

61 01 07 (335)

Auto Start Stopp Funktion

Handschaltgetriebe

Sachverhalt:

Als eine Maßnahme der "BMW EfficientDynamics" trägt die Auto Start Stopp Funktion (Entwicklungsbezeichnung: Motor Start Stopp Automatik = MSA) zur Verbrauchs- und CO₂-Reduktion bei. Die Antriebseinheit wird beim Anhalten z. B. an der Ampel durch Schalten in den Leerlauf und Lösen der Kupplung abgeschaltet. Zum erneuten Start genügt die Betätigung des Kupplungspedals.

Betroffene Fahrzeuge:

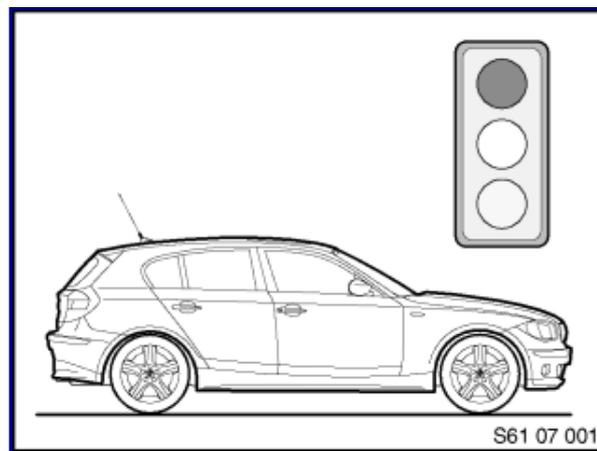
Einfließend in Fahrzeuge ab März 2007 in Verbindung mit **Schaltgetriebe**.

Hinweis:

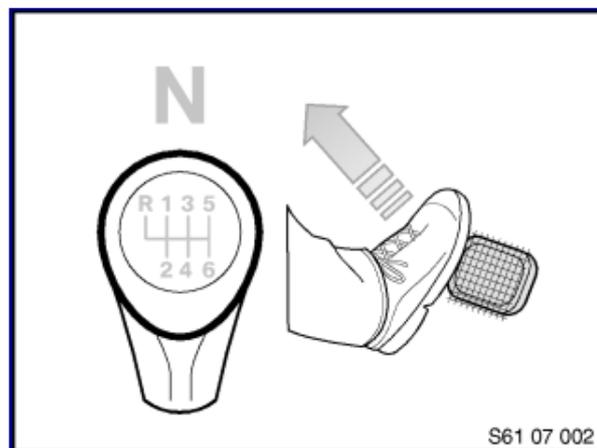
Die Auto Start Stopp Funktion gehört in diesen Fahrzeugen zur Serienausstattung.

Vorgehensweise: Funktionsablauf ASSF (Auto Start Stopp Funktion)

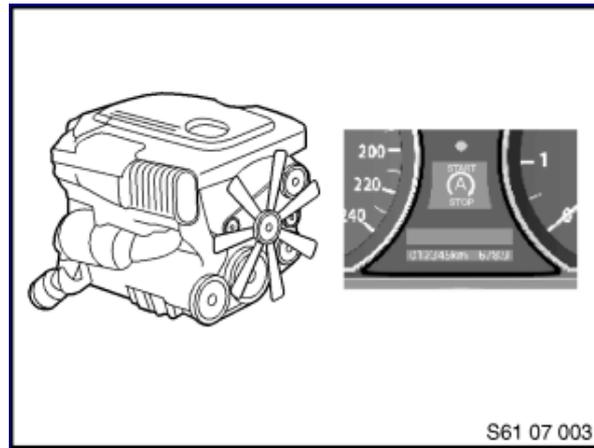
Motorstopp



Der Fahrer bremst, bis zum Fahrzeugstillstand (z. B. an einer Ampel).



Der Fahrer schaltet in den Leerlauf und lässt die Kupplung los.

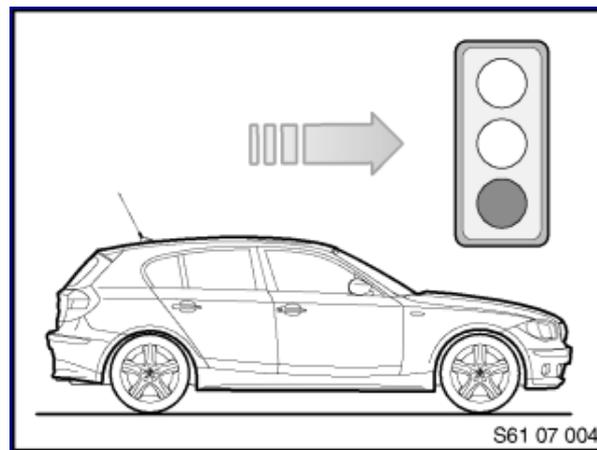


Der Motor geht automatisch aus.

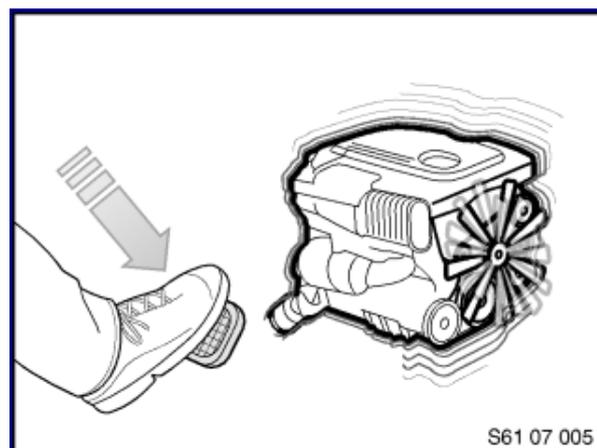
In der

Instrumentenkombination erscheint das Symbol "Start/Stop" (siehe "Anzeigenkonzept").

Motorstart



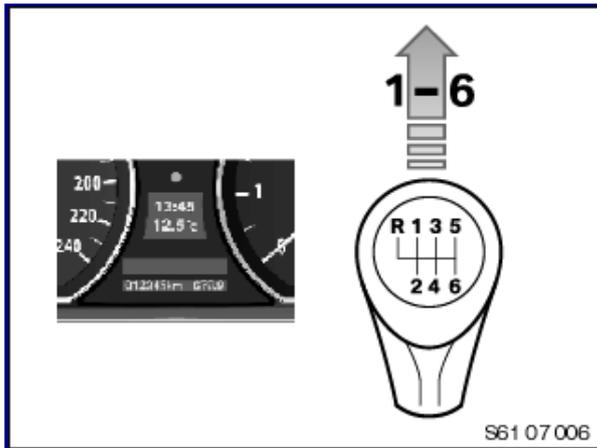
Der Fahrer möchte seine Fahrt fortsetzen.



Der Fahrer tritt das Kupplungspedal nach unten.

Der Motor springt an.

Der Gang kann eingelegt und die Fahrt fortgeführt werden.



In der Instrumentenkombi erlischt das Symbol "Start/Stop" und Uhrzeit und Temperatur erscheinen (siehe "Anzeigenkonzept").

Voraussetzungen für einen automatischen Motorstopp

Die Auto Start Stopp Funktion führt nur unter bestimmten Voraussetzungen zu einem Motorstopp oder Motorstart.

Motorstopp

Der Motor wird ausgeschaltet, wenn:

- Das Fahrzeug steht (Geschwindigkeit <3 km/h).
- Das Fahrzeug seit dem letzten Motorstopp mit >5 km/h gefahren wurde.
- Das Fahrzeug seit dem letzten Wechsel der Klemme 15 mit 5 km/h gefahren wurde.
- Das Schaltgetriebe in Stellung Neutral steht.
- Das Kupplungspedal nicht betätigt ist und keine Lenkradbewegung stattfindet (Lenkrad muss geradestehen).
- Die Motordrehzahl annähernd Leerlaufdrehzahl beträgt.

Motorstart (mit Fahreraktion)

Der Motor kann vom Fahrer mithilfe der Auto Start Stopp Funktion wieder gestartet werden, indem der Fahrer aktiv durch Durchtreten des Kupplungspedals (oder Betätigen der START-STOPP-Taste) eingreift.

Der Motor läuft bei dieser Fahreraktion nur an, wenn das Getriebe in Neutralstellung ist und der Antriebsstrang keinen Kraftschluss hat.

Motorstart (ohne Fahreraktion)

Ohne aktives Eingreifen des Fahrers kann es notwendig sein, dass der Motor gestartet werden muss. (Siehe dazu auch "Einschaltaufforderer")

Der Motor läuft ohne Fahreraktion an, wenn:

- Das Fahrzeug anrollt (vorwärts oder rückwärts).

- Der Bremsdruck unter einen definierten Schwellenwert sinkt.
- Der Batterieladezustand unter einen bestimmten Schwellenwert sinkt.
- Der Beschlagsensor einen Beschlag an der Frontscheibe (IHKA) erkennt.
- Bei eingeschaltetem Klimakompressor die Verdampferemperatur über einen bestimmten Schwellenwert steigt.

Hinweis:

Die zuvor genannten Kriterien gelten nur im Rahmen der Auto Start Stopp Funktion, also nicht, wenn z. B. per SST (START-STOPP-Taste) abgeschaltet wurde.

Abschaltverhinderer und Einschaltaufforderer

Der Verbrennungsmotor muss neben seiner Hauptfunktion, das Fahrzeug anzutreiben, weitere Nebenfunktionen gewährleisten.

Diese Nebenfunktionen sind notwendig, um die Betriebssicherheit, Komfortfunktionen und Abgasbestimmungen einzuhalten.

Bestimmte Voraussetzungen führen deshalb über so genannte Abschaltverhinderer bzw. Einschaltaufforderer und verhindern den Motorstopp bzw. bewirken erneuten Motorstart.

Hinweis:

Der Kunde sollte auf mögliche Einschaltaufforderer (Motorstart ohne Eingriff des Kunden) hingewiesen werden!

Liegt z. B. die Verdampferemperatur bei eingeschalteter Klimaanlage über einem Schwellenwert, kann sich das als Abschaltverhinderer bzw. Einschaltaufforderer auswirken.

Abschaltverhinderer

Der Motor läuft weiter, obwohl sich der Ganghebel in Leerlaufstellung befindet und das Kupplungspedal vollständig losgelassen wurde.

Folgende Bedingungen wirken als Abschaltverhinderer und verhindern ein Abschalten des Motors:

- Klimatisierungsanforderungen:
 - Klimaautomatik: MAX-AC-Taste gedrückt
 - Klimaautomatik: Defrost-Taste gedrückt (Anforderung zur Defrostung der Frontscheibe)
 - Klimaanlage: hohe Gebläsestufe und niedrige Gebläseausblastemperatur und Kompressortaste gedrückt
 - Klimaanlage: hohe Gebläsestufe und Luftverteilung auf Frontscheibe gerichtet und Kompressor angesteuert

- Außentemperatur ≤ 3 °C und bei aktivierter Klimaanlage > 30 °C
- Motorkühlmitteltemperatur unter einem bestimmten Wert (abhängig von Motorvariante ca. 20 - 50 °C)
- Aktivkohlefilter muss gespült werden
- Motordrehzahl > 900 1/min
- Batteriezustand:
 - Ladezustand zu niedrig
 - Bestimmung Ladezustand nicht plausibel
 - Batterietemperatur zu hoch (ca. 50 °C)
 - Startspannungseinbruch beim vorherigen ASSF-Start zu niedrig
- Unzureichender Bremsunterdruck
- Lenkradbewegungen des Fahrers
- Fahrzeug rollt

Einschaltaufforderer

Die Einschaltaufforderung gilt als automatischer Motorstart ohne Fahreraktion und ist von folgenden Bedingungen abhängig:

- Batteriezustand - Ladezustand zu gering
- Klimatisierungsanforderungen - Kühlen
- Unzureichender Bremsunterdruck
- Fahrzeug rollt an.

Besonderheiten der Abschaltverhinderung und Einschaltaufforderung

Batteriezustand und Energiebordnetz

Der Batteriezustand ist ein wesentlicher Einflussfaktor zum Setzen einer Abschaltverhinderung und/oder Einschaltaufforderung. Die Berechnung des Batteriezustandes findet im APM (Advanced Power Management) statt. Diese Funktion ist in der Motorsteuerung integriert (siehe Energiemanagement) und ist speziell für die Auto Start Stopp Funktion erweitert worden.

Ziel ist es, einen verlässlichen Start des Verbrennungsmotors nach einer definierten Standzeit aus Energiebordnetz-sicht zu ermöglichen. Vor Abstellen des Verbrennungsmotors wird eine verlässliche Vorhersage über die mindest nutzbare, absolute Restkapazität und die Mindestspannungslage bei einem anschließenden Heißstart getroffen. Das APM berechnet den Zustand des elektrischen Energiebordnetzes aufgrund des Batteriezustands.

Sinkt der Ladezustand der Batterie nach einer Abschaltung durch die Auto Start Stopp Funktion in den roten Bereich, startet die Auto Start Stopp Funktion den Motor.

Klimatisierungsanforderungen (Heizbetrieb / Klimabetrieb)

Liegt die Kühlmitteltemperatur deutlich unter der Ausblassolltemperatur (Aufheizbetrieb), so gilt dies als Abschaltverhinderer. Im Heizbetrieb wird bei ASSF-Motorstopp die elektrische Zusatzwasserpumpe (N47) bzw. die elektrische Hauptwasserpumpe (N43) aktiviert. Diese wird vom Heiz-Klima-Bedienteil über das Bus-System angefordert.

Bei ASSF-Motorstopp kann es zu einer Verminderung des Klimakomforts kommen (Feuchte/Geruchsbildung), weil der Klimakompressor nicht läuft und keine Kälteleistung liefert.

Steigt die Verdampfertemperatur während des ASSF-Motorstopps bei eingeschalteter Klimaanlage über einen Schwellenwert, gilt dies als Einschaltaufforderer und der Motor startet automatisch.

Liefert der Beschlagsensor einen Wert, der auf Beschlag schließen lässt, so wird bei eingeschalteter Klimaautomatik die Auto Start Stopp Funktion unterbunden (Abschaltverhinderung). Tritt dies bei ASSF-Motorstopp auf, wird eine Einschaltaufforderung ausgegeben.

Unzureichender Bremsdruck

Um immer eine ausreichende Bremswirkung (auch bei ausgeschaltetem Motor) zu gewährleisten, muss der Unterdruck im Bremskraftverstärker ständig überwacht werden. Im Bedarfsfall wird, sobald der Unterdruck 500 hPa bei ASSF-Motorstopp unterschreitet, wird der Motor automatisch gestartet.

Lenkkraftunterstützung

Solange das Lenkrad bewegt wird, erfolgt keine Abschaltung des Motors. Eine Lenkkraftunterstützung wird in jedem Fall gewährleistet. Erst wenn die Auto Start Stopp Funktion keine Bewegung des Lenkrades über das Schaltzentrum Lenksäule erkennt, kann der Motor abgeschaltet werden. Diese Information wird über das Bus-System zur Verfügung gestellt.

Sicherheitsanforderungen

- Absicherung gegen automatischen Motorstart bei Arbeiten im Motorraum:
Wird die Motorhaube geöffnet, wird die Auto Start Stopp Funktion deaktiviert, um einen automatischen Motorstart bei Arbeiten im Motorraum zu verhindern.
- Ein erneutes Starten ist immer mit dem Start/Stopp-Knopf möglich.
- Eine Reaktivierung der Auto Start Stopp Funktion ist möglich, nachdem die Motorhaube geschlossen wurde und entweder ein Motorstart erfolgt ist oder eine Geschwindigkeit > 5 km/h erreicht wurde.
- Absicherung gegen Verlassen des Fahrzeugs
Verlässt der Fahrer das Fahrzeug, wird die Auto Start Stopp Funktion deaktiviert, um einen automatischen Motorstart zu verhindern.

Hierzu wird das Fahrer-Gurtschloss überwacht.

Wurde das Fahrer-Gurtschloss geöffnet, wird die Auto Start Stopp Funktion deaktiviert. Ein ASSF-Motorstopp ist erst nach Erkennen des geschlossenen Fahrergurtschlusses und entweder nach einem Motorstart oder wenn eine Geschwindigkeit > 5 km/h einmalig erreicht wurde wieder zulässig (nur Abschaltverhinderer).

Der Status des Gurtschlossschalters wird vom Sicherheitssystem über das Bus-System zur Verfügung gestellt.

Achtung!

Ein Motorstart kann trotz nicht angelegtem Sicherheitsgurt und offener Motorhaube erfolgen, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs 5 km/h überschreitet.

Absicherung bei Fahrzeugbewegungen

Ein Motorstopp darf auf keinen Fall bei einem bewegten Fahrzeug stattfinden. Erst ab einer Geschwindigkeit von weniger als 3 km/h ist ein Motorstopp möglich.

Auch eine Absicherung gegen automatischen Motorstart im Kraftschluss wird gewährleistet. Befindet sich bei Fahrzeugen der Antriebsstrang im Kraftschluss, so wird der automatische Motorstart unterbunden. Die Überwachung der Unterbrechung des Kraftschlusses erfolgt über den Nulllagesensor im Getriebe.

Systembedingte Deaktivierung der Auto Start Stopp Funktion

Die Auto Start Stop Funktion kann auch aus Systemgründen deaktiviert (der Motor bleibt aus) werden. Bei Startwunsch wird dem Fahrer das durch eine CC-Meldung in der Instrumententafel angezeigt. Folgende Gründe können für eine systembedingte Deaktivierung verantwortlich sein:

- Gurtschlosssignal
- Frontklappenkontaktschalter
- Motornotläufe
- Unplausible Sensor- oder Bus-Signale bei angeschlepptem Fahrzeug.
- Schlüssel wird nicht mehr erkannt (Comfort Access).

Hinweis:

- Motor läuft und Schlüssel verlässt Fahrzeug - kein ASSF-Motorstopp
- Motor im ASSF-Motorstopp und Schlüssel verlässt das Fahrzeug - kein ASSF-Motorstart

Der Motor startet nur noch, indem der Fahrer den Start/Stop-Knopf betätigt.

Deaktivierung durch eine Sicherheitsfunktion

Wird die Auto Start Stop Funktion durch eine Sicherheitsfunktion im ASSF-Stopp deaktiviert, so ist der Motorneustart nur über den Start/Stop-Knopf und ab einer Geschwindigkeit von 5 km/h möglich.

Deaktivierung durch Systemfehler (Notlaufkonzept)

Wird ein Fehler im Systemverbund der Auto Start Stopp Funktion (Signaleingänge, Bus-Signale usw.) erkannt, so wird ein Abschaltverhinderer gesetzt oder die Auto Start Stopp Funktion deaktiviert.

Eine Fehlererkennung bei laufendem Motor verhindert somit jede weitere Motorabschaltung durch die Auto Start Stopp Funktion. Bei einer Fehlererkennung durch einen von der Auto Start Stopp Funktion abgestellten Motor werden folgende Fälle unterschieden.

1. Bei Erkennung sicherheitsrelevanter Fehler (Fehler des Nulllagesensors, des Bremsunterdrucksensors, des Kupplungssensors, der Freigabeleitung, des Frontklappenkontaktschalters oder des Fahrer-Gurtschlosses) wird die Auto Start Stopp Funktion sofort deaktiviert, ein automatischer ASSF-Motorstart ist nicht mehr zulässig.
2. Bei Erkennung sonstiger Fehler (DME/DDE-Notlauf, etc.), die nicht sicherheitskritisch sind, ist der nächste ASSF-Motorstart noch zulässig. Weitere ASSF-Motorstopps werden nicht mehr zugelassen.
3. Bei fehlerhafter Bus-Kommunikation mit der Motorsteuerung DME/DDE kommt es zu einer Deaktivierung der Auto Start Stopp Funktion.

Hinweis:

Bei einer Deaktivierung von der Auto Start Stopp Funktion durch einen Systemfehler wird in der Instrumentenkombination eine CC-Meldung (ID397) eingeblendet (siehe "Anzeigekonzept").

Deaktivierung durch äußere Einflüsse

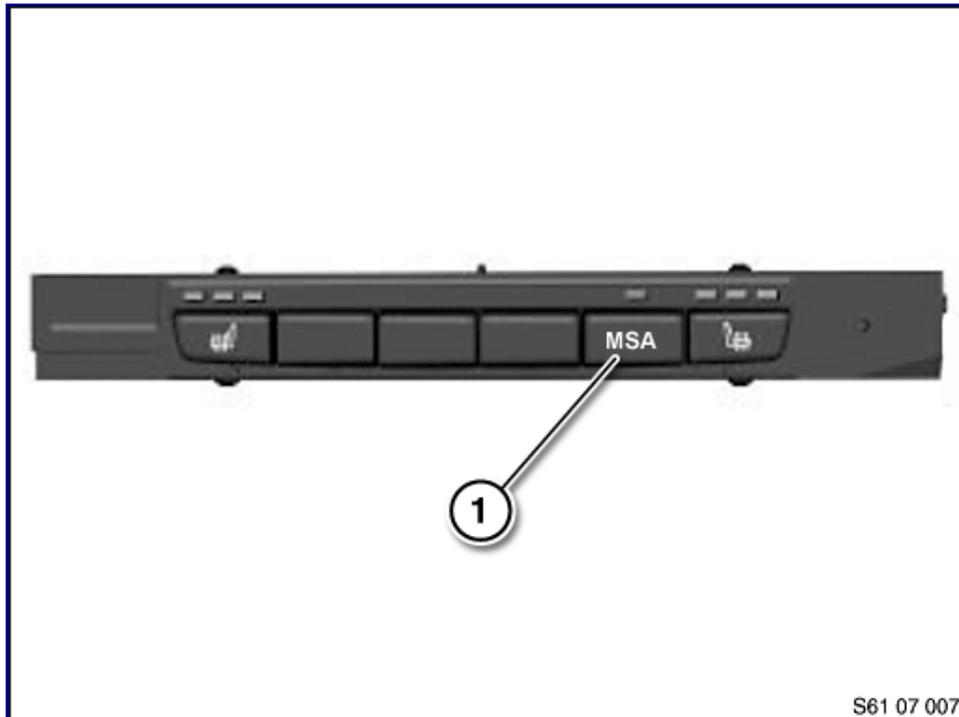
Wird im ASSF-Stopp das Gurtschloss oder die Motorhaube geöffnet, so ist die Auto Start Stopp Funktion deaktiviert und ein Motorstart ist nur mittels Start/Stop-Knopf bzw. ab einer Geschwindigkeit > 5 km/h möglich. Sollte noch versucht werden, mit Treten der Kupplung den Motor zu starten, wird nach 1 bis 2 Sekunden die CC-Meldung ID450 eingeblendet (siehe "Anzeigekonzept").

Deaktivierung durch ASSF-Taster

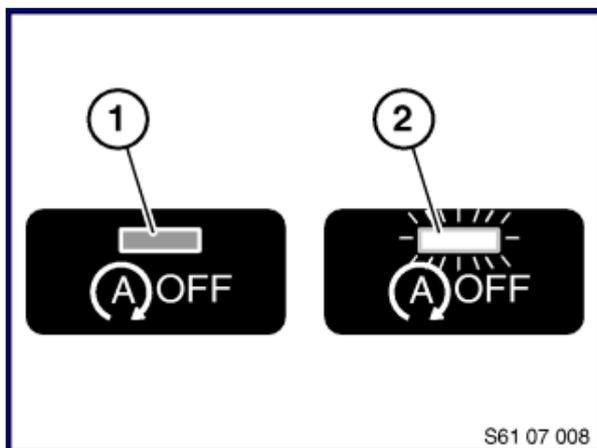
Hinweis:

Die Grafik zeigt noch den Taster (1) mit der Entwicklungsbezeichnung MSA (Motor Start Stopp Automatik).

Richtige Darstellung siehe unten "Drücken des ASSF-Tasters"



Mit dem ASSF-Taster (1) kann die Auto Start Stopp Funktion manuell deaktiviert werden. Bei jedem Klemmenwechsel (Klemme 15 ein) und stehendem Motor bzw. bei wiederholtem Drücken des ASSF-Tasters (1) wird die Auto Start Stopp Funktion wiederum aktiviert. Das Signal des ASSF-Tasters (1) wird von der IHKA eingelesen und an die Motorsteuerung weitergegeben. Die Kontrollleuchte im ASSF-Tasters (1) wird von der IHKA angesteuert.



Drücken des ASSF-Tasters:

ASSF-Taster nicht gedrückt (1) - LED aus

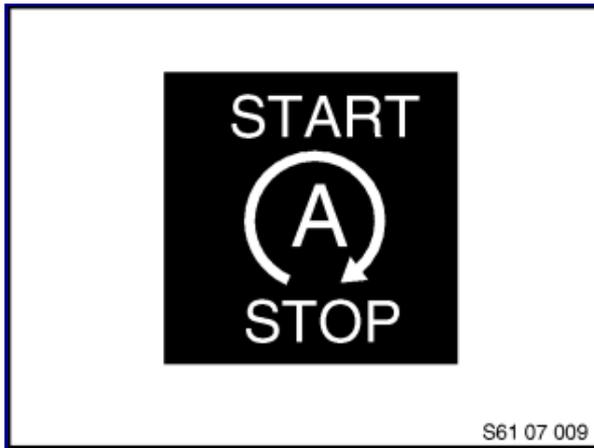
ASSF-Taster gedrückt (2) (Auf Kundenwunsch wird die Auto Start Stopp Funktion deaktiviert) - LED an.

Nach jedem Motorneustart ist die Auto Start Stopp Funktion wieder aktiv.

Anzeigenkonzept

Folgende Anzeigen finden in Verbindung mit der Auto Start Stopp Funktion Verwendung:

Ist der Motor über die ASSF.-Funktion startfähig, wird dieser Zustand in der Instrumentenkombination dauerhaft angezeigt.

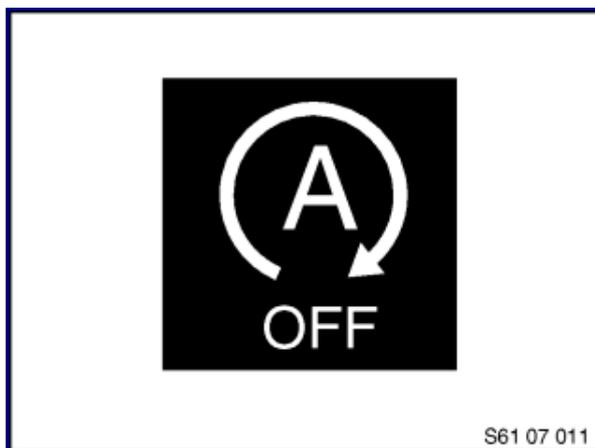


Möchte der Kunde Temperatur und Uhrzeit angezeigt bekommen, kann er die Anzeige durch Drücken der BC-Rolle umschalten.



Liegt ein Fehler innerhalb der ASSF-Hardware vor, der zur Deaktivierung der Auto Start Stopp Funktion führt, wird eine CC-Meldung angezeigt.

Text der CC-Meldung: "Start/Stop-Automatik ausgefallen" (ID397).



Bei Deaktivierung der Auto Start Stopp Funktion aufgrund der Sicherstellung der Funktionssicherheit, ("Gurtschloss geöffnet") wird eine weitere CC-Meldung angezeigt, sobald ein Einschaltaufforderer vorliegt.

Text der CC-Meldung: "Start/Stop-Automatik deaktiviert" (ID450).

Hinweise für den Service

Die Auto Start Stopp Funktion arbeitet nur unter bestimmten Voraussetzungen.

Die Funktion beinhaltet eine Automatik, die Voraussetzungen im Zusammenhang mit Sicherheit und Komfort für einen Motorstart oder Motorstopp prüft.

Hinweis:

Bei Kundenanfragen sind diese Voraussetzungen immer gemäß [Checkliste in Anlage 1](#) zu überprüfen.

Achtung!

Bei nach oben überzogenem Frontklappenkontaktschalter (Werkstattmodus) wird die Information "Schalter zu" ausgegeben. Die Auto Start Stopp Funktion ist aktiv.

Es kann zu einem automatischen Motorstart kommen.

Durch Öffnen oder Schließen der Fahrertür bei deaktivierter ASSF (z. B. "Gurt geöffnet") und ausgeschaltetem Fahrlicht wird die Klemme 15 automatisch über das Signal vom Türkontakt abgeschaltet.

Durch anschließendes Drücken der START-STOPP-Taste kann Klemme 15 dauerhaft wieder eingeschaltet werden.

Diesen Vorgang vor der Programmierung oder der Diagnose eines Fahrzeugs durchführen.

Die Auto Start Stopp Funktion ist auf die Informationen des Energiemanagements angewiesen. Im Falle eines Batteriewechsels oder nach jedem Flashen können die Bezugsdaten über den Lade- und Qualitätszustand der Batterie verloren gehen. Erst nach einer Anlernzeit von ca. 6 Stunden (Bus-System muss im Sleep-Modus sein) stehen diese wiederum zur Verfügung. Die Auto Start Stopp Funktion kann während dieser Anlernphase aus Gründen der Zuverlässigkeit nicht aktiviert werden.

Gespeicherte Fehler des ASSF-Systems führen prinzipiell zur Deaktivierung der Auto Start Stopp Funktion. Vor einer Tauschaktion muss mit einer Funktionskontrolle die Fehlfunktion eines Sensors unbedingt ausgeschlossen werden!

Nach Arbeiten an Fahrzeugen mit Auto Start Stopp Funktion, die eine der folgenden Aktionen beinhaltet, ist die Auto Start Stopp Funktion bis zum Einlernen der neuen Ruhestrom/Batterieparameter ausgeschaltet.

Der Kunde ist in folgenden Fällen auf eine Verzögerung bis zum nächsten ASSF-Motorstopp hinzuweisen:

- Nach Abklemmen der Batterie
- Nach Programmieren der Motorsteuerung (Ausnahmen beachten).

Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Fahrzeugen mit Auto Start Stopp Funktion unbedingt beachten! Vor praktischen Arbeiten am Motor stets die ausgeschaltete Auto Start Stopp Funktion sicherstellen, um einen automatischen Motorstart während der Arbeiten im Motorraum zu verhindern!

Die Auto Start Stopp Funktion wird deaktiviert durch:

- ASSF-Taster
- Gurtschloss
- Motornotlauf
- Motorhaube offen

In den meisten Testmodulen, in denen nicht die Auto Start Stopp Funktion, sondern einzelne

Komponentenfunktionen und/oder Leitungen abgeprüft werden, wird aus Sicherheitsgründen die Auto Start Stopp Funktion bis zum nächsten Klemmenwechsel ausgeschaltet. Dies geschieht automatisch, d. h. es wird, ohne dass der Service Techniker Einfluss darauf nehmen kann, ein Job zur temporären Deaktivierung der Auto Start Stopp Funktion ausgeführt.

Achtung!

Bei defektem Gurtschloss, Frontklappenkontaktschalter oder ASSF-Taster wird die Auto Start Stopp Funktion nicht automatisch deaktiviert. Bei Servicearbeiten im Motorraum könnte dies u. U. zu einem automatischen Starten des Motors führen.

Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Fahrzeugen mit Auto Start Stopp Funktion unbedingt beachten!

Um einen automatischen Motorstart während der Arbeiten im Motorraum zu verhindern stets die ausgeschaltete Auto Start Stopp Funktion über "ASSF-Taster deaktivieren/Gurtschloss und Motorhaube öffnen" sicherstellen.

Kann nicht gewährleistet werden, dass die Auto Start Stopp Funktion ausgeschaltet ist, ist das Weiterarbeiten aus Sicherheitsgründen untersagt.