

Einführung smart fortwo electric drive (3. Generation) Typenreihe 451

Einführungsschrift für den Service



Einführung smart fortwo electric drive
(3. Generation)
Typenreihe 451

Produkt-Portfolio

Über unser vollständiges Produkt-Portfolio können Sie sich auch in unserem Internet-Portal umfassen informieren:

Link: <http://aftersales.mercedes-benz.com>

Fragen und Anregungen

Haben Sie zum vorliegenden Produkt Fragen, Anregungen oder Vorschläge, schreiben Sie uns bitte.

E-Mail: customer.support@daimler.com

Telefax: +49-(0)18 05/0 10-79 78

oder alternativ

Adresse: Daimler AG
GSP/OIS
HPC R822, W002
D-70546 Stuttgart

© 2012 by Daimler AG

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Daimler AG, Abteilung GSP/OIS, HPC R822, W002, D-70546 Stuttgart.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und/oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Bild-Nr. des Titelbildes:	P00.01-4254-00
Bild-Nr. des Posters	P00.00-4839-00
Bestell-Nr. dieser Publikation	6519 3005 00 - HLI 000 000 07 65

03/12

Vorwort	7
---------	---

Gesamtfahrzeug

Übersicht	8
Technische Daten	11
Wartung	14
Abschleppen	16

Elektrische Anlage

Bordnetz/Stromversorgung	17
Hochvoltbatterie	24
Lade-Infrastruktur	31
Bordladegerät	32
Vehicle Homepage	36
Steckdose Einspeisung Ladegerät	37
Ladekabel	40
Rekuperation	42
Steuergerät Leistungselektronik	43
Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte	44
Elektrischer Kältemittelverdichter	46
Hochvolt PTC-Heizer	47
Hochvolt-Interlock	48

Spannungs-Freischaltung	50
Gesamtvernetzung	55
Diagnose	57
Steuergerät SAM	58
Bremsanlage	63
Soundgenerator	64
Elektroantrieb	
Motorbeschreibung	65
Getriebe	
Getriebebeschreibung	66
Fahrwerk	
Achsen und Federung	67
Räder, Reifen und Bremsen	68
Kühlsysteme	
Kühlsystem Übersicht	69
Kühlsystem Komponenten	72
Kühlsystem Hochvoltbatterie	73

Aufbau

Kombiinstrument	74
Zusatzinstrumente	76
Klimatisierung	78
Karosserie	81
Hinweise zur Schadensanalyse	83
Hinweise zum Sicherheits-Rückhaltesystem	84
Hinweise zu Reparaturarbeiten	85

Sonderwerkzeug

Elektrische Anlage	86
---------------------------	----

Anhang

Abkürzungen	87
Stichwörter	89



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

in der vorliegenden Einführungsschrift stellen wir Ihnen die 3. Generation des smart fortwo electric drive der Typenreihe 451 vor.

Auf diese Weise wollen wir Sie im Vorfeld der Markteinführung mit den technischen Highlights dieses neuen Fahrzeugs bekannt machen. Die Broschüre soll vor allem in den Bereichen Service oder Instandhaltung/Instandsetzung sowie im After-Sales-Bereich zur Information dienen. Kenntnisse über bereits eingeführte Typenreihen von Mercedes-Benz bzw. smart setzen wir dabei voraus.

Der inhaltliche Schwerpunkt dieser Einführungsschrift liegt auf der Vorstellung von neuen und veränderten Aggregaten und Systemen.

Die vorliegende Einführungsschrift ist nicht als Grundlage für Reparaturen oder zur Diagnose von technischen Problemen gedacht. Hierfür stehen Ihnen weiterführende Informationen im Werkstatt-Informationen-System (WIS) und über das Diagnose-Assistenz-System (DAS) zur Verfügung.

Die Inhalte im WIS werden aktualisiert. Die dort hinterlegten Informationen entsprechen immer dem neuesten technischen Stand unserer Fahrzeuge.

Die Einführungsschrift stellt eine Erstinformation über die 3. Generation des smart fortwo electric drive der Typenreihe 451 dar und wird als solche nicht im WIS hinterlegt. Die Inhalte werden nicht gepflegt, Nachträge sind nicht vorgesehen.

Änderungen und Neuerungen veröffentlichen wir in den entsprechenden Literaturarten im WIS. Die Angaben in dieser Einführungsschrift können daher von einem neueren Stand der Informationen im WIS abweichen.

Alle Angaben zu technischen Daten, Ausstattungen und Lieferumfängen haben den Stand des Redaktionsschlusses im Februar 2012 und können daher vom Serienstand abweichen.

Daimler AG

Technische Information
und Werkstatteinrichtung (GSP/OI)

Übersicht

Fahrzeugkonzept

Der smart fortwo electric drive 3. Generation ist ein in Großserie gefertigtes Personenkraftfahrzeug mit rein elektrischem Antrieb. Die dritte Generation des smart fortwo electric drive wird als Rechts- und Linkslenker in den Ausführungen coupé und cabrio angeboten.

Mit der neuen Hochvoltbatterie leistet die dritte Generation des smart fortwo electric drive einen wesentlichen Beitrag, die fossilen Energieressourcen zu schonen und Schadstoffemissionen während des Fahrbetriebs zu vermeiden.

Mit einer Reichweite von rund 150 km bietet der smart fortwo electric drive somit eine ideale Alternative für die Mobilität im urbanen Raum und ist ein weiterer Schritt in die Elektromobilität der Zukunft.

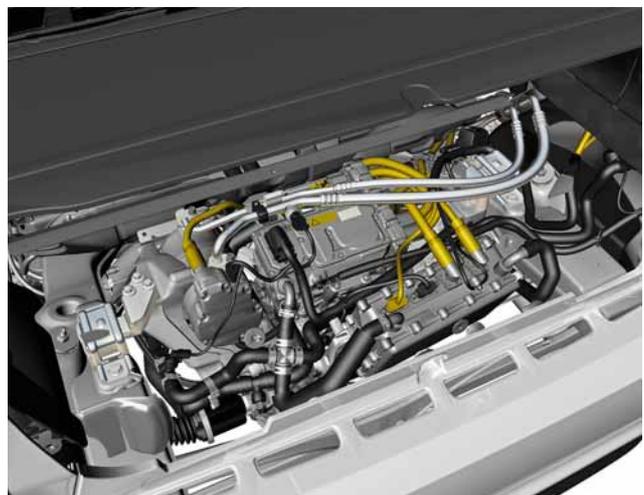
Durch standardisierte Ladekomponenten kann der smart fortwo electric drive an jeder Haushaltssteckdose oder an öffentlichen Lade-Infrastrukturen aufgeladen werden.



P00.00-4810-00



P00.00-4811-00



P00.00-4812-00

Innovationen

- Wassergekühlter 3-Phasen Wechselstrommotor mit 35 kW Dauerleistung und 55 kW Spitzenleistung
- Einstufengetriebe mit integriertem Kegelrad-differenzial
- Wassergekühlte Hochvoltbatterie (Lithium-Ionen-Batterie) der neuesten Generation mit hoher Energiedichte
- Laden der Hochvoltbatterie durch Rekupe-ration
- Elektrisch angetriebener Kältemittelver-dichter zur Innenraum- und Batteriekühlung (nur bei Code (V03) Batteriekühlung)
- Hochvolt PTC Heizer zur Innenraumheizung
- Vorheizen/-kühlen des Innenraumes (Pre-conditioning)

Der starke Elektromotor sorgt mit 130 Nm Maxi-maldrehmoment und Beschleunigungsboost für gute Fahrleistungen und hohe Agilität.

Aufgrund der Leistungscharakteristik des Elek-tromotors kommt der smart fortwo electric drive mit einer einzigen festen Getriebeübersetzung aus. Schalten ist somit überflüssig. Zum Rück-wärtsfahren wird die Drehrichtung des Motors geändert.

Die Hochvoltbatterie ist anstelle des Kraftstoff-behälters platz sparend zwischen den Achsen am Unterboden angebracht. Der Elektroantrieb ist im smart fortwo electric drive mit keinerlei räumli-chen Einschränkungen verbunden, Innen- und Kofferraum sind genauso groß wie bei einem smart fortwo mit Verbrennungsmotor.

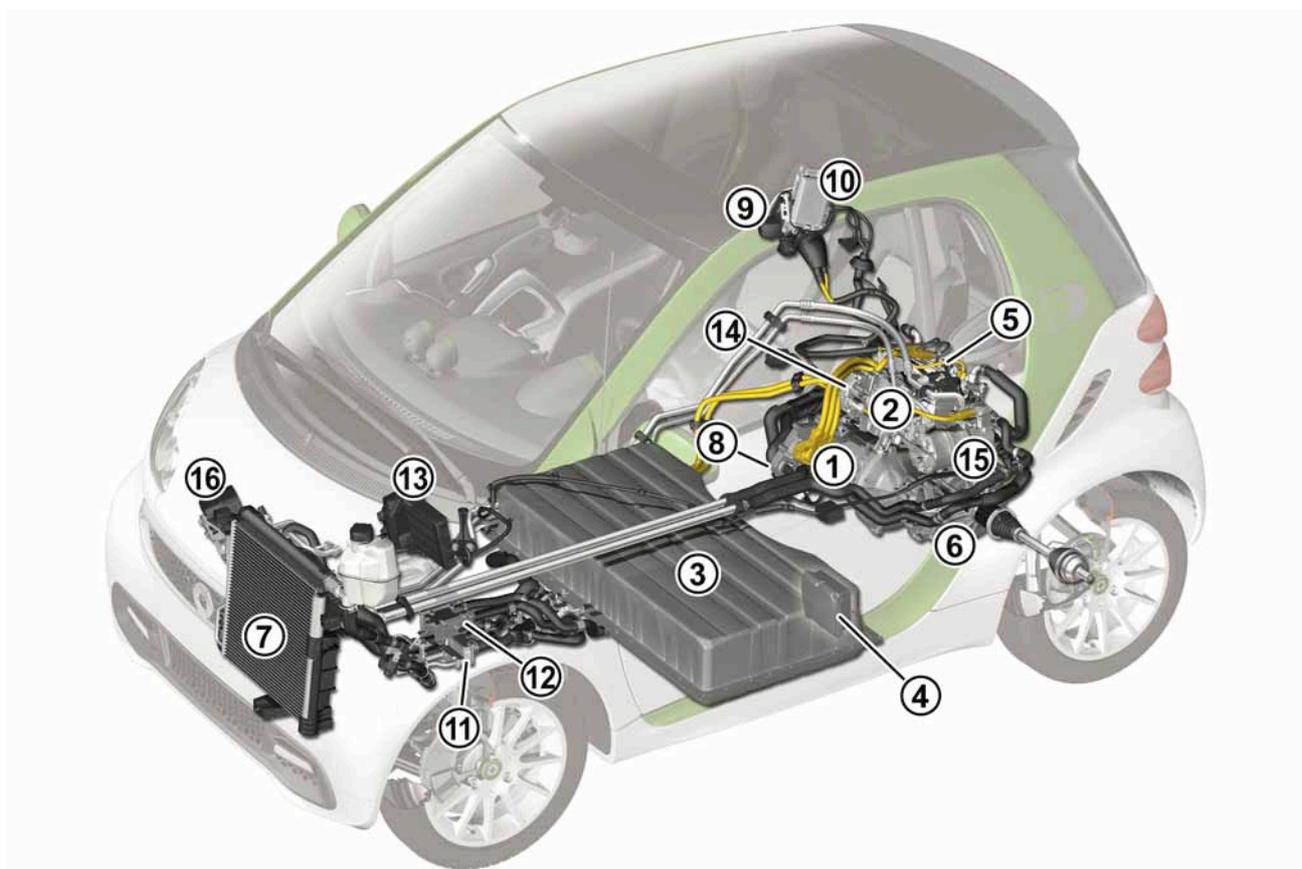


P08.00-2027-00

Elektroantrieb smart fortwo electric drive

Übersicht

Typ 451	Typ	Motor
smart fortwo electric drive coupé	451.390	780.993
smart fortwo electric drive cabrio	451.490	780.993



P00.00-4813-00

smart fortwo electric drive coupé

- | | |
|--|---|
| 1 Elektromotor | 10 Steuergerät Antriebsstrang |
| 2 Steuergerät Leistungselektronik | 11 Wärmetauscher Hochvoltbatterie (Chiller) |
| 3 Hochvoltbatterie | 12 Heizgerät Hochvoltbatterie |
| 4 Steuergerät Batteriemanagementsystem | 13 Hochvolt PTC-Heizer Innenraum |
| 5 Bordladegerät | 14 Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte |
| 6 Getriebe | 15 Elektrischer Kältemittelverdichter |
| 7 Kühlmodul | 16 Soundgenerator Elektrofahrzeug |
| 8 Unterdruckpumpe Bremskraftverstärker | |
| 9 Steckdose Einspeisung Ladegerät | |

	Einheit	smart fortwo electric drive 3. Generation	smart fortwo electric drive 2. Generation	smart fortwo 52 kW Benziner mhd/passion
Fahrleistungen				
Höchstgeschwindigkeit	km/h	125	100	145/155 ³
Beschleunigung 0-100 km/h	s	11,5	26,7	13,7
Reichweite nach NEFZ	km	> 145	> 135	760 ¹ /750 ²
Reichweite nach UDSS	miles	> 100	91	—
CO ₂ -Emissionen	g/km	0	0	98 ¹ /100 ²
Verbrauch nach NEFZ	kWh/100 km	13,3	18,2	—
Verbrauch nach NEFZ	l/100 km	—	—	4,3 ¹ /4,4 ²
Verbrauch nach UDSS	mpg	—	—	33 ³
Abmessungen				
Fahrzeuglänge	mm	2695		
Fahrzeugbreite	mm	1559		
Fahrzeughöhe	mm	1565		
Radstand	mm	1867		
Spurweite vorn	mm	1283		
Spurweite hinten	mm	1385		
¹ coupé ² cabrio ³ USA 52 kW passion				

Technische Daten

	Einheit	smart fortwo electric drive 3. Generation	smart fortwo electric drive 2. Generation	smart fortwo 52 kW Benziner mhd/passion
Maße und Gewichte				
Leergewicht (nach DIN/EPA)	kg	900 ¹ /920 ²	900 ¹ /920 ²	750 ¹ /790 ²
Leergewicht (nach US Curb-Weight)	kg	950 ¹ /970 ²	945 ¹ /965 ²	835 ¹ /855 ²
Zulässiges Gesamtgewicht	kg	1150	1120	1020/1070 ³
Maximale Zuladung ECE	kg	250 ¹ /230 ²	220 ¹ /200 ²	270 ¹ /230 ²
Maximale Zuladung USA	kg	190 ¹ /180 ²	205 ¹ /185 ²	235 ¹ /215 ²
Kofferraumvolumen	l	220		
¹ coupé ² cabrio ³ USA 52 kW passion				



	Einheit	smart fortwo electric drive 3. Generation	smart fortwo electric drive 2. Generation
Hochvoltbatterie			
Bauart	–	Lithium-Ionen-Batterie	
Leistung max.	kW	63	30
Dauerleistung	kW	42	20
Energieinhalt	kW/h	17,6	16,5
Nennspannung/Spannung max.	V	339/391	–
Nennkapazität	Ah	52	–
Gewicht	kg	ca. 175	ca. 150
Elektromotor			
Motorbaumuster	–	780.993	780.009
Bauart	–	Permanentmagnet 3-Phasen Wechselstrommotor	
Leistung max./Dauerleistung	kW	55/35	30/20
Spitzendrehmoment	Nm	130	120
max. Drehzahl		11.800	12.000
Kraftübertragung			
Antrieb	–	Heckantrieb	
Getriebe	–	Neues Einstufengetriebe mit integriertem Kegelraddifferenzial	Modifiziertes Einstufengetriebe aus smart fortwo mit konventionellem Antrieb
Übersetzungsverhältnis	–	9,922:1	9,77:1

Wartung

Wartungskonzept

Das Wartungskonzept unterscheidet sich im Wesentlichen in den antriebsseitigen Wartungsumfängen. Im Vergleich zum Antrieb mit Verbrennungsmotor ist der Elektroantrieb weitgehend wartungsfrei.

Neben der Sichtprüfung auf Beschädigungen und Undichtigkeiten, Prüfen, Auffüllen oder Erneuern der Betriebsmittel und der Durchführung der elektronischen Batterieprüfung ist lediglich die Trocknerpatrone an der Hochvoltbatterie zu erneuern.

Wartungsintervallanzeige

Die Wartungsintervallanzeige befindet sich in der Multifunktionsanzeige des Kombiinstruments. Dort wird das Wartungsintervall durch zwei Schraubenschlüssel-Symbole angezeigt.

Etwa einen Monat vor einem Wartungstermin wird die verbleibende Zeit in Tagen angezeigt.

Die Restlaufstrecke wird ab 1000 km angezeigt.

Serviceanzeige:

 Wartung in XXX km

 Wartung in XX Tagen

Wartungsintervall

Das Wartungsintervall beim smart fortwo electric drive ist wie folgt festgelegt:

1 Jahr oder 20.000 km

Hinweis

Als Besonderheit muss im Zuge der Wartung die Anzahl der Betriebsstunden der Unterdruckpumpe Bremskraftverstärker über **DAS** in folgenden Intervallen ermittelt werden:

- bis 4 Jahre/125.000 km: alle 2 Jahre
- nach 4 Jahren/125.000 km: jährlich

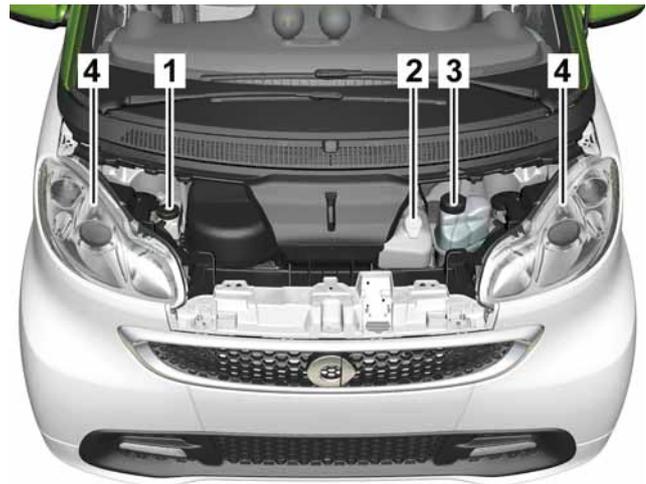
Hinweis

Die Trocknerpatrone im Modul Hochvoltbatterie muss alle 2 Jahre oder alle 40.000 km getauscht werden.

Wartungspunkte vorn

Durch die Serviceklappe vorn sind folgende Wartungspunkte zugänglich:

- 1 Bremsflüssigkeitsbehälter
- 2 Scheibenreinigungsflüssigkeitsbehälter
- 3 Kühlmittelausgleichsbehälter
- 4 Leuchteinheit für Glühlampenwechsel

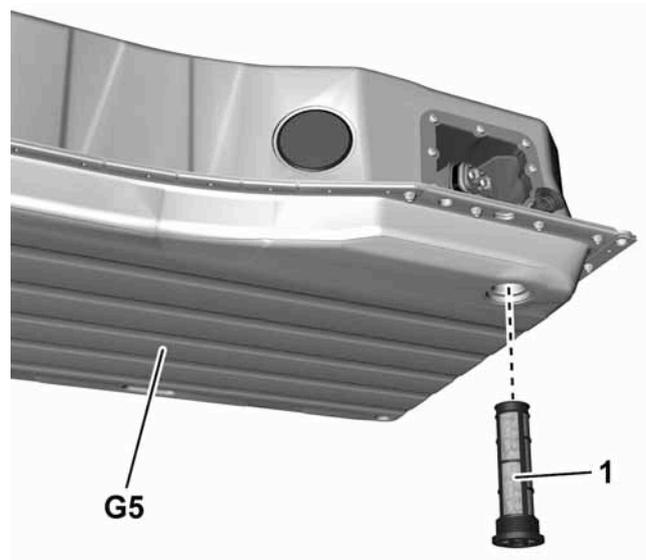


P00.20-2678-00

Trocknerpatrone Hochvoltbatterie

Die Trocknerpatrone befindet sich in Fahrtrichtung rechts an der Unterseite der Hochvoltbatterie unterhalb des Anschlusses der Hochvoltleitungen:

- 1 Trocknerpatrone
- G5 Hochvoltbatterie



P54.10-3719-00

Abschleppen

Hinweise zum Abschleppen

Das Fahrzeug kann bis zu einer Entfernung von 50 km mit einer Geschwindigkeit von max. 50 km/h abgeschleppt werden.

Voraussetzung:

- Zündung „EIN“
- Wählhebel in Stellung „N“

Das Fahrzeug muss auf ein geeignetes Transportmittel verladen werden, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- Eine oder mehrere rote Warnleuchten (z. B. Hochvoltbatterie, Antriebsdiagnose, 12 V- Batterie) im Kombiinstrument leuchten auf
- Erhöhte oder pulsierende Bremswirkung

Im Falle einer erkannten Störung im Hochvolt-system wird zusätzlich im Multifunktionsdisplay die Meldung "Nicht Abschleppen" angezeigt.



Warnhinweis

Wird das Fahrzeug schneller als 50 km/h abgeschleppt, besteht die Gefahr, dass der Elektroantrieb oder die Hochvoltbatterie überhitzt.



Warnhinweis

Wenn das Kombiinstrument keine Anzeige hat (z. B. bei entladener 12 V-Batterie), darf das Fahrzeug **nicht** abgeschleppt werden!

Die Stromversorgung im smart fortwo electric drive erfolgt über zwei getrennte Bordnetze:

- Hochvolt-Bordnetz mit Hochvoltbatterie

Die Hochvoltbatterie wird über das Bordladegerät bei Anschluss an eine externe Stromquelle geladen.

Im Schubbetrieb und beim Bremsen wird die Hochvoltbatterie durch Rekuperation geladen, der Elektromotor arbeitet dann als Generator.

- 12 V-Bordnetz mit 12 V-Batterie

Das 12 V-Bordnetz wird durch einen DC/DC-Wandler im Steuergerät Leistungselektronik mit Energie versorgt. Dabei transformiert der DC/DC-Wandler die Hochvolt-Gleichspannung des Hochvolt-Bordnetzes in 12 V-Gleichspannung. Das Steuergerät Leistungselektronik übernimmt dabei die Aufgabe des Generators bei einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor.

Hinweise zum Hochvoltsystem

Allgemein

Das Hochvoltsystem besteht aus mehreren Komponenten. Die einzelnen Komponenten sind durch hochvoltführende elektrische Leitungen verbunden. Das Hochvolt-Bordnetz ist ein vollständig isoliertes Netz. Weder Plus- noch Minuspol haben eine Verbindung zur Fahrzeugmasse.

Hinweis

Kennzeichnung Hochvolt-Komponenten und Hochvolt-Leitungen

Jede im Fahrzeug verbaute Komponente des Hochvolt-Bordnetzes ist mit einem gelben Warnaufkleber gekennzeichnet. Sämtliche hochvoltführende elektrische Leitungen sind durch eine Warnfarbe (Orange) gekennzeichnet.



Warnaufkleber

P08.00-2008-00

Bordnetz/Stromversorgung



GEFAHR

Aufgrund der Hochvolt-Technologie werden im Fahrzeug elektrische Leitungen und Bauteile mit hoher Spannung verwendet. Arbeiten am Fahrzeug dürfen daher nur von besonders geschulten Technikern durchgeführt werden.

Besondere Vorsicht am Fahrzeug ist an allen Stellen geboten, die mit hoher Spannung in Verbindung stehen, z. B. Teile im Motorraum. Orangefarbige Leitungen und deren Steckverbindungen führen hohe Spannung und dürfen nicht beschädigt sein.

Sie können sich schwer oder sogar tödlich verletzen, wenn Sie

- Abdeckungen von Bauteilen abnehmen, die mit dem Warnhinweis-Aufkleber gekennzeichnet sind
- an Bauteilen des Hochvolt-Bordnetzes hantieren
- Gehäuse öffnen
- Steckverbindungen trennen
- Bauteile oder orangefarbige Leitungen des Hochvolt-Bordnetzes bei einem verunfallten Fahrzeug berühren
- beschädigte orangefarbige Leitungen oder deren beschädigte Steckverbindungen berühren
- beschädigte Komponenten des Hochvolt-Bordnetzes berühren.

Nehmen Sie nicht die mit dem Warnhinweis-Aufkleber gekennzeichneten Abdeckungen der Bauteile des Antriebssystems ab. Hantieren Sie nicht an Bauteilen oder orangefarbenen Hochvoltkabeln des Antriebssystems.

Achten Sie beim Durchführen allgemeiner Arbeiten, wie z. B. Glühlampen wechseln oder Kühlmittelstand prüfen darauf, dass

- die Zündung ausgeschaltet sein muss
- das Ladekabel für den Ladevorgang der Hochvoltbatterie nicht angeschlossen ist.



Abschaltung des Hochvolt-Bordnetzes

Bei einem Unfall oder im Servicefall muss das Hochvolt-Bordnetz abgeschaltet werden können. Der Hochvolt-Ausgang der Hochvoltbatterie kann dazu, durch vom Steuergerät Batteriemanagementsystem angesteuerte Schaltschütze, vom Hochvolt-Bordnetz getrennt werden.

In der Steuerleitung der Schaltschütze befindet sich, in Reihe geschaltet, die Pyrosicherung und der Service-Disconnect.

Hinweis

Die Vorgehensweise zur Spannungs-Freischaltung ist im Kapitel "Spannungs-Freischaltung" ab Seite 48 beschrieben.

Service

Im Servicefall wird die Steuerleitung der Schaltschütze durch das Trennen des Service-Disconnect physisch unterbrochen. Der Hochvolt-Ausgang bleibt dauerhaft abgeschaltet und kann auch nicht mehr durch das Steuergerät Batteriemanagementsystem eingeschaltet werden.

Unfall

Bei einem Unfall kann das Hochvolt-Bordnetz entweder durch das Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt oder durch das Steuergerät Rückhaltesysteme abgeschaltet werden.

Abschaltung durch Steuergerät Rückhaltesysteme

Wenn das Steuergerät Rückhaltesysteme bei einem Unfall die Airbags auslöst, wird auch die Pyrosicherung in der Steuerleitung der Schaltschütze ausgelöst. Durch das Trennen ist die Steuerleitung physisch unterbrochen. Der Hochvolt-Ausgang bleibt irreversibel abgeschaltet.

Abschaltung durch Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt

Das Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt befindet sich unter dem linken Sitz am Fahrzeugboden. Es schaltet bei folgenden Bedingungen das Hochvolt-Bordnetz ab:

- Während des Ladevorgangs: bei einem Standcrash
- Während der Fahrt: bei einem Überschlag

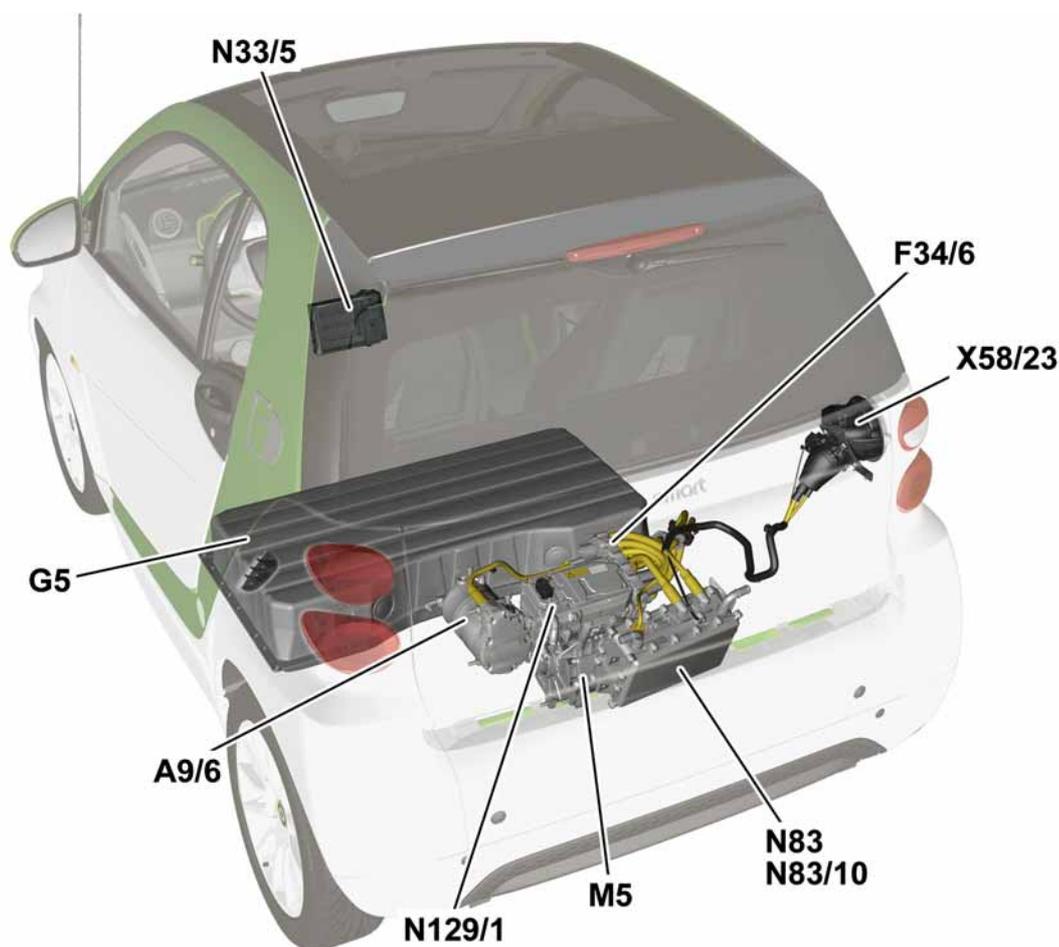
Das Hochvolt-Bordnetz und das Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt sind bei einem geparkten Fahrzeug auch bei Pre-Conditioning aktiv. Das Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt veranlasst über ein Signal auf dem CAN-Bus das Steuergerät Batteriemanagementsystem, die Ansteuerung der Schaltschütze abzuschalten. Diese Abschaltung des Hochvolt-Bordnetzes ist reversibel.

Bordnetz/Stromversorgung

Übersicht Hochvoltkomponenten

Das Hochvolt-Bordnetz beim smart fortwo electric drive besteht aus den Hochvoltkomponenten:

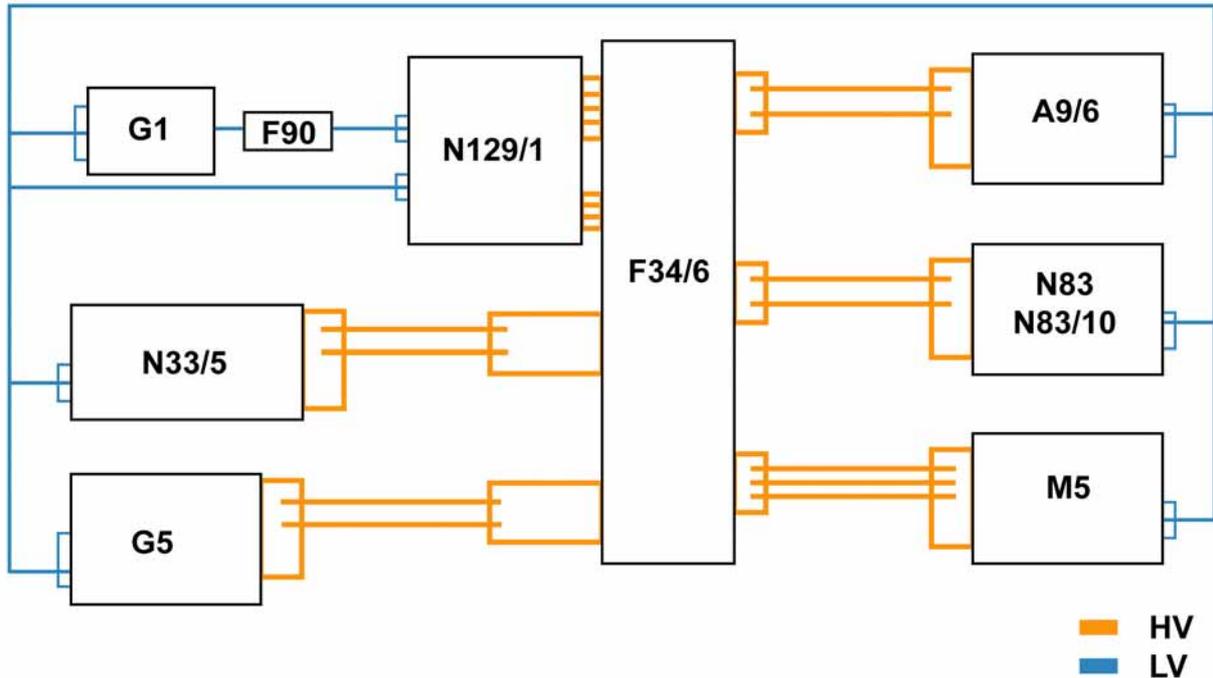
- Elektromotor Antrieb
- Steuergerät Leistungselektronik
- Hochvoltbatterie
- Elektrischer Kältemittelverdichter
- Hochvolt PTC-Heizer
- Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte
- Bordladegerät



P54.00-2890-00

A9/6	Elektrischer Kältemittelverdichter	N83	Bordladegerät 3kW
F34/6	Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte	N83/10	Bordladegerät 22 kW (bei Code (908) 22 kW-Bordlader)
G5	Hochvoltbatterie	N129/1	Steuergerät Leistungselektronik
M5	Elektromotor Antrieb	X58/23	Steckdose Einspeisung Ladegerät
N33/5	Hochvolt PTC-Heizer		

Topologie Hochvolt-Bordnetz/12 V-Bordnetz



P00.19-5200-00

- | | | | |
|--------|---|----|-----------------|
| A9/6 | Elektrischer Kältemittelverdichter | HV | Hochvolt |
| F34/6 | Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte | LV | Low Volt (12 V) |
| F90 | Vorsicherung 12 V Ladeleitung | | |
| G1 | Batterie (12 V) | | |
| G5 | Hochvoltbatterie | | |
| M5 | Elektromotor Antrieb | | |
| N33/5 | Hochvolt PTC-Heizer | | |
| N83 | Bordladegerät 3 kW | | |
| N83/10 | Bordladegerät 22 kW
(bei Code (908) 22 kW-Bordlader) | | |
| N129/1 | Steuergerät Leistungselektronik | | |

Bordnetz/Stromversorgung

Tätigkeiten allgemein

Die Reparatur-, Wartungs- und Diagnosetätigkeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystem dürfen ausschließlich von qualifizierten Mitarbeitern durchgeführt werden (als Mindestqualifikation ist hierfür die Hochvolt-Sensibilisierung erforderlich).

Das Spannungsfreischalten des Hochvoltsystems vor Tätigkeiten am Fahrzeug und für die anschließende Inbetriebnahme nach den Tätigkeiten darf nur durch ein und dieselbe **Elektrofachkraft für Hochvoltsysteme in Kraftfahrzeugen, Arbeitsgebiet Serienfahrzeug**, durchgeführt werden. Sie muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Erfolgreiche Teilnahme an der Hochvolt-Sensibilisierung
- Erfolgreiche Teilnahme an der Hochvolt-Qualifizierung
- Erfolgreiche Teilnahme an der smart electric drive Produktschulung

Maßnahmen bei Tätigkeiten

Für Arbeiten am Hochvoltsystem muss die Spannungsfreiheit hergestellt sowie der spannungsfreie Zustand des Hochvoltsystems sichergestellt werden.

Dies muss unter Beachtung und Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105 geschehen:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit allpolig feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Bei Tätigkeiten an Hochvoltsystemen sind folgende Hinweise zu beachten und einzuhalten:

- Prüf- und Hilfsmittel müssen vor deren Einsatz auf einwandfreien Zustand überprüft werden
- Kabelschuhe, Kontaktierungen sind mit geeigneten Schutzbeuteln und Isolationskappen zu sichern
- Kontaktierungen, elektrische Leitungen und elektrische Steckverbindungen sind vor dem Zusammenbau auf Verschmutzung und Beschädigung zu prüfen, ggf. sind diese zu reinigen oder zu erneuern
- Schraubkontakte sind mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment und ggf. Drehwinkel anzuziehen

Beurteilung von Hochvoltkomponenten

Prüfung Leitungssatz:

Ist der Scheuerschutz oder sind die Leitungen durch äußere Einflüssen (z.B. Tierverschleiß) beschädigt, sind die Leitungen umgehend zu erneuern. Eine Reparatur ist nicht zulässig.

Prüfung nach einem Unfall:

Das Hochvoltsystem ist auf äußeren Beschädigungen und Defekte zu prüfen. Sind Defekte (z. B. elektrischer Isolationsverlust) oder äußere Beschädigungen an den Hochvoltkomponenten oder Leitungen zu erkennen, sind diese zu erneuern. Eine Reparatur der Hochvoltkomponenten oder Leitungen ist nicht zulässig.

Sicherheitsfunktion nach einem Unfall:

Abschaltung Hochvoltsystem

- Die automatische Abschaltung der Hochvoltbatterie und die Entladung der Hochvoltkomponenten erfolgt über das Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt:
 - Während des Ladevorgangs: bei einem Standcrash
 - Während der Fahrt: bei einem Überschlag
- Die automatische Abschaltung erfolgt über das Steuergerät Rückhaltesysteme nach Auslösung der Gurtstraffer (Stufe 1) oder der Front-Airbags (Stufe 2) durch gleichzeitiges Auslösen der Pyrosicherung.

Hochvoltbatterie

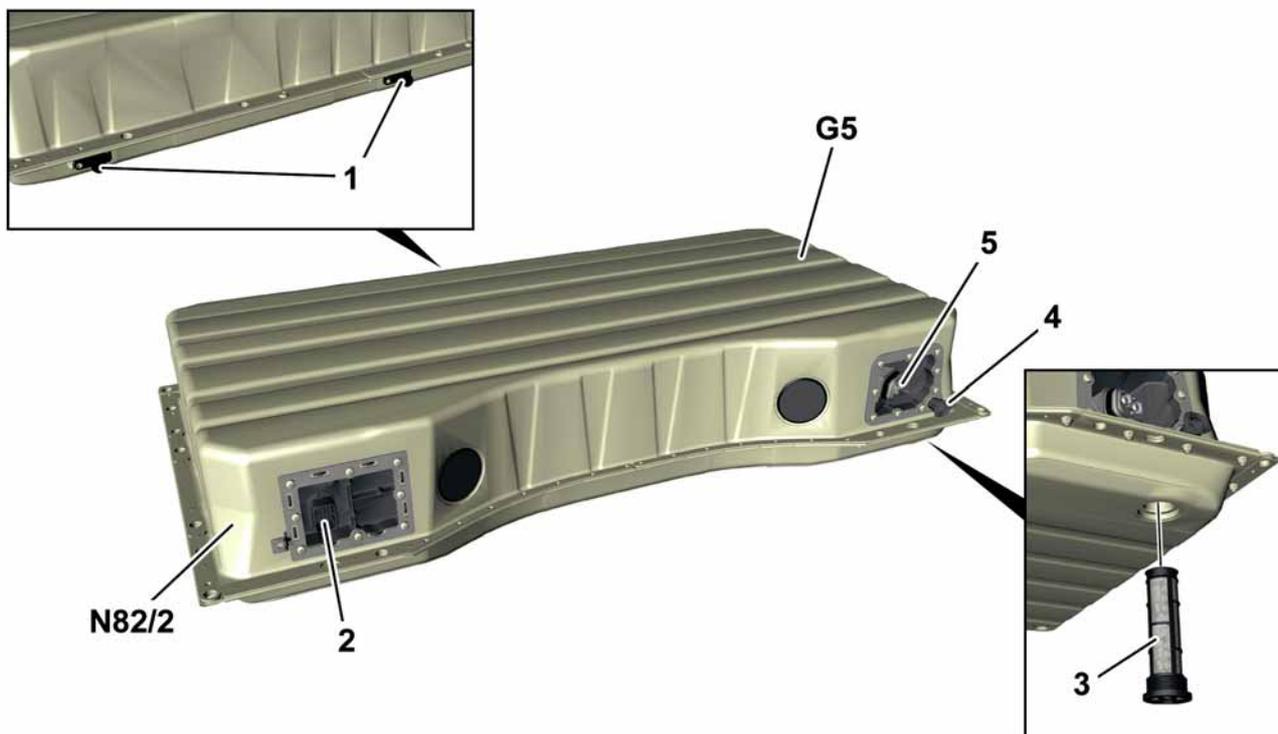
Die Hochvoltbatterie ist unter der Fahrgastzelle angebracht und besteht aus folgenden Komponenten:

- 3 Module mit in Serie geschalteten Lithium-Ionen Zellen der neuesten Generation
- Elektronikmodule zur Zellüberwachung
- Steuergerät Batteriemanagementsystem (N82/2)
- Schaltschütze zum Trennen/Zuschalten des Hochvolt-Ausgangs
- Anschluss Hochvolt-Bordnetz
- Anschluss 12 V-Bordnetz
- Kühlsystem
- Anschlüsse Kühlmittleitungen
- Trocknerpatrone
- Anschluss Entlüftungsschlauch

Die Hochvoltbatterie liefert im voll geladenem Zustand eine Ausgangsspannung von ca. 391 V. Der Hochvolt-Ausgang kann über vom Steuergerät Batteriemanagementsystem angesteuerte Schaltschütze vom Hochvolt-Bordnetz getrennt werden. Über den DC/DC-Wandler im Steuergerät Leistungselektronik versorgt die Hochvoltbatterie auch das 12 V-Bordnetz mit Energie.

i Hinweis

Die Hochvoltbatterie ist im Auslieferungszustand verriegelt und muss bei Inbetriebnahme über DAS freigeschaltet werden.



P54.10-3680-00

Hochvoltbatterie

- 1 Anschlüsse Kühlmittleitungen
- 2 Anschluss 12 V-Bordnetz
- 3 Trocknerpatrone
- 4 Anschluss Entlüftungsschlauch
- 5 Anschluss Hochvolt-Bordnetz

- G5 Hochvoltbatterie
N82/2 Steuergerät Batteriemanagementsystem

Die zulässige Betriebstemperatur der Hochvoltbatterie beträgt -25 °C bis $+55\text{ °C}$.

Die Lebensdauer der Hochvoltbatterie wird durch hohe Temperaturen reduziert.

Die Hochvoltbatterie wird deshalb bei normalen Betriebsbedingungen über einen Kühlmittelkreislauf gekühlt.

Bei Fahrzeugen mit Code (V03) Batteriekühlung befindet sich im Kühlmittelkreislauf der Hochvoltbatterie zusätzlich ein Wärmetauscher mit dem Kältemittel der Klimaanlage (Chiller).

Die Kapazität der Hochvoltbatterie und damit die Stromaufnahmefähigkeit sinkt bei tiefen Temperaturen stark. Deshalb wird bei einer Temperatur unter 0 °C die Hochvoltbatterie während eines Ladevorgangs mit einem 12 V-PTC Heizer (Heizgerät Hochvoltbatterie) im Kühlmittelkreislauf der Hochvoltbatterie beheizt.

Die Temperatur der Hochvoltbatterie wird über Temperaturfühler vom Steuergerät Batteriemanagement erfasst und bei Bedarf ein Kühl- bzw. Heizbetrieb veranlasst.

Zur Einhaltung des max. zulässigen Luftfeuchtigkeitsgehalt ist eine Trocknerpatrone unterhalb des Hochvolt-Anschlusses rechts unten in der Hochvoltbatterie verbaut.

Entladene Hochvoltbatterie

Ist die Hochvoltbatterie vollständig entladen, schaltet sich das Antriebssystem ab.

Hinweis

Die Trocknerpatrone muss alle 2 Jahre oder alle 40.000 km getauscht werden.

Hinweis

Durch Aus- und Einschalten der Zündung kann das Antriebssystem einmalig und kurzfristig wieder aktiviert werden, um das Fahrzeug nochmals wenige Meter aus einem möglichen Gefahrenbereich zu bewegen.

Hochvoltbatterie

Hinweise zur Hochvoltbatterie

Bei vorschriftsmäßigem Gebrauch der Hochvoltbatterie sind keine Gefahren zu erwarten.

Hinweise zum sicheren Umgang

- Kurzschlussgefahr – Mechanische Beschädigungen (Druck) vermeiden
- Gefahr der Selbstentzündung
Thermische Belastungen (Hitzeeinwirkung, Schweißarbeiten vermeiden; Lackierarbeiten/Ofentrocknung bis max. 60 °C)
- Verletzungsgefahr durch Bildung giftiger und ätzender Gase
- Neben Sicherheitsschuhen ggf. persönliche Schutzausrüstung verwenden gemäß den Hinweisen in der Reparaturanleitung.

Allgemeine Hinweise zum Transport

Die Hochvoltbatterie stellt Gefahrgut dar und ist gemäß den internationalen Gefahrgutvorschriften klassifiziert als UN 3480 Lithium-Ionen-Batterie, Klasse 9, Verpackungsgruppe II. Die Beförderung der Hochvoltbatterie darf nur in Übereinstimmung mit den für die jeweilige Transportart geltenden internationalen und nationalen Gefahrgutvorschriften erfolgen. Jede Hochvoltbatterie ist in der Werkstatt auf ihre Transportsicherheit zu überprüfen. Defekte oder beschädigte Hochvoltbatterien, sind als NICHT transportsicher zu bewerten, wenn im Zusammenhang mit der Beförderung:

- Die Möglichkeit einer gefährlichen Hitzeeinwirkung besteht
- Die Hochvoltbatterie Brände oder Kurzschlüsse verursachen kann
- In anderer Weise eine Gefahr entstehen kann, z.B. durch Freisetzung von flüssigem Elektrolyt oder gefährlichen Dämpfen.

Hinweis

Hochvoltbatterien, die beim betrieblichen Umgang oder durch Unfall beschädigt wurden, müssen durch eine Elektrofachkraft für HV-Systeme in Kraftfahrzeugen, Arbeitsgebiet Serienfahrzeug, untersucht und geprüft werden. Beschädigte Hochvoltbatterien dürfen **nicht** in ein Fahrzeug eingebaut werden.

Hinweis

Der Versand muss durch einen im Umgang mit Gefahrgut, Gefahrstoff und Verpackung unterwiesenen Logistikmitarbeiter durchgeführt bzw. veranlasst werden.

Anforderungen an Lagerräume und Behälter

Gebrauchte oder defekte Hochvoltbatterien mit Lithium Ionen Technologie beinhalten immer noch eine hohe elektrische und chemische Energie in Form von Elektrolyten. Da während der Lagerung der Batteriezustand durch das interne Batteriemanagement nicht mehr überwacht wird, müssen entsprechende vorbeugende Maßnahmen ergriffen werden.

Die Anforderungen an die Lagerung ist abhängig vom Zustand der Hochvoltbatterie gemäß dem Bewertungsprotokoll im WIS zur Bewertung der Transportfähigkeit.

Es wird unterschieden in:

- Lagerung von transportsicheren bzw. unbeschädigten Hochvoltbatterien
- Lagerung von nicht transportsicheren bzw. beschädigten Hochvoltbatterien

und im Falle von transportsicheren bzw. unbeschädigten Hochvoltbatterien gemäß den Anforderungen aus Brandschutz in eine:

- Lagerung mit Sprinklerschutz und
- Lagerung ohne Sprinklerschutz

Lagerung von transportsicheren Hochvoltbatterien in Lagerräumen mit Sprinklerschutz

Bei der Lagerung von Hochvoltbatterien in Lagerbereichen mit Sprinklerschutz¹ sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Lagerung im Abstand von 2,50 m zu sonstigen Lagermaterialien, alternativ Einbau einer Trennwand aus nicht brennbaren Baustoffen, die Trennwand muss über die Lagerhöhe der angrenzenden Lagerung mindestens 1 m hinausragen.
- Teillagerflächen mit einer Größe von max. 75 m²
- Lagerhöhe max. 1,60 m, oder
- Lagerung in geschützten Regalen (z.B. HHS 4 gem. VdS CEA 4001)

¹ Auslegung Wasserbeaufschlagung des Deckenschutzes gem. der jeweils gültigen Bemessungsgrundlage für Sprinkleranlagen (z.B. VdS CEA 4001), Verpackungen berücksichtigen

Hochvoltbatterie

Lagerung von transportsicheren Hochvoltbatterien in Lagerräumen ohne Sprinklerschutz

Wenn kein Sprinklerschutz vorhanden ist, muss aufgrund brandschutztechnischer Anforderungen die Lagerung von Hochvoltbatterien nach Möglichkeit immer in speziell abgetrennten Bereichen mit feuerbeständigen Räumen der Kategorie F90 stattfinden. Alternativ dazu können einzelne Akkus in feuerbeständigen Gefahrgutschränken der Kategorie F90 gelagert werden, sofern sichergestellt ist, dass keine weiteren Materialien darin gelagert werden. Sofern eine entsprechende Kapazität im Objekt nicht zur Verfügung steht, ist eine Lagerung außerhalb des Gebäudes mit einem Abstand von mehr als 5 m zu anderen Gebäuden oder brennbaren Materialien vorzunehmen. Bei einer Lagerung außerhalb des Gebäudes ist weiterhin zu beachten:

- Vorhandensein eines Witterungsschutzes (Überdachung) zum Schutz vor Nässe oder direkter Sonneneinstrahlung
- Flüssigkeitsbeständiger Untergrund oder Auffangwanne
- Objekt- bzw. Eigentumsschutz

Umgang und Lagerungen von nicht transportsicheren Hochvoltbatterien

Hochvoltbatterien, die beim betrieblichen Umgang oder durch Unfall beschädigt wurden, können je nach Schädigungsgrad eine Gefahr für das Umfeld darstellen. Im Falle von Brand- und Rauchentwicklung ist unverzüglich die Feuerwehr zu informieren und ein ausreichender Sicherheitsabstand einzunehmen. Kann eine akute Gefahr ausgeschlossen werden, darf die im Fahrzeug als nicht transportfähig diagnostizierte Hochvoltbatterie erst nach Rücksprache mit dem zuständigen MPC/Generalvertreter und der Bereitstellung des Sonderbehälters ausgebaut werden.

Das Fahrzeug ist bis zum Ausbau durch einen befähigten Mitarbeiter des technischen Außendienstes (TAD) oder einen befähigten Mechaniker nach Möglichkeit im Freien abzustellen. Es ist zu beachten, dass ein flüssigkeitsundurchlässiger Boden bzw. Untergrund oder eine Auffangwanne sicherstellt, dass ggf. auslaufendes Elektrolyt nicht in den Boden gelangt.

Die Lagerung einer nicht transportfähigen Hochvoltbatterie erfolgt in einem auslaufsicheren Metallbehälter, der zur Hälfte mit Vermiculit (nicht brennbar, saugt auslaufenden Elektrolyt auf) gefüllt wird.

Für sämtliche Hochvoltbatterien stehen verschiedene bauartspezifische Behälter zur Bestellung im GLC zur Verfügung. Die Bestellung des Behälters zur Lagerung der Hochvoltbatterie aus der BR 451 erfolgt unter der Teilenummer Q451BOX207680 nach Rücksprache mit dem MPC/Generalvertreter.

Die Hochvoltbatterie verbleibt nach dem Ausbau und der Lagerung im Sonderbehälter bis zum Vorliegen einer Sondertransportgenehmigung an einem gekennzeichneten Lagerort außerhalb des Gebäudes.

Dafür ist zwingend folgendes zu gewährleisten:

- Vorhandensein eines Witterungsschutzes zum Schutz vor Nässe oder direkter Sonneneinstrahlung
- Flüssigkeitsbeständiger Untergrund oder Auffangwanne
- Objekt- bzw. Eigentumsschutz
- Lagerung in einem Abstand > 5 m zu Gebäuden oder brennbaren Materialien

Das jeweilige zuständige MPC/Generalvertreter wird nach Rücksprache mit dem verantwortlichen Produktbetreuer bei GSP die weitere Vorgehensweise klären.

Hochvoltbatterie

Transportsichere Hochvoltbatterien

Transportsichere Hochvoltbatterien dürfen nur in den Originalverpackungen transportiert werden, sofern die Hochvoltbatterie entsprechend dem Anlieferungszustand verpackt wurde. Folgende Anforderungen sind mindestens zu beachten:

- Die Hochvoltbatterie ist durch Verwendung der Isolationskappen gegen äußeren Kurzschluss zu sichern
- Alle Öffnungen an der Hochvoltbatterie, insbesondere die Kühlmittelanschlüsse, sind zu verschließen
- Das Hochvoltbatteriegehäuse ist äußerlich frei von Verschmutzungen

Die Anforderungen an den einwandfreien Zustand der Verpackung, das Verschließen der Verpackung, die Kennzeichnung der Verpackung gemäß der jeweils anzuwendenden Gefahrgutvorschriften sowie weitergehende Anforderungen im Zusammenhang mit der Beförderung sind zu beachten.

Nicht transportsichere Hochvoltbatterien

Unter folgenden Kriterien ist eine Hochvoltbatterie **nicht transportsicher**:

- Hochvoltbatterie nicht diagnosefähig
- Isolationsfehler
- Status Schütze geschlossen (Hochvolt-Ausgang unter Spannung)

Prüfung visuell:

- Riss im Gehäuse
- Gehäuse deformiert
- Gehäuse Anlauffarben
- Austritt Elektrolyt
- Hochvolt-Kontaktierung beschädigt

Nicht transportsichere Hochvoltbatterien dürfen im Straßen- bzw. Seeverkehr nur mit Ausnahmegenehmigung der zuständigen nationalen Behörde und unter konsequenter Anwendung der in der Ausnahmegenehmigung beschriebenen Bedingungen befördert werden.

Hinweis

Der Versand muss durch einen im Umgang mit Gefahrgut, Gefahrstoff und Verpackung unterwiesenen Logistikmitarbeiter durchgeführt bzw. veranlasst werden.

Hinweis

Die Beförderung von nicht transportsicheren Hochvoltbatterien im Luftverkehr ist unter allen Umständen verboten!

Alle am Ladevorgang beteiligten Komponenten (Bordladegerät, Ladesteckdose, Ladekabel) des smart fortwo electric drive sind zukunftssicher nach internationalen Normen (z.B. IEC62196-2) standardisiert. Das ermöglicht ein einfaches Laden an den verschiedensten Stromnetzen und Lade-Infrastrukturen.

Ladevorgang:

Der gesamte Ladevorgang erfolgt überwacht, das Bordladegerät und die Energiequelle (Ladestation) kommunizieren dabei über eine Datenleitung im Ladekabel (Control Pilot, CP). Dabei werden die Signale "ready", "not ready" und "charge" übertragen. Bei intelligenten Ladestationen erfolgt zusätzlich eine digitale Kommunikation über Powerline (PLC - Powerline Communication) auf den Leitungen L1 und N. Hierfür werden Daten nach dem in der ISO/IEC 15118 spezifizierten Protokoll übertragen.

Beim Laden an einer Haushaltssteckdose muss der Ladestrom ggf. begrenzt werden, um das lokale Stromnetz nicht zu überlasten.

Der maximal zulässige Ladestrom kann deshalb über die Kontrollbox im Ladekabel oder alternativ über das Multifunktionsdisplay im Fahrzeug eingestellt werden.

Im Multifunktionsdisplay wird der zuletzt gewählte Wert bis zur erneuten Änderung beibehalten.

Der genaue Ablauf des Ladevorgangs und die verschiedenen Lademöglichkeiten sind der aktuellen Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Wenn der Stecker des Ladekabels in die Steckdose Einspeisung Ladegerät gesteckt wird, weckt das Bordladegerät über den CAN-Bus die am Ladevorgang beteiligten Steuergeräte.

Bordladegerät

Das Bordladegerät befindet sich zwischen Antriebseinheit und Heckabschlussblech und wandelt den Wechselstrom einer externen Stromquelle in Gleichstrom zum Laden der Hochvoltbatterie um. In das Bordladegerät integriert ist das Powerline Gateway, das für das so genannte Smart Charging benötigt wird.

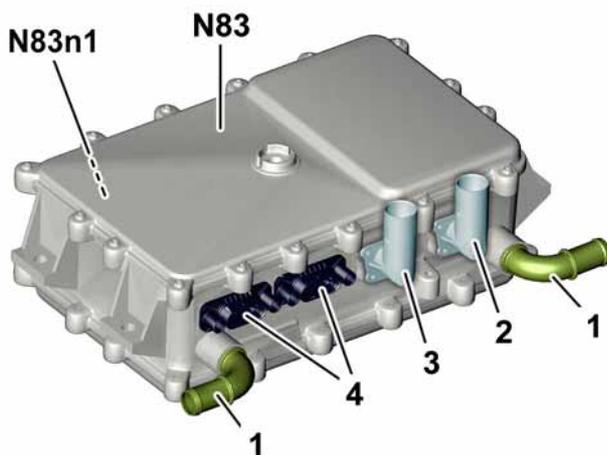
Sobald die externe Stromquelle mit einem Ladekabel angeschlossen wird, kommuniziert das Bordladegerät über eine diskrete Steuerleitung (Control Pilot) mit der Kontrollbox im Ladekabel bzw. der Ladestation. Dabei werden die Leistungsdaten der Lade-Infrastruktur übermittelt und die Stromaufnahme des Bordladegeräts entsprechend angepasst. Erst dann leitet das Bordladegerät den Ladevorgang ein. Zusätzlich erfolgt bei intelligenten Ladestationen eine Kommunikation durch das Powerline Gateway auf der Phase L1 und dem Nullleiter N.

Anschlüsse:

- Hochvolt-Ausgang (Gleichspannung)
- Hochvolt-Eingang (Wechselspannung)
- 12 V-Bordnetz
- Steuerung (CAN)
- Kühlmittelleitungen

Da der maximal mögliche Ladestrom vom Ladekabel abhängt bzw. von der Ladestation bestimmt wird, kann der smart fortwo electric drive mit beiden Ausführungen des Bordladegeräts sowohl an einer Haushaltssteckdose als auch an einer öffentlichen Ladestation oder Wallbox (Smart Charging) geladen werden.

Das Steuergerät des Bordladegeräts kommuniziert mit dem Steuergerät Batteriemanagementsystem und dem Steuergerät Antriebsstrang über eine CAN-Verbindung.



P54.10-3681-00

Bordladegerät 3 kW

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Anschlüsse Kühlmittelkreislauf |
| 2 | Hochvoltanschluss Ladesteckdose |
| 3 | Hochvoltanschluss Hochvolt-Bordnetz |
| 4 | Steckverbindung 12 V-Bordnetz/CAN |

N83 Bordladegerät 3 kW

N83n1 Powerline Gateway

Im smart fortwo electric drive kommen zwei verschiedene Bordladegeräte zum Einsatz:

Bordladegerät 3 kW max. bei 230 V (Serie)

Eingang: 100 bis 240 V_{AC}

Ausgang: ca. 380 V_{DC}

Ladedauer bei 13 A

(z. B. Haushaltssteckdose):

7h (0-100 % SOC) bei +25 °C

Ladedauer bei 16 A

(z. B. Ladestation oder Wallbox):

6 h (0-100 % SOC) bei +25 °C

Bordladegerät 22 kW bei 3 x 400 V/32 A (bei Code (908) 22 kW Bordlader)

Eingang: 3 x 400 V_{AC}

Ausgang: ca. 380 V_{DC}

Ladedauer:

1h (0-100 % SOC) bei +25 °C

Bordladegerät

Powerline Gateway (PLGW)

Im Bordladegerät ist das Powerline Gateway zur Kommunikation über die Stromleitungen (PLC – Powerline Communication) integriert. Dieses kann das Fahrzeug sowohl mit einer intelligenten Ladestation als auch mit dem Daimler Vehicle Backend (über Internet) verbinden. Dazu wird PLC nach dem Homeplug AV-Standard verwendet. Die Kommunikation erfolgt über die Phase L1 und den Nullleiter N.

Das Powerline-Gateway kann eine Verbindung zum Daimler Vehicle Backend herstellen und Fahrzeugdaten für die Vehicle Homepage bereitstellen. Dazu muss das Fahrzeug über die Powerline Communication mit dem Internet verbunden werden.

Hierfür benötigt der Kunde einen handelsüblichen Powerline-Steckdosenadapter nach dem "Home-Plug AV"-Standard. Dieser muss über einen Verschlüsselungsknopf verfügen, um ihn für die Kommunikation mit dem Fahrzeug konfigurieren zu können. Der Adapter wird mit dem Stromnetz sowie dem Internetzugang des Kunden verbunden, z. B. durch Anschluss an dessen DSL-Router.

Die Konfiguration des PLGW wird durch eine entsprechende Eingabe im Kombiinstrument initiiert und durch Drücken des Verschlüsselungsknopfes am Powerline-Steckdosenadapter abgeschlossen.

Wenn der Kunde bereits ein Powerline-Netzwerk installiert hat, kann das Fahrzeug auch in dieses Netz eingebunden werden.

Hinweis

Powerline Communication (PLC) ist der Oberbegriff für die Übertragung von Daten über Stromleitungen. Dabei werden die stromführenden Leitungen gleichzeitig sowohl zur Energieversorgung als auch zur Datenübertragung genutzt.

Smart Charging

Das PLGW dient der Einbindung des smart fortwo electric drive in eine intelligente Lade-Infrastruktur. Die bedeutet, dass der Ladeprozess des Fahrzeugs auf die verfügbare Strommenge im Netz angepasst wird, um z. B. Strom aus regenerativen Quellen optimal nutzen zu können.

Dazu werden über das Ladekabel Informationen zur verfügbaren Strommenge und deren Kosten an das Fahrzeug übertragen. Auf Basis dieser Daten wird ein Ladeprofil erstellt, das zur eingestellten Abfahrtszeit eine vollständig geladene Batterie bereitstellt, und dies zu den niedrigsten Kosten.

Eine weitere Funktionalität im Smart Charging ist Plug&Charge.

Plug&Charge

Als Plug&Charge wird die automatische Authentifizierung des Fahrzeugs beim Einstecken des Ladekabels in eine intelligente Ladestation bezeichnet.

Dazu wird ein elektronisches Zertifikat im PLGW gespeichert. Der Kunde benötigt somit keine zusätzliche Authentifizierung durch PIN, RFID-Karte etc..

Beim Verbinden des Fahrzeugs mit einer intelligenten Ladestation wird das Fahrzeug erkannt und die Abrechnung mit dem Stromanbieter erfolgt automatisch.

Das elektronische Zertifikat (Plug&Charge-Zertifikat) erhält der Fahrzeughalter beim Abschluss seines Vertrags vom Stromanbieter.

Für die Installation des Zertifikats in das Fahrzeug stehen zwei Wege zur Verfügung:

- über die smart vehicle homepage (connected services)
- über einen Diagnose-Service in der Werkstatt: der Fahrzeughalter bringt das Plug&Charge-Zertifikat + persönliches Passwort auf einem USB-Stick zur Werkstatt. Nach Eingabe des Passwortes durch den Kunden wird die Datei mit dem Zertifikat entschlüsselt. Anschließend wird das Zertifikat von einem Service-Mitarbeiter über Star Diagnose installiert.

Zwei weitere elektronische Zertifikate sind bereits ab Werk im Fahrzeug installiert:

- Root-Zertifikat
- Provisioning-Zertifikat

Diese Zertifikate können bei Ungültigkeit/Update in der Werkstatt über Star Diagnose aktualisiert werden.

Das Stromanbieter übergreifende **Root-Zertifikat** wird benötigt, um eine öffentliche Ladestation auf "Echtheit" zu prüfen. Dadurch wird eine Kommunikation mit nicht berechtigten Partnern verhindert.

Das fahrzeugspezifische **Provisioning-Zertifikat** beinhaltet eine individuelle Identifikationsnummer (PCID). Diese PCID benötigt der Fahrzeughalter, um einen Plug&Charge Stromvertrag abschließen zu können. Sie wird bei der Übergabe des Fahrzeugs an den Kunden ausgehändigt.

Bei Bedarf kann die Werkstatt diese PCID jederzeit für den Kunden ausdrucken (z. B. bei Verlust oder Halterwechsel).

Hinweis

Vor der Installation des Plug&Charge-Zertifikats muss sichergestellt sein, dass die Plug&Charge Zertifikatsdatei vom Kunden mit dessen Passwort entschlüsselt wurde.

Vehicle Homepage

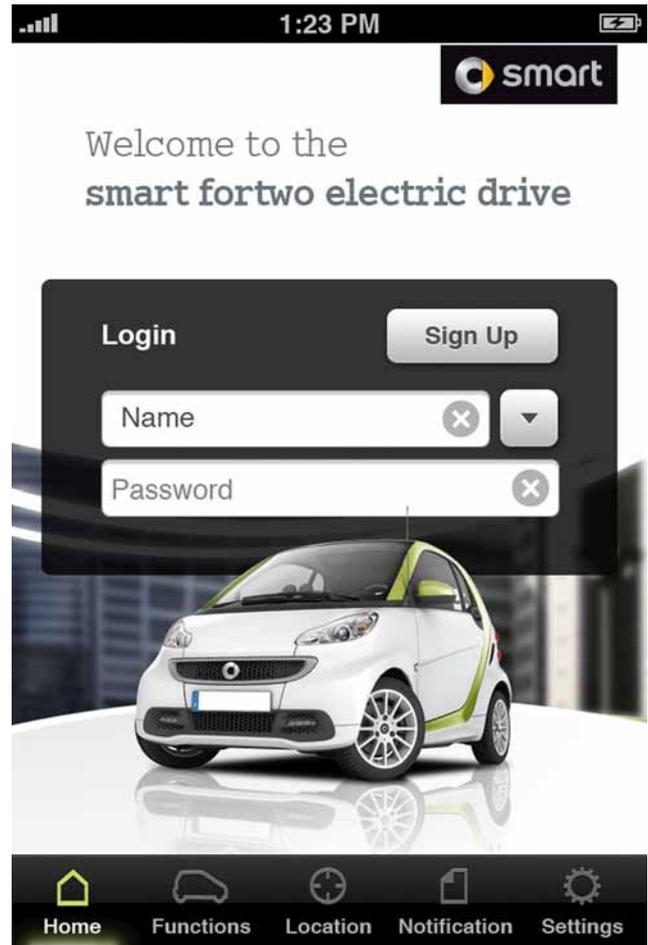
Durch die Datenübertragung über das Powerline Gateway wird die Funktion "Vehicle Homepage" ermöglicht. Das Fahrzeug muss dazu über eine intelligente Ladesäule oder einen Powerline-Steckdosenadapter mit dem Internet verbunden sein.

Die Vehicle Homepage ermöglicht es, von einem modernen Smartphone oder PC aus verschiedene Funktionen des Fahrzeugs fernzusteuern. Beispielsweise kann Pre-Conditioning aus der Ferne aktiviert oder eine neue Abfahrtszeit gesetzt werden.

Des Weiteren können der aktuelle Ladezustand der Hochvoltbatterie, die voraussichtliche Reichweite oder die Ladezeit abgefragt werden.

Über die Vehicle Homepage kann zudem die Funktion "Plug&Charge" (siehe Bordladegerät) konfiguriert werden, z. B. kann das Plug&Charge-Zertifikat des Stromanbieters über die Vehicle Homepage auf dem Bordladegerät installiert werden.

Zur Nutzung der Vehicle Homepage muss dem Kunden der Vehicle Verification Code überreicht werden. Dieser wird zur Erstellung eines Accounts benötigt.



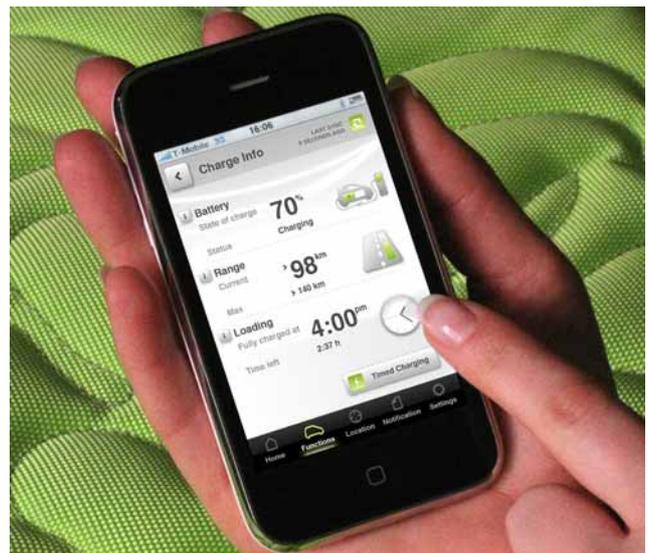
Vehicle Homepage

P82.87-8523-00

i Hinweis

Die Vehicle Homepage kann bei entsprechender Zugangsberechtigung jederzeit per Smartphone oder PC aufgerufen werden.

Ein Verbindungsaufbau zum Fahrzeug ist jedoch nur möglich, wenn das Fahrzeug über eine intelligente Ladesäule oder einen Powerline-Steckdosenadapter mit dem Internet verbunden ist.



Smartphone Application („App“)

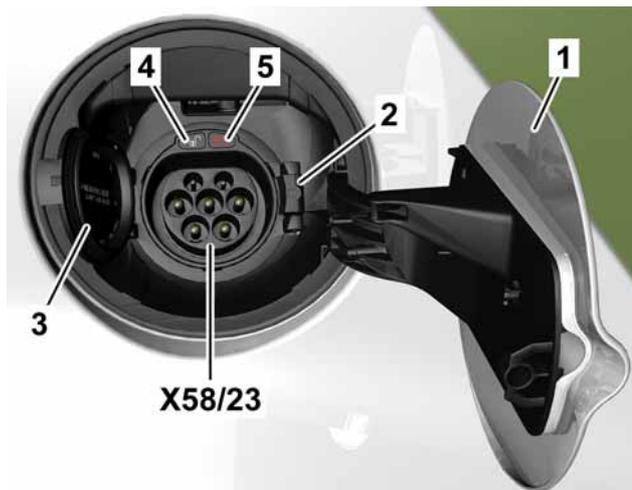
P82.87-8524-00

Steckdose Einspeisung Ladegerät

Die Steckdose Einspeisung Ladegerät (Ladesteckdose) befindet sich an der B-Säule hinten rechts unter einer Klappe. Die Steckdose ist mit einem aufklappbaren Schutzdeckel versehen. Je nach Länderausführung (ECE, USA/Kanada) werden unterschiedliche Ausführungen verbaut.

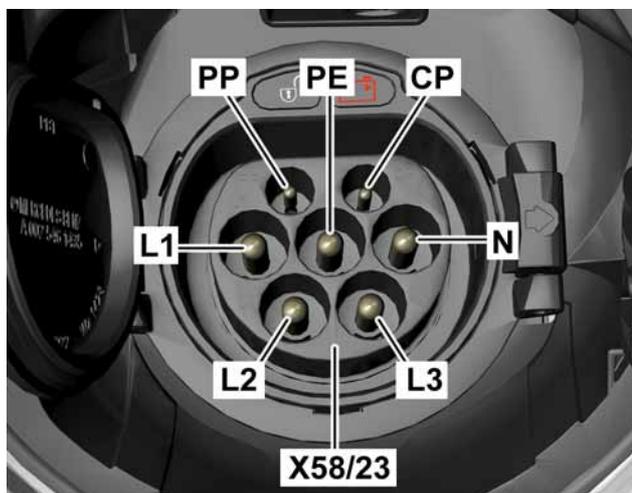
ECE Ausführung

Die 7-polige Steckdose hat 5 Hochvoltkontakte (L1, L2, L3, N und PE) für die Einspeisung der Wechselspannung sowie 2 Signalkontakte für Control Pilot (CP) und Proximity (PP). Über den CP-Kontakt erfolgt der Datenaustausch mit der Ladestation, über dem PP-Kontakt erkennt das Fahrzeug wenn das Ladekabel eingesteckt wird. Bei Fahrzeugen mit Bordladegerät 3 kW werden nur die Hochvoltkontakte L1, N und PE verwendet. Oberhalb der Steckdose sind 2 Kontrollleuchten angeordnet, die die Verriegelung des Ladesteckers und den Status des Ladevorgangs anzeigen.



P54.10-3678-00

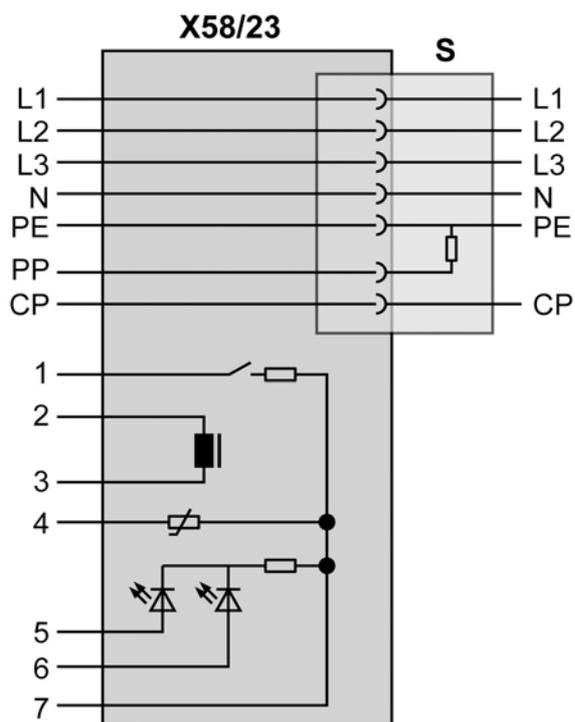
- | | |
|--------|---|
| 1 | Tankdeckel |
| 2 | Entriegelung Schutzkappe |
| 3 | Schutzkappe Steckdose Einspeisung Ladegerät |
| 4 | Kontrollleuchte Ladekabel gesteckt |
| 5 | Kontrollleuchte Ladestatus |
| X58/23 | Steckdose Einspeisung Ladegerät |



P54.10-3679-00

- | | |
|--------|------------------------------------|
| CP | Control Pilot |
| L1 | Phase L1 |
| L2 | Phase L2 (nur Bordladegerät 22 kW) |
| L3 | Phase L3 (nur Bordladegerät 22 kW) |
| N | Nullleiter |
| PE | Schutzleiter (Protective Earth) |
| PP | Proximity |
| X58/23 | Steckdose Einspeisung Ladegerät |

Steckdose Einspeisung Ladegerät



P54.10-3721-00

Blockdiagramm

- 1 Verriegelungsstatus
- 2 Verriegeln
- 3 Entriegeln
- 4 Temperatursensor
- 5 Kontrollleuchte Ladekabel
- 6 Kontrollleuchte Ladestatus
- 7 Masse

- CP Control Pilot
- L1 Phase L1
- L2 Phase L2 (nur Bordladegerät 22 kW)
- L3 Phase L3 (nur Bordladegerät 22 kW)
- N Nullleiter
- PE Schutzleiter (Protective Earth)
- PP Proximity
- S Stecker Ladekabel
- X58/23 Steckdose Einspeisung Ladegerät

Kontrollleuchte

leuchtet
Wenn kein Ladekabel angeschlossen ist, kann es angeschlossen werden. Wenn ein Ladekabel angeschlossen ist, kann es abgenommen werden.

blinkt
Ladekabelstecker nicht richtig gesteckt oder verformt. Schloss oder Positionssensor in der Ladesteckdose defekt.

Kontrollleuchte

blinkt orange
Die Verbindung zwischen Fahrzeug und Stromquelle wird vor dem Laden aufgebaut.

leuchtet orange
Das Fahrzeug ist bereit zum Laden.

blinkt grün
Die Hochvoltbatterie wird geladen.

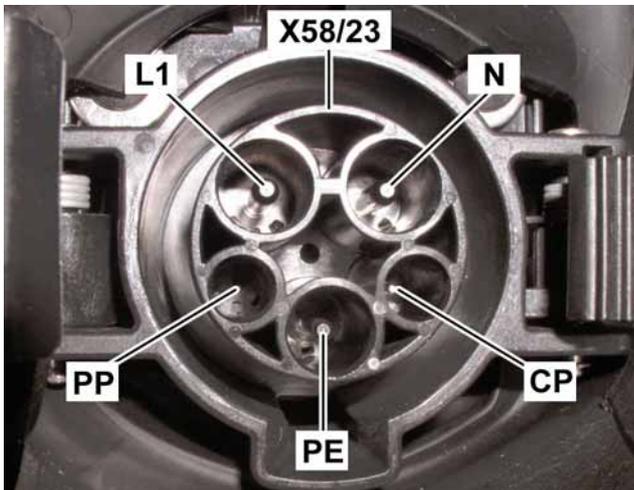
leuchtet grün
Die Hochvoltbatterie ist voll geladen.

blinkt schnell rot
Beim Laden ist eine Störung aufgetreten.

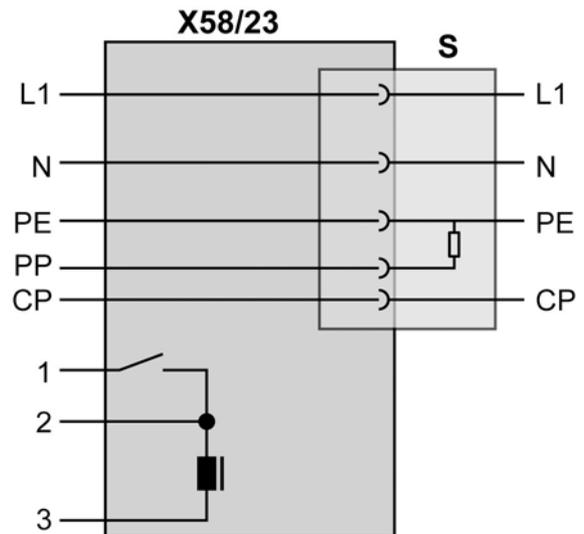
USA/Kanada

Die 5-polige Steckdose hat 3 Hochvoltkontakte für die Einspeisung der Wechselspannung sowie 2 Signalkontakte für CP und Proximity.

Über den CP-Kontakt erfolgt der Datenaustausch mit der Ladestation, über dem PP-Kontakt erkennt das Fahrzeug, wenn das Ladekabel eingesteckt wird.



P54.10-3720-00



P54.10-3722-00

Blockdiagramm

1	Verriegelungsstatus
2	Verriegeln
3	Entriegeln
CP	Control Pilot
L1	Phase L1
N	Nullleiter
PE	Schutzleiter (Protective Earth)
PP	Proximity
S	Stecker Ladekabel
X58/23	Steckdose Einspeisung Ladegerät

CP	Control Pilot
L1	Phase L1
N	Nullleiter
PE	Schutzleiter (Protective Earth)
PP	Proximity
X58/23 Steckdose Einspeisung Ladegerät	

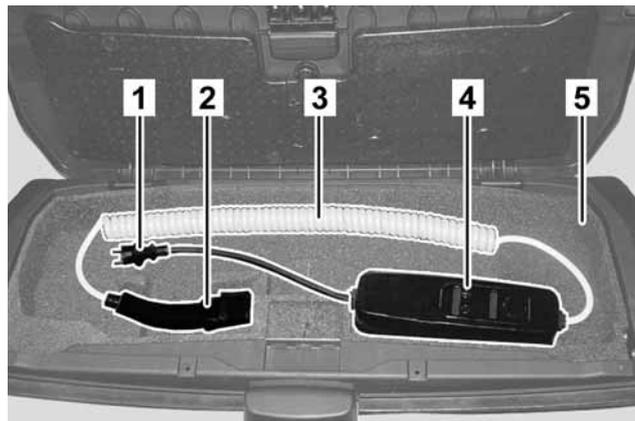
Ladekabel

Je nach verbautem Bordladegerät sind landesspezifisch verschiedene Ladekabelauführungen verfügbar:

Ladekabel zum Laden an einer Haushaltssteckdose (Serie bei Bordladegerät 3 kW)

Fahrzeugseitig ist eine 7-polige Ladekupplung (ECE) nach IEC62196-2, netzseitig ein landesspezifischer Schutzkontaktstecker, z.B. Schuko, BS 1363 verbaut. Die Überwachung und Kommunikation mit dem Bordladegerät erfolgt über eine Kontrollbox im Ladekabel. Wenn der Netzstecker eingesteckt wird, überprüft die Kontrollbox, ob Netzspannung und der Schutzleiter vorhanden sind und übermittelt den verfügbaren Ladestrom über den CP Kontakt an das Bordladegerät.

Um eine Überlastsituation zu vermeiden, kann der Ladestrom über einen Taster an der Kontrollbox des Ladekabels den örtlichen Gegebenheiten des Stromnetzes angepasst werden. Während des Ladevorgangs ist der Ladestecker fahrzeugseitig verriegelt.



P54.10-3715-00

Ladekabel, Staufach in der Heckklappe

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Netzstecker |
| 2 | Ladekupplung, 7-polig |
| 3 | Kabel |
| 4 | Kontrollbox |
| 5 | Staufach Heckklappe |

Das Ladekabel kann im Fahrzeug wie folgt verstaut werden:

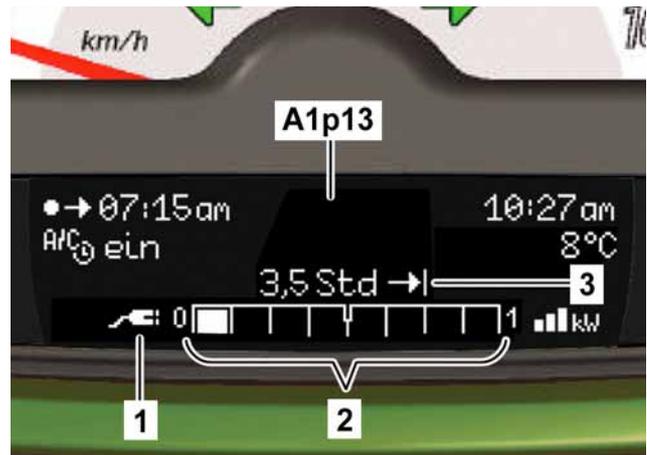
- cabrio:
In einer Box, die als Zubehör erhältlich ist, oder im Staufach in der Heckklappe, wenn dort die entsprechende Verstaumöglichkeit besteht. In diesem Fall können dort nicht die Seitenholme des Verdecksystems verstaut werden.
- coupé:
Im Staufach in der Heckklappe

i Hinweis

Der Netzstecker des Ladekabels muss direkt in eine geeignete Steckdose gesteckt werden. Es dürfen keine Verlängerungskabel (erhöhter Leitungswiderstand) verwendet werden.

Wenn der Ladestecker mit der Steckdose verbunden ist, wird dies in der Multifunktionsanzeige durch ein Steckersymbol angezeigt.

Zusätzlich wird bei Zündschlüsselstellung "Kl. 15 Ein" der Ladefortschritt (Balken) sowie die voraussichtliche Ladedauer angezeigt.



A1p13 Multifunktionsanzeige

- 1 Steckersymbol
- 2 Ladefortschritt
- 3 Ladedauer

i Hinweis

Während des Ladevorgangs kann das Fahrzeug nicht gestartet werden.

Ladekabel zum Laden an öffentlichen Ladestationen

Fahrzeugseitig ist eine 7-polige Ladekupplung nach IEC62196-2, netzseitig ein 7-poliger Ladestecker nach IEC62196-2 verbaut. Über eine Datenleitung im Ladekabel (Control Pilot, CP) werden die Betriebsparameter zwischen Bordladergerät und Ladestation ausgetauscht. Während des Ladevorgangs sind die Ladestecker fahrzeugseitig und ladestationsseitig verriegelt.

Rekuperation

Im Schubbetrieb und beim Bremsen wird die Hochvoltbatterie durch Rekuperation geladen, der Elektromotor arbeitet dann als Generator.

Rekuperation im Schubbetrieb:

Durch die Rekuperation wird das Fahrzeug im Schubbetrieb, ähnlich wie bei einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor, abgebremst.

Als Sonderausstattung kann die Stärke der Rekuperation im Schubbetrieb mit den Lenkradschaltwippen eingestellt werden:

Stufe 0: Keine Rekuperation, dem Fahrzeug bleibt die maximal mögliche kinetische Energie erhalten.

Stufe 1: Normales Fahren, Standardeinstellung (Serie)

Stufe 2: Für sportliche Fahrweise. Das Bremspedal muss weniger benutzt werden, da die Stärke der Verzögerung höher ist als in Stufe 1.

Die Stärke der Rekuperation wird im rechten Zusatzinstrument angezeigt

Rekuperation beim Bremsen:

Wird das Bremspedal betätigt, wird die Rekuperationsleistung zusätzlich erhöht.

Das Steuergerät Leistungselektronik ist auf dem Elektromotor Antrieb untergebracht und direkt mit der Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte und dem Kühlmittelkreislauf verbunden. Es hat folgende Aufgaben:

Spannungsversorgung und Steuerung des Elektromotors Antrieb

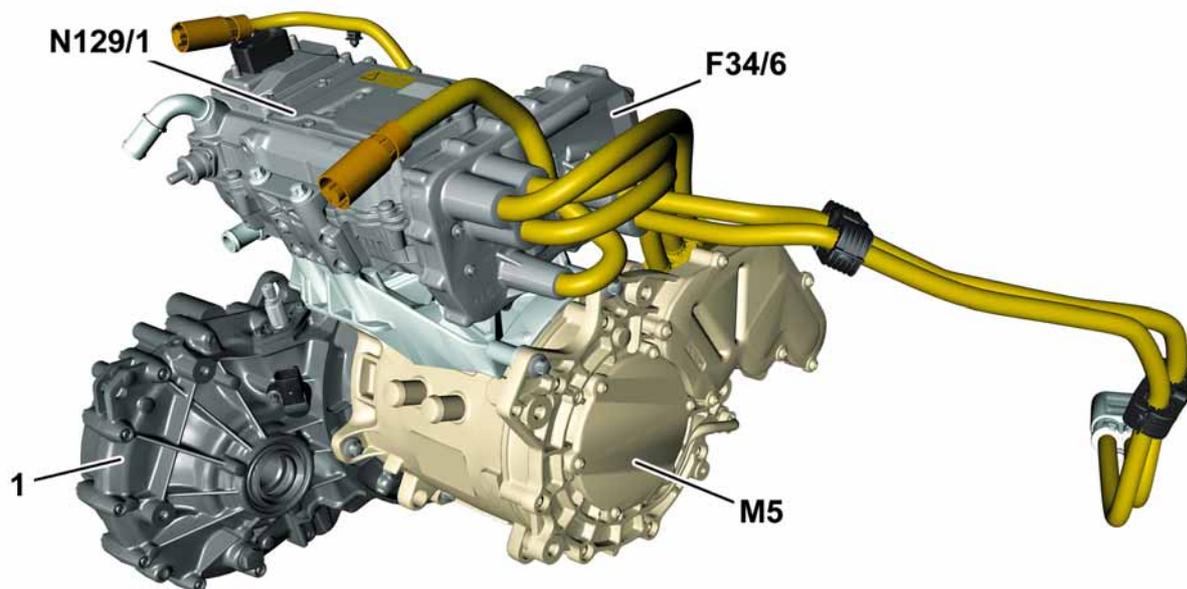
Der Inverter im Steuergerät Leistungselektronik erzeugt aus der Gleichspannung der Hochvoltbatterie die 3-Phasen Wechselspannung zum Betrieb des Elektromotors. Dabei werden vom Steuergerät Leistungselektronik die Drehzahl, Rotorlage und Temperatur des Elektromotors erfasst.

Wird der Elektromotor im Schubbetrieb als Generator betrieben, wandelt das Steuergerät Leistungselektronik die induzierte Wechselspannung in eine Gleichspannung und versorgt damit das Hochvolt-Bordnetz.

DC/DC-Wandler

Der DC/DC-Wandler im Steuergerät Leistungselektronik erzeugt aus der Gleichspannung der Hochvoltbatterie die 12 V Gleichspannung für das 12 V-Bordnetz.

Er lädt direkt die 12 V-Batterie und übernimmt dabei die Funktion des Generators bei einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor.



P08.10-2052-00

Elektroantrieb

1 Getriebe

F34/6 Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte

M5 Elektromotor Antrieb

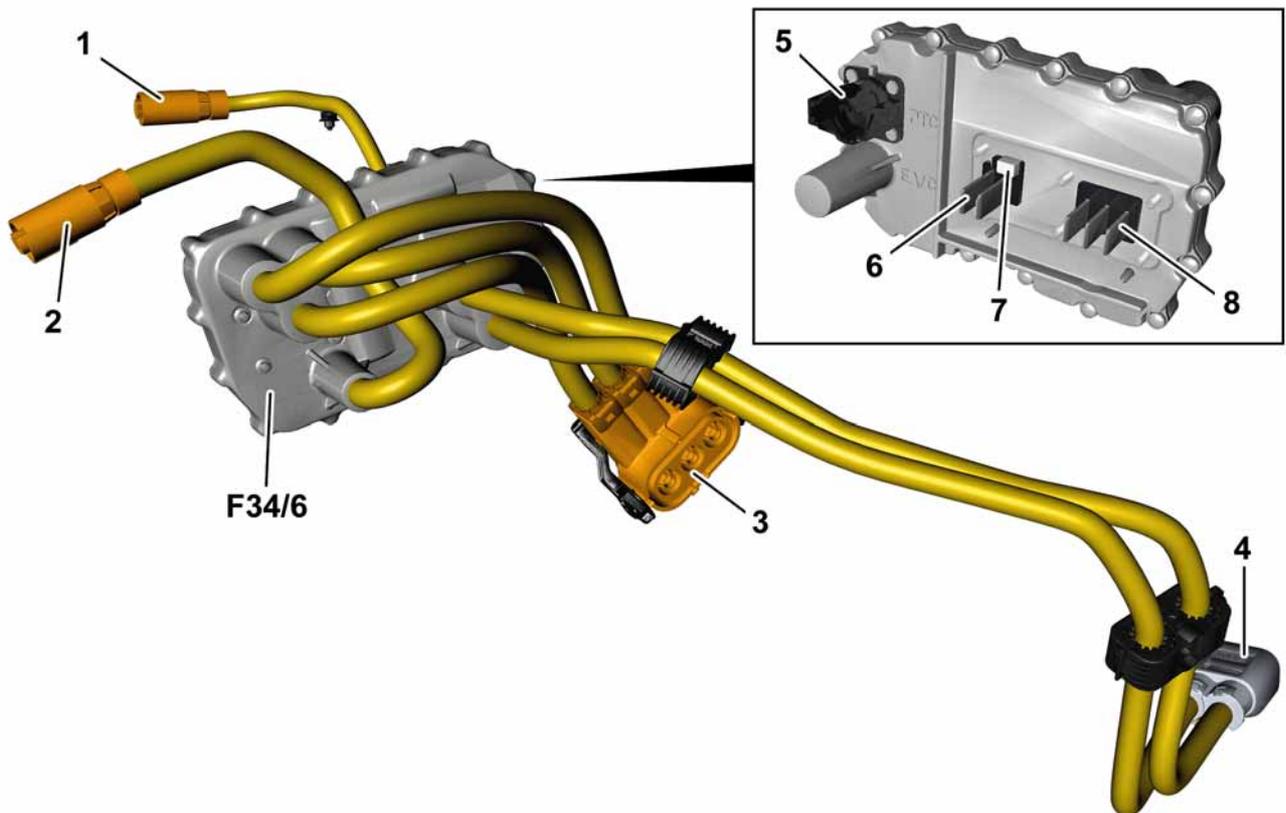
N129/1 Steuergerät Leistungselektronik

Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte

Die Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte ist am Steuergerät Leistungselektronik oberhalb des Elektromotors montiert. Die Adapterplatte stellt ein Verbindungselement zwischen den Hochvolt-Leitungen und dem Steuergerät Leistungselektronik dar.

Sie versorgt elektrische Hochvolt-Verbraucher von zentraler Stelle aus, sichert die entsprechenden Leitungsquerschnitte zum Bordladerät, zum Hochvolt PTC-Heizer und zum elektrischer Kältemittelverdichter mittels Hochvolt-Sicherungen ab.

Zur Absicherung des Hochvolt-Bordnetzes sind drei Sicherungen in der Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte angeordnet. Die Hochvolt-Sicherungen sind nicht zugänglich und somit nicht wechselbar.

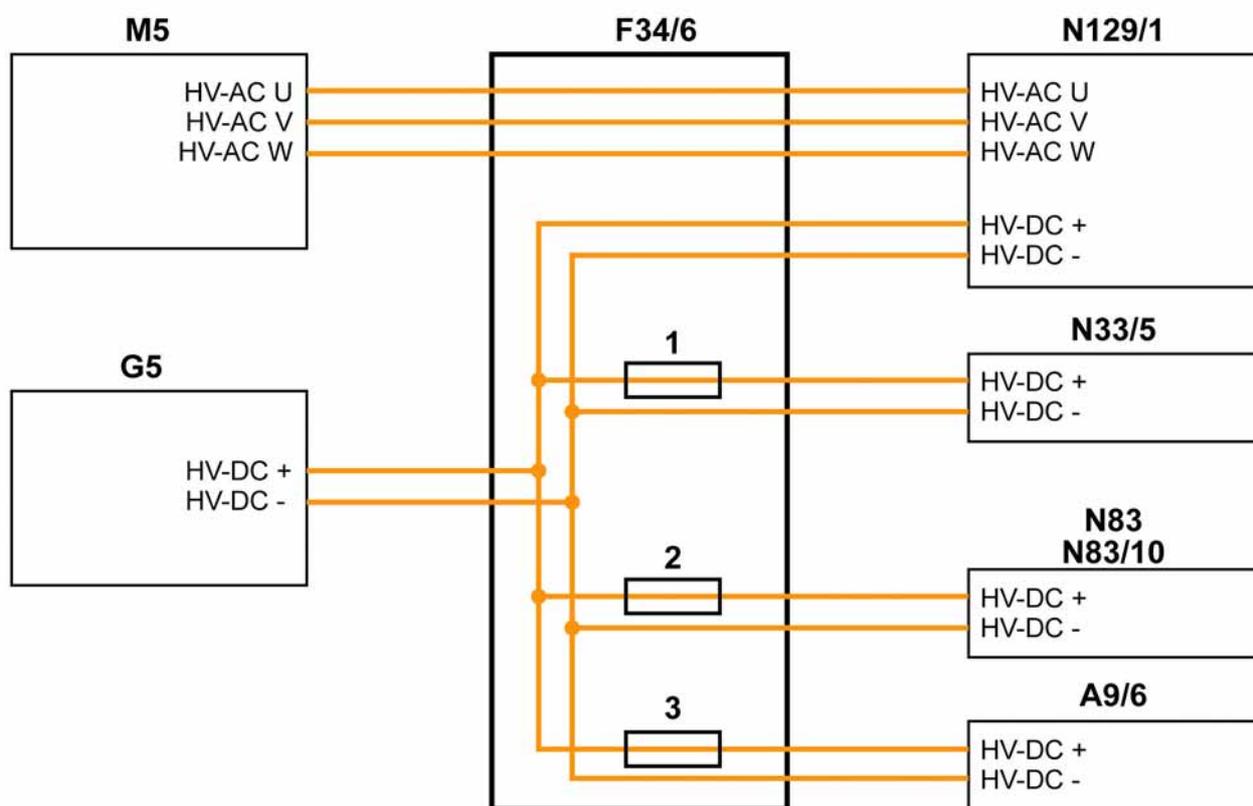


P54.10-3684-00

- 1 Steckverbindung elektrischer Kältemittelverdichter
- 2 Steckverbindung Bordladergerät
- 3 Steckverbindung Elektromotor Antrieb
- 4 Steckverbindung Hochvoltbatterie
- 5 Steckverbindung Hochvolt PTC-Heizer
- 6 Steckverbindung Steuergerät Leistungselektronik

- 7 Steckverbindung Hochvolt-Interlock
- 8 Steckverbindung Einspeisung Spannungsversorgung Elektromotor Antrieb

F34/6 Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte



P54.15-3497-00

Blockschaltbild Hochvolt-Sicherungen

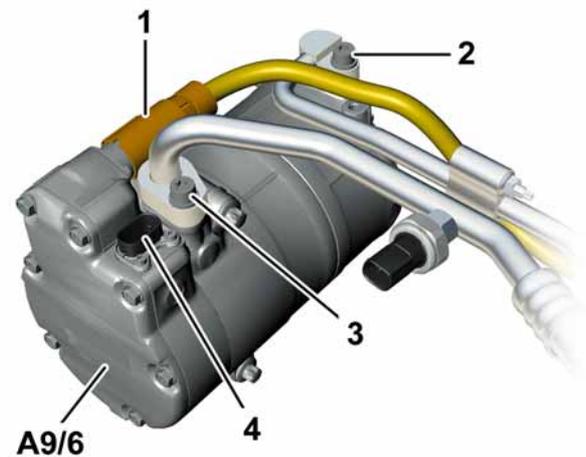
- | | | | |
|---|---|--------|---|
| 1 | Sicherung Hochvolt PTC-Heizer (40 A) | A9/6 | Elektrischer Kältemittelverdichter |
| 2 | Sicherung Bordladegerät 3 kW (40 A) oder
Sicherung Bordladegerät 22 kW (100 A) | F34/6 | Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte |
| 3 | Sicherung elektrischer Kältemittelverdichter
(40 A) | G5 | Hochvoltbatterie |
| | | M5 | Elektromotor Antrieb |
| | | N33/5 | Hochvolt PTC-Heizer |
| | | N83 | Bordladegerät 3 kW |
| | | N83/10 | Bordladegerät 22 kW
(bei Code (908) 22 kW-Bordlader) |
| | | N129/1 | Steuergerät Leistungselektronik |

Elektrischer Kältemittelverdichter

Um auch bei stehendem Fahrzeug und damit bei stehendem Elektromotor ausreichend Kühlleistung zur Verfügung zu stellen, ist es notwendig, den Antrieb des Kältemittelverdichters vom Antriebsmotor zu entkoppeln, um die unabhängige Kühlung der Hochvoltbatterie und die Klimatisierung des Fahrzeuginnenraums zu gewährleisten. Dies erfolgt durch den elektrisch angetriebenen Kältemittelverdichter.

Der elektrische Kältemittelverdichter stellt eine Hochvolt-Komponente dar und beinhaltet einen Wechselrichter zum Betrieb eines mittels Elektromotor angetriebenen Spiralverdichters sowie ein integriertes Steuergerät. Das Steuergerät des elektrischen Kältemittelverdichters regelt die Drehzahl des Elektromotors auf den vom Bediengerät Heizung/Klima festgelegten Wert. Das Steuergerät kommuniziert über LIN mit dem Steuergerät Antriebsstrang. Dieses dient hierbei nur als Router für die CAN-Signale aus dem Bediengerät Heizung/Klima.

Bei Fahrzeugen mit Code (V03) Batteriekühlung wird der Elektromotor auch in Abhängigkeit der Kühlleistungsanforderung der Hochvoltbatterie geregelt.



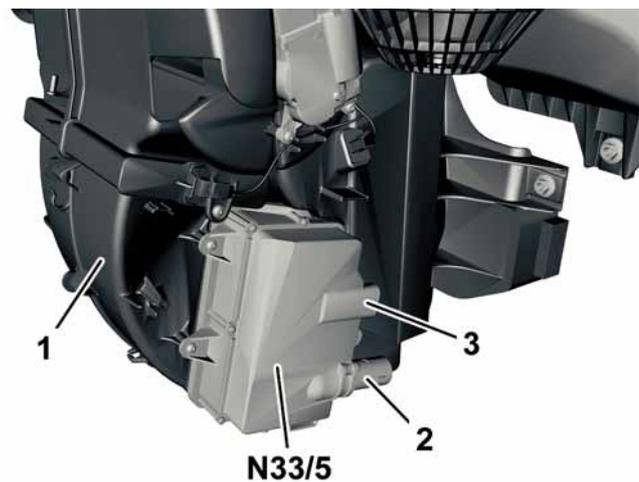
P83.55-2216-00

- 1 Hochvolt Anschluss
- 2 Druckleitung
- 3 Saugleitung
- 4 Steckverbindung 12 V-Bordnetz/LIN
- A9/6 Elektrischer Kältemittelverdichter

Der Hochvolt PTC-Heizer besteht aus einem Heizelement mit den PTC-Keramikbausteinen, Wellrippen und einem Steuergerät mit Ansterelektronik. In den PTC-Keramikbausteinen wird der geregelte Strom aus der Ansterelektronik in Wärme umgewandelt. Aluminiumlamellen stehen in direktem Kontakt mit den PTC-Keramikbausteinen und übertragen die Wärme an die Luft. Zur besseren Regelung wird die Fläche des Hochvolt PTC-Heizers in 4 voneinander unabhängig ansteuerbare Register aufgeteilt.

Das Steuergerät des Hochvolt PTC-Heizers erhält vom Steuergerät Antriebsstrang über CAN die Leistungsanforderung für die einzelnen PTC-Register und steuert über PWM-Signale die einzelnen Endstufen der Leistungselektronik.

Um eine gleichmäßige Bordnetzbelastung zu ermöglichen, werden die Stufen PWM-versetzt betrieben.



P83.70-5432-00

- 1 Klimakasten
- 2 Hochvolt-Anschluss
- 3 Steckverbindung Bordnetz/CAN
- N33/5 Hochvolt PTC-Heizer

Hochvolt-Interlock

Die Interlock-Schleife dient dem Schutz von Personen bei Fehlern im Hochvolt-Bordnetz. Mit Hilfe der Interlock-Schleife wird eine unterbrochene Steckverbindung im Hochvolt-Bordnetz detektiert.

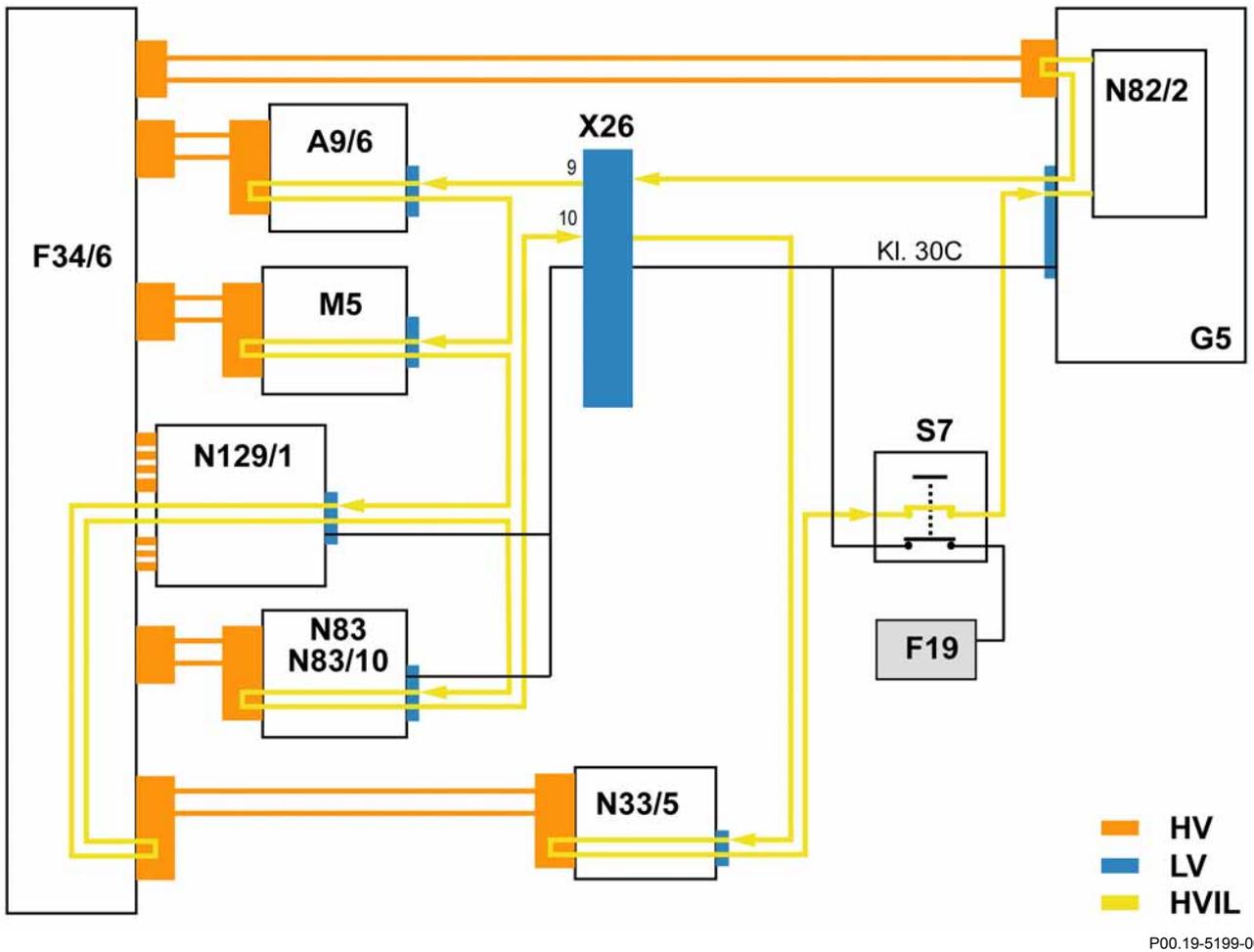
Das Interlock-Signal wird im Steuergerät Batteriemanagementsystem generiert und in einer Schleife durch die folgenden Bauteile geführt:

- Hochvoltbatterie
- Bordladegerät
- Hochvolt PTC-Heizer
- Elektrischer Kältemittelverdichter
- Steuergerät Leistungselektronik
- Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte
- Elektromotor Antrieb
- Service Disconnect
- Steckverbindung Innenraum-Motor

Wird die Signalschleife z.B. durch Trennen einer Hochvolt- oder 12 V-Steckverbindung unterbrochen, bewirkt dies ein Öffnen der Schaltschütze im Modul Hochvoltbatterie und ein Herunterfahren des Hochvolt-Bordnetzes. Da in den Hochvoltkomponenten auch Kondensatoren vorhanden sind, ist das Hochvolt-Bordnetz nach dem Öffnen der Schaltschütze nicht unmittelbar spannungsfrei. Aus diesem Grund ist in den Hochvoltkomponenten eine aktive Entladung integriert, die das Hochvolt-Bordnetz in weniger als 5 s auf Spannungen unter 60 V Gleichspannung entlädt.

Wird das Interlock-Signal während des Fahrbetriebes unterbrochen, erfolgt die Abschaltung des Hochvolt-Bordnetzes erst nach dem nächsten Fahrzeugstopp, wenn der Wählhebel bei Fahrzeugstillstand in Stellung „P“ gestellt oder der Fahrzeugschlüssel in Stellung „Aus“ gedreht wird.

Topologie Hochvolt-Interlock



- A9/6 Elektrischer Kältemittelverdichter
- F34/6 Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte
- F19 Pyrosicherung
- G5 Hochvoltbatterie
- M5 Elektromotor Antrieb
- N33/5 Hochvolt PTC-Heizer
- N82/2 Steuergerät Batteriemanagementsystem
- N83 Bordladegerät 3 kW
- N83/10 Bordladegerät 22 kW
(bei Code (908) 22 kW-Bordlader)
- N129/1 Steuergerät Leistungselektronik
- S7 Service Disconnect
- X26 Steckverbindung Innenraum-Motor

- HV Hochvolt
- LV Low Volt (12 V)
- HVIL Hochvolt Interlock Loop

Spannungs-Freischaltung

Um Reparatur- und Servicearbeiten ohne Gefährdung durch Stromschlag durchführen zu können, muss eine Spannungsfreischaltung des Hochvolt-Bordnetzes mit Sicherung gegen Wiedereinschalten durchgeführt werden.

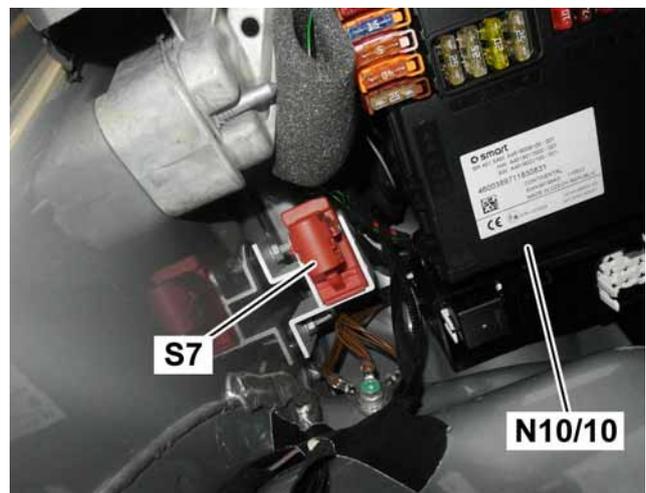
Die Freischaltung sowie die Wiederinbetriebnahme müssen in einem Fahrzeug-Freischaltprotokoll bzw. Fahrzeug-Inbetriebnahmeprotokoll dokumentiert werden. Die Protokolle sind zusammen mit den Fahrzeugreparatur-Dokumenten abzulegen.

Die Spannungsfreischaltung des Hochvolt-Bordnetzes erfolgt geführt über die Fahrzeugdiagnose (DAS). Durch das Herausziehen des Service Disconnect an der Unterseite der Instrumententafel im Fußraum links wird die Ansteuerung der Schaltschütze der Hochvoltbatterie physisch unterbrochen. Der leere Steckplatz wird durch ein Schloss gegen Wiedereinstecken gesichert.

i Hinweis

Bei spannungsfrei geschaltetem Hochvolt-Bordnetz sind lediglich die Reparatur- und Wartungsarbeiten durchzuführen, die die Spannungsfreischaltung notwendig gemacht haben.

Alle Hochvolt-relevanten Reparaturen- und Wartungsarbeiten sollen als eigenständige Abläufe gestaltet werden, um das Fahrzeug nicht durch mögliche "Mehrfachbearbeitung" in einen Zustand zu versetzen, der evtl. Einflüsse auf die Wiederinbetriebnahme des Hochvolt-Bordnetzes hat.



P54.25-8975-00

S7 Service Disconnect
N10/10 Steuergerät SAM

Diagnose-Assistenz-System

Copyright 1999 Daimler AG

FIN	WME451490xxxxxxx	Baureihe/muster	451.490
Auftrags-Nummer	Kennzeichen		

Hochvolt-Bordnetz-Freischaltungsprotokoll

Allgemeine Daten			
Manuelle Benutzereingaben			
Werkstattname			
Landes- und Betriebsnummer			
Name der Kontaktperson			
Telefonnummer mit Landesvorwahl			
Faxnummer mit Landesvorwahl			
E-Mail-Adresse			
Reparaturauftragsnummer			
Kundenbeanstandung			
STAR DIAGNOSIS-Information			
Identifikation / LanID (Variante)	CMTCL074681 (Author)	Diagnose-Multiplexer-Variante	PART_T (SN: 025584), D_OBDII
DAS-Software-Version	03/2012 (2011-11-28) (Deutsch)	Info über Diagnose-Multiplexer	03.02.08, -, 1.43, 01.12.00
Fahrzeugdaten			

Diagnose-Assistenz-System

Copyright 1999 Daimler AG

FIN	WME451490xxxxxxx	Baureihe/muster	451.490
Auftrags-Nummer	Kennzeichen		

Hochvolt-Bordnetz-Inbetriebnahme-Protokoll

Allgemeine Daten			
Manuelle Benutzereingaben			
Werkstattname			
Landes- und Betriebsnummer			
Name der Kontaktperson			
Telefonnummer mit Landesvorwahl			
Faxnummer mit Landesvorwahl			
E-Mail-Adresse			
Reparaturauftragsnummer			
Kundenbeanstandung			
STAR DIAGNOSIS-Information			
Identifikation / LanID (Variante)	CMTCL074681 (Author)	Diagnose-Multiplexer-Variante	PART_T (SN: 025584), D_OBDII

DAS Formular Freischaltungsprotokoll (Ausschnitt)

DAS Formular Inbetriebnahme-Protokoll (Ausschnitt)

Spannungs-Freischaltung

Freischaltungsmatrix für Arbeiten, bei denen eine Spannungsfreischaltung erforderlich ist

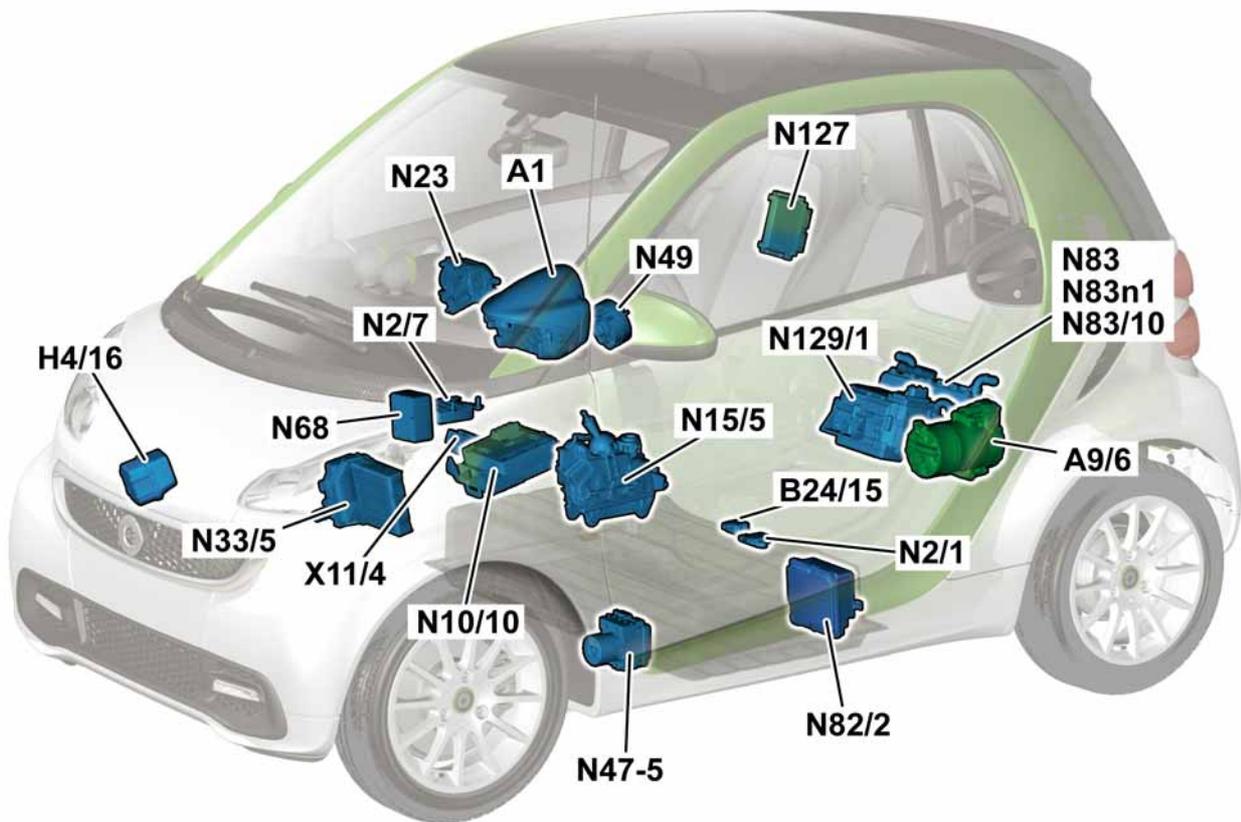
	ja	nein
Fahrzeugunterseite		
Elektromotor mit Leistungselektronik aus-/einbauen	X	
Getriebe aus-/einbauen	X	
Integralträger aus-/einbauen	X	
Achsrohr aus-/einbauen	X	
Kühlmittelpumpe Antrieb aus-/einbauen		X
Kühlmittelpumpen Hochvoltbatterie aus-/einbauen		X
Klimakondensator aus-/einbauen		X
Pedalwerk aus-/einbauen		X
ESP-Steuergerät aus-/einbauen		X
ESP-Hydraulikeinheit aus-/einbauen		X
Elektrische Lenkung aus-/einbauen		X
Hochvoltbatterie aus-/einbauen	X	
Unterdruckpumpe aus-/einbauen		X
Kältemittelverdichter aus-/einbauen	X	
Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte aus-/einbauen	X	

	ja	nein
Fahrzeugunterseite		
Bordladegerät aus-/einbauen	X	
Hochvolt-Leitungen	X	
Vorderachse aus-/einbauen		X
Fahrwerk vorn aus-/einbauen		X
Fahrzeugaußenseite		
CBS-Teile aus-/einbauen		X
Verdeck/Dach aus-/einbauen		X
Frontscheibe aus-/einbauen		X
Rückwandtür oben (coupé) aus-/einbauen		X
Rückwandtür unten aus-/einbauen		X
Außenbeleuchtung vorn aus-/einbauen		X
Außenbeleuchtung hinten aus-/einbauen		X
Wischerblätter aus-/einbauen		X
Steckdose Einspeisung Ladegerät (Ladesteckdose) aus-/einbauen	X	

Spannungs-Freischaltung

	ja	nein
Räder, Bremsen		
Räder/Reifen aus-/einbauen		X
Betriebsbremse vorn aus-/einbauen		X
Betriebsbremse hinten aus-/einbauen		X
Fahrzeuginnenraum		
12 V Batterie	X	
Rückhaltesysteme aus-/einbauen	X	
Bodenbelag aus-/einbauen		X
Kombiinstrument aus-/einbauen		X
Instrumententafel aus-/einbauen		X
Multifunktionshebel		X
Fahrer-/Beifahrersitz aus-/einbauen		X
Hochvolt-Leitungen Innenraum aus-/einbauen	X	
Luftverteilerkasten aus-/einbauen	X	



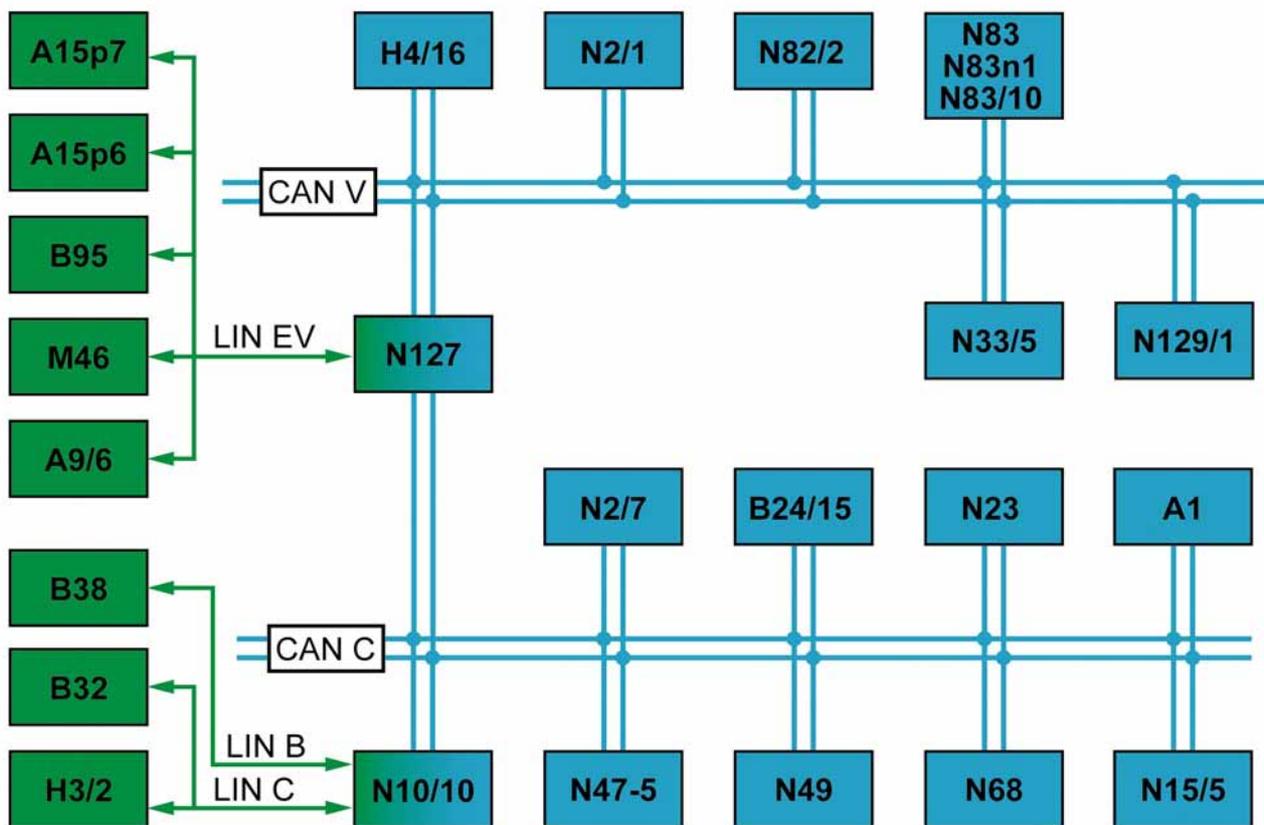


P00.19-5201-00

Gesamtvernetzung (ECE-Ausführung)

A1	Kombiinstrument	N33/5	Hochvolt PTC-Heizer
A9/6	Elektrischer Kältemittelverdichter	N47-5	Steuergerät ESP
B24/15	Sensor Drehgeschwindigkeit und Querbeschleunigung	N49	Lenkwinkelsensor
H4/16	Soundgenerator Elektrofahrzeug	N68	Steuergerät Lenkhilfe
N2/1	Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt	N82/2	Steuergerät Batteriemanagementsystem
N2/7	Steuergerät Rückhaltesysteme	N83	Bordladegerät 3 kW
N10/10	Steuergerät SAM	N83n1	Steuergerät Powerline Gateway
N15/5	Elektronisches Wählhebelmodul	N83/10	Bordladegerät 22 kW (bei Code (908) 22 kW-Bordlader)
N23	Bediengerät Heizung/Klima	N127	Steuergerät Antriebsstrang
		N129/1	Steuergerät Leistungselektronik
		X11/4	Prüfkupplung Diagnose

Gesamtvernetzung



P00.19-5204-00

Blockschaltbild Gesamtvernetzung (ECE-Ausführung)

A1	Kombiinstrument	N33/5	Hochvolt PTC-Heizer
A15p6	Energiefluss Hochvoltbatterie	N47-5	Steuergerät ESP
A15p7	Ladezustandsanzeige Hochvoltbatterie SOC	N49	Lenkwinkelsensor
A9/6	Elektrischer Kältemittelverdichter	N68	Steuergerät Lenkhilfe
B24/15	Sensor Drehgeschwindigkeit und Querb beschleunigung	N82/2	Steuergerät Batteriemanagementsystem
B32	Mikrowellensensor	N83	Bordladegerät 3 kW
B38	Regensensor/Lichtsensorm (bei Code (V01) Diebstahl-Warnanlage	N83n1	Steuergerät Powerline Gateway
B95	Batteriesensor	N83/10	Bordladegerät 22 kW (bei Code (908) 22 kW-Bordlader)
H3/2	Alarmsirene mit Neigungsgeber (bei Code (V01) Diebstahl-Warnanlage)	N127	Steuergerät Antriebsstrang
H4/16	Soundgenerator Elektrofahrzeug	N129/1	Steuergerät Leistungselektronik
M46	Kühlmittelpumpe Elektroantrieb und Bordladegerät	X11/4	Prüfkupplung Diagnose
N2/1	Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt	CAN C	Motorraum-CAN
N2/7	Steuergerät Rückhaltesysteme	CAN V	Elektrofahrzeug-CAN
N10/10	Steuergerät SAM	LIN EV	LIN Elektrofahrzeug
N15/5	Elektronisches Wählhebelmodul	LIN B	LIN Innenraum 1 (bei Code (V54) Regensensor/Lichtsensorm oder Code (V62) Regensensor (car2go))
N23	Bediengerät Heizung/Klima	LIN C	LIN Innenraum 2 (bei Code (V01) Diebstahl-Warnanlage)

Allgemein

Die Vernetzungsarchitektur erlaubt den externen Zugriff auf die einzelnen Steuergeräte der CAN-Bus-Systeme.

Mittels Star Diagnose kann das Fahrzeug mit sämtlichen Ausstattungsmerkmalen identifiziert werden. Somit ist eine genaue Fehlerauswertung, Fehlerbeseitigung und Auswertung von fahrzeugspezifischen Werten und Parametern möglich.

Diagnose Assistenz System (DAS)

Die Prüfkupplung Diagnose (X11/4) befindet sich im Fahrzeuginnenraum an der Unterseite der Instrumententafel fahrerseitig.

Diagnosefähige Steuergeräte:

- Kombiinstrument (A1)
- Steuergerät Crash-Sensor Hochvolt (N2/1)
- Steuergerät Rückhaltesysteme (N2/7)
- Steuergerät SAM (N10/10)
- Elektronisches Wählhebelmodul (N15/5)
- Bediengerät Heizung/Klima (N23)
- Steuergerät ESP (N47-5)
- Steuergerät Lenkhilfe (N68)
- Steuergerät Batteriemanagementsystem (N82/2)
- Bordladegerät 3 kW (N83)
- Steuergerät Powerline Gateway (N83n1)
- Bordladegerät 22 kW (N83/10)
(bei Code (908) 22 kW-Bordlader)
- Steuergerät Antriebsstrang (N127)
- Steuergerät Leistungselektronik (N129/1)



P54.22-2062-00

X11/4 Prüfkupplung Diagnose

Steuergerät SAM

Alle Sicherungen sind auf dem Steuergerät SAM untergebracht.

Ausnahmen:

- in der Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte:
 - Hochvoltsicherungen
- Sicherungshalter in der Batteriemulde (12 V-Batterie):
 - F 10/1 (40 A) Sicherung Unterdruckpumpe
 - F 10/3 (60 A) Sicherung Heizgerät Hochvolt-batterie
- in der Leitung Kl. 30 zum SAM:
 - F 91 (125 A) Vorsicherung SAM

Die Sicherungen 1-31 sowie die Reserve-Sicherungen R1-R9 sind auf der Vorderseite des Steuergeräts SAM angeordnet, die Sicherungen 32-35 befinden sich auf der Rückseite.

Das Steuergerät SAM ist zum Austausch von Daten mit dem Motorraum-CAN (CAN C) verbunden. Dabei kommuniziert es mit folgenden Bauteilen:

- Kombiinstrument
- Steuergerät ESP
- Steuergerät Rückhaltesysteme
- Bediengerät Heizung / Klima
- Steuergerät Lenkhilfe
- Sensor Drehgeschwindigkeit und Querbereinschleunigung
- Steuergerät Antriebsstrang
- Lenkwinkelsensor
- Prüfkupplung Fahrzeugdiagnose/DAS

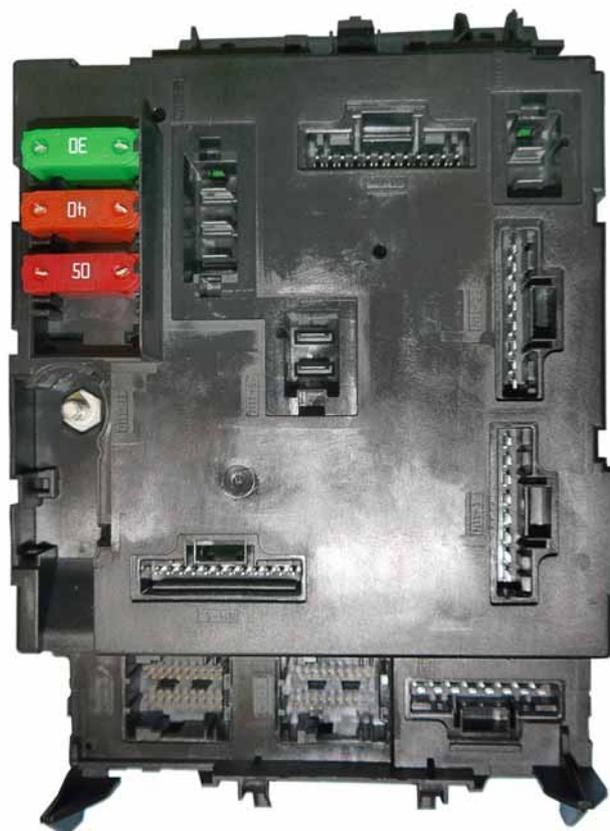
Das Steuergerät SAM kommuniziert über LIN mit

- Mikrowellensensor (Innenraum/EDW)
- Regensensor/Lichtsensoren
- Alarmsirene mit Neigungsgeber



Steuergerät SAM Vorderseite

P54.21-3283-00



Steuergerät SAM Rückseite

P54.21-3284-00

Sicherungsbelegung			
Sicherung	Bezeichnung	Ampere	Farbe
2	Scheibenwischer vorn	25 A	weiß
3	Elektrische Fensterheber	20 A	gelb
4	Motorkomponenten, Gebläsemotor Innenraum	25 A	weiß
5	LED-Tagfahrlicht, Nebelscheinwerfer	10 A	rot
6	Standlicht/Schlusslicht rechts, Kennzeichenbeleuchtung	7,5 A	braun
7	Standlicht/Schlusslicht links	7,5 A	braun
8	Motorkomponenten, Standklimatisierung	25 A	weiß
9	Motorkomponenten, Bremsanlage, EWM	7,5 A	braun
10	Motorkomponenten, Elektrisches Expansionsventil (Batterie) Kühlmittelpumpe 1 und 2	15 A	blau
11	Steuergerät ESP	25 A	weiß
12	Funktionen Multifunktionshebel links, Funktionen Schalterleiste, Prüfkupplung Diagnose, Spiegelheizung, EDW, Regensensor/Lichtsensor (nur LL), Zusatzinstrumente, Zentralverriegelung, Kombiinstrument, RDK (nur USA), Brems-/Blinklichtumschaltung (nur USA)	10 A	rot
15	Sicherheitskreis Elektroantrieb, Pyrosicherung	15 A	blau
17	Scheibenwischer hinten (nur coupé)	15 A	blau
18	Steuergerät ESP, Steuergerät EPS, Rückhaltesystem, Kontrollleuchte Airbag On/Off, Drehratensensor, Lenkwinkelsensor	10 A	rot

Steuergerät SAM

Sicherungsbelegung			
Sicherung	Bezeichnung	Ampere	Farbe
19	Steuergerät Antriebsstrang, Steuergerät RDK (nur USA), Prüfkupplung Diagnose, Antriebskomponenten	7,5 A	braun
20	Bediengerät Heizung/Klima, Außenspiegelverstellung, Wischwasserpumpe, Radiosysteme, Sitzheizung, Rückfahrleuchte (außer USA), Funktionen Multifunktionshebel rechts, Verdeckbetätigung cabrio	10 A	rot
21	12-V-Steckdose (Zigarettenanzünder)	15 A	blau
22	Abblendlicht links	7,5 A	braun
23	Abblendlicht rechts	7,5 A	braun
24	Bremslicht (außer USA), Rückfahrleuchten (nur USA), Nebelschlussleuchte (außer USA)	15 A	blau
25	Fernlicht rechts	7,5 A	braun
26	Fernlicht links	7,5 A	braun
27	Motorkomponenten	7,5 A	braun
28	Heckscheibenheizung (coupé)	40 A	orange
29	Elektrisches Verdeck (cabrio)	30 A	grün
30	Lüftermotor Frontkühler	40 A	orange
31	Fanfare, Zentralverriegelung	20 A	gelb
33	Zündstartschalter	50 A	rot
34	Steuergerät ESP	40 A	orange



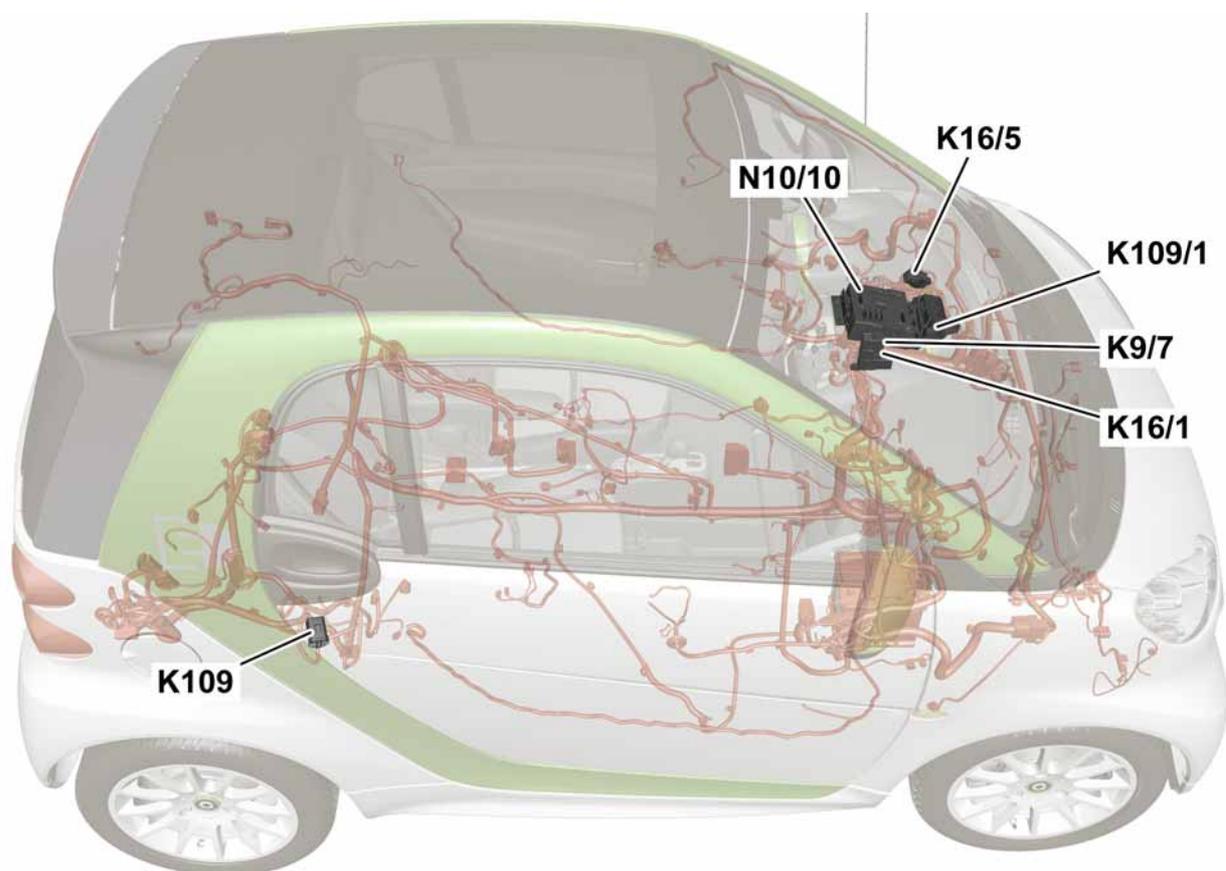
Sicherungsbelegung			
Sicherung	Bezeichnung	Ampere	Farbe
35	Steuergerät EPS (Lenkhilfe)	30 A	grün
R1	Spiegelheizung	7,5 A	braun
R2	Bremslicht (nur USA)	7,5 A	braun
R4	RDK (nur USA)	7,5 A	braun
R5	Motorkomponenten: Bordladegerät, elektrischer Kältemittelverdichter, Kühlmittelpumpe (Leistungselektronik/Elektromotor Antrieb/Bordladegerät), Hochvolt PTC-Heizer	10 A	rot
R6	Radiosysteme, Subwoofer (Standardsound), Verdeck	15 A	blau
R7	Innenraumbelichtung	5 A	hellbraun/ beige
R8	Verstärker Premiumsound	20 A	gelb
R9	Steuergerät Sitzheizung	25 A	weiß

Steuergerät SAM

Relais

Folgende Relais für den smart fortwo electric drive sind am SAM sowie in Relaisaltern an Ausbindungen im Leitungssatz angeordnet:

- Wechsler-Relais Umschaltung Lüfterstufe (K9/7) (Kühlerlüfter Stufe 1 + 2)
- Relais Standklimatisierung Klemme 15/30 (K16/1) (2 Mikrorelais auf einem Halter)
- Relais 12 V PTC-Zuheizer (K16/5)
- Relais für Bremsunterdruckpumpe (+) (K109)
- Relais für Bremsunterdruckpumpe (-) (K109/1)



P54.15-3498-00

Anordnung Relais

K9/7 Wechsler-Relais Umschaltung Lüfterstufe
 K16/1 Relais Standklimatisierung Klemme 15/30
 K16/5 Relais 12 V PTC-Zuheizer

K109 Relais für Bremsunterdruckpumpe (+)
 K109/1 Relais für Bremsunterdruckpumpe (-)
 N10/10 Steuergerät SAM

Allgemein

Die Bremsanlage entspricht in Aufbau und Funktion im Wesentlichen der Bremsanlage des smart fortwo mit Verbrennungsmotor.

Neu ist die elektrische Unterdruckpumpe, die vom Steuergerät Antriebsstrang angesteuert wird.

Das Steuergerät Antriebsstrang misst mit zwei redundanten Differenzdrucksensoren in der Unterdruckleitung die Druckdifferenz zwischen dem Vakuum in der Unterdruckleitung und dem Atmosphärendruck. In Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit steuert das Steuergerät Antriebsstrang die Unterdruckpumpe Bremskraftverstärker über Relais direkt an.

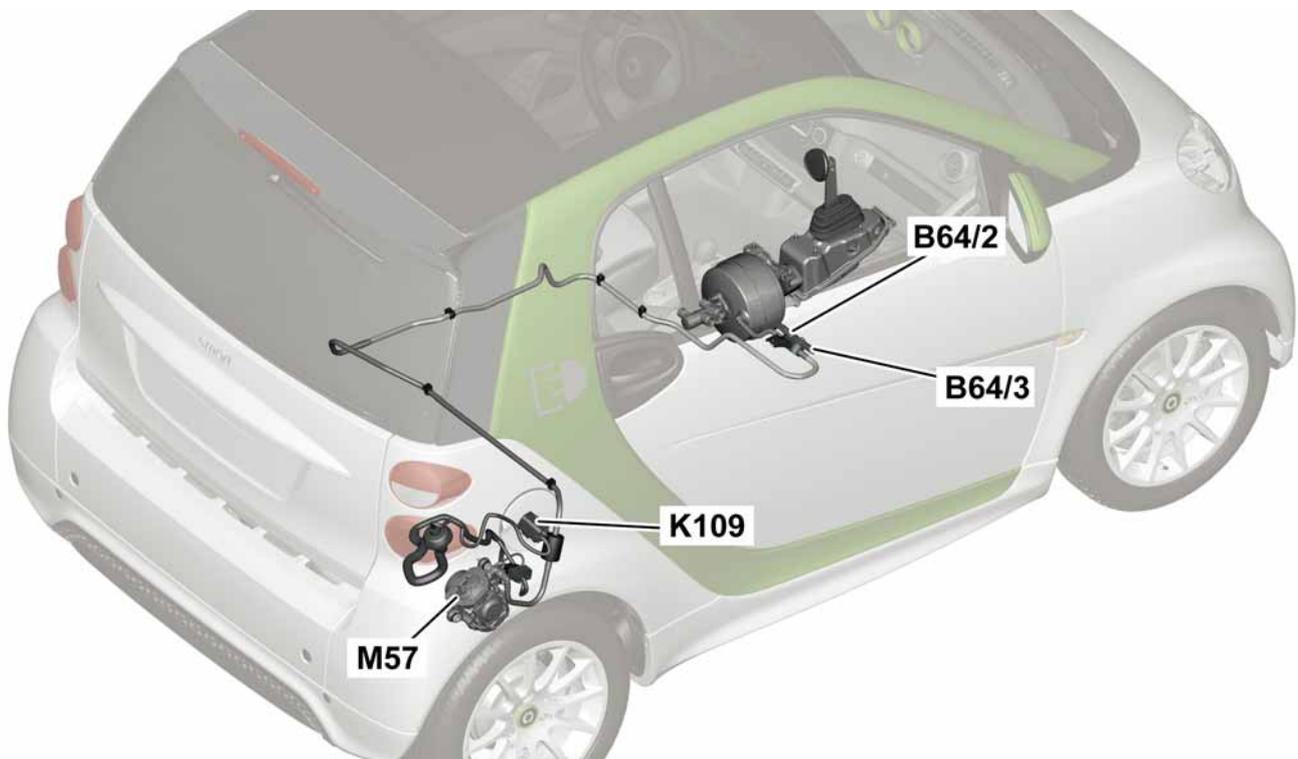
Ein in die Unterdruckpumpe integriertes Rückschlagventil verhindert den Abbau des Vakuums bei ausgeschalteter Pumpe.

Hinweis

Die Anzahl der Betriebsstunden der Unterdruckpumpe muss über **DAS** in folgenden Intervallen ermittelt werden:

- bis 4 Jahre/125.000 km: alle 2 Jahre
- nach 4 Jahren/125.000 km: jährlich

Die Unterdruckpumpe Bremskraftverstärker muss nach 1200 Betriebsstunden erneuert werden. Ist ein Austausch erforderlich wird vom Steuergerät Antriebsstrang signalisiert.



P42.10-2902-00

B64/2 Sensor Bremsunterdruck 1
B64/3 Sensor Bremsunterdruck 2

K109 Relais für Bremsunterdruckpumpe (+)
M57 Unterdruckpumpe Bremskraftverstärker

Soundgenerator

Da der Elektroantrieb des smart fortwo electric drive, besonders bei geringer Geschwindigkeit, sehr leise ist, besteht die Gefahr, dass er von anderen Verkehrsteilnehmern, speziell Fußgängern, nicht oder sehr spät wahrgenommen wird. Aus diesem Grund wird für den smart fortwo electric drive ein Soundgenerator als Sonderausstattung angeboten.

Der Soundgenerator befindet sich vorn unter der Serviceklappe und erzeugt ein geschwindigkeitsabhängiges Geräusch bis ca. 30 km/h.

Der Soundgenerator besteht aus einem Steuergerät, einer Audioendstufe und einem Lautsprecher. Über den CAN-Bus wird der Soundgenerator vom Steuergerät Antriebsstrang angesteuert.



P82.62-3826-00

H4/16 Soundgenerator Elektrofahrzeug

Der smart fortwo electric drive wird von einem permanenterregten 3-Phasen Wechselstrommotor mit 35 kW Dauer- und 55 kW Spitzenleistung angetrieben.

Ein Inverter im Steuergerät Leistungselektronik wandelt die Gleichspannung der Hochvoltbatterie in eine 3-Phasen Wechselspannung zum Betrieb des Elektromotors um. Die Drehzahl des Motors wird über die Frequenz, das Drehmoment über das PWM-Tastverhältnis der Wechselspannung bestimmt.

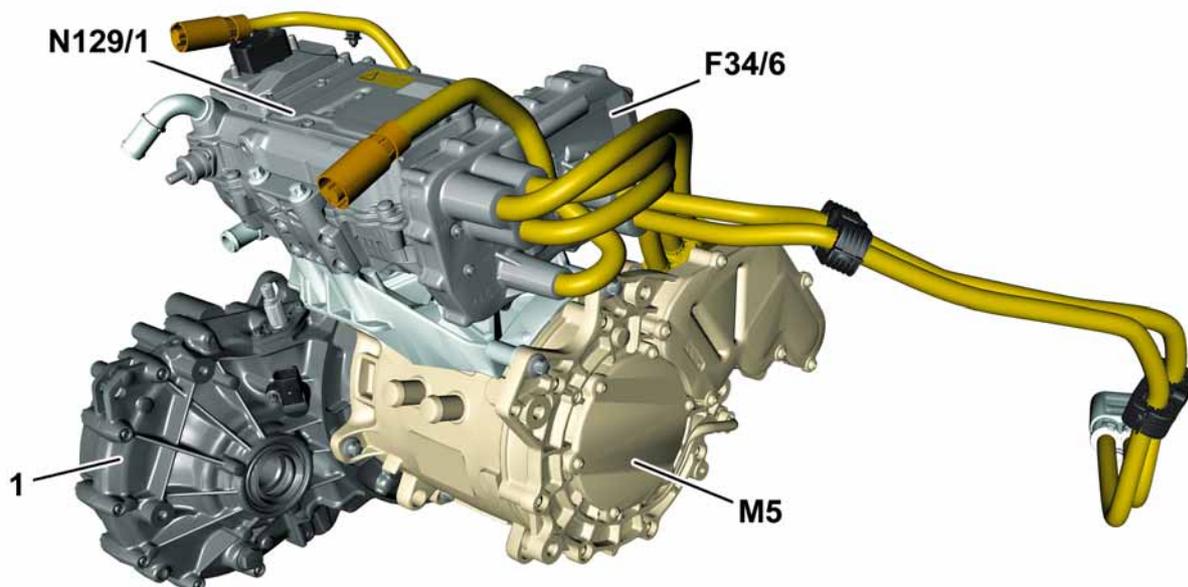
Das Steuergerät Leistungselektronik ist direkt mit der Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte verbunden. Der Elektromotor ist über 3 Hochvolt-Leitungen mit der Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte verbunden. Über eine weitere Steckverbindung werden die Betriebsparameter wie Rotorlage, Drehzahl, Motortemperatur an das Steuergerät Leistungselektronik übertragen.

Zum Rückwärtsfahren wird die Drehrichtung des Elektromotors Antrieb umgekehrt.

Im Schubbetrieb wird der Elektromotor Antrieb als Generator betrieben (Rekuperation). Dabei wird die vom Motor erzeugte Spannung über das Steuergerät Leistungselektronik dem Hochvolt-Bordnetz zugeführt.

Die Effizienz der Leistungselektronik und des Elektromotors ist von der Betriebstemperatur abhängig.

Steuergerät Leistungselektronik und Elektromotor Antrieb werden über einen Kühlmitteleislauf gekühlt. Bei einer Kühlmitteltemperatur zwischen 80 °C und 90 °C, gemessen im Steuergerät Leistungselektronik, wird die Leistung vom Steuergerät Leistungselektronik linear bis auf 0 kW reduziert.



P08.10-2052-00

Elektroantrieb

1	Getriebe	M5	Elektromotor Antrieb
F34/6	Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte	N129/1	Steuergerät Leistungselektronik

Getriebebeschreibung

Im smart fortwo electric drive kommt ein neu entwickeltes Einstufengetriebe mit Kegelraddifferenzial und Parksperre zum Einsatz.

Der Antrieb erfolgt mit einem permanenten Übersetzungsverhältnis von 9,922:1. Das neue Getriebe ermöglicht die Verwendung der Standard-Antriebswellen.

Rückwärtsgang:

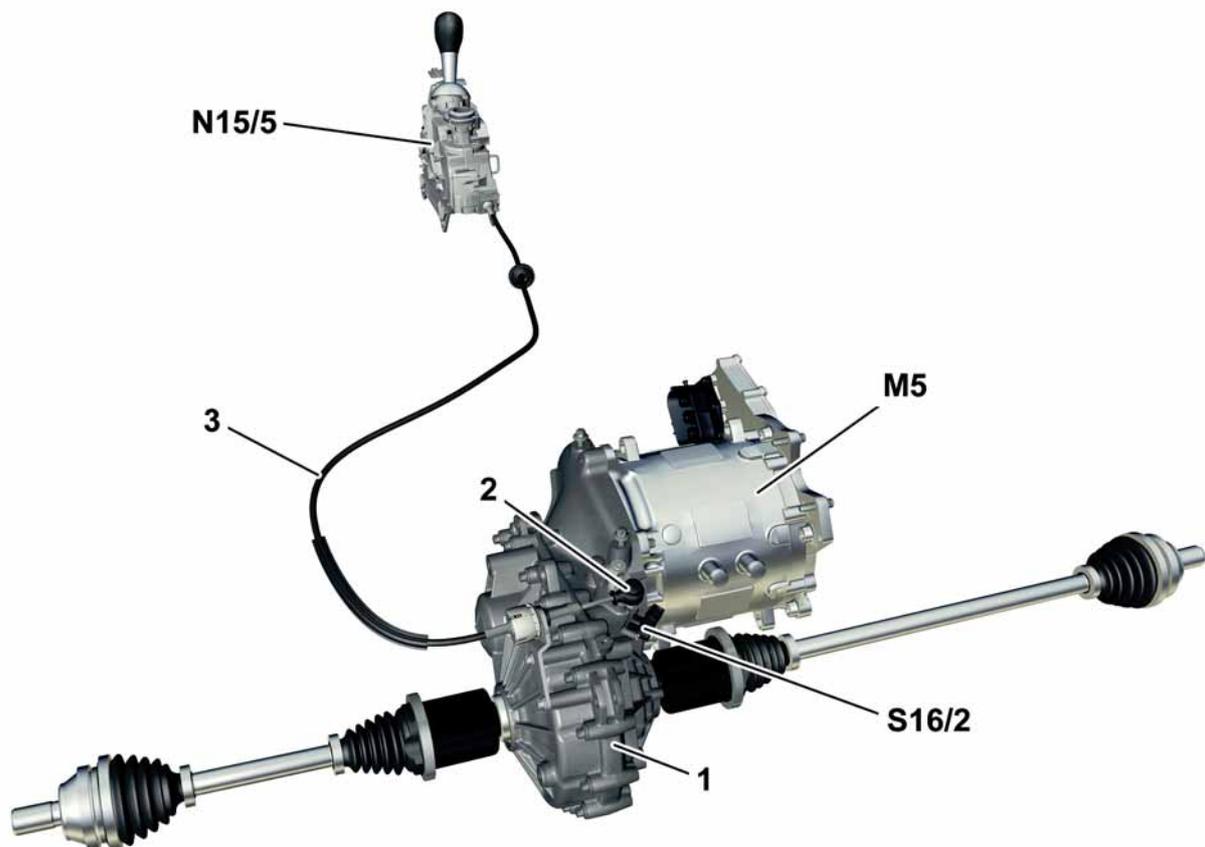
Zum Rückwärtsfahren wird die Drehrichtung des Elektromotors Antrieb umgekehrt.

Wählhebel

Die Bedienung erfolgt über das elektronische Wählhebelmodul.

In Stellung „P“ wird über einen Seilzug die mechanische Parksperre im Getriebe eingelegt.

Über den Schalter Parksperre wird vom Steuergerät Antriebsstrang der Status der Parksperre eingelesen.



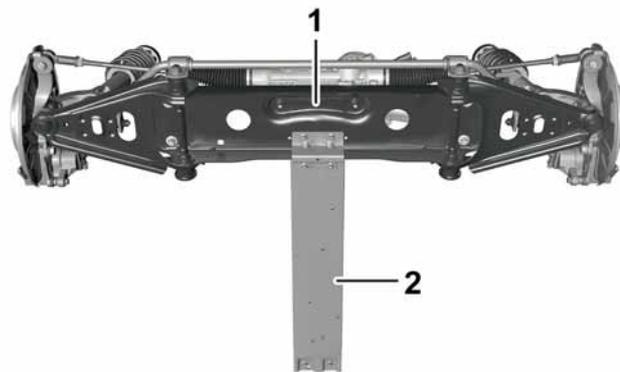
- 1 Getriebe
- 2 Parksperre
- 3 Seilzug Parksperre

- M5 Elektromotor Antrieb
- N15/5 Elektronisches Wählhebelmodul
- S16/2 Schalter Parksperre

P26.60-2482-00

Aufgrund des höheren Fahrzeuggewichtes kommen an Vorder- und Hinterachse geänderte Federn zum Einsatz.

An der Vorderachse wurde der Querträger für die Aufnahme der Stützstrebe der Hochvoltbatterie modifiziert.



P33.00-2122-00

- 1 Querträger Vorderachse
- 2 Stützstrebe Hochvoltbatterie



P00.00-4820-00

Fahrwerk und Lenkung

Räder, Reifen und Bremsen

	Rad vorn	Reifen vorn	Rad hinten	Reifen hinten
Leichtmetallräder (Aluminium gegossen)				
Serie	4,5 Jx 15 H2 ET23,5	155/60 R15 74 T	5,5 Jx 15 H2 ET22	175/55 R15 77 T
Reserverad	Reifendichtmittel TIREFIT			

Bremsanlage	Vorderachse	Hinterachse
Bremsentyp	Scheibenbremse 1-Kolben-Faustsattel	Trommelbremse 2-Kolben-Simplex
Scheibendurchmesser	280 mm	—
Trommeldurchmesser	—	203 mm
Scheibendicke	9,7 mm	—
Trommelbreite	—	30 mm

Der smart fortwo electric drive besitzt 2 Kühlsysteme. Die Klimatisierung des Innenraums erfolgt über einen Kältemittelkreis, die Kühlung der Antriebskomponenten über einen Kühlmittelkreis. Bei Fahrzeugen mit Code (V03) Batteriekühlung kann das Kühlmittel für die Hochvoltbatterie zusätzlich über einen Wärmetauscher Kältemittel-Kühlmittel (Chiller) von der Klimaanlage gekühlt werden.

Kühlsystem Innenraum

Die Kühlung des Innenraumes erfolgt, analog zu den Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, über den Kältemittelkreislauf mit folgenden Komponenten:

- Elektrischer Kältemittelverdichter
- Kondensator
- Expansionsventil
- Verdampfer

Bei Fahrzeugen mit Code (V03) Batteriekühlung ist das Expansionsventil elektrisch abschaltbar. Zusätzlich ist ein elektrisches Expansionsventil (Batterie) am Chiller angeordnet.

Kühlsystem Antriebskomponenten

Die Kühlung der Antriebskomponenten erfolgt mit einem Kühlmittelkreislauf. Folgende Komponenten werden gekühlt:

- Elektromotor Antrieb
- Steuergerät Leistungselektronik
- Hochvoltbatterie
- Bordladegerät

Das Kühlmodul, bestehend aus Kühler, Kühlmittelausgleichsbehälter und Kondensator, entspricht dem des smart mit Verbrennungsmotor.

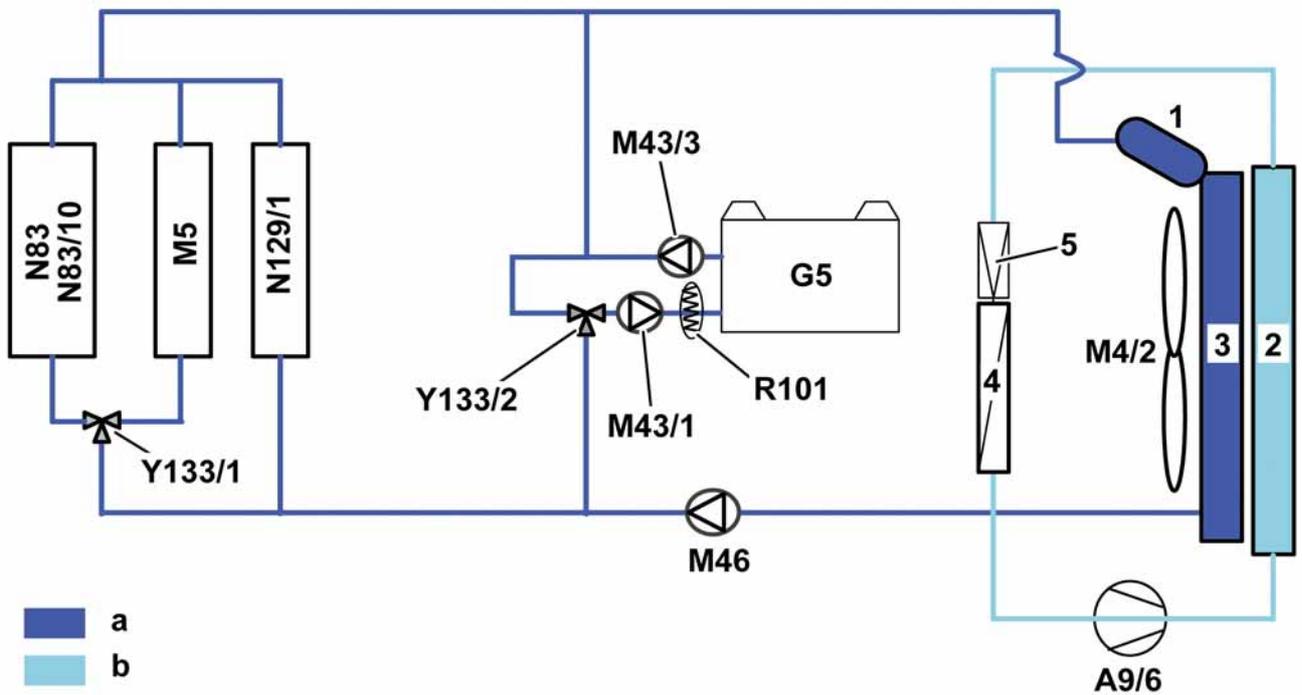
Das Steuergerät Antriebsstrang erfasst die Werte der Temperatursensoren in den beteiligten Komponenten und steuert bedarfsgerecht Lüftermotor Kühlmittel und elektrische Kühlmittelpumpe an.

Das Kühlmittel (Glykol-Wasser-Gemisch) wird von der elektrischen Kühlmittelpumpe aus dem Kühler zu den Antriebskomponenten gepumpt. Von dort gelangt es zurück in den Kühlmittelausgleichsbehälter.

Der Lüftermotor Kühlmittel kann in zwei Stufen betrieben werden. Die Schaltung erfolgt, gesteuert durch das Steuergerät Antriebsstrang, über Relais Umschaltung Lüfterstufe und Vorwiderstand Lüftersteuerung.

Kühlsystem Übersicht

Kühlsystem ohne Code (V03) Batteriekühlung

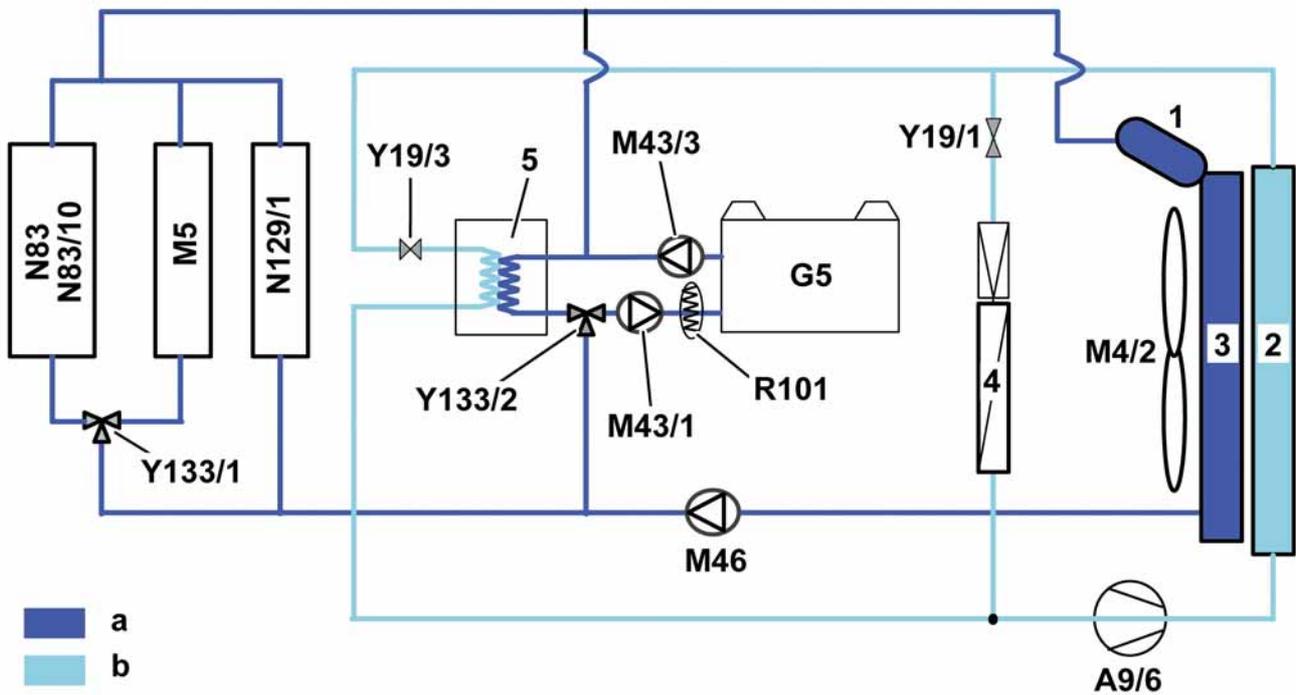


P20.00-2442-00

Kühlmittel-/Kältemittelkreislauf (schematisch)

A9/6	Elektrischer Kältemittelverdichter	1	Ausgleichsbehälter
G5	Hochvoltbatterie	2	Kondensator
M4/2	Lüftermotor Kühlmittel	3	Kühler
M5	Elektromotor Antrieb	4	Verdampfer
M43/1	Kühlmittelpumpe 1 (Vorlauf)	5	Expansionsventil
M43/3	Kühlmittelpumpe 2 (Rücklauf)	a	Kühlmittelkreislauf
M46	Kühlmittelpumpe Elektroantrieb und Bordladegerät	b	Kältemittelkreislauf
N83	Bordladegerät 3 kW		
N83/10	Bordladegerät 22 kW (bei Code (908) 22 kW-Bordlader)		
N129/1	Steuergerät Leistungselektronik		
R101	Heizgerät Hochvoltbatterie		
Y133/1	Umschaltventil Kühlmittelpumpe Antrieb		
Y133/2	Umschaltventil Kühlmittelpumpe Hochvoltbatterie		

Kühlsystem mit Code (V03) Batteriekühlung

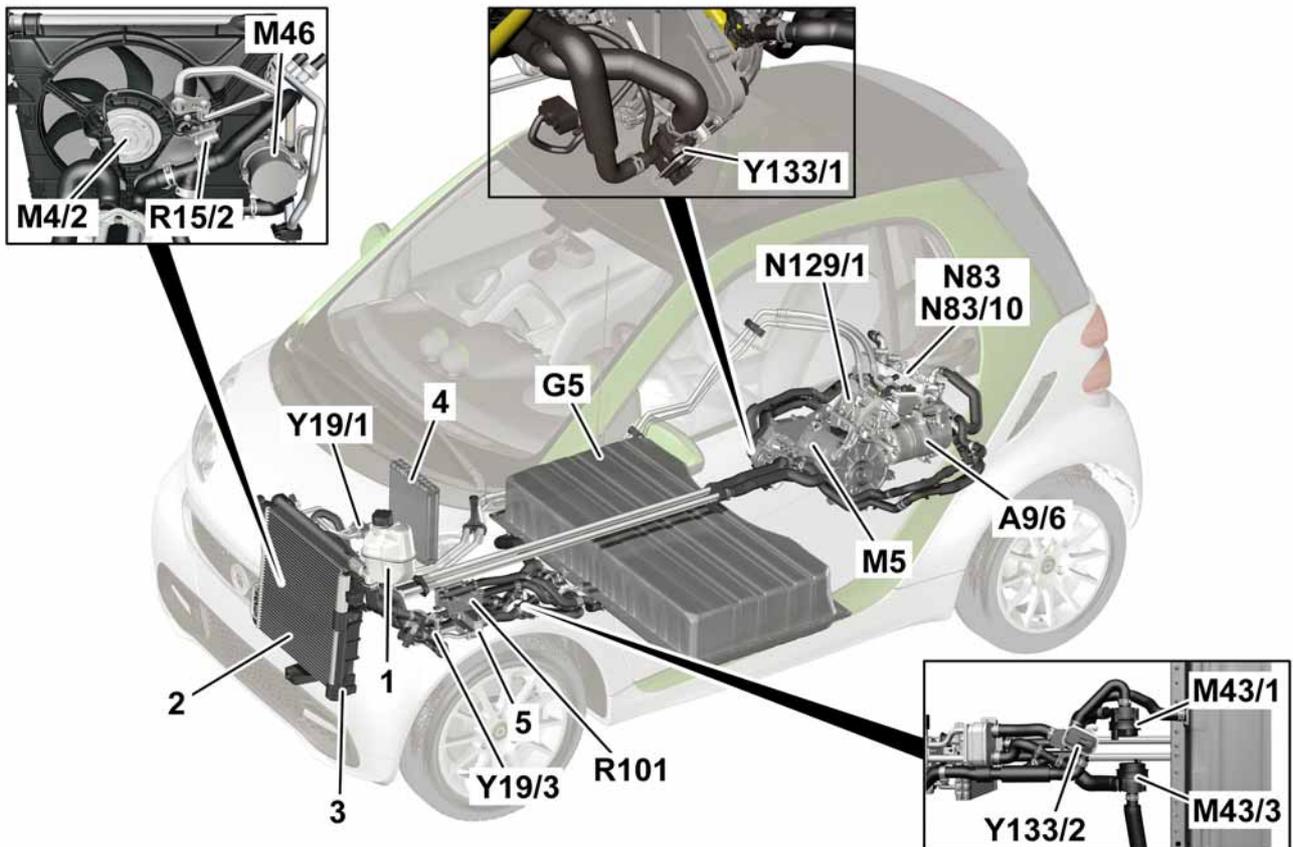


P20.00-2437-00

Kühlmittel-/Kältemittelkreislauf (schematisch)

A9/6	Elektrischer Kältemittelverdichter	1	Ausgleichsbehälter
G5	Hochvoltbatterie	2	Kondensator
M4/2	Lüftermotor Kühlmittel	3	Kühler
M5	Elektromotor Antrieb	4	Verdampfer
M43/1	Kühlmittelpumpe 1 (Vorlauf)	5	Chiller
M43/3	Kühlmittelpumpe 2 (Rücklauf)	a	Kühlmittelkreislauf
M46	Kühlmittelpumpe Elektroantrieb und Bordladegerät	b	Kältemittelkreislauf
N83	Bordladegerät 3 kW		
N83/10	Bordladegerät 22 kW (bei Code (908) 22 kW-Bordlader)		
N129/1	Steuergerät Leistungselektronik		
R101	Heizgerät Hochvoltbatterie		
Y19/1	Elektrisches Expansionsventil (Innenraum)		
Y19/3	Elektrisches Expansionsventil (Batterie)		
Y133/1	Umschaltventil Kühlmittelpumpe Antrieb		
Y133/2	Umschaltventil Kühlmittelpumpe Hochvoltbatterie		

Kühlsystem Komponenten



P20.00-2443-00

Kühlsystem mit Code (V03) Batteriekühlung

A9/6	Elektrischer Kältemittelverdichter	1	Ausgleichsbehälter
G5	Hochvoltbatterie	2	Kondensator
M4/2	Lüftermotor Kühlmittel	3	Kühler
M5	Elektromotor Antrieb	4	Verdampfer
M43/1	Kühlmittelpumpe 1 (Vorlauf)	5	Chiller
M43/3	Kühlmittelpumpe 2 (Rücklauf)		
M46	Kühlmittelpumpe Elektroantrieb und Bordladegerät		
N83	Bordladegerät 3 kW		
N83/10	Bordladegerät 22 kW (bei Code (908) 22 kW-Bordlader)		
N129/1	Steuergerät Leistungselektronik		
R15/2	Vorwiderstand Lüftersteuerung (2-stufig)		
R101	Heizgerät Hochvoltbatterie		
Y19/1	Elektrisches Expansionsventil (Innenraum)		
Y19/3	Elektrisches Expansionsventil (Batterie)		
Y133/1	Umschaltventil Kühlmittelpumpe Antrieb		
Y133/2	Umschaltventil Kühlmittelpumpe Hochvoltbatterie		

Kühlsystem Hochvoltbatterie

Da die optimalen Betriebsbedingungen der Hochvoltbatterie an enge Temperaturgrenzen gebunden sind, kann das Steuergerät Batteriemanagementsystem den Kühlmittelkreislauf der Hochvoltbatterie bei Bedarf über ein elektromotorisches Wasserventil vom restlichen Kühlkreislauf abkoppeln.

Der Kühlkreislauf der Hochvoltbatterie besteht dann aus:

- 2 Kühlmittelpumpen
- Heizgerät Hochvoltbatterie
- Chiller (nur bei Code (V03) Batteriekühlung)
- Elektrisches Expansionsventil (nur bei Code (V03) Batteriekühlung)
- Elektromotorisches Wasserventil (Umschaltventil Kühlmittelpumpe)

Der Chiller ist nur bei Fahrzeugen mit Code (V03) Batteriekühlung verbaut. Er ist ein Wärmetauscher Kältemittel-Kühlmittel, der mit dem Kältemittelkreislauf der Klimaanlage und dem Kühlmittelkreislauf der Hochvoltbatterie verbunden ist. Die elektrischen Expansionsventile des Chillers und des Verdampfers für die Innenraumkühlung können vom Steuergerät Batteriemanagementsystem angesteuert werden.

Dadurch kann die Hochvoltbatterie unabhängig von der Innenraumklimatisierung gekühlt werden.

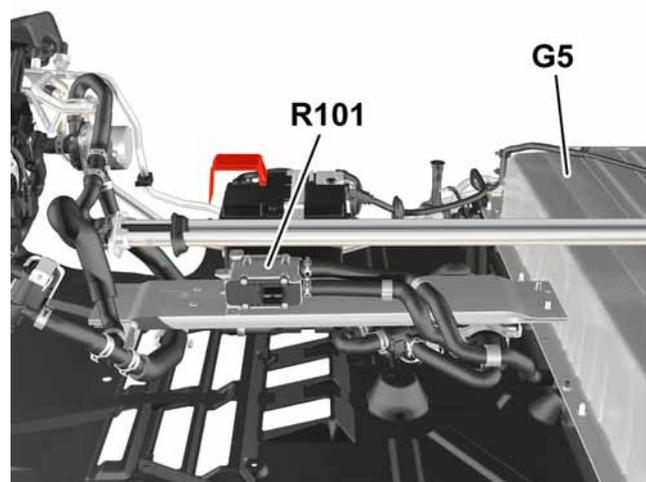
Hinweis

Im smart fortwo electric drive wird R134a als Kältemittel und ND8 als Kältemittelöl eingesetzt und im Service verwendet.

Heizgerät Hochvoltbatterie

Da die Kapazität der Hochvoltbatterie bei niedrigen Temperaturen sinkt, kann die Hochvoltbatterie bei Temperaturen unter 0 °C während des Ladevorgangs über das Heizgerät Hochvoltbatterie beheizt werden.

Das Heizgerät Hochvoltbatterie befindet sich im im Kühlmittelkreislauf der Hochvoltbatterie, wird vom 12 V-Bordnetz mit Energie versorgt und vom Steuergerät Antriebsstrang angesteuert.



P54.10-3703-00

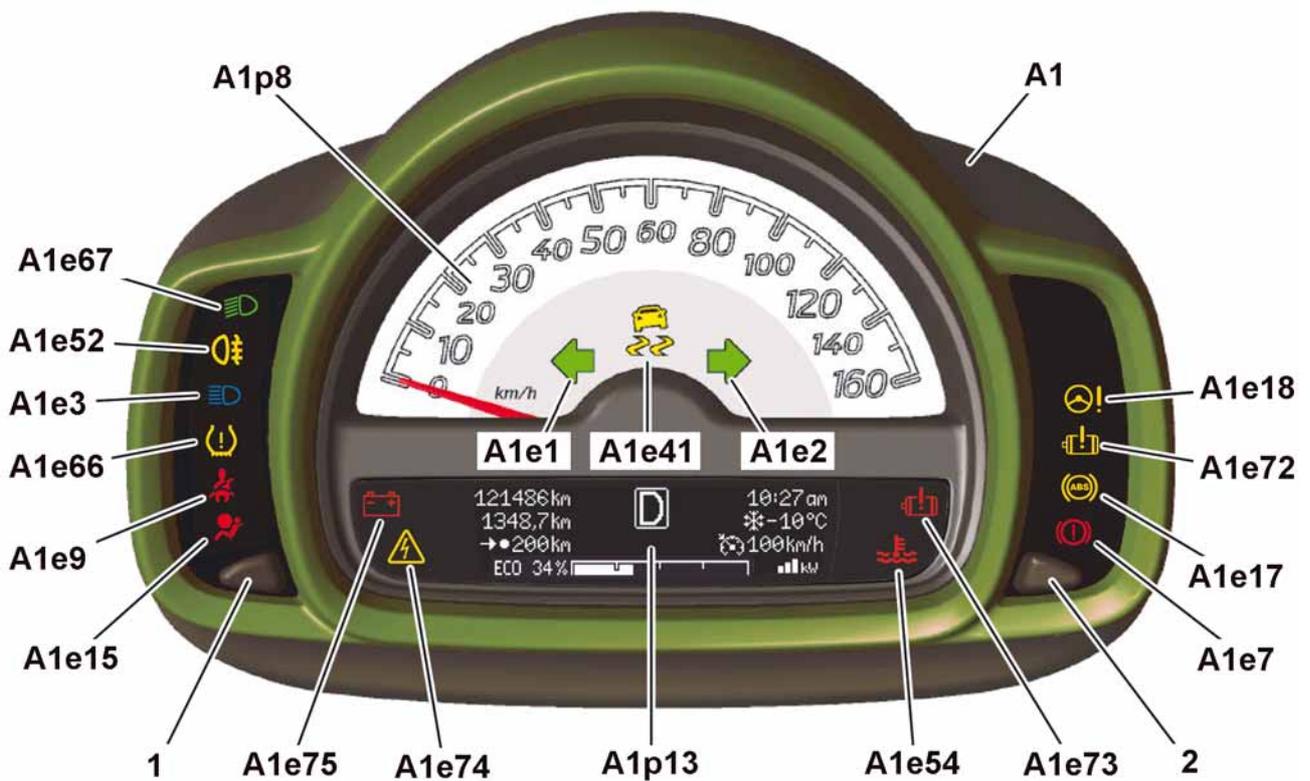
- G5 Hochvoltbatterie
- R101 Heizgerät Hochvoltbatterie

Kombiinstrument

Das Kombiinstrument basiert auf dem High-Line Kombiinstrument des smart fortwo MOPF.

Es wurde durch folgende elektrofahrzeugspezifische Anzeigen ergänzt.:

- Kontrollleuchte Antriebsdiagnose
- Warnleuchte Antriebsdiagnose
- Warnleuchte Hochvoltsystem
- Kontrollleuchte elektrische Lenkung



P54.33-2054-00

1	Taste links, Mehrfachanzeige umschalten/Uhr einstellen	A1e15	Kontroll- und Warnleuchte Airbag
2	Taste rechts, Instrumentenbeleuchtung/Uhr einstellen	A1e17	Kontrollleuchte ABS
A1	Kombiinstrument	A1e18	Kontrollleuchte elektrische Lenkung
A1e1	Kontrollleuchte Blinker links	A1e41	Warnleuchte ESP
A1e2	Kontrollleuchte Blinker rechts	A1e52	Kontrollleuchte Nebelschlusslicht
A1e3	Kontrollleuchte Fernlicht	A1e54	Warnleuchte Kühlmitteltemperatur
A1e7	Warnleuchte Bremsflüssigkeit und Feststellbremse	A1e66	Warnleuchte Reifendruckkontrolle
A1e9	Warnleuchte Sicherheitsgurt	A1e67	Kontrollleuchte Abblendlicht
		A1e72	Kontrollleuchte Antriebsdiagnose
		A1e73	Warnleuchte Antriebsdiagnose
		A1e74	Warnleuchte Hochvoltsystem
		A1e75	Warnleuchte 12 V Batterie
		A1p8	Elektronischer Tachometer
		A1p13	Multifunktionsanzeige

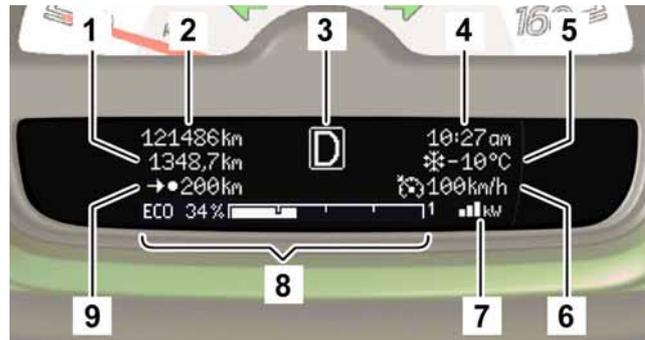
Multifunktionsanzeige

Die Multifunktionsanzeige informiert über variable Veränderungen des Fahrzeugs, der Umgebungseinflüsse und der Fahrstrecke. Dazu gehören:

- Außentemperatur mit Glatteiswarnung
- Gesamtwegstreckenzähler
- Tageswegstreckenzähler
- Ganganzeige P-R-N-D
- Wartungsintervallanzeige

Beim smart fortwo electric drive sind neu dazu gekommen:

- Verfügbare Leistung Elektromotor Antrieb
- Restladezeit
- Verbleibende Reichweite
- ECO-Anzeige
- Uhrzeit



P54.33-2053-00

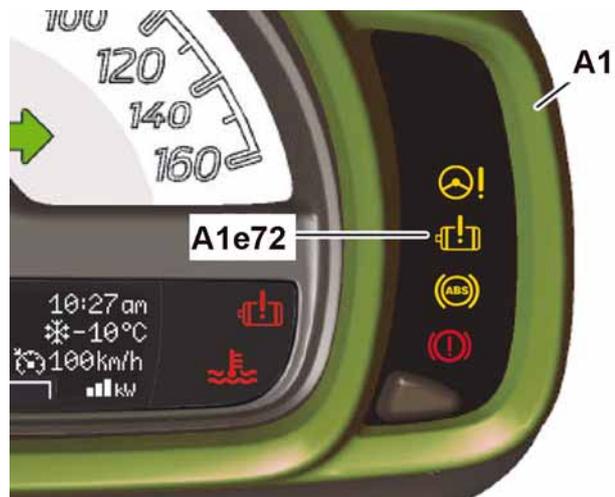
Multifunktionsdisplay

- 1 Tageskilometer / Pre-Conditioning ein
- 2 Gesamtwegstrecke / Abfahrtszeit Pre-Conditioning
- 3 Ganganzeige / Reiserechner / Meldungen
- 4 Uhrzeit
- 5 Außentemperatur mit Glatteiswarnung
- 6 Tempomat
- 7 Verfügbare Leistung
- 8 ECO-Anzeige
- 9 Restreichweite

Notlauf

Die Notlauffunktion mit Leistungsreduzierung wird aktiviert, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- Störungen im 12 V-Bordnetz
- Fehlfunktion des Fahrpedals
- Störungen im Batteriemanagementsystem und Fehlfunktion der Kühlmittelpumpe Hochvoltbatterie
- Die Kontrollleuchte Antriebsdiagnose im Kombiinstrument leuchtet.



P54.33-2055-00

- A1 Kombiinstrument
- A1e72 Kontrollleuchte Antriebsdiagnose

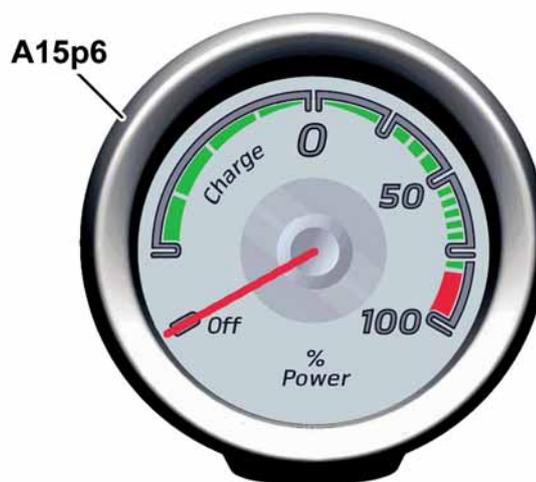
Zusatzinstrumente

Zusatzinstrumente

Die beiden Zusatzinstrumente mittig auf der Instrumententafel sind in ihrer Funktion modifiziert worden. Die Zusatzinstrumente werden von Steuergerät Antriebsstrang über LIN EV angesteuert.

Das Zusatzinstrument rechts (Powermeter) zeigt den Energiefluss der Hochvoltbatterie und hat folgende Funktionen:

- Ruhezustand = OFF
- Stärke der Rekuperation (Charge)
- Abgerufene Leistung (0 - 100%)



P54.33-2051-00

Zusatzinstrument rechts

A15p6 Energiefluss Hochvolt-Batterie

Das Zusatzinstrument links zeigt den Ladezustand Hochvoltbatterie SOC (State Of Charge)



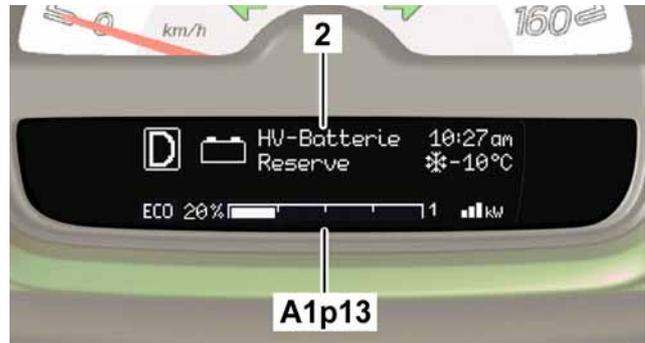
P54.33-2052-00

Zusatzinstrument links

A15p7 Ladezustandsanzeige Hochvolt-Batterie SOC

Anzeige des Ladezustandes der Hochvoltbatterie im Multifunktionsdisplay

Bei 20 % der Batterierestladung erscheint die Textmeldung "HV-Batterie Reserve".
 Nach Quittierung durch Betätigen der Taste "OK" am Multifunktionshebel rechts erneute Anzeige der Restreichweite.



P54.33-2158-00

2 Anzeige "HV-Batterie Reserve"

A1p13 Multifunktionsdisplay

Bis 10 % der Batterierestladung wird im Multifunktionsdisplay die Restreichweite angezeigt.



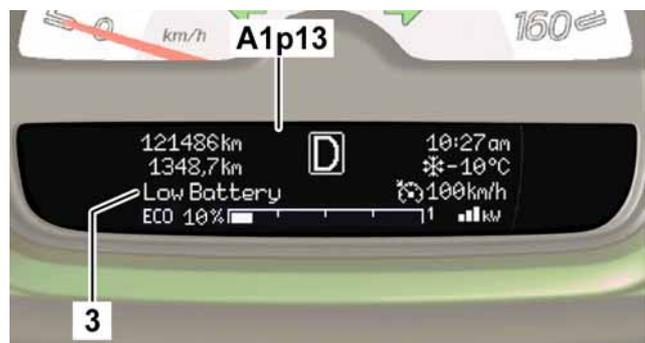
P54.33-2157-00

1 Anzeige Restreichweite

A1p13 Multifunktionsdisplay

Bei 10 % der Batterierestladung erscheint erneut die Textmeldung "HV-Batterie Reserve". Danach dauerhafte Anzeige "Low Battery" anstelle der Anzeige Restreichweite im Multifunktionsdisplay.

Ab 5 % SOC ertönt ein Warnton und die Leistungsanzeige im Multifunktionsdisplay beginnt zu blinken.



P54.33-2159-00

3 Anzeige "Low Battery"

A1p13 Multifunktionsdisplay

Klimatisierung

Heizung

Anstelle des kühlwasserdurchflossenen Heizwärmetauschers bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor wird ein Hochvolt PTC-Heizer mit 4 kW Leistung verwendet.

Die Heizung wird vom Bediengerät Heizung/Klima über CAN entsprechend der gewählten Innenraumsolltemperatur und der Umgebungstemperatur geregelt.

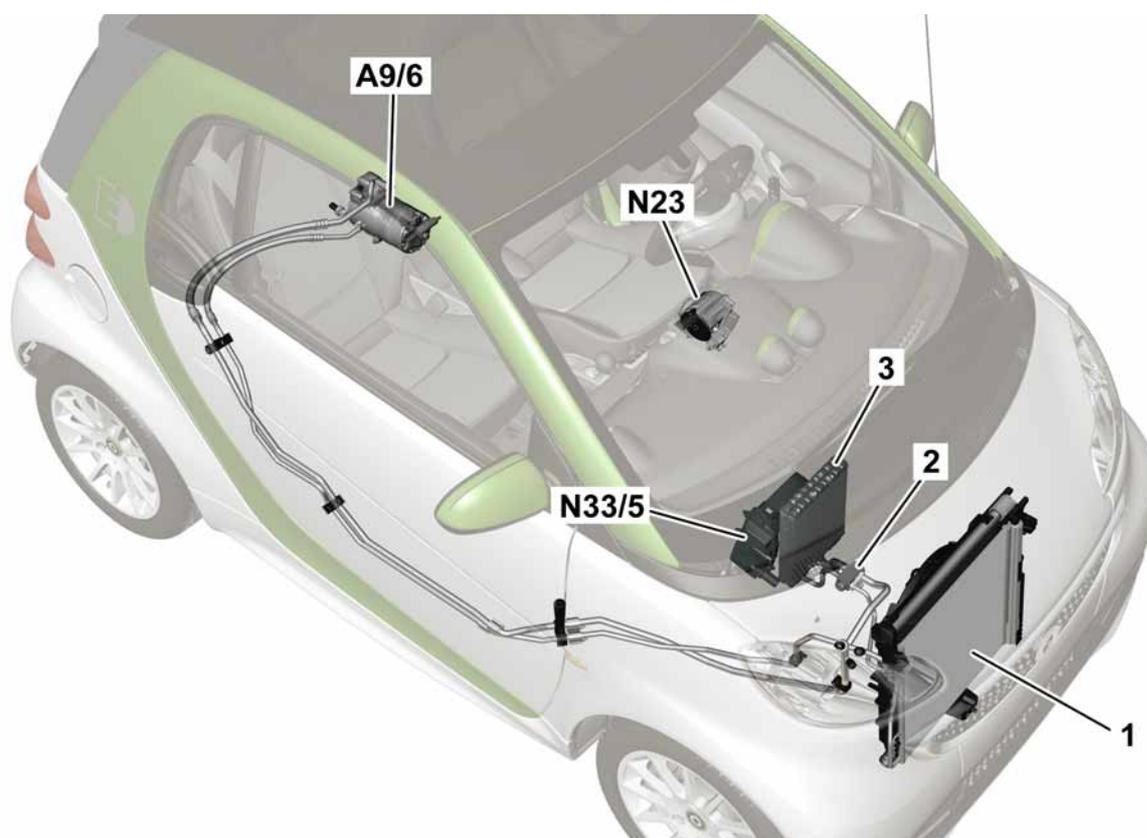
Der Hochvolt PTC-Heizer wird von der Sicherungsbox Hochvolt-Adapterplatte mit Spannung versorgt.

Klimaanlage

Die Bedienung erfolgt wie beim smart mit konventionellem Antrieb über das Bediengerät Heizung/Klima.

Der Aufbau der Anlage unterscheidet sich in folgenden Punkten:

- Elektrisch angetriebener Kältemittelverdichter
- Elektromagnetisch abschaltbares thermostatisches Expansionsventil am Innenraumverdampfer (nur bei Code (V03) Batteriekühlung)
- zusätzlicher Abzweig zum Chiller im Kältemittelkreis (nur bei Code (V03) Batteriekühlung)



P83.30-4835-00

- 1 Kondensator
- 2 Expansionsventil
- 3 Verdampfer

- A9/6 Elektrischer Kältemittelverdichter
 N23 Bediengerät Heizung/Klima
 N33/5 Hochvolt PTC-Heizer

Bediengerät Heizung/Klima

Das Bediengerät Heizung/Klima ist in der Mittelkonsole oben angeordnet. Der Temperaturfühler Innenraum befindet sich unterhalb des Temperaturwählrades.

Durch Einstellen der gewünschten Temperatur wird die Anforderung Heizen bzw. Kühlen über den CAN C an das Steuergerät Antriebsstrang gesendet. Dieses leitet die vom Bediengerät Heizung/Klima geforderten Leistungswerte für den Hochvolt PTC-Heizer bzw. die geforderte Drehzahl für den elektrischen Kältemittelverdichter an die entsprechenden Komponenten weiter.

Heizen:

Die Klimaregelung erfolgt durch das Bediengerät Heizung/Klima. Es kommuniziert über CAN C mit dem Steuergerät im Hochvolt PTC-Heizer. Das Steuergerät im Hochvolt PTC-Heizer aktiviert entsprechend der angeforderten Heizleistung die Leistungsendstufen.

Kühlen:

Das Steuergerät Antriebsstrang kommuniziert über LIN mit dem Steuergerät im elektrisch angetriebenen Hochvolt-Kältemittelkompressor. Das Steuergerät des elektrischen Kältemittelverdichters regelt die Drehzahl auf den vom Bediengerät Heizung/Klima festgelegten Wert.

Bei Fahrzeugen mit Code (V03) Batteriekühlung wird der Elektromotor auch in Abhängigkeit der Kühlleistungsanforderung der Hochvoltbatterie geregelt. Diese Fahrzeuge für Heißländer haben zur Kühlung der Hochvoltbatterie einen zusätzlichen Wärmetauscher Kühlmittel-Kältemittel (Chiller) im Kältemittelkreislauf.

Um Innenraum- und Batteriekühlung unabhängig einschalten zu können, sind diese Fahrzeuge mit elektrisch schaltbaren Expansionsventilen ausgerüstet.

Die Kühlung der Hochvoltbatterie wird vom Steuergerät Batteriemanagement gesteuert.

Klimatisierung

Pre-Conditioning

Als besonderes Komfortmerkmal kann der Fahrzeuginnenraum des smart fortwo electric drive vorgeheizt bzw. vorgekühlt werden. Das Pre-Conditioning kann über das Multifunktionsdisplay eingestellt werden.

Voraussetzungen:

- Ladekabel eingesteckt und mit externem Stromnetz verbunden
- Ladezustand der Hochvoltbatterie (SOC) mindestens 30%
- Temperatur im Innenraum unter 18 °C oder über 24 °C

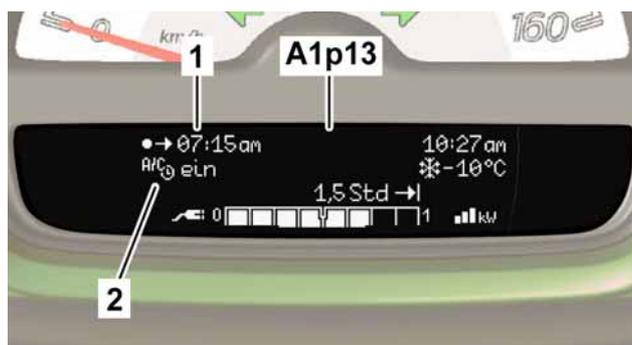
Die Vorklimatisierung beginnt frühestens 35 Minuten vor der Abfahrt und wird noch max. 5 Minuten nach der programmierten Abfahrt aufrecht erhalten. Der tatsächliche Beginn der Vorklimatisierung hängt von der Umgebungstemperatur und der Temperatur im Fahrzeuginnenraum ab.

Bei Innenraumtemperaturen unter 18 °C wird der Hochvolt PTC Heizer eingeschaltet. Die Heizleistung wird so gewählt, dass 5 Minuten vor der programmierten Abfahrt eine Innenraumtemperatur von 18 °C erreicht wird.

Bei Innenraumtemperaturen über 24°C wird der elektrische Kältemittelverdichter eingeschaltet. Die Kälteleistung wird so gewählt, dass 5 Minuten vor der programmierten Abfahrt eine Innenraumtemperatur von 24 °C erreicht wird.

Das Gebläse wird dabei immer in der 2. Stufe betrieben. Eine am Bediengerät Heizung/Klima vorgewählte Temperatur hat keinen Einfluss auf das Pre-Conditioning.

Die Luftverteilung kann vom Pre-Conditioning nicht beeinflusst werden. Der Kunde muss beim Abstellen des Fahrzeugs die Luftverteilung auf die gewünschte Richtung einstellen.



P54.33-2156-00

- 1 Abfahrtszeit
- 2 Anzeige A/C ein

A1p13 Multifunktionsdisplay

i Hinweis

Pre-Conditioning kann auch über die Funktion „Vehicle Homepage“ mit einem Smartphone mit entsprechender Application („App“) oder von einem PC aus aktiviert und programmiert werden.

Rohbaustruktur

Die Rohbaustruktur wird unverändert aus der Serie übernommen.

A Hochfeste Stähle:

Diese Bereiche bestehen aus hochfesten, mikrolegierten Stählen. In diesen Bereichen ist ein Widerstandspunktschweißen problemlos möglich. Ein Metall-Aktiv-Gas (MAG)-Schweißen ist jedoch nur in freigegebenen Bereichen erlaubt.

B Weiche Tiefziehstähle:

In diesen Bereichen sind alle gängigen Schweißverfahren anwendbar.



P60.00-2875-00

Rohbau Materialübersicht

- A Hochfeste Stähle
- B Weiche Tiefziehstähle

Karosserie

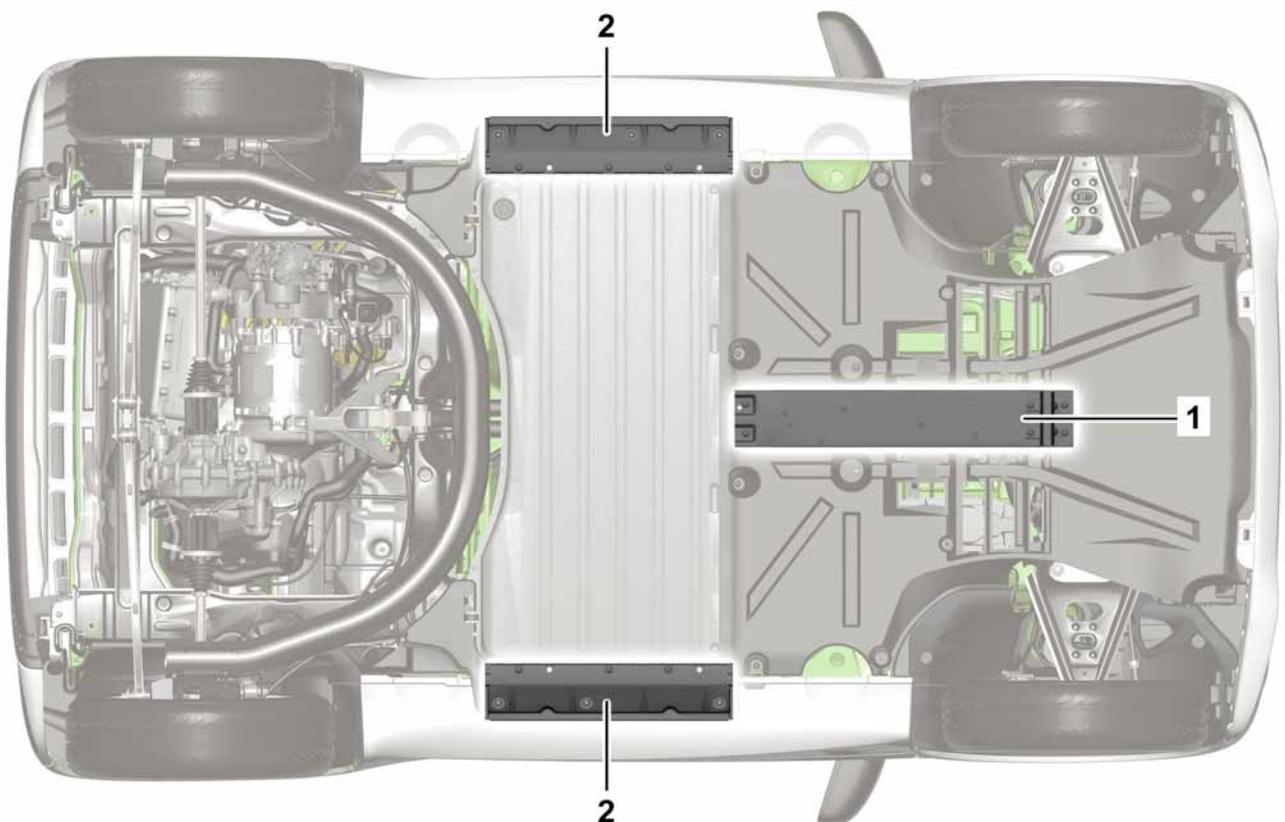
Unterboden

Verstärkungen

Im Bereich des Unterbodens sind die Verstärkungen für die Hochvoltbatterie angeordnet.

Unterbodenverkleidung

Im vorderen Bereich vom Stoßfänger bis zur Hochvoltbatterie ist eine durchgängige Unterbodenverkleidung aus Kunststoff verbaut. Dadurch wird u. a. das Eindringen von Schmutz und korrosiven Bestandteilen deutlich reduziert.



P60.00-2945-00

- 1 Stützstrebe Hochvoltbatterie
- 2 Verstärkung zum Schutz gegen Seitencrash

Fahrwerk

Bei Schäden bzw. Verdacht auf Schäden am Fahrwerk empfiehlt sich zur schnellen Schadensfeststellung eine Achsvermessung. Es gelten die Achsmessdaten des Serienfahrzeugs mit Verbrennungsmotor.

Um falsche Messergebnisse zu vermeiden, müssen vor der Achsvermessung unbeschädigte Räder am Fahrzeug montiert werden. Besonders die vier Anschraubpunkte (Vorderachsträger/Integralträger) zur Karosserie müssen auf Verschiebungen geprüft werden.

Bei jeder Art von Verformung an der Vorder- oder Hinterachse ist diese zu erneuern. Daher sind diese Bauteile sorgfältigen Sichtprüfungen auf Risse und Verformungen zu unterziehen.

Zur Überprüfung eines Rahmenschadens können elektronische Karosserievermessungssysteme für Diagnosezwecke eingesetzt werden wie z. B.:

- "Contact" (CAR BENCH)
- "NAJA" (Celette)
- "Shark" (Blackhawk)

Hochvoltsystem

Weist das Fahrzeug infolge äußerer Krafteinwirkung erhebliche Beschädigungen auf, ist das Hochvoltsystem auf Spannungsfreiheit zu prüfen. Arbeiten am Fahrzeug dürfen nur von einer „**Elektrofachkraft für HV-Systeme in Kraftfahrzeugen, Arbeitsgebiet Serienfahrzeug**“ durchgeführt werden.

Kann die Spannungsfreiheit des Hochvoltsystems nicht eindeutig festgestellt werden, z. B. auf Grund mechanischer Beschädigungen, dürfen keine weiteren Arbeiten am Hochvoltsystem durchgeführt werden.

Nach erfolgter Spannungsfreischaltung ist das Hochvoltsystem auf äußere Beschädigungen und Defekte zu prüfen. Beschädigte oder defekte Hochvoltkomponenten, Kühlsysteme oder Leitungen müssen erneuert werden.

Eine Reparatur der Hochvoltkomponenten ist nicht zulässig.

Für die Überprüfung der Hochvoltkomponenten ist grundsätzlich die persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Elektrohandschuhe usw.) zu verwenden.

Hinweise zum Sicherheits-Rückhaltesystem

Airbag- oder Gurtstraffer-Einheiten

Vor Arbeiten an den Airbag- und Gurtstraffer-Einheiten, die den Eingriff in deren Stromkreis erfordern (z. B. Demontage), ist grundsätzlich das Hochvoltsystem spannungsfrei zu schalten.

Die Spannungsfreischaltung des Fahrzeugs darf nur durch eine „Elektrofachkraft für HV-Systeme in Kraftfahrzeugen, Arbeitsgebiet Serienfahrzeug“ durchgeführt werden.

Hinweis

Airbag- oder Gurtstraffer-Einheiten, die aus einer Höhe von mehr als 0,5 m heruntergefallen sind, müssen ersetzt werden.

Airbag- oder Gurtstraffer-Einheiten nicht mit Fett, Öl oder Reinigungsmittel in Berührung bringen.

Um Gurtstraffer-Einheiten beschädigungs- und verschmutzungsfrei montieren zu können, werden diese mit einem PVC-Schutzschlauch versehen. Nach der Montage können diese Schutzeinrichtungen wieder entfernt werden. Beim Entfernen dürfen keine scharfkantigen Werkzeuge verwendet werden, um eine Beschädigung des Gurtbandes auszuschließen.

Karosserie

Abhängig vom Ausmaß des Schadens können Blechschäden auf verschiedene Weise repariert werden:

- Blechteil(e) ausbeulen
- Blechteil(e) teilweise erneuern
- Blechteil(e) komplett erneuern

Für Abschnittsreparaturen (auch „Teilersatzreparaturen“) werden nur noch Schnittbereiche angegeben. Dadurch wird dem Fachbetrieb ein Spielraum gegeben, den Schnitt dem jeweiligen Schadensbild anzupassen. Grundsätzlich sollten die Trennschnitte an der engsten Stelle und auf dem kürzesten Weg ausgeführt werden.

Abschnittsreparaturen am vorderen Längsträger sind nur vor der Achsaufnahme zugelassen. Die stumpfen Reparatur-Schweißnähte am vorderen Längsträgerteilersatz dürfen aus Festigkeitsgründen nicht glatt geschliffen werden.

Vor und nach der Karosseriereparatur ist der Fehlerspeicher auszulesen und vorhandene Fehler müssen dokumentiert werden.

Nach Reparaturen an der Karosserie oder an Karosserieanbindungen (z. B. Fahrwerk) muss der Lenkwinkelsensor (ESP) neu parametriert werden.

Schweißarbeiten

Schweißarbeiten am Fahrzeug dürfen erst nach Spannungsfreischaltung der Hochvoltbatterie durchgeführt werden.

Wärme- und Hitzeeinwirkung auf die Hochvoltbatterie sind zu vermeiden.

Vor Schweißarbeiten kann an der 12 V-Batterie ein Spannungswächter angebracht werden. Dadurch werden elektronische Systeme und Bauteile vor kurzzeitig hohen Spannungsspitzen (Überspannung) der Schweißgeräte geschützt. Die 12 V-Batterie muss dann nicht abgeklemmt werden.

Die Entscheidung, ob ein Spannungswächter verwendet oder die 12 V-Batterie abgeklemmt wird, ist abhängig vom Ausmaß der Beschädigungen.

Reparatur-Lackierung

Vor und während der Lackierarbeiten sind folgende Maßnahmen zu beachten:

- Bei der Vorbereitung von Lacken entstehen Dämpfe, die bei Entzünden explosionsartig verbrennen.
- Vor und während der Lackierarbeiten muss für eine gute Be- und Entlüftung gesorgt werden.
- Die Trockentemperatur (bzw. Objekttemperatur) von 60 °C darf nicht überschritten werden.

Adapterkabel 68-polig

Verwendung	Zur Leitungsprüfung am Steuergerät Antriebsstrang.
MB-Nummer	W 451 589 07 63 00
FG	54
Satz	B
Hinweis	Nur in Verbindung mit der Prüfbox W 000 589 00 21 00



P58.20-2388-00



ABS

Anti-Blockier-System

AC

Alternating current (Wechselstrom)

BMS

Battery Management System

CAN

Control Area Network

CBS

Customized Bodypanel System

CP

Control Pilot

DAS

Diagnose Assistenz-System

DC

Direct current (Gleichstrom)

DSL

Digital Subscriber Line

EDW

Einbruch-Diebstahl Warnanlage

EPS

Electronic Power Steering

ESP

Elektronisches Stabilitäts-Programm

EWM

Elektronisches Wählhebelmodul

HV

High voltage

HVIL

High Voltage Interlock Loop

LED

Light Emitting Diode

LIN

Local Interconnect Network

LL

Linkslenker

LV

Low Voltage

Abkürzungen

MAG

Metall-Aktiv-Gas

NEFZ

Neuer Europäischer Fahrzyklus

PIN

Persönliche Identifikationsnummer

PLC

Powerline Communication

PLGW

Powerline Gateway

PP

Proximity

PTC

Positive Temperature Coefficient

PWM

Pulsweitenmodulation

RDK

Reifendruckkontrolle

RFID

Radio-Frequenz IDentification

SAM

Signalerfassungs- und Ansteuerungsmodul

SRS

Supplemental Restraint System

SOC

State Of Charge (Ladezustand)

WIS

Werkstatt-Informationen-System

A		L	
Abmessungen	11	Ladedauer	33
Abschleppen	16	Lagerung Hochvoltbatterie	27
		Leistungsreduzierung	75
D		M	
DC/DC-Wandler	43	Maße und Gewichte	12
Diagnose Assistenz System	57	Multifunktionsanzeige	75
F		N	
Fahrleistungen	11	Notlauf	75
Fahrzeugkonzept	8		
Freischaltprotokoll	51	P	
H		Parksperrung	66
Heizung	78	Plug&Charge	35
Hochvoltbatterie		Powerline Gateway	34
Transport	26	Pre-Conditioning	80
Hochvoltkomponenten		R	
Prüfung Leitungssatz	23	Relais	62
Prüfung nach einem Unfall	23	Rohbaustruktur	81
Sicherheitsfunktion nach einem Unfall	23	Rückwärtsgang	66
Übersicht	20		
Hochvolt-Sicherungen	45	S	
I		Service Disconnect	50
Inbetriebnahme		Sicherungen	58
Formular	51	Sicherungsbelegung	59
Innovationen	9	Smart Charging	34
K		Spannungsfreischaltung	
Kältemittelkreislauf	70	Freischaltungsmatrix	52
Kältemittelverdichter	46	Stützstrebe Hochvolt-Batterie	67
Klimaanlage	78		
Kühlmittelkreislauf	70		
Kühlsystem	72		

Stichwörter

T		W	
Topologie Bordnetz . . . . .	.21	Wählhebel . . . . .	.66
Transport		Wartungsintervall . . . . .	.14
Hinweise zum Transport Hochvoltbatterie . . . . .	.26	Wartungsintervallanzeige . . . . .	.14
Trocknerpatrone . . . . .	.24	Wartungskonzept . . . . .	.14
		Wartungspunkte . . . . .	.15
U		Z	
Unterboden . . . . .	.82	Zusatzinstrumente . . . . .	.76
V			
Vorderachse . . . . .	.67		

