

TYP 204.0 /2

mit CODE (614) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer

mit CODE (615) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht

mit CODE (616) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht asymmetrisch

mit CODE (618) Bi-Xenon Scheinwerfer

mit CODE (621) Intelligent Light System (Linksverkehr)

mit CODE (622) Intelligent Light System (Rechtsverkehr)

ab Modell-J. 2009

/AEJ 08

TYP 204.9

mit CODE (615) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht

mit CODE (621) Intelligent Light System (Linksverkehr)

mit CODE (622) Intelligent Light System (Rechtsverkehr)

Funktionsvoraussetzungen Zusatzfunktionen**Fahrlichtansteuerung allgemein**

- Keine Über- oder Unterspannung (Betriebsspannungsbereich $U \geq 7 \leq 17,5 \text{ V}$)
- Abblendlicht Ein
- Motor läuft (Kl. 61 Ein) $n > 300/\text{min}$

[i] Den Klemmenstatus Kl. 61 stellt das Steuergerät CDI (N3/9) (bei Dieselmotor) oder das Steuergerät ME (N3/10) (bei Benzinmotor) auf dem Fahrwerk-CAN (CAN E) bereit.

Die Zusatzfunktionen Fahrlichtansteuerung setzen sich aus folgenden Teilfunktionen zusammen:

- **Funktionsablauf Abbiegelicht (Typ 204.0/2 mit Code (619) Abbiegelicht, Typ 204.9)**
- **Funktionsablauf aktives Kurvenlicht (bei Code (615) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht oder Code (616) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht asymmetrisch oder Code (621) Intelligent Light System (Linksverkehr) oder Code (622) Intelligent Light System (Rechtsverkehr)**
- **Funktionsablauf aktive Lichtverteilung (bei Code (621) Intelligent Light System (Linksverkehr) oder Code (622) Intelligent Light System (Rechtsverkehr)**

Zusätzliche Funktionsvoraussetzungen Abbiegelicht

- Richtungsblinken aktiv und Geschwindigkeit $v < 40 \text{ km/h}$ (außer Code (494) USA-Ausführung)
- Geschwindigkeit $v < 60 \text{ km/h}$ (bei Code (494) USA-Ausführung)
- Lenkwinkel erkannt und Geschwindigkeit $v < 70 \text{ km/h}$

Die Fahrzeuggeschwindigkeit beeinflusst das Systemverhalten der Abbiegelichtansteuerung. Bei geringer Fahrzeuggeschwindigkeit ist ein niedriger Einschaltzeitpunkt nötig, damit die Abbiegelichtansteuerung im Stadtverkehr frühzeitig aktiviert werden kann.

[i] In der weiteren Beschreibung wird anstelle des Begriffs Nebelscheinwerfer der Begriff Abbiegelicht verwendet.

Es wird immer nur ein Abbiegelicht, bei Vorwärtsfahrt das kurveninnere und bei Rückwärtsfahrt das kurvenäußere angesteuert. Das Ein- und Ausschalten des entsprechenden Abbiegelichts erfolgt jeweils gedimmt.

Das Steuergerät Mantelrohrmodul (N80) stellt die Daten des Lenkwinkelsensors und die Schalterstellung des Kombischalters auf dem Fahrwerk-CAN zur Verfügung. Die Informationen zu den Raddrehzahlen und Raddrehrichtungen, als Indikator der Fahrzeuggeschwindigkeit, stellt das Steuergerät Elektronisches Stabilitäts-Programm (N30/4) auf dem Fahrwerk-CAN bereit.

Zusatzfunktionen Fahrlichtansteuerung allgemein

Die Zusatzfunktionen Fahrlichtansteuerung ermöglichen eine optimale Fahrbahnausleuchtung bei unterschiedlichen Fahr- und Witterungsverhältnissen. Dies erfolgt durch Erhöhung der Lichtleistung, gezieltes Ansteuern zusätzlicher Lichtquellen und verschiedener Aktoren in der Leuchteinheit vorn links (E1) bzw. in der Leuchteinheit vorn rechts (E2).

Während der Ansteuerung der Zusatzfunktionen Fahrlichtansteuerung ist die Fahrlichtansteuerung aktiv, die in einem separaten Dokument beschrieben ist.

Funktionsablauf Abbiegelicht

Typ 204.0/2:

Die Funktion Abbiegelicht wird bei Fahrzeugen bis 30.11.09 durch Ansteuerung des Nebelscheinwerfers links (E5/1) oder des Nebelscheinwerfers rechts (E5/2) realisiert, bei Fahrzeugen ab 1.12.09 entfällt diese Funktion.

Typ 204.9:

Die Funktion Abbiegelicht wird durch Ansteuerung des Abbiegelichts links (E1e9) in der Leuchteinheit vorn links oder des Abbiegelichts rechts (E2e9) in der Leuchteinheit vorn rechts realisiert.

Die direkten Eingangsgrößen für die Abbiegelichtansteuerung sind der Lenkwinkel, erfasst vom Lenkwinkelsensor (N49), und die Funktion Richtungsblinken, definiert durch die Schalterstellung des Kombischalters (S4), denn sie beschreiben den Richtungswunsch des Fahrers.

Die Auswertung aller relevanten Informationen, die daraus resultierende Ansteuerung und ggf. erforderliche Fehlerbehandlungen erfolgt bei Typ 204.0/2 vom Steuergerät SAM mit Sicherungs- und Relaismodul vorn (N10/1).

Bei Typ 204.9 nimmt das Steuergerät Xenon-Licht links (E1n1) diese Aufgaben wahr. Das Steuergerät Xenon-Licht links und das Steuergerät Xenon-Licht rechts (E2n1) arbeiten in Master-Slave-Kombination und kommunizieren über Frontbereich-CAN (CAN G) miteinander. Das Steuergerät Xenon-Licht links übernimmt die Master-Funktion und synchronisiert das Steuergerät Xenon-Licht rechts.

Die Anforderung durch die Funktion Richtungsblinken hat unterhalb einer Geschwindigkeit von $v = 40 \text{ km/h}$ gegenüber der Anforderung durch Erkennen des Lenkwinkels eine höhere Priorität, um bei eingeschlagenem Lenkrad und entgegen gesetzter Abbiegerichtung die Ausleuchtung des kurveninneren Fahrbahnrandes zu gewährleisten (Situation Kreisverkehr).

Bei eingelegetem Rückwärtsgang werden nur die Daten des Lenkwinkelsensors ausgewertet. Das Einlegen des Rückwärtsganges wird bei Typ 204.0/2 mit Getriebe 711, 716 über den Status des Schalters Rückfahrleuchte (S16/2), den das Steuergerät SAM vorn direkt einliest, definiert.

Bei Fahrzeugen mit Getriebe 722 definiert die Wählhebelstellung die Anforderung "Fahrstufe R einlegen". Den Status der Wählhebelstellung sendet das Steuergerät Elektronisches Wählhebelmodul (N15/5) über Antriebs-CAN (CAN C) an das Steuergerät CDI oder an das Steuergerät ME. Das Steuergerät CDI oder das Steuergerät ME leitet diesen über Fahrwerk-CAN an das Steuergerät SAM vorn weiter.

Typ 204.0/2:

Bei Fahrzeugen bis 30.11.09 liest das Steuergerät SAM vorn alle relevanten Informationen ein, wertet diese aus und steuert das entsprechende Abbiegelicht (Nebelscheinwerfer) an.

i Durch schnellen Wechsel des Lenkradeinschlags oder der Anforderung der Funktion Richtungsblinker können kurzzeitig beide Abbiegelichter aufleuchten.

Zusätzliche Funktionsvoraussetzungen aktives Kurvenlicht

- Funktion "Intelligent Light System" im Menü "Einstellungen", "Licht" im Kombiinstrument (A1) aktiviert
- Fahrzeug in Vorwärtsbewegung
- Funktion "Erweitertes Nebellicht" deaktiviert

Funktionsablauf aktives Kurvenlicht

Das aktive Kurvenlicht verbessert die Fahrbahnausleuchtung bei Kurvenfahrt. Hierfür wird der Abblendlichtkegel horizontal in Richtung Kurvenmittelpunkt geschwenkt.

Als Basis dient ein konventioneller Bi-Xenon-Scheinwerfer, dessen Scheinwerfereinsatz schwenkbar in einem Halterahmen gelagert ist. Beim Einlenken in eine Kurve wird der kurveninnere Scheinwerfereinsatz bis zu $\alpha = 15^\circ$, der kurvenäußere Scheinwerfereinsatz bis zu $\alpha = 7,5^\circ$ geschwenkt.

Der Lenkwinkelsensor dient der Erfassung des Lenkwinkels. Seine Daten werden vom Steuergerät Mantelrohrmodul auf dem Fahrwerk-CAN zur Verfügung gestellt.

Informationen zu den Raddrehzahlen und Raddrehrichtungen, als Indikator der Fahrzeuggeschwindigkeit, und zum Gierverhalten des Fahrzeugs stellt das Steuergerät Elektronisches Stabilitätsprogramm auf dem Fahrwerk-CAN bereit.

Das Gierverhalten des Fahrzeugs wird vom Sensor Drehgeschwindigkeit, Quer- und Längsbeschleunigung (B24/15) erfasst. Dieser sendet entsprechende Daten über Fahrdynamik-CAN (CAN H) an das Steuergerät Elektronisches Stabilitätsprogramm.

Das Steuergerät SAM vorn empfängt alle relevanten Informationen und leitet diese über Frontbereich-CAN an die Steuergeräte Xenon-Licht weiter.

Das Steuergerät Xenon-Licht links steuert den Stellmotor aktives Kurvenlicht links (E1m2) und das Steuergerät Xenon-Licht rechts den Stellmotor aktives Kurvenlicht rechts (E2m2) an.

Zusätzliche Funktionsvoraussetzung aktive Lichtverteilung

- Fahrzeug in Vorwärtsbewegung

Funktionsablauf aktive Lichtverteilung

Die aktive Lichtverteilung setzt sich aus folgenden Unterfunktionen zusammen:

- **Funktionsablauf Autobahnlicht**
- **Funktionsablauf Erweitertes Nebellicht**

Typ 204.9:

Das Steuergerät SAM vorn leitet alle relevanten Informationen über Frontbereich-CAN an das Steuergerät Xenon-Licht links weiter. Das Steuergerät Xenon-Licht links wertet die eingehenden Informationen aus und synchronisiert als Master das Steuergerät Xenon-Licht rechts. Anschließend steuert das jeweilige Steuergerät Xenon-Licht das entsprechende Abbiegelicht an.

Bei gleichzeitiger Anforderung der Funktion Abbiegelicht durch erkannten Lenkwinkel und die Funktion Richtungsblinker wird die Systemempfindlichkeit der Funktion Abbiegelicht herabgesetzt. Das entsprechende Abbiegelicht wird schon bei einem erkannten Kurvenradius von $r \leq 500$ m angesteuert.

Bei plötzlichem Entfall der Funktionsanforderung bleibt das entsprechende Abbiegelicht für eine Haltezeit von ca. $t = 2$ s eingeschaltet und wird innerhalb von $t = 2$ s gedimmt ausgeschaltet.

Die Funktion aktive Kurvenlichtansteuerung ist abhängig von folgenden Steuergrößen:

- Lenkwinkel
- Fahrzeuggeschwindigkeit
- Gierverhalten des Fahrzeugs

Die direkte Eingangsgröße ist der Lenkwinkel, die Fahrzeuggeschwindigkeit beeinflusst das Regelverhalten des Systems (Übersetzung Lenkwinkel zu Schwenkwinkel). Bei niedriger Fahrzeuggeschwindigkeit ist eine kleinere Übersetzung notwendig, damit das Lichtbild z. B. im Stadtverkehr nicht zu nervös wirkt.

Bei mittleren Fahrzeuggeschwindigkeiten erfolgen direkte Reaktionen auf relativ kleine Lenkwinkeländerungen und bei höheren Fahrzeuggeschwindigkeiten werden die Systemreaktionen wieder stärker gedämpft. Um die natürlichen Pendelbewegungen des Fahrzeugs bei Geradeausfahrt auszugleichen, ist ein Bereich mit geringerer Empfindlichkeit und stärkerer Dämpfung vorgesehen (ca. $\pm 6^\circ$ Lenkwinkel).

Die momentane Position der Stellmotoren aktives Kurvenlicht und auftretende Fehler, wie Kurzschlüsse oder Unterbrechungen, werden an das entsprechende Steuergerät Xenon-Licht zurückgemeldet.

i Bei erkanntem Fehler wird die Funktion Ersatzlichtansteuerung aktiviert.

Bei defekter Kurvenlichtansteuerung werden die Scheinwerfereinsätze, wenn möglich, in Mittellage geschwenkt. Die aktuelle Position der Scheinwerfereinsätze wird über die Signale des Positionssensors aktives Kurvenlicht links (E1b1) und des Positionssensors aktives Kurvenlicht rechts (E2b1) definiert.

Funktionsablauf Autobahnlicht

Das Autobahnlicht ermöglicht eine bessere Fahrbahnausleuchtung bei hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten.

Es wird durch Erhöhung der Lichtleistung und vertikale Auslenkung des Abblendlichtkegels realisiert.

i Bei Regen wird die Funktion Autobahnlicht deaktiviert.

i Die Funktionen werden als Beispiel am Linkslenker-Fahrzeug beschrieben.

Zusätzliche Funktionsvoraussetzungen Autobahnlicht

- Funktion "Intelligent Light System" im Menü "Einstellungen", "Licht" im Kombiinstrument aktiviert
- Funktion Erweitertes Nebellicht inaktiv
- Kurvenradius $r \geq 800$ m

Die Freigabe der Funktion Autobahnlicht erfolgt manuell über die Bedienebene im Kombiinstrument. Das Kombiinstrument sendet den entsprechenden Status über Fahrwerk-CAN an das Steuergerät SAM vorn.

Der Lenkwinkelsensor erfasst den Lenkwinkel. Seine Daten werden vom Steuergerät Mantelrohrmodul auf dem Fahrwerk-CAN zur Verfügung gestellt.

Informationen zu den Raddrehzahlen und Raddrehrichtungen, als Indikator der Fahrzeuggeschwindigkeit, und zum Gierverhalten des Fahrzeugs stellt das Steuergerät Elektronisches Stabilitäts-Programm auf dem Fahrwerk-CAN bereit. Gegebenenfalls wird die vom Kombiinstrument errechnete Fahrzeuggeschwindigkeit als Ersatzwert herangezogen.

Das Steuergerät SAM vorn leitet alle relevanten Informationen über Frontbereich-CAN an das Steuergerät Xenon-Licht

links weiter. Das Steuergerät Xenon-Licht links wertet diese aus und synchronisiert als Master das Steuergerät Xenon-Licht rechts.

Zusätzliche Funktionsvoraussetzungen Erweitertes Nebellicht

- Funktion "Intelligent Light System" im Menü "Einstellungen", "Licht" im Kombiinstrument aktiviert
- Nebelschlusslichtansteuerung aktiv

Funktionsablauf Erweitertes Nebellicht

Das Erweiterte Nebellicht dient der besseren Ausleuchtung des Fahrbahnrandes bei schlechter Sicht.

Die Freigabe der Funktion Erweitertes Nebellicht erfolgt manuell über die Bedienebene im Kombiinstrument. Das Kombiinstrument sendet den entsprechenden Status über Fahrwerk-CAN an das Steuergerät SAM vorn.

Bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit unterhalb von $v = 70$ km/h steuert das Steuergerät Xenon-Licht links den Stellmotor Leuchtweitenregulierung links und den Stellmotor aktives Kurvenlicht links an.

Der Scheinwerfereinsatz wird um $\alpha = 8^\circ$ nach außen geschwenkt und der nach rechts ansteigende Teil der Hell-Dunkel-Grenze abgedeckt. Dadurch wird die Eigenblendung reduziert und die seitliche Fahrbahnausleuchtung verbessert.

Die Regenerkennung erfolgt durch die Auswertung des Scheibenwischersignals (Scheibenwischer außerhalb der Parkposition). Wenn sich der Scheibenwischer weniger als $t = 600$ ms in der Park-Position befindet, wird dies als Dauerwischen gewertet. Regen wird erkannt, wenn die Funktion Dauerwischen für $t > 2$ min aktiv ist.

Die Funktion Autobahnlicht ist abhängig von folgenden Steuergrößen:

- Lenkwinkel
- Fahrzeuggeschwindigkeit
- Gierverhalten des Fahrzeugs

Ab einer Fahrzeuggeschwindigkeit von $v = 90$ km/h wird die Lichtleistung der Xenon-Lampe mit integriertem Zündgerät links (E1e10) und der Xenon-Lampe mit integriertem Zündgerät rechts (E2e10) vom entsprechenden Steuergerät Xenon-Licht linear bis auf $P = 38$ W erhöht.

Ab einer Fahrzeuggeschwindigkeit von $v > 100$ km/h wird der Scheinwerfereinsatz der Leuchteinheit vorn links vom Stellmotor Leuchtweitenregulierung links (E1m1) angehoben.

Die maximale Anhebung wird bei $v = 120$ km/h erreicht. Fällt die Fahrzeuggeschwindigkeit auf unter $v = 80$ km/h ab, wird die Funktion Autobahnlicht deaktiviert.

i Wird während der aktiven Ansteuerung des Erweiterten Nebellichts die Funktion Fernlicht angefordert, bleibt die Position des Scheinwerfereinsatzes erhalten. Bei aktivem Erweiterten Nebellicht wird die Funktion dynamisches Kurvenlicht ausgeschaltet.

Unter folgenden Bedingungen wird die Funktion Erweitertes Nebellicht deaktiviert:

- Ausfall einer Leuchteinheit (Abblendlicht)
- Fehlfunktionen des Stellmotors Leuchtweitenregulierung links oder des Stellmotors aktives Kurvenlicht links

i Bei der Prüfung und der Einstellung der Leuchteinheiten vorn darf die Funktion Erweitertes Nebellicht nicht aktiv sein.

 PE	Funktionsschema Elektrik Abbiegelicht	Typ 204.0/2 bis 30.11.09 mit Code (619) Abbiegelicht Typ 204.9 mit Code (619) Abbiegelicht	PE82.10-P-2061-97FAB PE82.10-P-2061-97FAC
 PE	Funktionsschema Elektrik Zusatzfunktionen Fahrlichtansteuerung	Typ 204.0/2 mit Code (615) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht oder Code (616) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht asymmetrisch oder Code (621) Intelligent Light System (Linksverkehr) oder Code (622) Intelligent Light System (Rechtsverkehr) Typ 204.9 mit Code (615) Leuchteinheit Bi-Xenon-Scheinwerfer mit integriertem Kurvenlicht oder Code (621) Intelligent Light System (Linksverkehr) oder Code (622) Intelligent Light System (Rechtsverkehr)	PE82.10-P-2063-97FAA PE82.10-P-2063-97FAB

	Kombiinstrument Bauteilbeschreibung	A1 Typ 204.0/2 (außer 204.077/277) mit Code (442) Komfort-Multifunktionslenkrad Typ 204.9 mit Code (442) Komfort-Multifunktionslenkrad Typ 204.0/2 (außer 204.077/277) ohne Code (442) Komfort-Multifunktionslenkrad Typ 204.9 ohne Code (442) Komfort-Multifunktionslenkrad Typ 204.077/277	GF54.30-P-6000CEA GF54.30-P-6000CEB GF54.30-P-6000CEC
	Sensor Drehgeschwindigkeit, Quer- und Längsbeschleunigung Bauteilbeschreibung	B24/15	GF42.45-P-4810CE
	Steuergerät Xenon-Licht Bauteilbeschreibung	E1n1, E2n1 Typ 204.0/2 Typ 204.9	GF82.10-P-2119CE GF82.10-P-2119GD
	Steuergerät CDI Bauteilbeschreibung	N3/9 Bei Motor 642.9 Bei Motor 646.8 im Typ 204.0/2 Bei Motor 651.9	GF07.16-P-6000OH GF07.16-P-6000OL GF07.16-P-6000OM
	Steuergerät ME Bauteilbeschreibung	N3/10 Bei Motor 156 Bei Motor 271 im Typ 204.0/2 Bei Motor 272 außer Motor 272.98 Bei Motor 272.98	GF07.61-P-6000MAW GF07.61-P-6000MFW GF07.61-P-6000MI GF07.61-P-6000MIE
	Steuergerät SAM mit Sicherungs- und Relaismodul vorn Bauteilbeschreibung	N10/1	GF54.21-P-6070CE
	Steuergerät Elektronisches Wählhebelmodul Bauteilbeschreibung	N15/5 Bei Getriebe 722.6 im Typ 204.0/2 Bei Getriebe 722.9	GF27.60-P-5163ACW GF27.60-P-5163AHW
	Steuergerät Elektronisches Stabilitäts-Programm Bauteilbeschreibung	N30/4	GF42.45-P-5119CE
	Steuergerät Mantelrohrmodul Bauteilbeschreibung	N80	GF54.21-P-6051CE