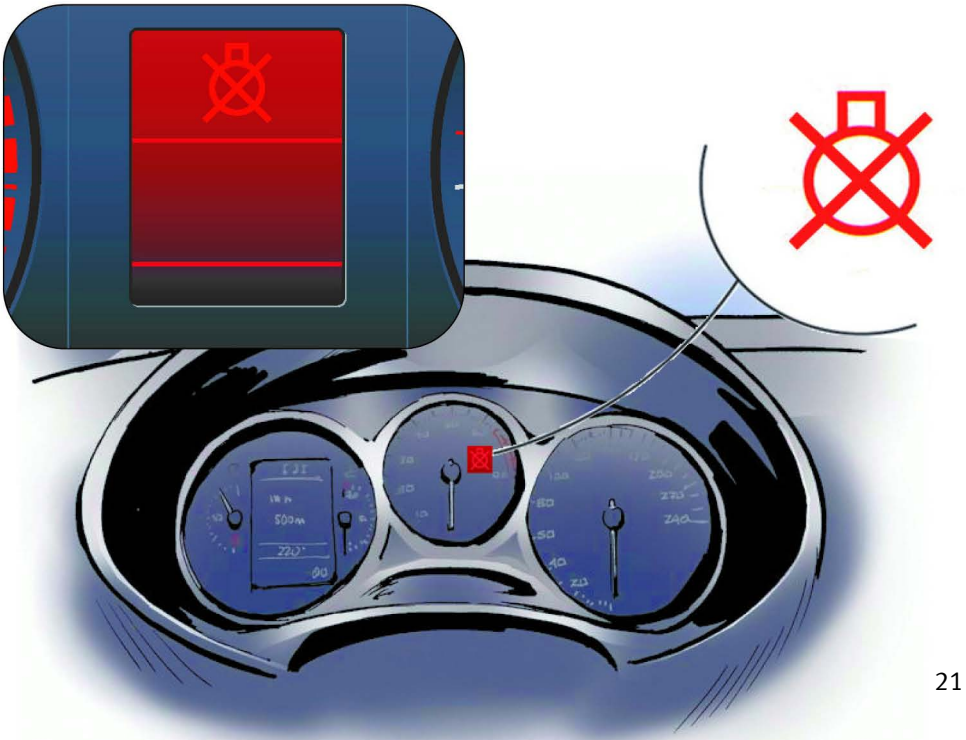
Je nach dem ob die Lampen ein- oder ausgeschaltet sind, kommen zwei Arten von Lampenüberwachung zum Einsatz.

Bei ausgeschalteten Lampen erfolgt die **Kaltdiagnose**, mit der jegliche Störung im Beleuchtungssystem erkannt wird, bevor die Lampen eingeschaltet werden.

Bei eingeschalteten Lampen erfolgt die **Warmdiagnose**, mit der festgestellt wird, ob eine der aktivierten Lampen auf Grund eines möglichen Defekts nicht mehr funktioniert.

Im Fall einer erfassten Störung wird diese nicht nur im Fehlerspeicher des Bordnetzsteuergeräts aufgezeichnet, sondern auch eine **Kontrolllampe oder ein Hinweis im Display der Instrumententafel** aktiviert.

Nach Behebung des Defekts oder Wechsel der beschädigten Lampe schaltet sich die Kontrolllampe oder der Hinweis im Display der Instrumententafel automatisch aus.



Was passiert beim Einbau von nicht geeigneten Lampen?

Neben möglichen Schäden, die an der Fahrzeugelektrik sowie am Scheinwerfer bzw. der Rückleuchte entstehen, erkennt die "Lampenüberwachung" eine **Störung im System**.

Eine Lampe mit einer höheren als der empfohlenen Leistung kann Schäden am Scheinwerfer verursachen oder seine Lebensdauer verkürzen. Eine Lampe mit geringerer Leistung hingegen strahlt weniger Licht ab, was einen geringeren Beleuchtungsrad bei schlechten Sichtverhältnissen zur Folge hat.

Denken Sie bitte daran, dass sowohl in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs, als auch am Sockel des Lampenträgers der Lampentyp für jede Leuchte angegeben ist.

Die Angabe **12V/55W (H7 LL)** bedeutet beispielsweise Folgendes:

- 12V gibt die Spannung in Volt an.

- 55W gibt die Leistung in Watt an.

- H7 LL gibt den Lampentyp an, der über die Sockelart, das verwendete Gas im Kolben und das für die Lichterzeugung angewandte System Aufschluss gibt.





Was bedeutet Lampenansteuerung über ein PWM-Signal?

Ein PWM-Signal (*Pulse Width Modulation* oder Pulsweitenmodulation) ist ein elektrisches Signal mit **konstanter Frequenz und variabler Pulsweite**.

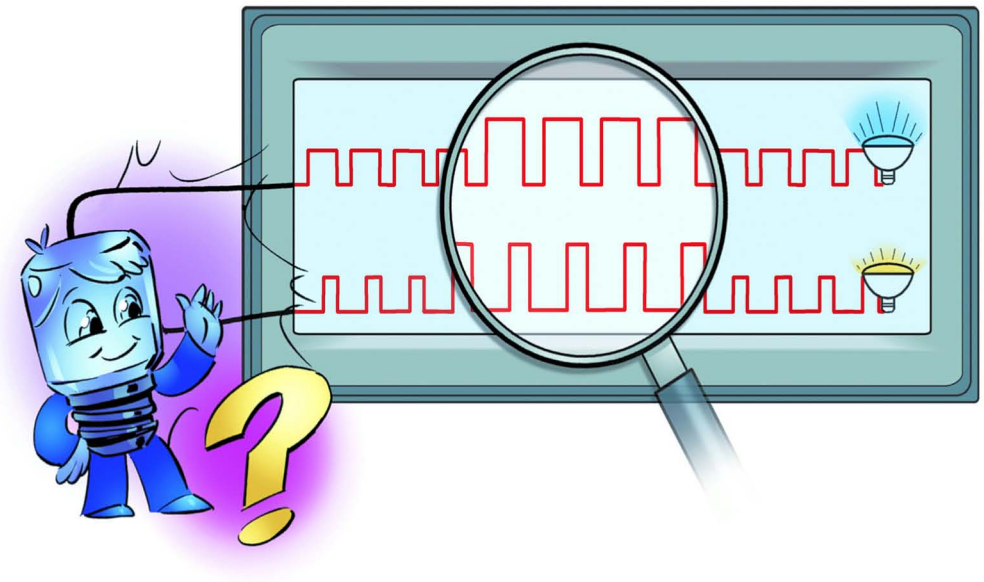
Die elektrische Versorgung über ein PWM-Signal hat den Vorteil, dass eine vollkommen gesteuerte Spannung **ohne Spannungsspitzen** anliegt.

Beim Beleuchtungssystem wird dieses Signal dazu benutzt, die Lampen mit einer konstanten Spannung und Frequenz zu versorgen. Es ändert sich lediglich die Periode oder Pulsweite, wodurch die Lampen mit unterschiedlicher Intensität leuchten.

Sie finden vor allem Anwendung bei:

- **Stand- und Bremslicht**, wenn beide Leuchten über eine Lampe mit einem einzigen Glühfaden betrieben werden, die mit unterschiedlicher Pulsweite versorgt wird, je nach dem, welches Licht angesteuert werden soll.

- **Dauerfahrlicht in nordischen Ländern**, bei dem die Halogenlampen mit einem Signal von geringerer Pulsweite versorgt werden, um die Leuchtintensität zu verringern und somit die Temperatur des Glühfadens zu senken und die Lebensdauer der Lampe zu verlängern.



Sind bei Scheinwerfern und Rückleuchten spezielle Wartungsmaßnahmen zu beachten?

Nein. Für deren einwandfreien Betrieb müssen lediglich folgende Instandhaltungs- und Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:

- Scheinwerfer oder Rückleuchten regelmäßig auf **Sprünge oder Beschädigungen durch Schläge** kontrollieren, die den Eintritt von Wasser verursachen könnten.

- **Keinen Alkohol oder Schleifmittel zur Reinigung verwenden**, die die Materialzusammensetzung angreifen können.

- Beim Waschen mit Hochdruck den Wasserstrahl nicht direkt auf die Belüftungsöffnungen richten.

- **Die Belüftungsöffnungen frei und in gutem Zustand halten**, um die Luftzirkulation im Inneren des Scheinwerfers zu gewährleisten.

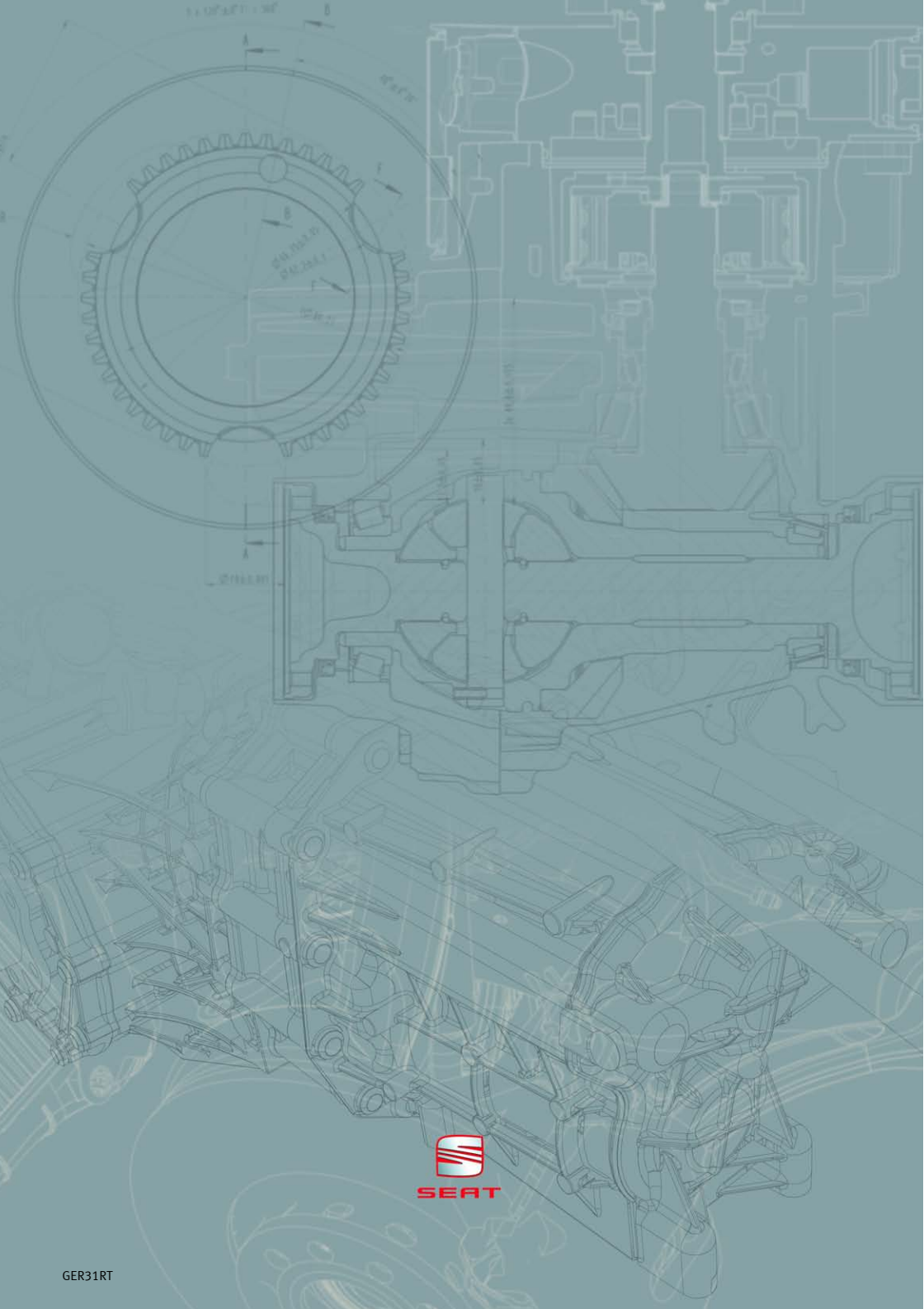
- **Die Verankerungspunkte des Scheinwerfers auf Beschädigungen prüfen**, die zu einer Veränderung der Höhen- und Neigungseinstellung und somit zu Blendwirkung führen könnten.

- **Sicherstellen, dass Dichtungen und Lampenabdeckungen nicht eingeklemmt oder schlecht platziert sind**.

Lesen Sie vor jedem Lampenwechsel in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs nach. Erhöhen Sie die Sicherheitsmaßnahmen bei Xenon-Scheinwerfern und denken Sie daran, dass jeder Eingriff am Scheinwerfer auf Grund der Funktionsmerkmale dieses Lampentyps von geschultem technischen Personal durchgeführt werden sollte.







SEAT

GER31RT