

FORD **Transit Custom/Tourneo Custom**

Karosseriebau-Handbuch



Die in dieser Publikation enthaltenen Informationen waren zum Zeitpunkt der Drucklegung korrekt. Im Interesse der Entwicklung behalten wir uns das Recht vor, Spezifikationen, Design oder Ausrüstung jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, ohne dass dadurch irgendwelche Verpflichtungen entstehen. Diese Publikation, auch auszugsweise, darf ohne unsere Zustimmung weder vervielfältigt noch übersetzt werden. Irrtümer und Auslassungen vorbehalten.

© Ford Motor Company 2024
Alle Rechte vorbehalten.

1 Allgemeine Informationen	
1.1 Über diese Veröffentlichung.....	8
1.1.1 EV-Schulung	8
1.1.2 Farbcodierte Inhalte.....	8
1.2 Zu diesem Serviceheft	10
1.2.1 Einleitung	10
1.2.2 Verwendung dieses Handbuchs	10
1.2.3 Wichtige Sicherheitshinweise.....	10
1.2.4 CAD-Modelle	10
1.3 Kaufmännische und rechtliche Aspekte	11
1.3.1 Terminologie	11
1.3.2 Garantie für Ford-Fahrzeuge	11
1.3.3 Weltweit harmonisierte Prüfverfahren für Leichtfahrzeuge (WLTP)	11
1.3.4 Emissionsverhalten und Einhaltung der Vorschriften während des Betriebs	11
1.3.5 Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung Vorschriften – nur EU-Märkte	11
1.3.6 Konformität und Fahrzeugtypgenehmigung.....	12
1.3.7 Mehrstufige Typgenehmigung	12
1.3.8 Gesetzliche Verpflichtungen und Haftung	12
1.3.9 Allgemeine Produktsicherheit Anforderung.....	12
1.3.10 Produkthaftung	13
1.3.11 Rückhaltesystem.....	13
1.3.12 Bohren und Schweißen.....	13
1.3.13 Mindestanforderungen an das Bremssystem.....	13
1.3.14 Straßenverkehrssicherheit	14
1.3.15 Akustisches Fahrzeugwarnsystem.....	14
1.3.16 Hochvolt-Fahrzeugsysteme.....	14
1.4 Kontaktinformationen.....	15
1.5 Art der Konvertierung	17
1.5.1 Bestellcodes	17
1.5.2 Konvertierungstyp – Referenztabellen	19
1.6 Umrüstung – Homologation.....	23
1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	24
1.7.1 Zulässige Antennenstandorte	24
1.8 Richtlinien für den Fahrzeugarbeitszyklus.....	25
1.8.1 Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs.....	25
1.9 Altfahrzeugrichtlinie	26
1.10 Aufbocken und Heben	27
1.10.1 Aufbocken	27
1.10.2 Heben.....	27
1.11 Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH)	31
1.12 Fahrzeugtransporthilfen und Fahrzeuglagerung	32
1.13 Baugruppen und Ergonomie	34
1.13.1 Allgemeine Richtlinien für Komponentenpakete	34
1.13.2 Erreichbarkeitszonen des Fahrers	34

1.13.3 Sichtfeld des Fahrers	34
1.13.4 Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen	34
1.13.5 Hilfsmittel für den Ein- und Ausstieg	34
1.13.6 Unterfahrschutz vorne, hinten und seitlich	34
1.13.7 Eingangswerte für die Berechnung gemäß weltweit harmonisierten Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP)	35
1.13.8 Schlüssel für Fahrzeugabmessungen.....	35
1.13.9 Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche	36
1.13.10 Fahrzeuge mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung	37
1.14 Hardware.....	38
1.15 Lastverteilung	39
1.15.1 Lastverteilung	39
1.15.2 Schwerpunktlage	39
1.15.3 Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe	39
1.15.4 Berechnung der Schwerpunkthöhe	41
1.15.5 Formeln.....	41
1.16 Abschleppen	43
1.16.1 Anforderungen an die Anhängerkupplung	43
1.16.2 Typen von Anhängerkupplungen (für EU)	43
1.16.3 Anhängerkupplungstypen (für AUS und NZ)	46

2 Fahrwerk	
2.1 Aufhängungssystem	48
2.2 Vorderradaufhängung	49
2.2.1 Federn und Federbefestigung	49
2.3 Hinterradaufhängung	50
2.3.1 Federn und Federbefestigung	50
2.4 Räder und Reifen	51
2.4.1 Radfreiheit	51
2.4.2 Reifenhersteller	51
2.4.3 Reifendruckkontrollsystem (TPMS)	51
2.4.4 Reserverad	51
2.4.5 Reifenreparatursatz	51
2.4.6 Straßenräder lackieren	51
2.5 Bremssystem	52
2.5.1 Allgemeines	52
2.5.2 Leergewicht – Daten	52
2.5.3 Bremsschläuche Allgemein	52
2.5.4 Feststellbremse	52
2.5.5 hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremse	52
2.5.6 Antiblockiersystem – Stabilitätsassistent	52

3 Antriebsstrang	
3.1 Motor/E-Antrieb	54
3.1.1 Motor-/E-Antriebsauswahl für Umbauten	54
3.1.2 Motor-/E-Antriebsarten	54
3.2 Motorkühlung	55
3.2.1 Zusatzheizungssysteme.....	55

3.2.2 Kraftstoffbetriebebene Zuheizer	56
3.2.3 Einschränkungen des Luftstroms	56
3.3 Nebenantrieb.....	57
3.3.1 Antriebsriemen vorn	57
3.4 Automatikgetriebe	60
3.5 Kupplung	61
3.6 Schaltgetriebe	62
3.7 Auspuffanlage	63
3.7.1 Verlängerungen und optionale Auspuffanlagen	63
3.7.2 Auspuffrohre und Halterungen	64
3.7.3 Auspuffhitzeschilde	64
3.7.4 Rußpartikelfilter (DPF)	64
3.7.5 Manuelle Regenerationseinleitung (A6YAB)	64
3.8 Kraftstoffsystem	65
3.9 Hochvoltssystem & elektrifizierter Antriebsstrang	67
3.9.1 Gesundheits- und Sicherheitshinweise für Hochspannung	67
3.9.2 Überblick über das Hochvoltssystem	69
3.9.3 Abschalten des HV-Systems	72
3.9.4 Kühlung des HV-Systems.....	72
3.9.5 Hochvoltbatterie.....	72
3.9.6 Aufladen von Elektrofahrzeugen	73

4 Elektronik

4.1 Überblick über das elektrische System	74
4.2 Installations- und Routing- Anleitungen für die Verkabelung.....	75
4.2.1 Informationen zum Kabelstrang	75
4.2.2 Allgemeine Verkabelung und Verlegung	75
4.2.3 Praktiken für die Pinbelegung von Steckverbindern	75
4.2.4 Nicht verwendete Stecker	76
4.2.5 Erdung	76
4.2.6 Vermeidung von Quietschen und Klappern	76
4.2.7 Verhinderung von Wasserleckagen	76
4.2.8 Verspleißen von Kabelsträngen	76
4.2.9 Verdrahtungsspezifikation.....	77
4.2.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	78
4.2.11 Verdrahtung durch Blech	78
4.2.12 Bohrschutzzonen – HV-Kabel	79
4.2.13 Bohrschutzzonen - HV-Module, NS-Kabel und Stecker.....	83
4.2.14 Bohrverbotszonen - Kabelerdung	84
4.2.15 Vorsorgliche Bohrzonen – Erdung des Fahrgestells.....	85
4.2.16 Bohrschutzzonen – Laderaum	85
4.2.17 Elektrischer Kabelsatz für Anhängerkupplung (C1DAD)	87
4.2.18 Elektrik für Anhängerkupplung	87
4.2.19 US Anhängerkupplung-Konnektivität.....	88
4.2.20 Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU)	91
4.2.21 Anhängeranschluss (AUS und NZL)	92

4.3 Kommunikationsnetz	93
4.3.1 Beschreibung und Schnittstelle des CAN-Bus-Systems	93
4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM)	97
4.4 Niedervolt-Ladesystem (12 V).....	100
4.4.1 Allgemeine Informationen	100
4.4.2 Layout des LV-Ladesystems	100
4.4.3 Intelligentes regeneratives Laden (SRC)	103
4.4.4 SRC-Übersteuerung	103
4.4.5 Hochleistungsmodus von Drittanbietern	103
4.4.6 Testfunktionalität	104
4.4.7 Richtlinien für den Ladeausgleich	105
4.4.8 Schaltpläne	105
4.4.9 Generatormerkmale	105
4.5 Batteriesysteme.....	108
4.5.1 Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme	108
4.5.2 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse	110
4.5.3 Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen	110
4.5.4 Batterieoptionen	114
4.5.5 Batterieregeln	115
4.5.6 Batterie-Konfigurationen	115
4.5.7 Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller	116
4.5.8 Elektrische +12-V-Anschlüsse von Drittanbietern für Lasten über 200 A	116
4.5.9 Sensor – Batterieüberwachung (BMS)	119
4.5.10 Einzel- und Doppelbatteriesysteme	119
4.5.11 Zusätzliche Lasten und Ladesysteme	119
4.6 Batterieschutz	121
4.6.1 Innenbeleuchtung und 12-V-Steckdosen	121
4.6.2 Standard-Batterieüberwachung (SBG) und Lastabwurf	121
4.6.3 Stromanschlüsse	121
4.6.4 SBG und Lastabwurf-Funktionsweise	122
4.7 Innenraumklimatisierung	124
4.7.1 Vorderes Innenraumklimatisierungssystem	124
4.7.2 Hinteres Innenraumklimatisierungssystem.....	125
4.8 Kombiinstrument (IPC)	126
4.9 Hupe.....	127
4.10 Elektronische Motorsteuerung	128
4.10.1 Anlassen und Anlassen bei warmem Motor	128
4.10.2 Start-Stopp	128
4.10.3 Überblick über das System des Motordrehzahlreglers (DCNAB)	129
4.10.4 Rußpartikelfilter (DPF) und Drehzahlregelung	134
4.10.5 Ändern der maximalen Einstellung der Fahrgeschwindigkeit	134
4.11 Fahrtenschreiber	135
4.11.1 Gesetzgebung	135
4.11.2 Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC	135
4.11.3 Kalibrierung und Nachrüstung von Fahrtenschreibern	136
4.12 Informations- und Unterhaltungssystem	138

4.12.1 Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungssystem (ICE)	138
4.12.2 SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB	139
4.12.3 Rückfahrkamera	140
4.12.4 Zusätzliche Lautsprecher	142
4.13 Mobiltelefon	143
4.14 Außenbeleuchtung	144
4.14.1 Rückfahrscheinwerfer	144
4.14.2 Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchten	144
4.14.3 Last des Beleuchtungssystems	144
4.14.4 Leuchten – Warn-/Blinkleuchte	144
4.14.5 Elektrisch betätigte Außenspiegel	144
4.14.6 Zusätzliche Außenleuchten	144
4.15 Innenbeleuchtung	145
4.15.1 Zusätzliche Innenleuchten	145
4.15.2 Zusatzbeleuchtung für den hinteren Teil des Fahrzeuginnenraums	145
4.16 Notrufsysteme	146
4.16.1 Verlegung der GNSS/5G-Antenne	146
4.17 Adaptive Geschwindigkeitsregelung	149
4.18 Toter-Winkel-Informationssystem	150
4.19 Kamera an der Windschutzscheibe	151
4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen	152
4.21 Griffe, Schlösser, Verschlüsse und Zugangssysteme	153
4.21.1 Tür – Ausbau oder Modifikation	153
4.21.2 Zentralverriegelung	154
4.21.3 Fernentriegelung/ Reifendrucküberwachungssystem-Empfänger (RKE/TPMS-Empfänger)	154
4.21.4 Antennen für schlüssellosen Einstieg und schlüssellosen Start (PEPS)	155
4.22 Sicherungen und Relais	156
4.23 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse	157
4.23.1 Allgemeine Informationen	157
4.23.2 Kunden-Anschlusspunkte (CCP)	157
4.23.3 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse	159
4.23.4 Fahrzeugschnittstellenstecker	160
4.23.5 Intelligenter Sicherungskasten (SFB) (JZXAD/JZXAF)	162
4.23.6 SFB-Software-Update und -Konfiguration	166
4.23.7 Funktionen der Batterieüberwachung – Sicherungskasten	167
4.23.8 Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils.....	170
4.23.9 Fahrzeugintegrationssystem (JRSAB)	171
4.23.10 Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale	177
4.24 Pro Power On Board (PPOB)	178
4.25 Erdung	179
4.25.1 Massepunkte	179

4.26 Akustisches Fahrzeugwarnsystem (AVAS).....	186
--	------------

5 Karosserie und Lackierung

5.1 Karosserie	188
5.1.1 Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen	188
5.1.2 Schweißen	188
5.1.3 Teile aus Borstahl	190
5.1.4 Bohrverbotszonen am Boden: Kasten-LKW mit Dieselmotor	191
5.1.5 Bohr-/Schweißverbotszonen am Boden – BEV/PHEV	193
5.1.6 Bodenbohren für Transporter – BEV/PHEV	196
5.1.7 Frontend-Integrität für Kühlung, Crash, Aerodynamik und Beleuchtung	197
5.2 hydraulische Hebezeuge	198
5.3 Regalsysteme	201
5.4 Laderaum	203
5.4.1 Laderaum-Frachtgutsicherungen	203
5.5 Innenwände	204
5.5.1 Trennwände (Trennwand) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kasten-Lkw, Bus und Kombi	204
5.5.2 Trennwände: Thatcham-Alarmanlage	205
5.6 Karosserie-Verschlüsse	206
5.6.1 Sicherheits-, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem	206
5.7 Innenverkleidung	208
5.7.1 Innenverkleidung des Laderaums	208
5.7.2 Sperrholzverkleidung/-verschalung	208
5.7.3 Seitliche Lüftungsschlitze an der Karosserie.....	208
5.7.4 Bodenspezifikation für Wohnmobile (nur BEV/PHEV-Varianten)	210
5.8 Sitze	211
5.8.1 Kasten-Lkw	211
5.8.2 Sitzheizung	211
5.8.3 Befestigungspositionen der Rücksitze	211
5.8.4 Stofflose Drehsitze vorne	211
5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen	215
5.9.1 Beheizbare Windschutzscheibe und beheizbare Heckscheibe	215
5.9.2 Heck- und Seitenscheiben	215
5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)	216
5.10.1 Airbags	216
5.10.2 Modul für Rückhaltesysteme (RCM)	217
5.10.3 Front-, Heck- und Seitensensoren	217
5.11 Sicherheitsgurtsysteme	219
5.11.1 Sicherheitsgurte	219
5.11.2 B-Säule Bohrverbotszone.....	219
5.11.3 Sicherheitsgurt-Erinnerung	220
5.11.4 Kabelloser Sicherheitsgurtwarner.....	220
5.12 Dach	221
5.12.1 Dachlüftung	221

5.12.2 Dachträger	221
5.12.3 Aufstelldach Umbau.....	222
5.13 Korrosionsschutz	223
5.13.1 Allgemeines	223
5.13.2 Lackschäden reparieren	223
5.13.3 Unterbodenschutz und Material	223
5.13.4 Straßenräder lackieren	223
5.13.5 Kontaktkorrosion	223
5.14 Rahmen- und Karosseriemontage	224
5.14.1 Befestigungspunkte und Schläuche	224
5.14.2 Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung	224
5.14.3 Wassertank in Wohnmobilen	225

1.1 Über diese Veröffentlichung

Dieses Karosseriebau-Handbuch (BEMM) ist die Ausgabe für Transit Courier/Tourneo Courier einschließlich BEV-/PHEV-Inhalte und weitere Updates, die ab dem Q3 2024 verfügbar sind.

Wichtigste Änderungen:

Oktober 2024

[1.2.4 CAD-Modelle](#): aktualisiert
[1.3.7 Mehrstufige Typgenehmigung](#): Abschnittsname von „Alternative“ in „Mehrstufige“ Typgenehmigung aktualisiert, Inhaltstext aktualisiert
[1.3.9 Allgemeine Anforderungen an die Produktsicherheit](#): Neuer Warnhinweis bezüglich Wiedereinbau ausgebaute Teile aus dem Fahrzeug hinzugefügt
[1.4 Kontaktinformationen](#): Kontakte für Belgien, Spanien, Tschechien und Frankreich aktualisiert
[1.5.1 Bestellcodes](#): Beschreibung des AALRW Camper Pack Version 1 aktualisiert
[1.12 Fahrzeugtransporthilfen](#): Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen aktualisiert
[1.14 Hardware](#): Tabelle entfernt, neue Anweisung hinzugefügt
[1.16.2 Typen von Anhängerkupplungen \(für EU\)](#): CAD-Bild-Header für Anhängerkupplung und schwenkbare Anhängerkupplung wurden korrigiert
[1.16.3 Typen von Anhängerkupplungen \(für AUS und NZ\)](#): Neuer Abschnitt hinzugefügt
[2.5.4 Feststellbremse](#): Warnhinweis bei Fahrzeugen hinzugefügt, die längere Zeit im Leerlauf/mit angezogener Handbremse stehen müssen
[4.5.3 Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen](#): Hinweis „Vorübergehend aus dem Transportmodus gewechselt“ hinzugefügt
[4.5.11 Zusätzliche Lasten und Ladesysteme](#): Tabelle „Batteriekabel und Komponenten“ aktualisiert
[4.22 Sicherungen und Relais](#): Abschnitt vereinfacht, Verweis zur Betriebsanleitung hinzugefügt
[4.23.2 Kunden-Anschlusspunkte \(CCP\)](#): Hinweis und Abbildung zu CCPs aktualisiert
[4.23.5 Smart-Sicherungskasten \(SFB\) \(JZXAD/JZXAF\)](#): Die Anweisungen zum Entfernen der SFB-Abdeckung und die Abbildung des Steckers wurden aktualisiert
[4.23.6 SFB-Software-Updates und -Konfiguration](#): Bild aktualisiert
[4.23.7 Funktionen der Batterieüberwachung – Sicherungskasten](#): Titel aktualisiert (alter Titel: Programmierbare Ford-Batterieüberwachung), Inhalt zu Stromtrennung und Modusauswahl mit Zündzyklus-Funktionalität entfernt
[4.23.8 Camper Touchscreen](#): Abbildung aktualisiert, Link zur Bedienungsanleitung hinzugefügt
[4.23.9 Fahrzeugintegrationssystem](#): Erforderliche Teile für die Nachrüstung des Fahrzeugintegrationssystems – Teilenummern der Verkabelung aktualisiert, Bestell-Nr. hinzugefügt
[5.1.5 Bohr-/Schweißverbotszonen am Boden](#): BEV/PHEV – Abbildungen aktualisiert

April 2024

[4.23.9 Fahrzeugintegrationssystem](#): Der Name wurde von „Upfit Integration System“ in „Fahrzeugintegrationssystem“ geändert. Tabelle mit Nachrüstitelnummern aktualisiert

März 2024

[3.8 Kraftstoffsystem](#): PHEV-Kraftstoffsystem, Warn- und Vorsichtshinweise hinzugefügt
[4.10.3 Überblick über das System des Motordrehzahlreglers \(DCNAB\)](#): neuer Absatz zur Fehlerbehebung hinzugefügt
[4.15.1 Zusätzliche interne Lampen](#): UPDB- und BCM-Pinbelegungsinformationen aktualisiert
[4.16 Notrufsysteme](#): Befestigungsloch für Verdrehsicherung der Antenne Bild F40036 aktualisiert
[5.1.4 Bohrverbotszonen am Boden: Kasten-LKW mit Dieselmotor](#): Abmessungen der Bohrzone für L1 und L2 aktualisiert
[5.7.3 Seitliche Entlüftung der Karosserie](#): Hinweis und Bild für hintere HVAC im Kasten-LKW hinzugefügt
[5.8.3 Befestigungspositionen der Rücksitze](#): L1- und L2-Bilder aktualisiert
[5.11.4 Wireless Beltminder](#): Neue Hinweise für zusätzliche Sitzplätze hinzugefügt

Es wird empfohlen, das Handbuch vollständig durchzulesen.

Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugumrüsters, die Online-Version auf die aktuellsten Informationen zu überprüfen, bevor er mit dem Umbau beginnt.

Dieses BEMM ist für Originalfahrzeuge aus Europa und zugehörigen Ländern vorgesehen.

Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com.

1.1.1 EV-Schulung

Der Ford Kundendienstbereich (FCSD) entwickelt die Schulung und stellt es dem Ford-Händlernetz zur Verfügung. Wir leiten die Informationen zur Schulung an unsere Umrüster weiter und/oder stellen sie ihnen über die Links in der Ford Service Info zur Verfügung: <https://www.fordserviceinfo.com>

1.1.2 Farbcodierte Inhalte

Zur Kennzeichnung der verschiedenen Inhalte gibt es ein Farbcodierungssystem:

 Abc = Gemeinsam mit ICE/BEV/PHEV

Schwarzer Text und schwarz umrandete Abbildungen sind bei ICE-Versionen (Diesel), batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) und Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeugen (PHEV) üblich.

 abc = Nur ICE

Blaue Kästen hinter dem Text und blau umrandete Abbildungen weisen auf Inhalte hin, die sich ausschließlich auf Transit Custom-Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICE) beziehen.

 abc = Nur BEV  abc = Nur ICE  abc = Nur PHEV

 abc = Nur BEV

Grüne Kästchen hinter Text und grün umrandete Abbildungen weisen nur auf Inhalte hin, die für E-Transit Custom Batterie-Elektrofahrzeuge (BEV) spezifisch sind.

 abc = Nur PHEV

Orangefarbene Kästchen hinter Text und orangefarbenen Abbildungen weisen nur auf Inhalte hin, die für das Transit Hybrid-Elektrofahrzeug mit Netzanschluss (PHEV) spezifisch sind.



/ *Abc* = Aktualisierte/neue Inhalte.

1.2 Zu diesem Serviceheft

1.2.1 Einleitung

Dieses Handbuch richtet sich speziell an die Bedürfnisse von Fahrzeugumrüster. Ziel ist es, gemeinsame Formate des von Technikern weltweit verwendeten Werkstatthandbuchs zu benutzen.

Dieses Handbuch von Ford enthält allgemeine Beschreibungen und Hinweise für das Umrüsten von Fahrzeugen.

Es muss betont werden, dass jede Änderung am Basisfahrzeug, die nicht den beigefügten Richtliniennormen entspricht, die Funktionsfähigkeit des Fahrzeugs erheblich beeinträchtigen kann. Mechanische Ausfälle, strukturelles Versagen, Unzuverlässigkeit von Komponenten oder Instabilität des Fahrzeugs führen zu Kundenunzufriedenheit. Eine geeignete Konstruktion sowie geeignete Anpassungen bei Karosserie, Ausstattung und/oder Zubehör sind der Schlüssel zur Kundenzufriedenheit.

Die Informationen in dieser Veröffentlichung werden in Form von Empfehlungen gegeben, die bei jeder Art von Modifikation am Fahrzeug befolgt werden sollten. Es gilt zu beachten, dass als Folge von bestimmten Modifikationen rechtliche Genehmigungen ungültig werden können und deshalb eine erneute Zulassung notwendig wird.

Bei Verwendung von elektrischen Systemen, die nicht von Ford genehmigt sind, kann die einwandfreie Funktion des Fahrzeugs nicht von Ford garantiert werden. Die elektrischen Systeme von Ford sind für den Einsatz unter extremen Betriebsbedingungen konzipiert und wurden Tests unterzogen, die einer Einsatzdauer von zehn Jahren unter diesen Bedingungen entsprechen.

Dieses Handbuch kann Verweise auf Funktionen und Optionen enthalten, die in Ihrem Fahrzeug nicht vorhanden oder eingebaut sind. In den unterschiedlichen Ländern kann es zu Varianten kommen, die auch durch äußere Faktoren beeinflusst werden können. Für die Verfügbarkeit von Funktionen und Optionen wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com.

1.2.2 Verwendung dieses Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Verfahren für Umrüstarbeiten am Fahrzeug.

Im Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs sind alle Themen nach Gruppen aufgeführt. Jede Gruppe behandelt einen bestimmten Teilbereich des Fahrzeugs. Das Handbuch ist in fünf Gruppen unterteilt:

- Allgemeine Informationen
- Fahrwerk
- Antriebsstrang
- Elektronik
- Karosserie und Lackierung

Die Nummer einer Gruppe ist zugleich die erste Ziffer einer Untergruppe. Jeder Titel, der im Inhaltsverzeichnis aufgeführt ist, verweist auf den entsprechenden Abschnitt des Handbuchs.

Einige Kapitel des Handbuchs können Querverweise auf weitere Informationen in einem anderen Kapitel enthalten. Entsprechende Links sind als blauer Text markiert. Außerdem sind Seitenzahlen angegeben. Am Ende des Handbuchs finden Sie außerdem ein alphabetisches Stichwortverzeichnis. Wie bei den Inhaltsseiten können Sie auf Abschnitte verlinken. Um zum gewünschten Kapitel zu gelangen, klicken Sie einfach auf die Seitenzahl.

Alle das Fahrzeug betreffende Richtungsangaben verstehen sich aus der Sicht des Fahrers, falls nicht anders angegeben.

Alle erwähnten ADR-Fahrzeugnormen gelten ausschließlich für die Märkte Australien und Neuseeland. Wenn keine ADR-Norm angegeben ist, wird die EU-Norm empfohlen.

1.2.3 Wichtige Sicherheitshinweise

Die sachgemäße Ausführung von Umrüstarbeiten am Fahrzeug ist eine entscheidende Voraussetzung für den sicheren und zuverlässigen Fahrzeugbetrieb sowie für die persönliche Sicherheit während der Arbeit.

Allerdings kann dieses Handbuch unmöglich all diese Varianten voraussehen und individuelle Anweisungen bereitstellen. Wer die Anweisungen in dieser Anleitung nicht befolgt, muss zunächst feststellen, dass er durch die Wahl der Methoden, Werkzeuge oder Komponenten weder seine persönliche Sicherheit noch die Integrität des Fahrzeugs gefährdet.

Beim Lesen dieses Handbuchs werden Sie wahrscheinlich auf die Punkte: WARNUNGEN, VORSICHTSMASSNAHMEN und HINWEISE stoßen.

Wenn sich diese Punkte unmittelbar vor einer Aufzählung von Arbeitsschritten befinden, beziehen sie sich auf mehrere Arbeitsschritte. Beziehen sich die Punkte nur auf einen Arbeitsschritt, sind sie unmittelbar vor diesem (nach der Arbeitsschritt-Nummer) eingefügt.



WARNUNG: Warnungen werden verwendet, um darauf hinzuweisen, dass die Nichtbeachtung eines Verfahrens zum Tod oder zu Verletzungen führen kann.



ACHTUNG: Vorsichtshinweise werden verwendet, um darauf hinzuweisen, dass die Nichtbeachtung eines Verfahrens zu Schäden am Fahrzeug oder an der verwendeten Ausrüstung führen kann.

HINWEIS: Hinweise werden verwendet, um zusätzliche wichtige Informationen zu liefern, damit eine vollständige und zufriedenstellende Umrüstung gewährleistet ist.



1.2.4 CAD-Modelle

Um die virtuelle Entwicklung Ihres Fahrzeugs zu ermöglichen, finden Sie 2D-Vektorzeichnungen im DWG-Format und 3D-CAD-Datenmodelle in den Formaten STEP und JT auf der Website von Ford Pro unter Sonderfahrzeuge und CAD-Dateien oder auf Anfrage an FPSVhelp@ford.com.

1.3 Kaufmännische und rechtliche Aspekte

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

1.3.1 Terminologie

HINWEIS: Alle Änderungen am Fahrzeug müssen im Benutzerhandbuch oder in den neuen Beschreibungsunterlagen, die den Benutzerunterlagen beiliegen, vermerkt werden.

Als Fahrzeugumrüster gelten alle Parteien, die durch Umrüstarbeiten an der Karosserie, durch Hinzufügen von oder Modifizieren der ursprünglich nicht von Ford spezifizierten oder gelieferten Ausstattung ein Fahrzeug verändern.

Der Begriff Einzelbauteil oder eine ähnliche Bezeichnung bezieht sich auf nicht von Ford spezifizierte oder nachträglich eingebaute Teile, die nicht unter die Ford Garantiebestimmungen fallen.

1.3.2 Garantie für Ford-Fahrzeuge

Für nähere Informationen zu den geltenden Ford-Garantiebestimmungen wenden Sie sich an die Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes, in dem das Fahrzeug zugelassen wird.

Die Garantieleistung des Fahrzeugumrüsters sollte das Design, die verwendeten Werkstoffe und die Konstruktion umfassen und sich über mindestens den gleichen Zeitraum wie die einschlägige Garantie von Ford erstrecken.

Der Fahrzeugumrüster muss sicherstellen, dass keine an einem Ford-Fahrzeug oder Bauteil durchgeführte Modifikation zu einer Beeinträchtigung der Sicherheit, der Funktion oder der Gebrauchsdauer des Fahrzeugs oder eines Bauteils führt.

Einzig der Fahrzeugumrüster haftet für jedweden Schaden, der als Folge einer von ihm selbst oder von durch ihn beauftragten Dritten durchgeführten Modifikation an einem Ford-Fahrzeugbauteil entstanden ist.

Der Fahrzeugumrüster stellt Ford von allen Ansprüchen Dritter für Kosten oder Verluste (einschließlich Folgeschäden) frei, die sich aus den von einem Fahrzeugumsetzer durchgeführten Arbeiten ergeben, es sei denn, Ford hat einer solchen Haftung vorher schriftlich zugestimmt.

1.3.3 Weltweit harmonisierte Prüfverfahren für Leichtfahrzeuge (WLTP)

Das WLTP berücksichtigt individuelle Wunschausstattung hinsichtlich Gewicht, Aerodynamik und Rollwiderstand, die sich auf Kraftstoffverbrauch und Abgasemissionen auswirken kann. Bei unvollständigen und vollständigen Umrüstungen berücksichtigt das WLTP die endgültige Fahrzeugausrüstung. Umrüster sind nun verpflichtet, für jedes fertiggestellte Fahrzeug die CO₂-Emissionen und den Kraftstoffverbrauch neu zu berechnen; hierfür

müssen sie ein vom Erstausrüster bereitgestelltes Werkzeug verwenden oder den Erstausrüster kontaktieren, um neue Werte zu erhalten. Um die neuen Werte in Einklang mit dem WLTP zu bestimmen, können registrierte Kunden nun über Ford Service Info auf das mehrstufige WLTP-Berechnungswerkzeug von Ford zugreifen. Der WLTP-Rechner kann unter <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> abgerufen werden. Für die Verwendung ist eine Registrierung bzw. Anmeldung erforderlich.

Es empfiehlt sich, auf das Fahrzeuggewicht zu achten, ohne jedoch andere Fahrzeugeigenschaften und -funktionen zu beeinträchtigen (insbesondere jene in Zusammenhang mit Sicherheit und Gebrauchsdauer). Zudem sollte bei etwaigen Fragen zur Anwendung des WLTP auf mehrstufige Umrüstungen nach Vorschrift 2007/46 und zur Zulassung einzelner Fahrzeuge die zuständige Fahrzeugtypenzulassungsstelle kontaktiert werden.

Für weitere Informationen:

- [Siehe: 1.8 Richtlinien für den Arbeitszyklus des Fahrzeugs](#)
- [Siehe: 1.13 Baugruppen und Ergonomie](#)
- Wenden Sie sich an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

1.3.4 Emissionsverhalten und Einhaltung der Vorschriften während des Betriebs

Die Emissionsrichtlinie (EG) Nr. 715/2007 in der Fassung von 2018/1832 enthält nun neue Vorschriften für vollständige Fahrzeuge in Bezug auf Emissionswerte und Konformität im Fahrbetrieb. Ford hat Emissionsgrenzwerte aufgestellt, die Fahrzeugumrüster einhalten müssen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an FPSVHelp@ford.com. Bei etwaigen Fragen zur Anwendung des WLTP auf mehrstufige Umrüstungen nach Vorschrift 2007/46 und zur Zulassung einzelner Fahrzeuge die zuständige Fahrzeugtypenzulassungsstelle kontaktieren.

1.3.5 Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung Vorschriften – nur EU-Märkte



WARNUNG: Für Gebiete außerhalb der Europäischen Union die geltenden nationalen Rechtsvorschriften heranziehen.

Einbau von Teilen und Zubehör

HINWEIS: Im Werk eingebaute Ford-Teile sind durch die Konformitätserklärung (CoC) abgedeckt. Die Zielsetzung der Verordnung (EU) 2018/858 oder geltender nationaler Rechtsvorschriften besteht darin sicherzustellen, dass neu auf den Markt gebrachte Fahrzeuge, Bauteile und separate technische Einheiten einen hohen Grad an Sicherheit und Umweltschutz bieten. Dies hilft dabei sicherzustellen, dass kein Fahrzeug durch den Einbau oder die Umrüstung bestimmter Teile oder Vorrichtungen nach Markteinführung bzw. Inbetriebnahme beschädigt wird.

Fahrzeugumrüster müssen prüfen, ob der Einbau von Teilen vor der Fahrzeugzulassung entweder die entsprechende Typenzulassung oder eine Einzelabnahme (IVA) erfordert.

- Die Typenzulassung erfordert, dass am Umrüstungsort eine Prüfung der Übereinstimmung der Produktion (Conformity of Production, CoP) durchgeführt wird, um zu zeigen, dass alle typgleichen Fahrzeuge der Spezifikation der Typenzulassung entsprechen.
- Bei der Einzelabnahme wird ein Einzelfahrzeug inspiziert, um die Einhaltung der Richtlinien zu prüfen.

Umrüstungen von Nutzfahrzeugen N1 auf Personenwagen M1

Fahrzeugumrüster, die M1-Personenkraftwagen umrüsten, müssen die neuesten Bestimmungen der Richtlinie für die (EU)-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge 2018/858 oder die geltenden nationale Rechtsvorschriften beachten, insbesondere, wenn es sich beim Originalfahrzeug um ein N1-Nutzfahrzeug handelt. Dies betrifft Fahrzeuge mit Typenzulassung gemäß den Bestimmungen zu Personenkraftwagen M1.

Richtlinien für Fahrzeugumrüster für nach M1 zugelassene Fahrzeuge:

- Der Fahrzeugumrüster hat sicherzustellen, dass das bestellte Fahrzeug alle Bestimmungen erfüllt. Typenzulassungen
- Eine Freistellung von bestimmten Vorschriften muss anhand der neuesten Bestimmungen überprüft und von der Zulassungsbehörde bestätigt werden.
- Bestellen Sie, wenn möglich, ein Pkw M1-Originalfahrzeug wie Kombi M1 oder Tourneo Custom M1
- Bei der Spezifikation von Klimaanlage prüfen, ob das Kältemittel im originalen Nutzfahrzeug den neuesten Vorschriften für das fertiggestellte Fahrzeug entspricht. Wenn der Kältemittelbedarf den geforderten EU-Klimarichtlinien für M1 entspricht, dann sind Transit Custom N1 Geräte nicht geeignet.
- [Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen](#) Informationen zur Verringerung des Schiebetüren-Spaltmaßes bei M1-Fahrzeugen
- Die 180-Grad-Frachttürscharniere der Transit Custom N1-Objekte wurden nicht entwickelt, um die M1-Anforderungen für Außenprojektionen zu erfüllen. Ist dies erforderlich, ist der Transit Custom N1 als Originalfahrzeug nicht geeignet.

Für weitere Informationen

[Siehe: 1.6 Umrüstung – Typenprüfung](#)

1.3.6 Konformität und Fahrzeugtypgenehmigung

- Alle in einem Ford Fahrzeug verwendeten Bauteile entsprechen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.
- Ford-Fahrzeuge besitzen die entsprechende Typenzulassung für das jeweilige Bestimmungsland.



WARNUNG: Ausnahme: Unvollständige Fahrzeuge erfordern eine weitere Genehmigung, wenn sie vom Fahrzeugumrüster fertiggestellt werden.

- Die Transit-Baureihe verfügt über eine Typgenehmigung für viele Gebiete, obwohl die in diesem Handbuch gezeigten Fahrzeuge nicht unbedingt in allen Gebieten freigegeben sind. Die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes kontaktieren.
- Erhebliche Veränderungen am Fahrzeug wirken sich möglicherweise auf dessen Zulassung aus. Die strikte Einhaltung der ursprünglichen Konstruktionsabsicht, insbesondere bei Bremsen, Gewichtsverteilung, Beleuchtung, Insassensicherheit und Gefahrgutkonformität, ist zwingend erforderlich.



1.3.7 Mehrstufige Typgenehmigung

Der Fahrzeugumrüster muss alle Änderungen und betroffenen behördlichen Anforderungen mit der zuständigen Genehmigungsbehörde und dem technischen Dienst vereinbaren. Alle Veränderungen der Betriebsbedingungen des Fahrzeugs müssen dem Kunden mitgeteilt werden.

1.3.8 Gesetzliche Verpflichtungen und Haftung

Der Fahrzeugumrüster sollte sich von seinem Rechtsbeistand über alle Fragen seiner gesetzlichen Pflichten und Haftung beraten lassen.



1.3.9 Allgemeine Produktsicherheit Anforderung

WARNHINWEISE:



Überschreiten Sie nicht die zulässige Fahrzeuggesamtmasse, Zuggesamtmasse, Achsplatten und Anhängerplatte.



Radgröße und Tragfähigkeit dürfen nicht verändert werden.



Das Lenksystem darf nicht modifiziert werden.



Durch die Auspuffanlage, insbesondere vom Katalysator und vom Rußpartikelfilter (DPF), kann übermäßige Hitze erzeugt werden. Sicherstellen, dass geeignete Hitzeschilder vorhanden sind. Ausreichend Abstand zu heißen Bauteilen einhalten.



Pedalwege und -funktionen dürfen nicht eingeschränkt werden.



Hitzeschilder nicht modifizieren oder entfernen.



Keinesfalls am Originalfahrzeug vorhandene Aufkleber/Plaketten entfernen. Gute Sicht sicherstellen.



Verlegen Sie keine elektrischen Kabel zusammen mit den Kabeln des Antiblockiersystems und der Antriebsschlupfregelung, da sonst die

Gefahr von Fremdsignalen besteht. Es wird generell davon abgeraten, elektrische Kabel auf vorhandenen Kabelbäumen oder Rohren zu verlegen.

 **Am Originalfahrzeug vorhandene Warnetiketten im Sichtbereich des Fahrers nicht an anderer Stelle anbringen oder ganz entfernen. Sicherstellen, dass Etiketten voll sichtbar bleiben.**

 **Für die Rückverfolgbarkeit von Bauteilen ist es zwingend erforderlich, dass die während der Umrüstung ausgebauten Komponenten gemäß den Verfahren der Ford-Werkstattnleitung wieder in dasselbe Fahrzeug eingebaut werden.**

 **VORSICHT: Stellen Sie sicher, dass die während der Umrüstung entfernten Komponenten sauber und trocken gehalten werden.**

Der Fahrzeugumrüster muss sicherstellen, dass jedes von ihm in Verkehr gebrachte Fahrzeug der europäischen Richtlinie 2001/95/EG über die allgemeine Produktsicherheit (in der regelmäßig geänderten Fassung) oder den geltenden lokalen Rechtsvorschriften entspricht.

Der Fahrzeugumrüster muss außerdem sicherstellen, dass jede von ihm vorgenommene Änderung an einem Ford-Fahrzeug oder -Bauteil dessen Übereinstimmung mit der europäischen Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit oder den geltenden örtlichen Rechtsvorschriften nicht beeinträchtigt.

HINWEIS: Die Richtlinie 2001/95/EG wird ab dem 13. Dezember 2024 durch die Verordnung (EU) 2023/988 („Verordnung über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR)“) ersetzt.

Der Fahrzeugumrüster entlässt Ford aus der Haftung für Schäden, die entstanden sind als Folge von:

- Nichtbeachtung dieser Karosserieausrüstungs- und Montagerichtlinien, insbesondere der Vorsichtshinweise
- Fehlerhaftem Entwurf, fehlerhafter Produktion und Installation, fehlerhaftem Einbau oder fehlerhaften Modifikationen, die nicht ursprünglich von Ford spezifiziert wurden
- Nichtbeachten des dem Originalfahrzeug zugrunde liegenden Prinzips der Zweckmäßigkeit für den Gebrauch

[Siehe: 1.4 Kontaktinformationen](#)

1.3.10 Produkthaftung

Der Fahrzeugumrüster trägt die Produkthaftung (bei Todes-, Verletzungs- oder Vermögensschadensfällen), die als Folge jeder Art von Modifikation eines Ford-Fahrzeugs oder -Bauteils durch den Fahrzeugumrüster oder durch von ihm beauftragte Dritte entstanden sind. Ford übernimmt in diesen Fällen keine Haftung (es sei denn im gesetzlich vorgeschriebenen Rahmen).

Der Fahrzeugumrüster oder Gerätehersteller haftet für:

- Die Funktionstüchtigkeit und Straßentauglichkeit des Fahrzeugs gemäß seiner ursprünglichen Bestimmung

- Die Funktionstüchtigkeit und Straßentauglichkeit aller Bauteile sowie Modifikationen, die nicht in der Originaldokumentation von Ford aufgeführt sind
- Die Funktionstüchtigkeit und Straßentauglichkeit des Fahrzeugs im Ganzen (z. B. dürfen Veränderungen an der Karosserie bzw. Zusatzgeräte die Fahr-, Brems- und Lenkeigenschaften des Fahrzeugs nicht beeinträchtigen)
- Folgeschäden von Umrüstung, Befestigung oder Installation von Einzelbauteilen, einschließlich elektrischer und elektronischer Einzelsysteme
- Die Funktionssicherheit und Bewegungsfreiheit aller beweglichen Teile (z. B. Achsen, Federn, Wellen, Lenkmechanismen, Brems- und Getriebeverbindungen, Retarder)
- Die Funktionssicherheit und getestete und genehmigte Elastizität der Karosserie sowie des selbsttragenden Fahrgestells

1.3.11 Rückhaltesystem

WARNHINWEISE:

 **Modifikationen am Rückhaltesystem sind verboten.**

 **Airbags können explodieren. Für den sicheren Ausbau und die Lagerung während der Umrüstung die Verfahren in der Ford-Reparaturanleitung befolgen.**

 **Airbags, Sensoren und Steuergeräte des Rückhaltesystems oder dessen Bauteile weder verändern noch modifizieren oder an einem anderen Ort einbauen.**

 **Anbauten oder Veränderungen an der Frontpartie oder der B-Säule des Fahrzeugs können den Auslösezeitpunkt des Airbags beeinflussen und zu einer unkontrollierten Auslösung führen.**

Für weitere Informationen:

[Siehe: 5.10.2 Modul – Sicherheits-Rückhaltesystem \(RCM\)](#)

1.3.12 Bohren und Schweißen

 **WARNUNG: Teile aus Borstahl dürfen nicht gebohrt oder geschweißt werden, siehe Abbildung E146882a im Abschnitt über die Karosserie in diesem Handbuch.**

Bohr- und Schweißarbeiten an Rahmen und Karosserie müssen gemäß den Richtlinien in den Abschnitten Schweißen und Bohren an Rahmen und Rohrverstärkungen durchgeführt werden.

[Siehe: 5.1.3 Teile aus Borstahl](#)
[Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau](#)

1.3.13 Mindestanforderungen an das Bremssystem

Es wird davon abgeraten, am Bremssystem Änderungen durchzuführen. Falls eine spezielle Umrüstung Änderungen erfordert:

- Originaleinstellungen beibehalten
- Zertifizierte Bremslastverteilung beibehalten

Modifikationen des Antiblockiersystems (ABS), des Traktionskontrollsystems (TCS) und der elektronischen Stabilitätskontrolle ESC (auch als ESP bekannt) sind nicht zulässig.

1.3.14 Straßenverkehrssicherheit

Die entsprechenden Anweisungen sollten genau befolgt werden, um die Betriebs- und Verkehrssicherheit des Fahrzeugs zu gewährleisten.

1.3.15 Akustisches Fahrzeugwarnsystem



WARNUNG: Die Komponenten des AVAS-Systems nicht bewegen oder verändern. Das akustische Fahrzeug-Warnsystem ist gesetzlich vorgeschrieben.

[Siehe: 4.26 Akustisches Fahrzeug-Warnsystem](#)

1.3.16 Hochvolt-Fahrzeugsysteme



WARNUNG: Alle Mitarbeiter, die mit dem Batterie-Elektrofahrzeug (BEV) Transit/Tourneo Custom oder dem Hybrid-Elektrofahrzeug mit Netzanschluss (PHEV) arbeiten oder Änderungen daran vornehmen, müssen vor Beginn der Arbeiten eine Schulung für Hochvolt-Fahrzeugsysteme (HV) erhalten.

Die Ausführung von Arbeiten an Hochvolt-Elektrofahrzeugen ist erst erlaubt, nachdem geeignete Schulungen durchlaufen wurden:

„Arbeiten an elektrischen Fahrzeugen“ umfasst Ausführen von mechanischen Arbeiten, Ausführen von elektrischen Arbeiten und Schaltaktivitäten bei diesen Fahrzeugen.

„Elektrofahrzeuge“ umfasst alle möglichen Typen wie HEV (Voll-Hybride), PHEV (Hybrid-Elektrofahrzeug mit Netzanschluss), BEV (Batterie-Elektrofahrzeug) oder andere Ausführungen.

„Geeignete Schulung“ bedeutet, dass Sie als eine Person, die die Schulung absolviert hat, über ausreichende Kenntnisse der Risiken verfügen und dass Sie über Kenntnisse der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen zur sicheren Ausführung der Arbeiten verfügen. Die im Rahmen dieser Schulung erworbenen Kompetenzen sind nach wie vor auf dem aktuellen Stand und weiterhin gültig.



WARNUNG: Orangefarbene Kabel sind Teile des Hochvoltsystems (450 V DC für BEV, 400 V DC für PHEV) und dürfen weder modifiziert noch anders verlegt werden.



ACHTUNG: Beim Hinzufügen zusätzlicher elektrischer Verbraucher gibt es Begrenzungen. Jeglicher Nebenabtriebsverbrauch muss im Rahmen der Richtlinien kontrolliert werden. Zusätzliche(r) Ausrüstung und Verbrauch können sich auf das Gewicht und die Reichweite des Fahrzeugs auswirken.



1.4 Kontaktinformationen

Als Hersteller möchten wir Ihnen alle Informationen zur Verfügung stellen, die Sie für die Durchführung der Umrüst- und Modifikationsarbeiten benötigen. Sollte Sie Informationen benötigen, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind, wenden Sie sich an die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Ford Großbritannien	
Kontakt:	Keith Doxey kdoxey@ford.com
Kontakt:	Mark Brierley mbrierl7@ford.com
Kontakt:	Robert Jinks rjinks1@ford.com

Ford Deutschland	
Kontakt:	Juergen Pesch jpesch@ford.com
Kontakt:	Christian Jungmann cjungma2@ford.com

Ford Frankreich	
Kontakt:	Franck Richard fricha19@ford.com
Kontakt:	Abdessamad Fritah afritah1@ford.com

Ford Italien	
Kontakt:	Cristiano Giusto cgiusto1@ford.com
Kontakt:	Mauro Cavallaro mcavall13@ford.com

Ford Irland	
Kontakt:	Paul O'Sullivan posulli9@ford.com

Ford Spanien/Portugal	
Kontakt:	Miguel Lara mlaaral1@ford.com
Kontakt:	Juan Huergo De Salas jhuergod@ford.com

Ford Belgien	
Kontakt:	Luc Vanneste lvannes4@ford.com

Ford Niederlande	
Kontakt:	Daan Koppert dkoppert@ford.com

Ford Österreich	
Kontakt:	Gerhard Konrad gkonrad1@ford.com

Ford Dänemark	
Kontakt:	Jan Olsen jolsen24@ford.com

Ford Finnland	
Kontakt:	Sami Jaaskelainen sjaaskel@ford.com

Ford Norwegen	
Kontakt:	Roar Kvernhusengen rkvern2@ford.com

Ford Schweden	
Kontakt:	Martin Tenggren Martin.Tenggren@hedinmotorcompany.com

Ford Ungarn	
Kontakt:	Gabor Dorogi gdorogi@ford.com

Ford Griechenland	
Kontakt:	John Amarantos jamaran1@ford.com

Ford Polen	
Kontakt:	Piotr Nowosadzki pnowosa1@ford.com

Ford Tschechische Republik	
Kontakt:	Jan Hejnic jhejnic@ford.com

Ford Schweiz	
Kontakt:	Simon Baer sbaer4@ford.com

Ford Rumänien	
Kontakt:	Constantin Moldoveanu cmoldove@ford.com

Ford Otosan – Türkei	
Kontakt:	Ford Otosan-Callcenter
Telefon:	+90-216-4443673
E-Mail:	iletisim@ford.com.tr

Abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV

Ford Australien	
Kontakt:	FoA-Kundenteam
Telefon:	13 FORD oder 13 36 73
E-Mail:	foacust1@ford.com
Fax:	03 8301 2582
Postanschrift:	Ford-Kundenzentrum Private Mail Bag 5 Campbellfield VIC 3061

Ford Neuseeland	
Kontakt:	FoNZ-Kundenteam
Telefon:	+64-9-2718500
E-Mail:	nzinfo@ford.com
Fax:	+64-9-2718573
Postanschrift:	Private Bag 76912 Manukau City NZ – 2241

1.5 Art der Konvertierung



1.5.1 Bestellcodes

Die folgenden Tabellen zeigen Übersichten über die verfügbaren Optionen zur Unterstützung bei der Umrüstung. Für die Wahl der geeigneten Spezifikationen des Originalfahrzeugs muss die geplante Nutzung des umgerüsteten Fahrzeugs in Betracht gezogen werden.

Bitte stellen Sie sicher, dass das Basisfahrzeug mit allen erforderlichen Optionen bei Ihrem Ford-Händler bestellt wird. Die Verfügbarkeit von Optionen ist länderspezifisch. Bei Fragen in Bezug auf die Verfügbarkeit bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Elektronik

Bestellcode	Name der Option	Beschreibung
C1DAD	Elektrik für Anhängerkupplung	Diese Option beinhaltet die Elektrik für Anhängerkupplung (Stecker und Kabel) ohne die physische Anhängerkupplung. Erfüllt die Anforderungen bestimmter Flottenkunden, die ihre eigene spezielle Anhängerkupplung montieren, aber die elektrischen Signale für die Leuchten und die vom Basisfahrzeug bereitgestellten elektronischen Funktionen benötigen, einschließlich Anhängerüberwachung und Seitenwindminderung. Inklusive 13-poliger Steckdose.
JZXAD/AF	Intelligenter Sicherungskasten	Beinhaltet die Funktion der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung SFB und bietet Schnittstellenverbindungssignale. Der intelligente Nutzfahrzeug-Sicherungskasten (JZXAD) besitzt konfigurierbare Ein- und Ausgänge. Die Wohnmobilversion (JZXAF) ist mit CI-Bus- und Wi-Fi-Konnektivität sowie mit der Option einer Verbindung zum verbesserten Ford-Wohnmobil-Touchscreen erhältlich
DCNAB	Motordrehzahlregler	Ermöglicht den Betrieb des Motors mit erhöhter Leerlaufdrehzahl. Für den elektrischen und mechanischen Nebenantrieb verwendet, um Zusatzausrüstung anzutreiben.
A6YAB	Manuelle Einleitung der Regeneration	Vom Bediener manuell eingeleitete Regeneration des Rußpartikelfilters (DPF).
JRSAB	Fahrzeugintegrationssystem (VIS)	Programmierbares Eingangs-/Ausgangs-Steuersystem, das über das CAN-Netzwerk des Fahrzeugs kommuniziert und die Integration elektrischer und digitaler Systeme zur Steuerung von Geräten und verschiedenen Fahrzeugfunktionen über die Nachrüster-Konfiguration ermöglicht.
HTAAZ	Zwei H8 AGM-Batterien	2 x 95 Ah H8 AGM-Batterien (ca. 2,4 kWh) Geeignet für Fahrzeuge, deren Leistungsanforderungen bei ausgeschaltetem Motor die Leistung Ihrer Standardbatterie übersteigen. Zum Beispiel Umrüstungen, die Telematik/Ortungssysteme erfordern.
HTABG	H8 AGM-Einzelbatterie	AGM-Batterie (Absorbent Glass Matt) zur Versorgung von Zusatzgeräten, die eine konstante Stromaufnahme oder eine kurzzeitige hohe Lastaufnahme erfordern.
HTAAC	Hochleistungsbatterie	2 x 75 Ah H7 EFB (ca. 1,8 kWh), 2 x 80 Ah AGM (ca. 2 kWh) oder 2 x 80 Ah SLI (ca. 2 kWh) Batterien, je nach ausgewählter Fahrzeugoption. Befindet sich im Fahrersitzträger
HTAAB	Standardeinsatz-Batterie	1 x 75 Ah EFB (ca. 0,9 kWh) oder 80 Ah AGM-Technologie (ca. 1 kWh), je nach ausgewählter Fahrzeugoption. Befindet sich im Motorraum
HUKAL	Wandler <2,3 kW Nur PHEV und 3P BEV>	Steckdose am Beifahrersitz für eine Leistung von bis zu 2,3 kW

Fahrzeugau- Benseite

Bestellcode	Name der Option	Beschreibung
AAKBA	Austauschschloss	Ersatz für den Schloss-in-Griff- und Schloss-in-Verriegelung-Zylinder, mit TVL-Anti-Pick-Zylinder und Schlüssel.
AAKAC	Verbesserte Sicherheitspakete - Zuschlagsgriff	Ersatz für die Schiebetür- und RCD-Griffe. Ersetzt die „Zieh“-Funktion durch eine mechanische Türöffnung mit Schlüssel. Inklusive Austauschschloss/Anti-Pick-Schloss, Kabelstrangschutz und Verriegelungsabdeckungen.
AAKAD	Verbesserte Sicherheitspakete - Hakenschloss	Einbau von Vordertür-Doppelverriegelungen (Fahrer und Beifahrer) und Hakenschlössern für Schiebetür (SLD), fernentriegelte Tür (RCD) und Heckklappe. Inklusive Austauschschloss/Anti-Pick-Schloss, Kabelstrangschutz und Verriegelungsabdeckungen.
AAKAE	Verbesserte Sicherheitspakete - ArmourShell	Einbau von Vordertür-Doppelverriegelungen (Fahrer und Beifahrer) und Armourshell-Schlössern für Schiebetür und fernentriegelte Tür. Inklusive Austauschschloss/Anti-Pick-Schloss, Kabelstrangschutz und Verriegelungsabdeckungen.
AAKAF	Verbesserte Sicherheitspakete - Nur Doppelverriegelungen	Einbau von Vordertür-Doppelverriegelungen, nur Fahrer- und Beifahrerseite.
AAKAG	Verbesserte Sicherheitspakete - Nur Hakenschloss	Nur Einbau von Hakenschlössern für Einzelschiebetür (SSLD), Doppelschiebetür (DSLSD), fernentriegelte Tür (RCD) und Heckklappe.
AAKAH	Verbesserte Sicherheitspakete - Nur ArmourShell	Nur Einbau von Armourshell-Schlössern für Einzelschiebetür (SSLD), Doppelschiebetür (DSLSD) und fernentriegelte Tür (RCD).

Innenraum

Bestellcode	Name der Option	Beschreibung
BVFDM	SVO Vordersitzpaket 12 (ohne Beifahrersitze)	Dieses Sitzpaket umfasst eine Option ohne Beifahrersitz.
AALA6	SORTIMO™ Serviceline-Regalpaket für Kasten-LKW	Lieferumfang: Trennwand serienmäßig, eine (seitliche) Laderaum-Schiebetür, rutschfester Phenolharzboden, Regale mit Aufbewahrungskästen, Endplatten für ein breitgefächertes Ausrüstungssortiment, seitliche Laderaum-Schiebetür.
AALA7	SORTIMO™ Serviceline-Regalpaket für Kasten-LKW	Lieferumfang: Rutschfester Phenolboden, beidseitige Sortimo SR5-Regale, Seitenverkleidung, Lagerschränke, Regale mit Aufbewahrungskästen, ausziehbarer Schraubstock, Entlüftung für den Transport von Gasflaschen, Trennwand serienmäßig, eine (seitliche) Laderaum-Schiebetür, Fachverkleidung, Dachablage.

Wohnmobilmürüstungen

Bestellcode	Name der Option	Beschreibung
AALRW	 Wohnmobilpaket 1 (komplette untere Heckverkleidung)	Ideal für den Einbau einer kompakten Küche im Heck des Fahrzeugs. Der Zugang über eine seitliche Laderaumtür und vom Heck des Fahrzeugs aus ist weiterhin möglich und schafft gleichzeitig einen großen Wohnraum. Die Zweizonen-Innenraumklimatisierung (GIEAB) muss nicht bestellt werden, wenn Sie sich für dieses Paket entscheiden.
AALRX	Wohnmobilpaket 2 (I-Küche)	Ideal für den Einbau einer größeren Küche auf der Seite oder in der Mitte des Fahrzeugs, wobei ein komfortabler Wohnraum erhalten bleibt. Das Heck des Fahrzeugs ist auch über eine seitliche Laderaumtür und von der hinteren Tür aus zugänglich.

AALRY	Wohnmobilpaket 3 (Küche hinten)	Die untere hintere Verkleidung (links/rechts) wurde entfernt, um den Wohnraum nach Kundenwunsch umzurüsten. (Nicht verfügbar bei RHD mit einseitiger Laderaumtür)
AALRZ	Camper Pack 4 (generisches Wohnmobil ohne Verkleidung)	Ein leerer Bereich, der von Grund auf neu gestaltet werden kann. Die hintere Verkleidung wurde komplett entfernt, um den Wohnraum nach Kundenwunsch umzurüsten.

Personentransporter

Bestellcode	Name der Option	Beschreibung
AALJ5	Taxi-Vorbereitungspaket – Sitze der 2. und 3. Reihe löschen	Die Sitze und Rückhaltesysteme der 2. und 3. Reihe sowie die Bodenabdeckung werden entfernt.
AALEX	Taxi-Vorbereitungspaket 1 – Sitze der 2. Reihe löschen, Einzelsitze der 3. Reihe	Die Sitze und Rückhaltesysteme der 2. Reihe werden entfernt, aber die Doppel-/Einzelsitzkonfiguration in der 3. Reihe bleibt erhalten. Auch die Bodenabdeckung bleibt erhalten.
AALEY	Taxi-Vorbereitungspaket – Sitze der 3. Reihe löschen	Die Sitze und Rückhaltesysteme der 3. Reihe werden entfernt, aber die Bodenabdeckung bleibt erhalten.

1.5.2 Konvertierungstyp – Referenztabellen

Das BEMM enthält allgemeine und spezifische Empfehlungen für die Umrüstung auf die neue Transit-Fahrzeugreihe. Mithilfe der nachfolgenden Tabellen können gezielt Informationen zu den einzelnen Umrüsttypen in diesem Handbuch aufgefunden werden.

HINWEIS: Die folgenden Tabellen dienen nur zur Orientierung. Vor Beginn des Umbaus ist das Karosseriebau-Handbuch (BEMM) zu beachten.

HINWEIS: Für alle Umbauten, die eine Stromversorgung erfordern:

[Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk](#)
[Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais](#)

Schüttgut	
Kasten/Luton Kasten-LKW	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Geldtransporter	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 5.12 Dach
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
Müllwagen	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 4.15 Innenbeleuchtung

Notrufdienste	
Ambulanz (Erstrettung)/ Feuerwehr/ Streitkräfte/Polizei	Siehe: 3.2 Motorkühlung Luftstrom einschränken
	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.15 Innenbeleuchtung
	Siehe: 4.17 Adaptive Geschwindigkeitsregelung
	Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais
	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 5.8 Sitze
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
	Siehe: 4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen

abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV

Umschulung	
Werkstattfahrzeuge	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 5.3 Regalsysteme
	Siehe: 5.12 Dach
	Siehe: 4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Verkaufswagen/ mobile Büros	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 5.3 Regalsysteme
	Siehe: 5.12 Dach
	Siehe: 4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Glastransport	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 5.1 Karosserie
	Siehe: 5.3 Regalsysteme
Umrüstung – Regalsystem	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 5.3 Regalsysteme
Bergungsfahrzeuge	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 5.14 Rahmen- und Karosseriebefestigung
	Siehe: 4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen

Kombi	
Taxi	Siehe: 1.3 Kommerzielle und rechtliche Aspekte Rückhaltesystem
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.15 Innenbeleuchtung
	Siehe: 5.8 Sitze
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
	Siehe: 5.12 Dach
Mobilität	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.15 Innenbeleuchtung
	Siehe: 5.8 Sitze
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
	Siehe: 5.12 Dach
Sonderaufbauten	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.15 Innenbeleuchtung
	Siehe: 5.8 Sitze
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
Zugang für Rollstuhl	Siehe: 5.1 Karosserie
	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 5.3 Regalsysteme
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.15 Innenbeleuchtung
	Siehe: 5.8 Sitze
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
	Siehe: 5.12 Dach
Kleinbus	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.15 Innenbeleuchtung
	Siehe: 5.8 Sitze
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
	Siehe: 5.12 Dach

 abc = Nur BEV

 abc = Nur ICE

 abc = Nur PHEV

Kühlfahrzeuge	
Umrüstung – Kasten-Lkw	Siehe: 1.9 Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV)
	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.7 Innenraumklimatisierungssystem
	Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais
	Siehe: 5.12 Dach
Kompressor – Einbau	Siehe: 3.3 Nebenantrieb

Freizeitfahrzeuge	
Wohnmobilmürüstung	Siehe: 1.3 Kaufmännische und rechtliche Aspekte
	Siehe: 1.5 Konvertierungstyp
	Siehe: 1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
	Siehe: 1.13 Baugruppen und Ergonomie
	Siehe: 1.15 Lastverteilung
	Siehe: 3.1 Motor
	Siehe: 3.8 Kraftstoffsystem
	Siehe: 4.1 Überblick über das elektrische System
	Siehe: 4.2 Installations- und Verlegeanleitungen für die Verkabelung
	Siehe: 4.3 Kommunikationsnetzwerk
	Siehe: 4.4 Ladesystem
	Siehe: 4.5 Batteriesysteme
	Siehe: 4.6 Batterieschutz
	Siehe: 4.12 Informations- und Unterhaltungssystem
	Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.16 Notrufsysteme
	Siehe: 4.21 Griffe, Schlösser, Verschlüsse und Zugangssysteme
	Siehe: 4.23 Stecker und Anschlüsse
	Siehe: 4.25 Erdung
	Siehe: 5.1 Karosserie
	Siehe: 5.2 hydraulische Hebezeuge
	Siehe: 5.3 Regalsysteme
	Siehe: 5.5 Innentrennwände
	Siehe: 5.7 Innenverkleidung
	Siehe: 5.8 Sitze
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
	Siehe: 5.11 Sicherheitsgurtsysteme
	Siehe: 5.12 Dach
	Siehe: 5.14 Rahmen- und Karosseriebefestigung

1.6 Umrüstung – Homologation

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Der Fahrzeugumrüster muss alle gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften beachten. Wenn für die Umstellung eine neue Genehmigung erforderlich ist, müssen die folgenden Informationen angegeben werden.

- Umfassende Angaben zu Abmessungen, Gewicht und Fahrzeugschwerpunkt
- Befestigung der Karosserie auf dem Geberfahrzeug
- Betriebsbedingungen

Der verantwortliche technische Kundendienst kann zusätzliche Informationen bzw. Tests benötigen.

Einzelheiten zur Fahrzeugtypenzulassung
[Siehe: 1.3 Kommerzielle und rechtliche Aspekte](#)

1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

WARNHINWEISE:

! Keine Sende-/Empfangseinheiten, Mikrofone, Lautsprecher oder andere Gegenstände auf oder nahe der Airbag-Abdeckung, auf der Seite der Sitzlehnen (der Vordersitze) oder in Bereichen der Vordersitze einbauen, die in Kontakt mit einem sich auslösenden Airbag kommen könnten.

! Antennenkabel nicht an der Originalverkabelung, an den Kraftstoffleitungen oder an den Bremsleitungen des Fahrzeugs befestigen.

! Zwischen Antennen-/Stromkabeln und elektronischen Steuergeräten und Airbags einen Abstand von mindestens 100 mm einhalten.

HINWEIS: Das Fahrzeug wurde gemäß der geltenden Gesetzgebung auf elektromagnetische Kompatibilität getestet und zertifiziert (UN ECE-Richtlinie 10 oder

entsprechende nationale Rechtsvorschriften). Es ist sicherzustellen, dass jede zusätzlich in Ihr Fahrzeug eingebaute Ausrüstung den örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und sonstigen Anforderungen entspricht.

HINWEIS: Hochfrequenzsender (z. B. Mobiltelefone oder Amateurfunksender) dürfen nur in das Fahrzeug eingebaut werden, wenn sie den in der Tabelle „Frequenzübersicht“ aufgeführten Parametern entsprechen. Für Einbau oder Nutzung gelten keine speziellen Vorschriften oder Bedingungen.

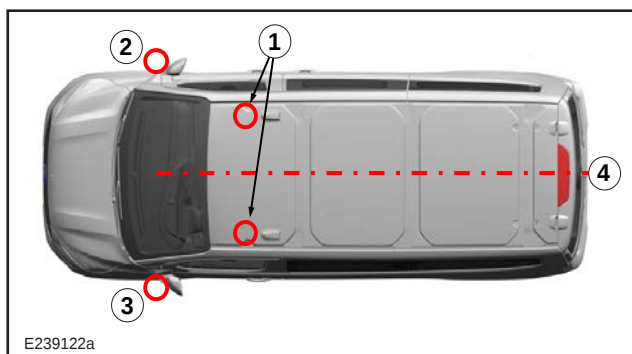
HINWEIS: Antenne nur in den gezeigten Positionen auf das Dach des Fahrzeugs montieren.

HINWEIS: Für EMV bei Umrüstungen auf Polizeifahrzeuge mit Rückfahrkameras bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Frequenzen – Übersicht

Frequenzband – MHz	Maximale Ausgangsleistung – Watt (Spitzenwert/ Effektivwert)	Antennenposition
1-30	50 W	1
50-54	50 W	2, 3
68-88	50 W	2, 3
142-176	50 W	2, 3
380-512	50 W	2, 3
806-870	10 W	2, 3

1.7.1 Zulässige Antennenstandorte



Element	Beschreibung
1	Position der GNSS/5G-Antenne
2	Position der FM-DAB-Antenne
3	Position der Nur-FM-Antenne
4	Zusätzliche Antennen müssen sich auf der Mittellinie Y-O befinden

HINWEIS: Nach dem Einbau von Hochfrequenzsendern ist zu überprüfen, ob Störungen von und zu elektrischen Geräten im Fahrzeug im Standby- und Übertragungsmodus vorliegen.

Alle elektrischen Geräte überprüfen:

- Bei eingeschalteter Zündung
- Bei laufendem Motor
- Bei einer Probefahrt mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten

Stellen Sie sicher, dass die im Fahrzeuginnenraum vom Sender erzeugten elektromagnetischen Felder nicht die einschlägigen menschlichen Expositionsgrenzwerte überschreiten.

1.8 Richtlinien für den Fahrzeugarbeitszyklus

HINWEIS: Weitergehende Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Für die Wahl der geeigneten Spezifikationen des Originalfahrzeugs müssen das Nutzungsprofil des Kunden sowie die geschätzten Arbeitszyklen des Fahrzeugs in Betracht gezogen werden.

Um den Wünschen des Kunden gerecht zu werden, müssen Antrieb, Motor, Übersetzung, Fahrzeuggesamtgewicht, Gesamtzuggewicht, Achslast und Nutzlast des Originalfahrzeugs entsprechend ausgewählt werden.

Wenn möglich sicherstellen, dass das Originalfahrzeug bereits mit benötigten Ausstattungsoptionen ab Werk geliefert wird.

Ein hohes Übersetzungsverhältnis wird bei folgenden Nutzungsprofilen empfohlen:

- Hohe Zuladung
- US Anhängerkupplung
- Häufiges Stoppen und Anfahren
- Betrieb in großer Höhe und im Gebirge
- Schwierige Geländebedingungen wie z. B. auf Baustellen

1.8.1 Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs

! **ACHTUNG: Achslast, Fahrzeuggesamtgewicht, Zuglast und Gesamtzuggewicht dürfen nicht überschritten werden.**

HINWEIS: Die Anhebung des Schwerpunkts wirkt sich auf Fahrverhalten und Handling aus.

HINWEIS: Das Fahrzeug sollte vor dem Verkauf auf seine Betriebssicherheit geprüft werden.

1.9 Altfahrzeugrichtlinie

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Die europäische Richtlinie über Altfahrzeuge schreibt vor, dass bei der Entwicklung von neuen Bauteilen und Fahrzeugen Aspekte des Umweltschutzes und Recyclings berücksichtigt werden müssen. Hierzu gehören Anforderungen hinsichtlich:

- Der gesamten Recyclingfähigkeit (85 %) und Verwertbarkeit (95 %) von Fahrzeugen
- Der eingeschränkten Verwendung von gefährlichen Substanzen einschließlich der vollständigen Vermeidung von verbotenen Stoffen wie Blei, sechswertigem Chrom, Kadmium und Quecksilber
- Der Veröffentlichung von Demontageinformationen
- Der Teilekennzeichnung gemäß der entsprechenden ISO-Normen: ISO 1043-1, ISO 1043-2 und ISO 11469 für Kunststoffe sowie ISO 1629 für Kautschuk und Latices
- Der verstärkten Verwendung von Recyclingmaterialien
- Die Hersteller tragen die Gesamtheit bzw. den überwiegenden Anteil der Rücknahmekosten von Altfahrzeugen.

Zusätzlich zu den Bestimmungen der Richtlinie über Altfahrzeuge sollten weitere Umweltschutzziele berücksichtigt werden, z. B.:

- Minimierung von Kosten und Umweltbelastung entlang des Produktlebenszyklus
- Maximierung des Einsatzes von erneuerbaren Materialien, z. B. Naturfasern
- Minimierung des Vorhandenseins von Substanzen, die die Luftqualität im Fahrzeuginnenraum/Reinraum beeinträchtigen oder allergene Reaktionen hervorrufen. Dies betrifft Aspekte wie Geruch, Beschlagen der Scheiben, Toxizität und allergische Reaktionen, hervorgerufen durch Materialien der Innenausstattung.
- Keine Verwendung von verbotenen Substanzen gemäß der Reinstoffliste Global Automotive Declarable Substance List (GADSL) unter <http://www.gadsl.org>

Für eine durchgehende Übereinstimmung mit den gesetzlichen Vorschriften sowie einen dauerhaften umweltfreundlichen Betrieb aller Ford-Produkte müssen alle Umrüstarbeiten am Fahrzeug gemäß den oben aufgeführten Bestimmungen ausgeführt werden.

Dies ist jedoch keine vollständige Liste aller gesetzlicher Regelungen, denen ein umgerüstetes Fahrzeug entsprechen muss.

1.10 Aufbocken und Heben

1.10.1 Aufbocken

WARNHINWEISE:

 **Das Fahrzeug stets auf einer festen, ebenen Fläche abstellen. Muss das Fahrzeug auf weichem Untergrund angehoben werden, ist der Wagenheber zur Verteilung der Last mit einer geeigneten Unterlage zu versehen. Das Rad diagonal gegenüber dem Wagenheber mit einem Unterlegkeil sichern. Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Verletzungen führen.**

 **Nur die angegebenen Anhebepunkte dürfen zum Aufbocken und Abstützen des Fahrzeugs verwendet werden.**

 **Keinesfalls Holzblöcke oder Ähnliches unter den Wagenheber legen, um das Fahrzeug auf weichem Untergrund anzuheben. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Verletzungen führen.**

 **Keine der Hochspannungskomponenten, einschließlich der Batterie, aufbocken. Wird der Hochvoltkasten als Wagenheberaufnahme verwendet, kann dies zu Stromschlägen, Verletzungen, einem Brand oder zum Tod führen.**

ACHTUNG:

 **Das Anheben und Abstützen des Fahrzeugs darf nur an den dafür vorgesehenen Anhebepunkten erfolgen. An anderen Stellen können Schäden an Karosserie, Lenkung, Radaufhängung, Motor, Bremssystem oder Kraftstoffleitungen entstehen.**

 **Auf ungehinderten Zugang zum Ersatzrad achten, wenn das Fahrzeug umgerüstet wird oder das Ersatzrad an einem neuen Ort verstaut wird.**

 **Beim Ansetzen des Wagenhebers stets sicherstellen, dass ausreichend Abstand zu Komponenten am Unterboden des Fahrzeugs gegeben ist, um Beschädigungen zu vermeiden.**

HINWEIS: Hinweise zur richtigen Handhabung des Wagenhebers sind der Betriebsanleitung zu entnehmen.

HINWEIS: Darauf achten, dass die Verstärkungen an der Karosserie angebracht sind, um strukturelle Schäden an der Originalkarosserie bzw. an den Anhebepunkten zu vermeiden.

HINWEIS: Alle Änderungen am Fahrzeug müssen im Benutzerhandbuch oder in den neuen Beschreibungsunterlagen, die den Benutzerunterlagen beiliegen, vermerkt werden.

1.10.2 Heben

WARNHINWEISE:

 **Wird das Fahrzeug zum Ausbau des Motors/Getriebes oder der Hinterachse mit einer Zwei-Säulen-Hebebühne angehoben, sicherstellen, dass das Fahrzeug an der Hebebühne mit Haltebändern gegen Kippen gesichert ist. Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Verletzungen führen.**

 **Keine der Hochspannungskomponenten, einschließlich der Batterie, anheben. Wird der Hochvoltkasten als Hebepunkt verwendet, kann dies zu Stromschlägen, Verletzungen, einem Brand oder zum Tod führen.**

ACHTUNG:

 **Bei Verwendung einer Zwei-Säulen-Hebebühne müssen Hubarmadapter unter die Anhebepunkte platziert werden.**

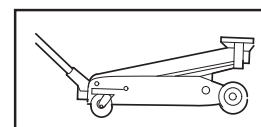
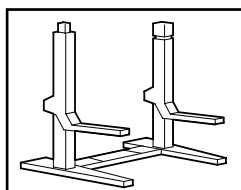
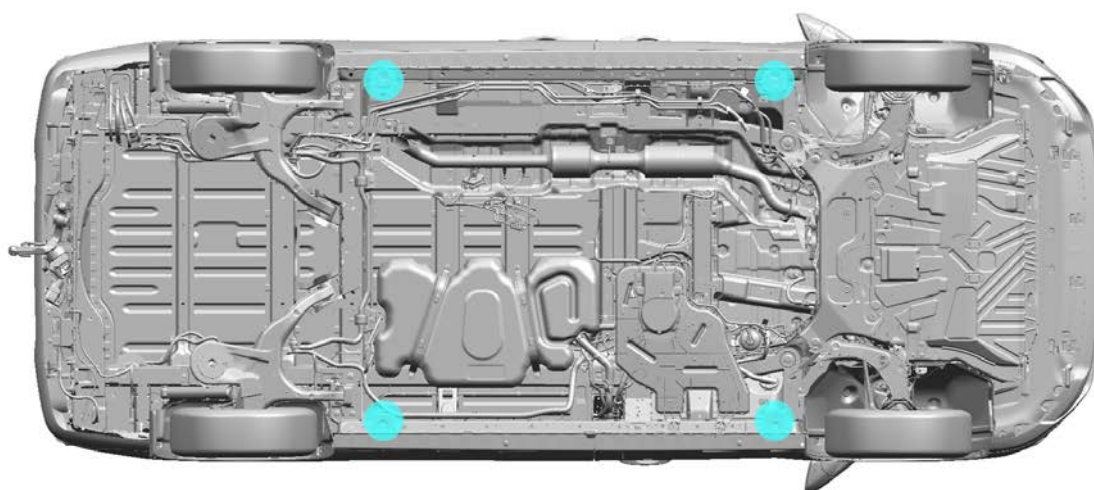
 **Beim Anheben des Fahrzeugs mit einer Zwei-Säulen-Hebebühne darf das maximale Leergewicht nicht überschritten werden.**

 **Das Anheben und Abstützen des Fahrzeuges darf nur an den dafür vorgesehenen Anhebepunkten erfolgen.**

 **Beim Ansetzen der Hebevorrichtung stets sicherstellen, dass ausreichend Abstand zu Komponenten am Unterboden des Fahrzeugs gegeben ist, um Beschädigungen zu vermeiden.**

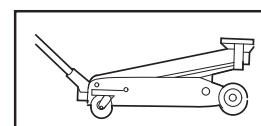
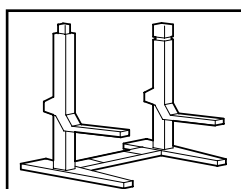
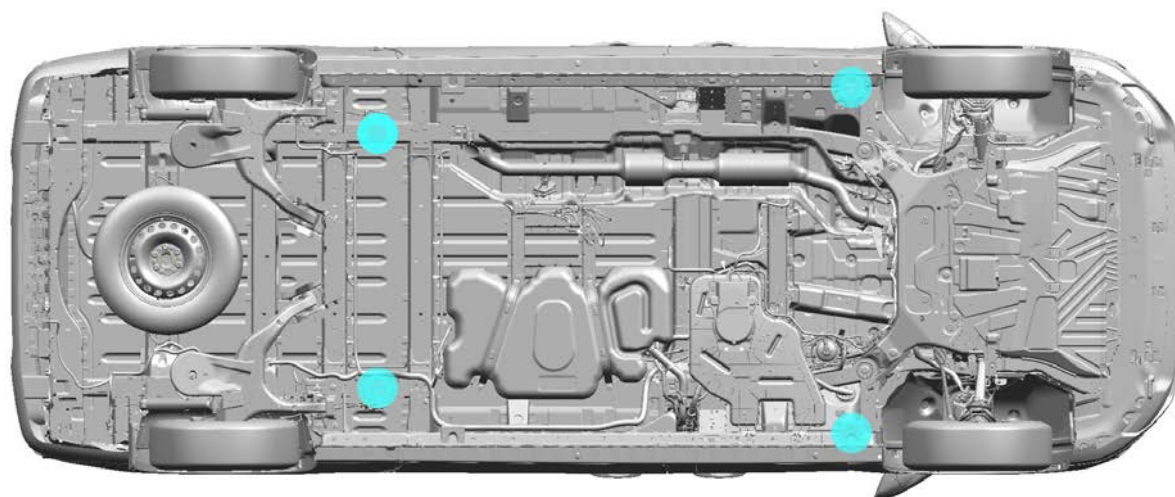
 **Beim Anheben der L2-Variante mit einer Zwei-Säulen-Hebebühne Blöcke unter die hinteren Anhebepunkte legen.**

Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L1 SWB – ICE



F10001

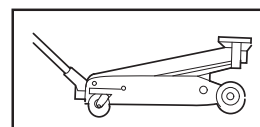
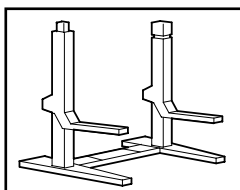
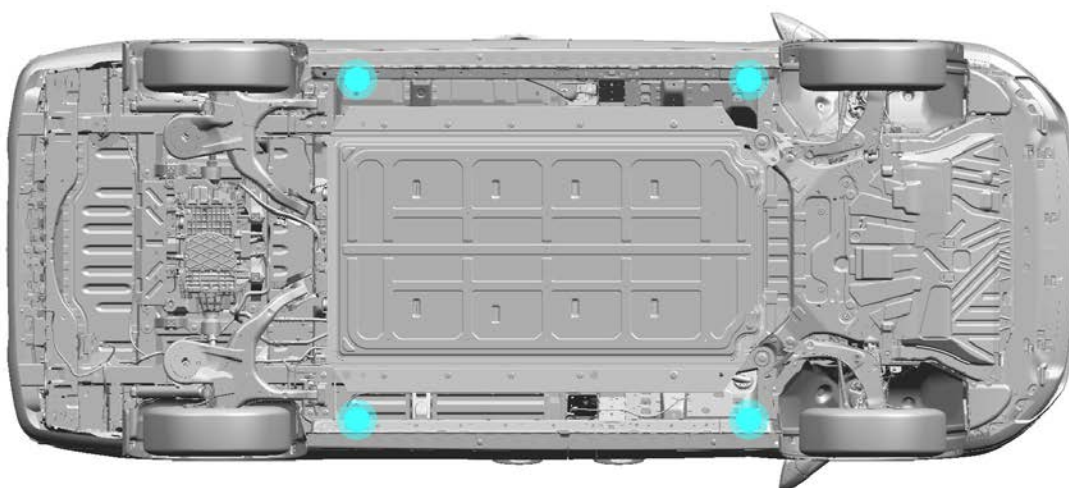
Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L2 LWB – ICE



F10002

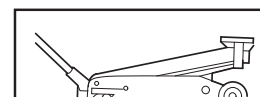
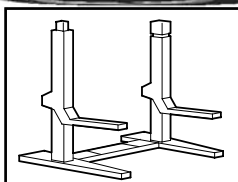
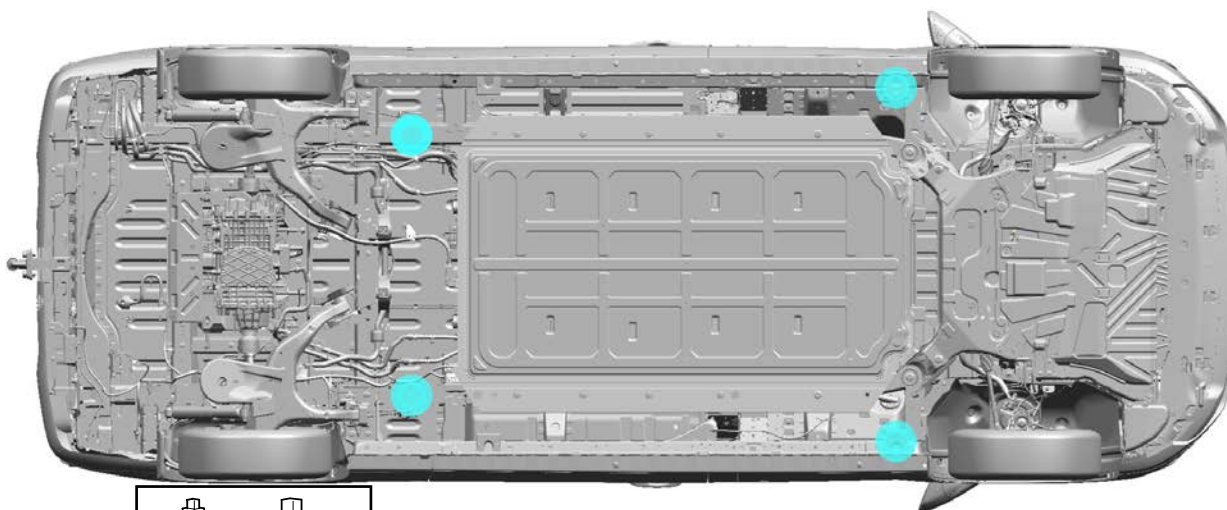
abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV

Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L1 SWB – BEV



F10003

Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L2 LWB – BEV



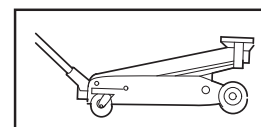
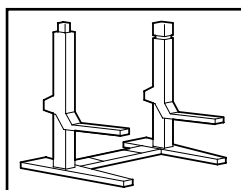
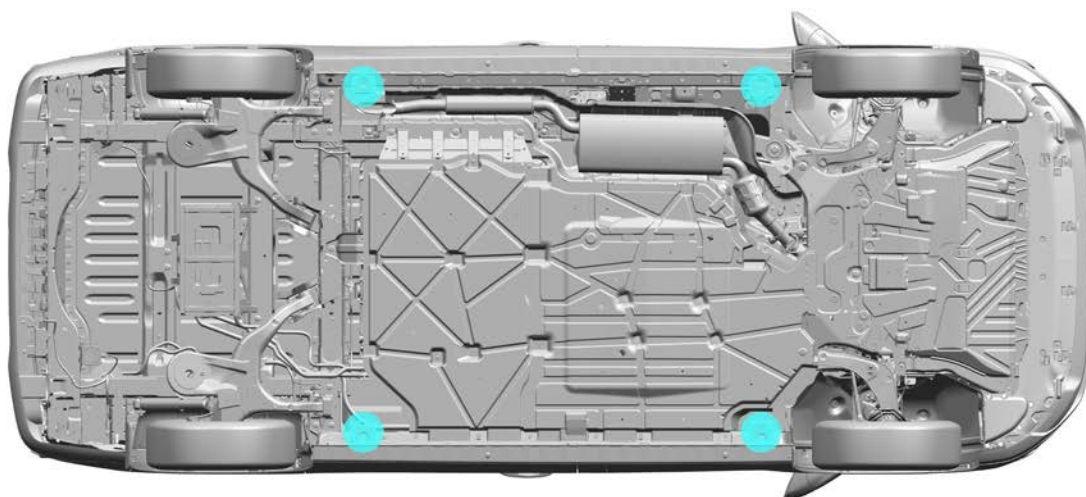
F10004

Abc = Nur BEV

abc = Nur ICE

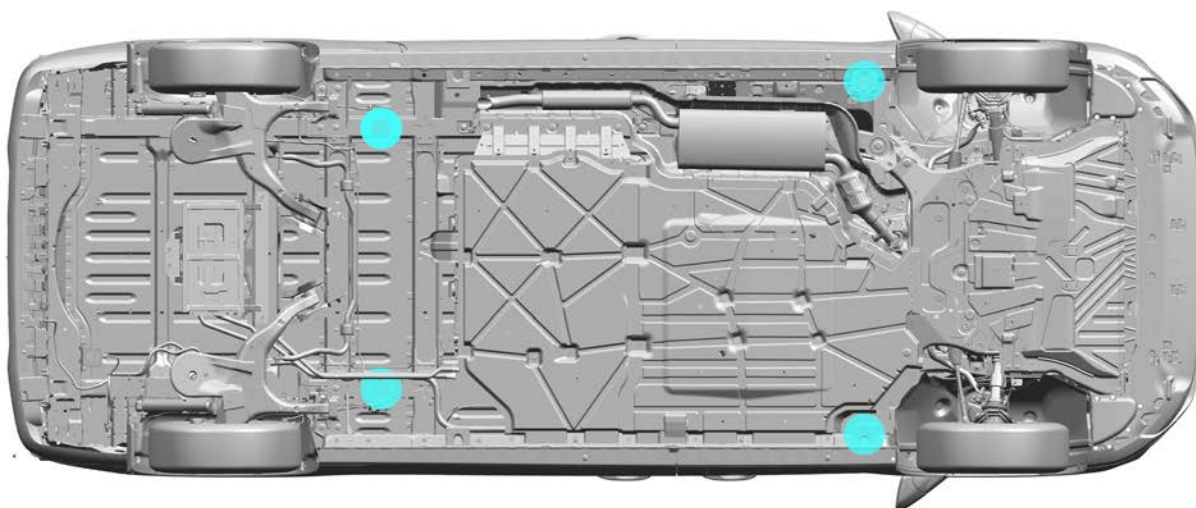
abc = Nur PHEV

Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L1 SWB – PHEV



F10005

Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L2 LWB – PHEV



F10006

1.11 Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH)

 **WARNUNG: Sicherstellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Bestimmungen erfüllt.**

Modifikationen von Antriebsstrang, Motor, Getriebe, Auspuff, Luftansaugsystem oder Reifen können sich auf den Außengeräuschpegel auswirken. Aus diesem Grund muss der Außengeräuschpegel nach der Umrüstung überprüft werden.

Der Innengeräuschpegel sollte sich durch die Umrüstung nicht verändern. Bleche und Strukturen verstärken, um Vibrationen zu vermeiden. Die Verwendung von schalldämmenden Materialien auf Blechen in Erwägung ziehen.

1.12 Fahrzeugtransporthilfen und Fahrzeuglagerung



WARNUNG: Der Transportmodus beinhaltet eine Kalibrierungsfunktion, um das Risiko der Korrosion von Einspritzdüsen zu verringern. Das Verlassen des Transportmodus vor der Aufrüstung/ Umrüstung erhöht das Risiko eines frühzeitigen Injektorausfalls.



ACHTUNG: Achten Sie darauf, dass die Schutzabdeckungen nicht von einem unvollständigen Fahrzeug entfernt werden, bis mit dem Umbau begonnen wird.

Beachten Sie außerdem:

- Heben Sie die Scheibenwischer an und stellen Sie sie von der Scheibe weg auf.
- Schließen Sie alle Lufteinlassöffnungen.
- Um Platten zu vermeiden, sollte der Reifendruck erhöht werden, darf aber NICHT den auf der Reifenflanke angegebenen maximalen Reifendruck überschreiten
- Lösen Sie die Bremsen und die Feststellbremse vollständig.
- Sichern Sie die Räder mit Unterlegkeilen, um ein Wegrollen zu verhindern.

Bei der Einlagerung besteht erhöhte Gefahr von Korrosion der Karosserie. Deshalb müssen die Vorschriften zur Einlagerung sowie die Wartungsintervalle eingehalten werden.

Beanstandungen von Korrosion aufgrund unsachgemäßer Einlagerung, Wartung oder Nutzung fallen nicht unter die Verantwortung von Ford.

HINWEIS: Weitere Informationen zur Vorbereitung des Fahrzeugs für die Einlagerung finden Sie in der Betriebsanleitung.

Fahrzeugumrüster müssen Vorgehensweisen und Vorsichtsmaßnahmen selbst festlegen. Dies trifft besonders dann zu, wenn Fahrzeuge im Freien gelagert werden und somit Luftverschmutzung ausgesetzt sind.

Folgende Methoden sind für die Einlagerung am besten geeignet:

Kurzzeitlagerung (bis zu 14 Tage):

- Nach Möglichkeit müssen Fahrzeuge in einem geschlossenen, trockenen, gut belüfteten Raum abgestellt werden. Dieser Raum sollte einen festen Untergrund mit Wasserablauf und ohne Bewuchs aufweisen und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein.
- Fahrzeuge dürfen nicht in der Nähe von bzw. unter Laubwerk oder nahe am Wasser abgestellt werden, da für bestimmte Bereiche des Fahrzeugs ggf. weitere Schutzmaßnahmen nötig sind.

Langzeitlagerung (länger als 14 Tage):

- Die Batterie ist abzuklemmen, jedoch nicht aus dem Fahrzeug zu entfernen.

- Die Scheibenwischerblätter entfernen und im Fahrzeug aufbewahren. Sicherstellen, dass die Wischerarme nicht direkt die Windschutzscheibe berühren.
- Radkappen (falls vorhanden) entfernen und im Laderaum verstauen.
- Ersten Gang einlegen (Schaltgetriebe) bzw. Getriebe in Parkstellung „P“ versetzen (Automatikgetriebe) und die Feststellbremse vollständig lösen. Die Räder mit Unterlegkeilen sichern, wenn das Fahrzeug nicht auf ebenem Untergrund abgestellt wird.
- Die Innenraumklimatisierung auf „Außenluftzufuhr“ (offen) stellen, um nach Möglichkeit eine Belüftung zu gewährleisten.
- Wenn bei der Produktion Schutzfolie aufgebracht wurde, muss diese bis zur Übergabe auf dem Fahrzeug verbleiben, jedoch nach spätestens sechs Monaten vom Fahrzeug entfernt werden (Datum zum Entfernen der Schutzfolie ist auf der Folie aufgestempelt).
- Vergewissern Sie sich, dass alle Fenster, Türen, die Motorhaube, die Heckklappe, der Kofferraumdeckel, das Faltdach und das Dachöffnungsblech vollständig geschlossen sind und das Fahrzeug verriegelt ist

Die Ablieferungsinspektion (PDI) ist die letzte Gelegenheit sicherzustellen, dass vor der Fahrzeugübergabe eine geeignete Fahrzeugbatterie eingebaut wurde. Die Batterie muss überprüft und ggf. korrigiert werden, bevor das Fahrzeug an den Kunden übergeben wird. Die Prüfergebnisse müssen in den PDI-Reparaturauftrag eingetragen werden.

Batterien: Um sicherzustellen, dass die Batterie korrekt gewartet wird, und zur Vorbeugung eines vorzeitigen Ausfalls muss die Batterie bei Nichtbenutzung des Fahrzeugs einmal monatlich geprüft und nachgeladen werden. Wird eine Batterie über eine längere Zeit mit weniger als der optimalen Ladung aufbewahrt, ist ein vorzeitiger Batterieausfall möglich.

Vermeidung von Batterieentladung: Als Teil des Fahrzeugumrüstungsprozesses und zur Maximierung der Batterielebensdauer und zur Vermeidung eines vorzeitigen Ausfalls der Ford-Batterien, schützen und verhindern Sie die Entladung der Batterie während einer Umrüstung oder während das Fahrzeug eingelagert ist. Dazu gehört unter anderem auch, das Fahrzeug möglichst lange im Transportmodus zu belassen, die Anlassvorgänge auf dem Betriebsgelände zu begrenzen sowie die Türen möglichst wenig und kurz zu öffnen. Die Spannung MUSS bei Annahme und vor der Übergabe überprüft werden. Liegt die Spannung der Fahrzeugbatterie unter 12,4 V (Standardbatterie und Enhanced-Flooded-Batterie) bzw. 12,3 V (AGM-Batterie), mit einem geeigneten herstellereigenen Batterieladegerät wieder aufladen. Spannung bei eingebauter Batterie mit ausgeschalteter Zündung und ausgeschalteten Verbrauchern (z. B. auch Innen- und Außenbeleuchtung) messen.

Hersteller und Fahrzeugumrüster, die mit BEV-Fahrzeugen arbeiten werden, sollten einen Plan entwickeln, um diese Fahrzeuge aufladen zu können.

Ladestationen können vor allem bei der Fahrzeugannahme wichtig sein, wenn Fahrzeuge mit unzureichendem Ladestand eintreffen, um den Fertigungsprozess zu durchlaufen.

Es wird empfohlen, Ladestationen an den Abstellplätzen der Fahrzeuge zu errichten

Umrüster sollten auch den Ladezustand des Fahrzeugs berücksichtigen, wenn es ihr Firmengelände verlässt:

- BEV-Fahrzeuge, die als Durchläufer umgerüstet wurden, sollten mit dem gleichen Ladezustand in das Ford-Transportsystem aufgenommen werden, mit dem sie das Ford-Montagewerk verlassen haben.
- In anderen Fällen sollten die Umrüster die Erwartungen ihrer Kunden und die Transportmodalitäten berücksichtigen, wenn sie Anforderungen an den Ladezustand festlegen.
- Wenn der Ladezustand der Hochvoltbatterie weniger als 20 % ist, das Fahrzeug auf 40 % laden. Damit wird sichergestellt, dass der Ladezustand der Hochvoltbatterie zwischen 20 % und 40 % gehalten wird.

Hybridbatterie-Systeme: Wenn das Fahrzeug länger als 30 Tage gelagert wird, sollte der Ladezustand ca. 50 % betragen.

[Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#)

Maßnahme/ Lagerungsdauer	Monatlich	Alle 3 Monate
Fahrzeug sauber halten	X	-
Äußere Verschmutzung entfernen	X	-
Batteriezustand prüfen – Aufladen, falls erforderlich	X	-
Sichtkontrolle der Reifen	X	-
Fahrzeuginnenraum auf Kondensation prüfen	-	X
Motor laufen lassen, bis die Kühlmittelanzeige Temperatur (60 °C) erreicht hat, ggf. mit eingeschalteter Klimaanlage	-	X

1.13 Baugruppen und Ergonomie

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn sie Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

1.13.1 Allgemeine Richtlinien für Komponentenpakete

 **WARNUNG:** An den Komponenten der Radaufhängung keine Modifikationen, Bohrungen, Schnitte oder Schweißarbeiten vornehmen, insbesondere nicht an Lenkgetriebe, Hilfsrahmen oder Stabilisatoren, Federn oder Stoßdämpfern einschließlich der Halterungen.

Der Fahrzeugumrüster muss sicherstellen, dass unter allen Fahrbedingungen ein ausreichender Abstand zu beweglichen Komponenten wie Achsen, Lüftern, Lenkung, Bremsanlage usw. eingehalten wird.

Der Fahrzeugumrüster haftet für alle während der Umrüstung eingebauten Bauteile. Die vorgeschriebene Gebrauchsdauer muss durch geeignete Testverfahren sichergestellt werden.

1.13.2 Erreichbarkeitszonen des Fahrers

Bedienelemente und während des Fahrens zu benutzende Geräte müssen für den Fahrer leicht erreichbar sein, um die Aufmerksamkeit des Fahrers nicht zu mindern.

1.13.3 Sichtfeld des Fahrers

 **WARNUNG:** Sicherstellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Bestimmungen erfüllt.

1.13.4 Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen

 **WARNUNG:** Sicherstellen, dass im Fahrgastraum eingebaute Monitore den Vorschriften für Innenausstattung sowie den Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

 **Das System funktioniert nicht, wenn eine nachgerüstete hintere Trittstufe oder ein andere hinten montierte Ausrüstung installiert ist. Der Rückwärtsbremsassistent brems nicht automatisch, wenn eine Kollision unmittelbar bevorsteht.**

HINWEIS: Wenn eine Trittstufe hinten eingebaut ist, bei der die Parksensoren hinten deaktiviert werden müssen, ist eine Serviceroutine in FDRS verfügbar (Konfiguration der Trittstufe hinten: G2398572).

Bei Umrüstungen, die eine Rückfahrkamera erfordern, kann das Rückfahrsignal wie im elektrischen Teil unter „Rückfahrscheinwerfer“ beschrieben abgenommen werden.

[Siehe: 4.14 Außenbeleuchtung](#)

1.13.5 Hilfsmittel für den Ein- und Ausstieg

Stufen

WARNHINWEISE:

 **Sicherstellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Bestimmungen erfüllt.**

 **Sollten sich durch die Umrüstung die typengeprüften Abmessungen verändern, muss eine neue Zulassung erfolgen.**

 **ACHTUNG:** Darauf achten, dass die Verstärkungen an der Karosserie angebracht sind, um strukturelle Schäden an der Originalkarosserie zu vermeiden.

Beim Anbringen von zusätzlichen Stufen die vorgeschriebene Bodenfreiheit einhalten.

Der Fahrzeugumrüster muss sicherstellen, dass bewegliche Stufen während der Fahrt sicher verstaут sind. Die Stufenoberfläche muss rutschfest sein.

Haltegriffe

 **WARNUNG:** Vor dem Bohren überprüfen, ob im entsprechenden Bereich gebohrt werden darf.

 **ACHTUNG:** Darauf achten, dass die Verstärkungen an der Karosserie angebracht sind, um strukturelle Schäden an der Originalkarosserie zu vermeiden.

Das Originalfahrzeug kann mit optionalen Haltegriffen geliefert werden. Überprüfen Sie Verfügbarkeit dieser Option.

1.13.6 Unterfahrschutz vorne, hinten und seitlich

 **WARNUNG:** Die geltenden Vorschriften beachten.

Der Unterfahrschutz vorn muss gemäß der Richtlinie ECE 93⁽¹⁾ bzw. geltenden nationalen Vorschriften konstruiert werden.

Der Unterfahrschutz hinten muss gemäß der Richtlinie ECE 58⁽¹⁾ bzw. geltenden nationalen Vorschriften konstruiert werden.

Der seitliche Unterfahrschutz muss gemäß der Richtlinie ECE 73⁽¹⁾ bzw. geltenden nationalen Vorschriften konstruiert werden.

⁽¹⁾ Wie periodisch ergänzt.

1.13.7 Eingangswerte für die Berechnung gemäß weltweit harmonisierten Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP)

Die folgenden Eigenschaften sind im Rahmen der WLTP-Berechnung für fertiggestellte Fahrzeuge erforderlich

Masse des fertiggestellten Fahrzeugs

Alle Modifikationen und Änderungen, die sich auf die tatsächliche Masse des Fahrzeugs auswirken, müssen berücksichtigt werden. Die Definition der tatsächlichen Masse findet sich in den Bestimmungen von Verordnung 2017/1151, Anhang XXI. Die tatsächliche Masse des fertiggestellten Fahrzeugs muss für die Vorderachse und die Hinterachse angegeben werden. Diese Gewichtsteilung ist relevant, wenn das fertiggestellte Fahrzeug unterschiedliche Reifen vorn und hinten hat.

Stirnfläche

Alle Modifikationen und Änderungen, die sich auf die Stirnfläche des vervollständigten Fahrzeugs auswirken, müssen berücksichtigt werden. Für weitere Informationen siehe die Informationen später in diesem Abschnitt.

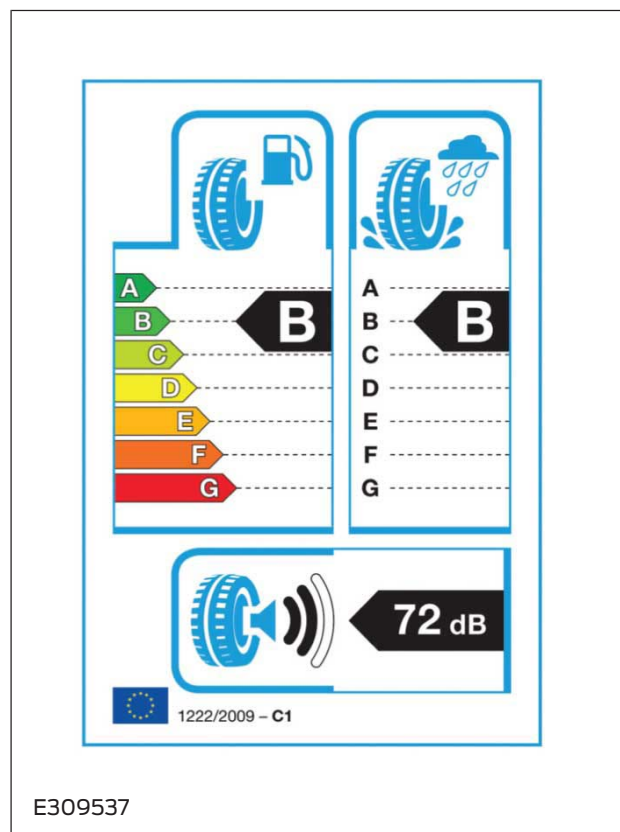
Rollwiderstand der Reifen

Änderungen an der Bereifung des vervollständigten Fahrzeugs müssen berücksichtigt werden. Die Effizienzklasse und die Reifenklasse werden benötigt, um die korrekte Berechnung zu ermitteln. Dies ist auf dem Reifenaufkleber zu finden, wie im Beispiel in Abbildung E309537.

Überschreiten der Grenzwerte von Eigenschaften

Für den Fahrzeugumrüster ist die Zulassung des Originalfahrzeugs verbindlich; daher muss er die festgelegten Grenzwerte des BEMM und

der Emissionstypenzulassung einhalten, die für das Fahrzeug gelten. Der Fahrzeugumrüster hat sicherzustellen, dass die Werte innerhalb der festgelegten Grenzwerte bleiben, um die Konformität in Bezug auf Emissionswerte sicherzustellen. Wenn der Fahrzeugumrüster beabsichtigt, die Grenzwerte zu überschreiten, hat er den maßgebenden technischen Service bzw. die Fahrzeugtypenzulassungsstelle zu kontaktieren. In einem solchen Fall kann die Originalzulassung ungültig werden, und der Fahrzeugumrüster muss das Fahrzeug ggf. für die überschrittenen Grenzwerte neu zertifizieren lassen.



1.13.8 Schlüssel für Fahrzeugabmessungen

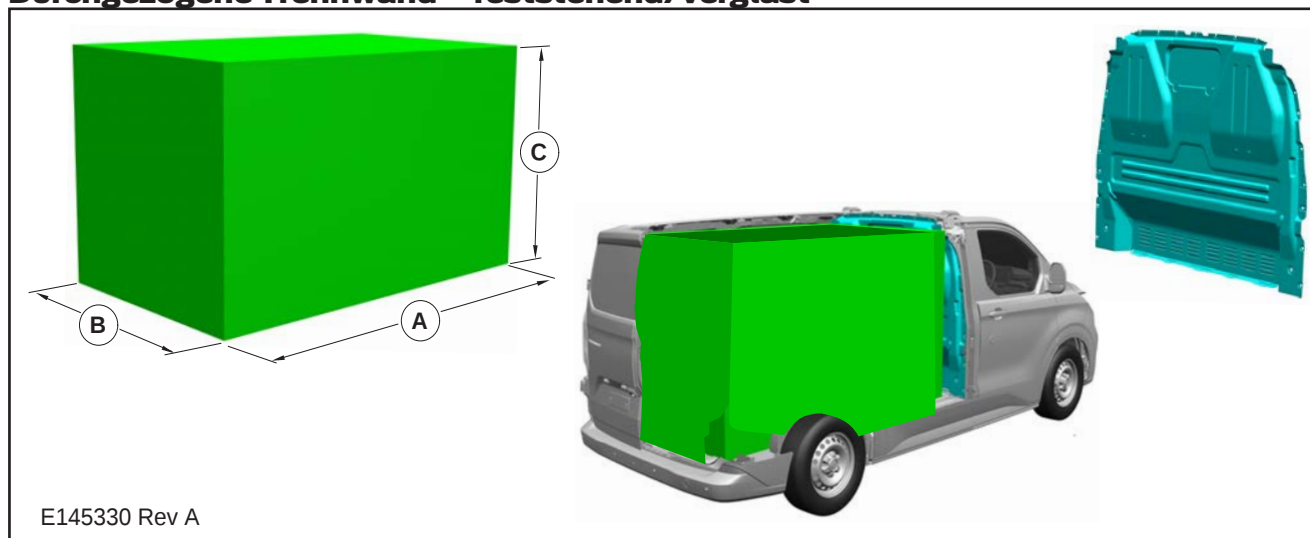
Kasten-Lkw, Kombi und DCIV			
Radstand	Gesamtlänge (mm)	Gesamthöhe (mm)	Anmerkungen
L1 – 3100	5050	1958-2019	16-Zoll- bis 19-Zoll-Räder
L2 – 3500	5450	1959-2010	16-Zoll- bis 19-Zoll-Räder

Alle Abmessungen unterliegen Fertigungstoleranzen und beziehen sich auf Modelle mit Mindestspezifikation und beinhalten keine Zusatzausstattung.

Höhenabmessungen gelten für den Mindest- bis Maximalgewichtsbereich und dienen lediglich als Richtwerte.

1.13.9 Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche

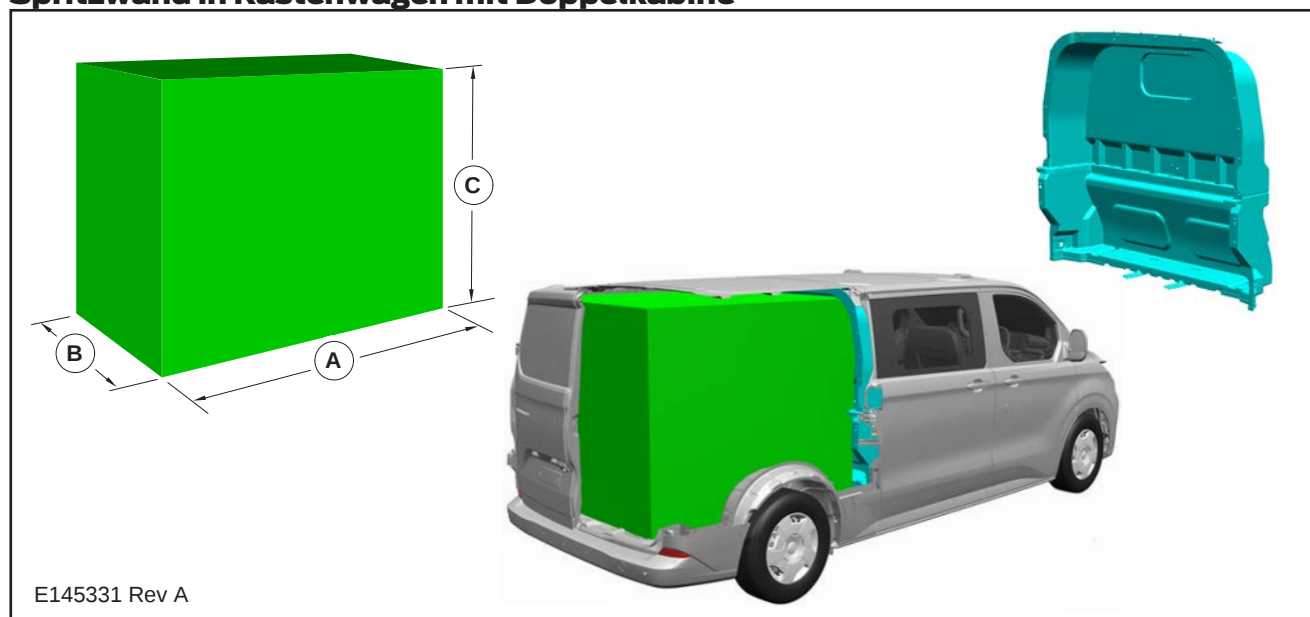
Durchgezogene Trennwand – feststehend/verglast



Fahrzeug	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 – H1	2357	1232	1282
L2 – H1	2757	1232	1282

Die Fahrzeughöhen können der Tabelle der Fahrzeugabmessungen in diesem Abschnitt des vorliegenden Handbuchs entnommen werden.

Spritzwand in Kastenwagen mit Doppelkabine



Fahrzeug	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 – H1	1447	1232	1282
L2 – H1	1847	1232	1282

Die Fahrzeughöhen können der Tabelle der Fahrzeugabmessungen in diesem Abschnitt des vorliegenden Handbuchs entnommen werden.

1.13.10 Fahrzeuge mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung

Berechnung der Stirnfläche des Fahrzeugs mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung

HINWEIS: Der WLTP-Rechner ist abrufbar unter <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> Für die Verwendung ist eine Registrierung bzw. Anmeldung erforderlich.

HINWEIS: Die gesamte Standard-/Wunschausstattung wurde bereits berücksichtigt, d. h. die Stirnfläche des Originalfahrzeugs einschließlich der Spiegel.

Um die Auswirkungen auf die Stirnfläche zu minimieren, können Dachsysteme in/unter der ursprünglichen Dachlinie des Fahrzeugs versenkt werden.

Für das Höhenmaß (A) nur den Teil der Ausrüstung messen, der über die Dachlinie vorsteht. Der Fahrzeugumrüster muss nur die Stirnfläche der angebauten Ausrüstung (AxB) in m² berechnen.

Gilt für Fahrzeuge mit einer Bezugsmasse von höchstens 2840 kg (Leergewicht 2740 kg). Siehe nachstehende Tabelle.

Berechnung der Stirnfläche

Element	Beschreibung
A	Höhe der auf dem Dach angebauten Ausrüstung
B	Breite der auf dem Dach angebauten Ausrüstung
C	Integrierte auf dem Dach angebaute Ausrüstung

Modellreihe	Karosserieart	Antriebsart	Stromversorgung/ Batterieenergie	Antriebsstrang	Getriebe	Max. Stirnfläche m²	Max. Reifen-Rollwiderstand (Reifenklasse)
Transit Custom (N1)	Alle	2.0 EcoBlue	Alle – PS	Alle	Alle	4,75	B
	Niedriges Dach	2.5 PHEV	Alle – PS	Alle	Alle	3,80	B
	Alle	BEV	Alle – kWh	Alle	Alle	4,75	E
Tourneo Custom (M1)	Niedriges Dach	2.0 EcoBlue	110/136 PS	Alle	Alle	4,75	B
	Niedriges Dach	2.0 EcoBlue	150 PS	Alle	Man.	4,75	B
	Wohnmobil mit niedrigem Dach	2.0 EcoBlue	170 PS	Alle	Auto.	3,80	B
	Niedriges Dach	2.5 PHEV	Alle – PS	Alle	Alle	3,80	B
	Niedriges Dach	BEV	Alle – kWh	Alle	Alle	4,75	E

Siehe Tabelle [3.1.2 Motor-/E-Antriebsarten](#) für weitere Informationen

 Abc = Nur BEV abc = Nur ICE abc = Nur PHEV

1.14 Hardware

Informationen zu Hardwarematerial und Festigkeit finden Sie in ISO 898-1, Muttern: ISO 898-2. Informationen zum Drehmoment erhalten Sie anhand der Anweisungen im Ford-Werkstatthandbuch, das über die Ford-Serviceinfo <https://www.fordserviceinfo.com/Home> abgerufen werden kann.

1.15 Lastverteilung

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

1.15.1 Lastverteilung

ACHTUNG:

-  **Die zulässige Achslast nicht überschreiten.**
-  **Das zulässige Gesamtgewicht nicht überschreiten.**
-  **Bei Fahrzeugen mit Vorderradantrieb (FWD) muss die Vorderachslast in allen Lastfällen 38 % des tatsächlichen Fahrzeuggewichts überschreiten.**

HINWEIS: Überladen des Fahrzeugs kann die Bodenfreiheit des Fahrzeugs übermäßig reduzieren.

HINWEIS: Der Schwerpunkt der Nutzlast sollte innerhalb des Radstandes des Fahrzeuges liegen.

HINWEIS: Eine einseitige Lastverteilung vermeiden.

HINWEIS: Eine ungleichmäßige Lastverteilung kann zu einem unzulässigen Fahr- und Bremsverhalten führen.

HINWEIS: Eine Lastverteilung außerhalb des zulässigen Bereichs kann zu einem inakzeptablen Lenk-, Fahr- und Bremsverhalten führen.

1.15.2 Schwerpunktage

Die Position des Schwerpunkts verlagert sich, wenn dem Fahrzeug Gewichte hinzugefügt bzw. aus ihm entfernt werden. Dies kann das Lenk- und Fahrverhalten sowie die Bremsleistung beeinflussen.

Lateralposition

 **WARNUNG: Dieser Unterschied darf 4 % nicht überschreiten (absoluter Unterschied zwischen links und rechts/Gesamtgewicht, in Prozent).**

Es ist wichtig, den Schwerpunkt in Querrichtung zum Fahrzeug innerhalb bestimmter Grenzen zu halten.

Der laterale Schwerpunkt wird durch die Differenzen der vertikalen Radkräfte rechts (Vorderachslast rechts plus Hinterachslast rechts) und links (Vorderachslast links plus Hinterachslast links) festgelegt.

Vertikale Position – Höhe des Schwerpunkts

Die Schwerpunkthöhe des Fahrzeugs ergibt sich aus der Masse des gelieferten Basisfahrzeugs und den zu- und abgeführten Massen. In der Physik wird diese Beziehung durch das Steinersche Theorem beschrieben.

Die Schwerpunkthöhe wirkt sich beim Bremsen auf die Achslasten aus. Die Schwerpunkthöhe wirkt sich auf die Wankstabilität aus. Sicherheitssysteme funktionieren nur innerhalb der in den nachfolgenden Warnungen festgelegten Schwerpunktgrenzen ordnungsgemäß:

WARNHINWEISE:

 **Die nebenstehende Tabelle zeigt die maximalen vertikalen Schwerpunkthöhen (CG_v) nach Fahrzeugtyp. Wenn der CG_v gleich oder kleiner als die angegebenen Werte ist und keine Änderungen an den Komponenten des Bremssystems, der Aufhängung und/oder den Rädern und Reifen vorgenommen wurden, entspricht das umgerüstete Fahrzeug der Norm ECE 13-H, ANNEX 9 oder ADR 35 bzw. den geltenden örtlichen Vorschriften.**

 **Liegt der CG_v des umgerüsteten Fahrzeugs über den angegebenen Werten, übernimmt die Ford Motor Company keine Gewähr für die Konformität mit der Norm ECE 13-H, ANNEX 9 bzw. ADR 35 oder der geltenden örtlichen Gesetzgebung.**

1.15.3 Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe

Messwert

Das Fahrzeug muss gemäß der in ECE13-H ANNEX 9 (Fahrzeuggewicht) oder ADR 35 angegebenen Prüfspezifikationen bzw. gemäß den geltenden nationalen Rechtsvorschriften beladen werden.

Um die Schwerpunkthöhe zu überprüfen, wird die nachfolgend beschriebene Methode vorgeschlagen:

Für diesen Test werden vier Skalen benötigt. Diese Prüfung ist auch mit zwei Waagen möglich, erfordert dann jedoch mehr Vorbereitung und gewährt eine geringere Genauigkeit.

Zunächst müssen die Fahrzeuggewichte bei Horizontalposition des Fahrzeugs gemessen werden. Danach wird die Front angehoben und die Gewichte erneut gemessen. Je höher sie angehoben wird, desto genauer werden die Ergebnisse sein. Die Höhe wird durch verschiedene mögliche Berührungsbedingungen eingeschränkt: zwischen Fahrzeugteilen und Dach, Boden und Umgebung.

Um die Messungen zu verbessern, folgende Vorbereitungen ausführen:

- Radbewegung verhindern, z. B. durch Unterlegkeile oder Federfixierungen.
- Erhöhen Sie den Reifendruck auf den maximal zulässigen Wert
- Es ist wichtig, alle Lasten – z. B. lose Teile – aus dem Fahrzeug zu entfernen oder sie ordnungsgemäß zu befestigen
- Die Türen schließen.

Vor der Messung des Fahrzeugs muss der Motor abgestellt werden. Nach dem Anheben sollte er frei gerollt werden, um Spannungen in den Reifen und der Radaufhängung zu lösen.

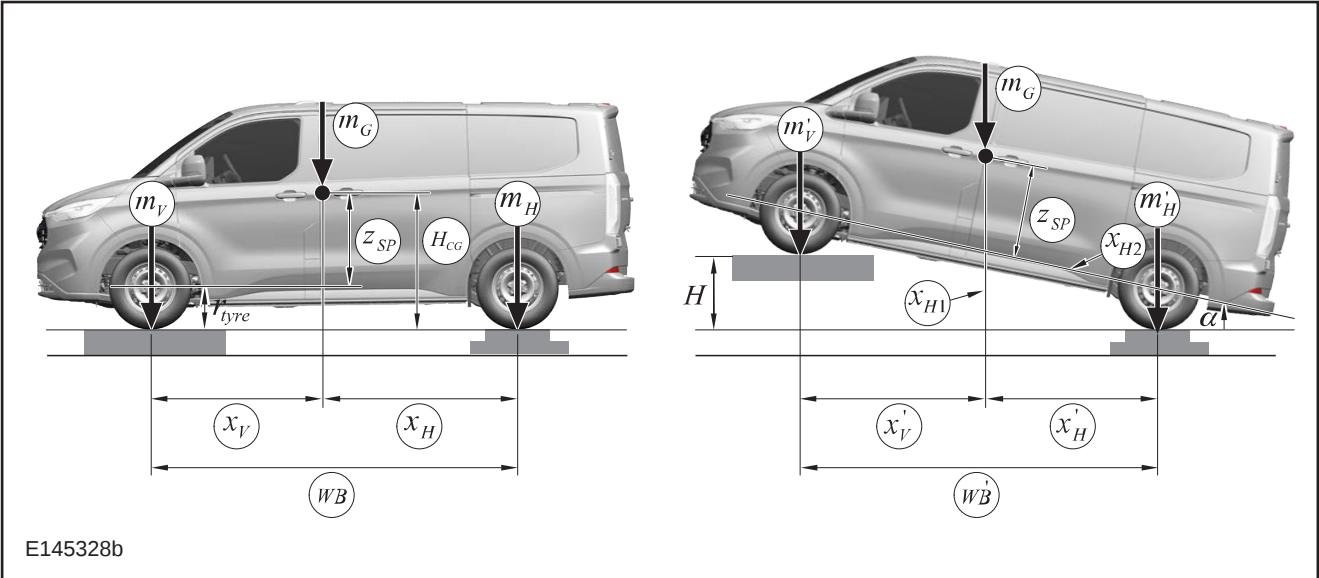
Berechnung

Um den resultierenden Schwerpunkt (CG_v) zu schätzen, muss die Achslast zweimal gemessen werden. Die erste Messung erfolgt bei Horizontalstellung und die zweite nach Anheben der Fahrzeugfront. Um belastbare Ergebnisse zu erhalten, diese Prüfung 3-mal mit verschiedenen Höhen ausführen.

Um die Genauigkeit zu verbessern, wiederholen Sie den Test in umgekehrter Richtung, wo das Heck angehoben wird.

Maximale Höhe des vertikalen Schwerpunkts (CG_v)

Fahrzeug	Radstand	Maximale Höhe des vertikalen Schwerpunkts (CG _v)
Alle Fahrzeuge des Modells Transit Custom mit Ausnahme der Sport-Serie	Alle	895 mm
Nur Sport-Serie	Alle	800 mm



Zu messende, berechnende oder bekannte Variable			Messwert		
			1. Gang	2. Gang	3. Gang
Radstand	WB	mm			
Vorderachslast	m_V	kg			
Hinterachslast	m_H	kg			
Gesamtgewicht	$m_G = m_V + m_H$	kg			
Geneigtes Fahrzeug					
Vorderachslast	m'_V	kg			
Hinterachslast	m'_H	kg			
Höhe (Angenhoben)	H	mm			
Neigungswinkel		Grad			
Schwerpunkthöhe Z		mm			

Neigungswinkel:

$$\alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right]$$

E146623

Schwerpunkthöhe Z:

$$z_{SP} = \frac{m_H - m'_H}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha$$
$$z = H_{CG} = z_{SP} + r_{tyre}$$

E146624

1.15.4 Berechnung der Schwerpunkthöhe

Vorgegebene oder gemessene Parameter	
Radstand	WB
Vorderachslast	m_V
Hinterachslast	m_H
Höhe vorn	H
Berechnete und zusätzliche Parameter	
Schwerpunkthöhe (CoG-Höhe)	Z_{SP}
Fahrzeuggesamtgewicht	m_G
Abstand von Vorderachse zu CoG (horizontal)	X_V
Abstand von Hinterachse zu CoG (horizontal)	X_H
Radstand (Horizontalprojektion)	WB'
Vorderachslast	m'_V
Hinterachslast	m'_H
Abstand von Vorderachse zu CoG (Horizontalprojektion)	X'_V
Abstand von Hinterachse zu CoG (Horizontalprojektion)	X'_H
Neigungswinkel	Bogensinus
Vorderer Teil von „Abstand Hinterachse zu CoG (horizontal)“	X_{H1}
Hinterer Teil von Abstand „Hinterachse zu Schwerpunkt (horizontal)“	X_{H2}

1.5.5 Formeln

- Massen und Längen. Die Gesamtmasse des Fahrzeugs ist die Summe der Gewichte von Vorder- und Hinterachse:
- $m_G = m_V + m_H$

Die Längsabstände zwischen dem Schwerpunkt und den Radmitten entsprechen:

$$x_V = \frac{m_H}{m_G} WB$$

$$x_H = \frac{m_V}{m_G} WB$$

E146626

Bei Schräganlagen ist die Hauptvariable der Neigungswinkel, der sich aus dem Quotienten von Hubhöhe und Radstand ergibt:

$$\sin \alpha = \frac{H}{WB}$$

E146627

Ähnlich wie bei der Gleichung für das horizontale System kann der in die Bodenebene projizierte Abstand mit Hilfe der Summe der Momente um Vorder- und Hinterradmitte bestimmt werden:

$$x'_V = \frac{m'_H}{m_G} WB'$$

$$x'_H = \frac{m'_V}{m_G} WB'$$

E146628

Die folgenden Gleichungen gelten:

$$WB' = WB \cos \alpha$$

$$x_{H2} = \frac{x'_H}{\cos \alpha}$$

$$x_{H1} = x_H - x_{H2}$$

E146629

Die Anwendung der Proportionsregel führt zur Höhenformel für den Schwerpunkt:

$$\frac{x_{H1}}{z_{SP}} = \frac{H}{WB'}$$

$$z_{SP} = \frac{m_V - m'_V}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha, \alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right]$$

or

$$z_{SP} = \frac{m'_H - m_H}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha, \alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right]$$

E146630

1.16 Abschleppen

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com.

1.16.1 Anforderungen an die Anhängerkupplung

Wenn eine Anhängerkupplung erforderlich ist, sollte der Fahrzeugumrüster eine von Ford zugelassene Anhängerkupplung verwenden. Nähere Einzelheiten sind beim örtlichen Ford-Händler zu erfragen.

HINWEIS: Der Anbau einer Anhängerkupplung ist nicht bei allen Fahrzeugen möglich bzw. zulässig. Wenden Sie sich für weitere Informationen an einen autorisierten Händler.

Weitere Informationen zum Ziehen eines Anhängers finden Sie in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.



1.16.2 Typen von Anhängerkupplungen (für EU)

HINWEIS: Beim Anbauen einer Anhängerkupplung an die Längsträger sind neue Schrauben und Muttern in den beiden oberen Bohrungen auf jeder Seite zu verwenden – in den unteren Bohrungen auf jeder Seite, an denen der Aufprallträger befestigt wird, sind die beiden Schrauben wiederzuverwenden, siehe Abbildung E145327 rev2 und E145328.

Folgendes muss der Fahrzeugumrüster beim Anbau von Anhängerkupplungen beachten:

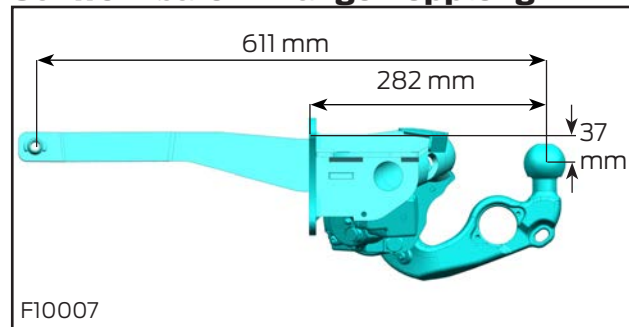
- Anhängerkupplungslasten dürfen nicht die Vorgaben für Standardfahrzeuge überschreiten.
- Für den Anbau der Anhängerkupplung siehe folgende Abbildung E145327 rev2 und für den Anbau der schwenkbaren Anhängerkupplung siehe Abbildung E145328
- Alle Änderungen am Fahrzeug müssen im Benutzerhandbuch oder in den neuen Beschreibungsunterlagen, die den Benutzerunterlagen beiliegen, vermerkt werden
- Die maximal zulässige Stützlast des Anhängerkugelhkopfes beträgt 112 kg bei den Transit Custom ICE-Varianten.
- Für den Anbau von Anhängerkupplungen sind die Bestimmungen der ECE R55 zu beachten.
- Muss am Rahmen gebohrt werden, immer eine Rohrverstärkung verwenden.
- Die maximal zulässige Stützlast des Anhängerkugelhkopfes beträgt 112 kg bei den Transit Custom ICE-Varianten.
- Die maximal zulässige Stützlast des Anhängerkugelhkopfes beträgt 80 kg bei Transit Custom BEV-Varianten.

HINWEIS: Beim Einbau einer Anhängerkupplung in Kastenwagen, Bus und Kombi alle 10 Befestigungspunkte wie in E145327 rev2 und E145328 gezeigt verwenden.



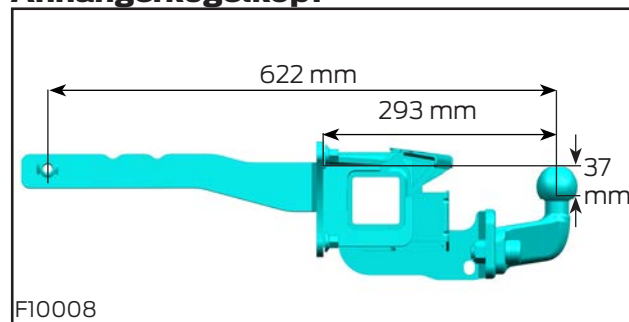
Abmessungen der Anhängerkupplung

Schwenkbare Anhängerkupplung



Die Mitte des Anhängerkugelhkopfes liegt 1088 mm von der Mittellinie der Hinterachse.

Anhängerkugelhkopf

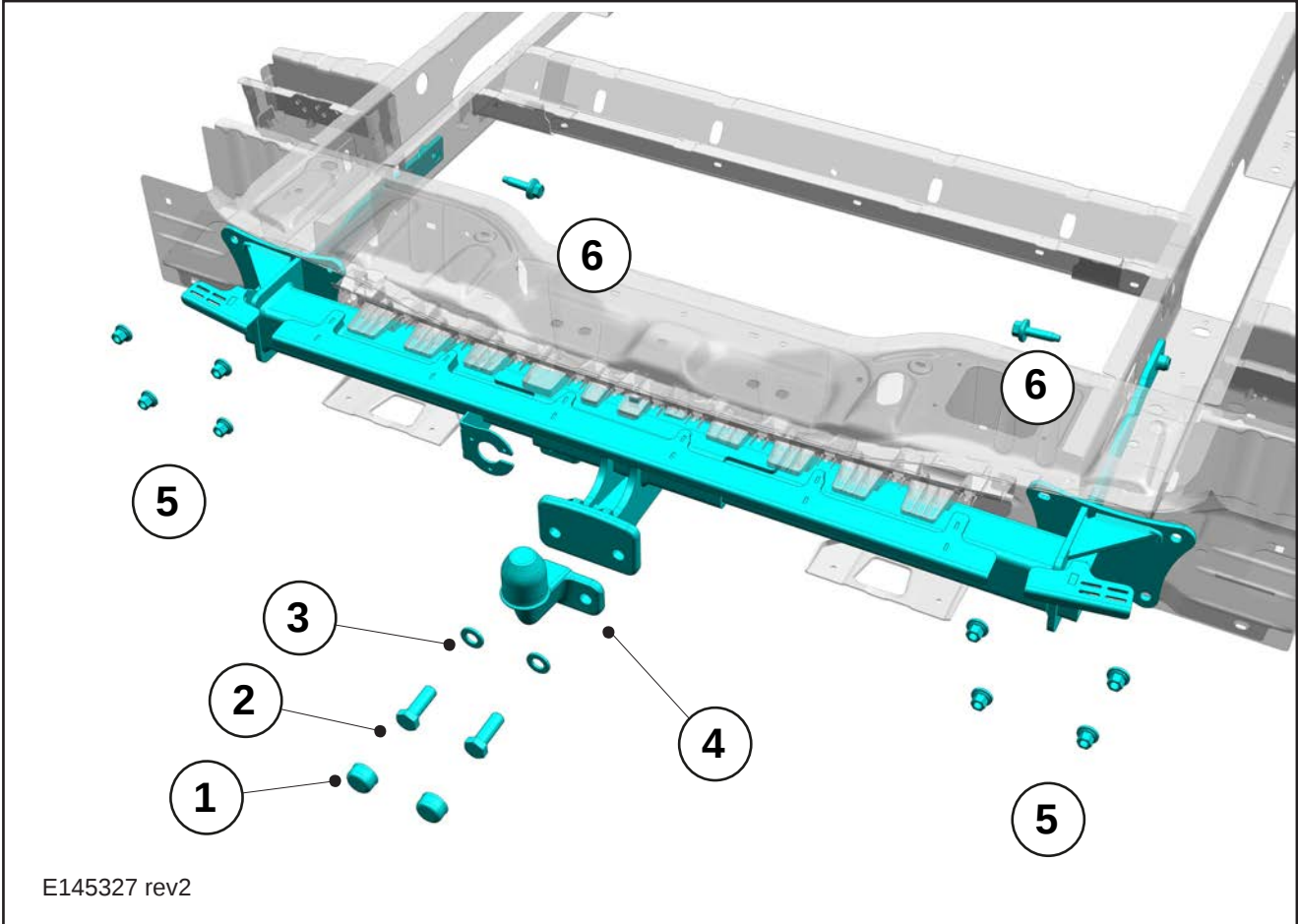


Die Mitte des Anhängerkugelhkopfes liegt 1100 mm von der Mittellinie der Hinterachse.

[Siehe: 4.2.18 Elektrik für Anhängerkupplung](#)

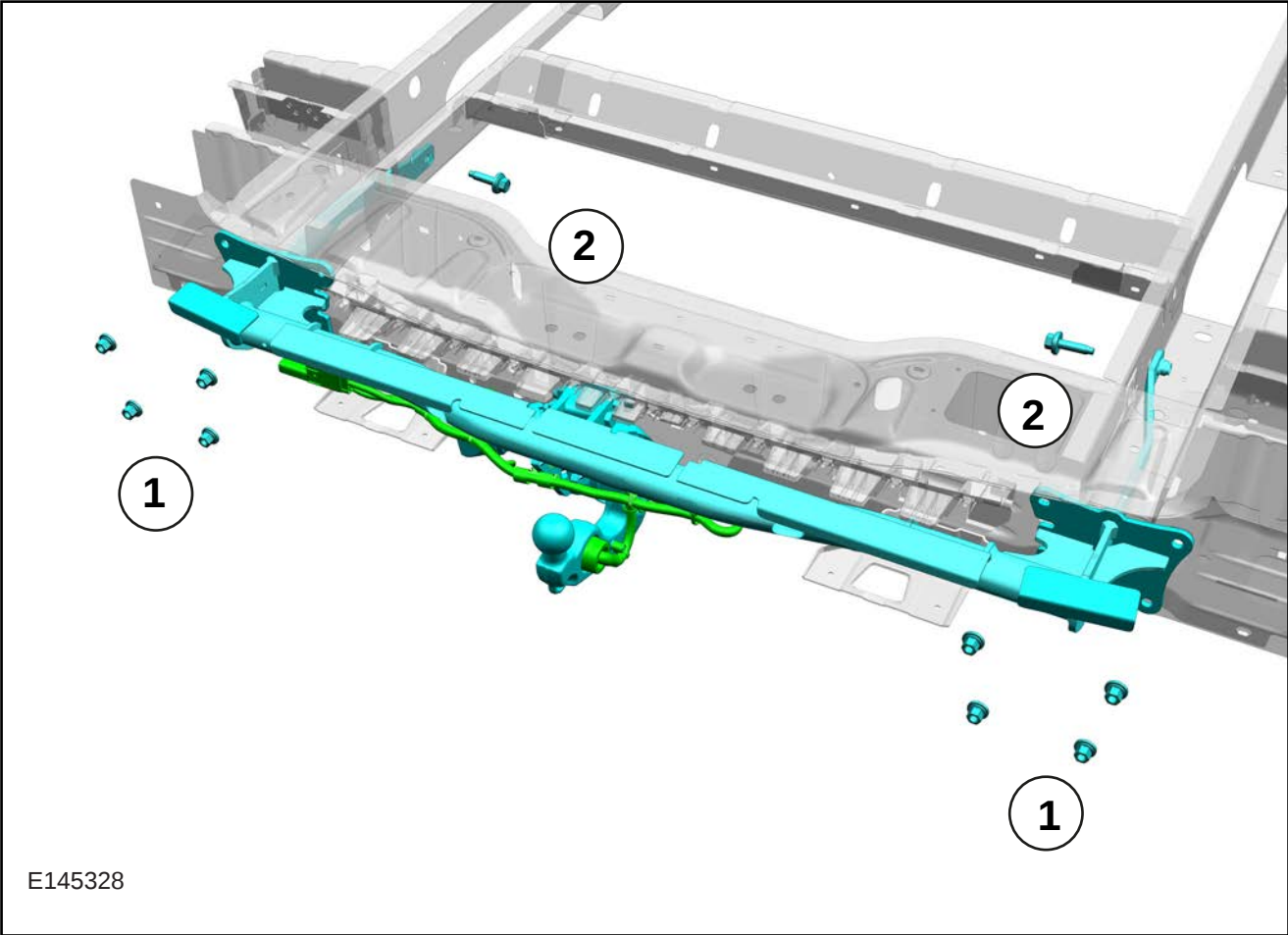
Abc = Nur BEV abc = Nur ICE abc = Nur PHEV

Anhängerkupplung Kastenwagen, Bus und Kombi (für EU)



Element	Beschreibung
1	Schraubenkappe x2
2	M16x45-Schraube - Drehmoment 256 Nm (± 25 Nm) x 2
3	M16-Unterlegscheibe x 2
4	Abschlepphaken
5	M10-Mutter – 62,5 Nm (± 9,4 Nm) x 8
6	M12x45-Schraube – 103 Nm (± 15,5 Nm) x 2

Schwenkbare Anhängerkupplung für Kasten-LKW, Bus und Kombi (für EU)



Element	Beschreibung
1	M10-Mutter – 62,5 Nm (± 9,4 Nm) x 8
2	M12x45-Schraube – 103 Nm (± 15,5 Nm) x 2

1.16.3 Anhängerkupplungstypen (für AUS und NZ)

HINWEIS: Beim Anbauen einer Anhängerkupplung an die Längsträger sind neue Schrauben und Muttern in den beiden oberen Bohrungen auf jeder Seite zu verwenden – in den unteren Bohrungen auf jeder Seite, an denen der Aufprallträger befestigt wird, sind die beiden Schrauben wiederzuverwenden (siehe Abbildung F10047).

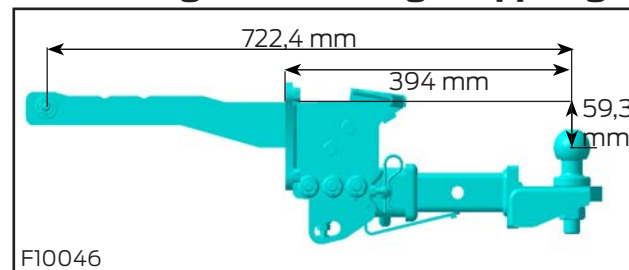
Folgendes muss der Fahrzeugumrüster beim Anbau von Anhängerkupplungen beachten:

- Anhängerkupplungslasten dürfen nicht die Vorgaben für Standardfahrzeuge überschreiten.
- Zur Befestigung der Anhängerkupplung siehe folgende Abbildung F10047
- Alle Änderungen am Fahrzeug müssen im Benutzerhandbuch oder in den neuen Beschreibungsunterlagen, die den Benutzerunterlagen beiliegen, vermerkt werden.
- Die maximal zulässige Stützlast des Anhängerkugelhkopfes beträgt 250 kg bei Transit Custom ICE-Varianten

- Für den Anbau von Anhängerkupplungen sind die Bestimmungen der ADR 62/02 und AS4177.1-2004 zu beachten.
- Muss am Rahmen gebohrt werden, immer eine Rohrverstärkung verwenden.

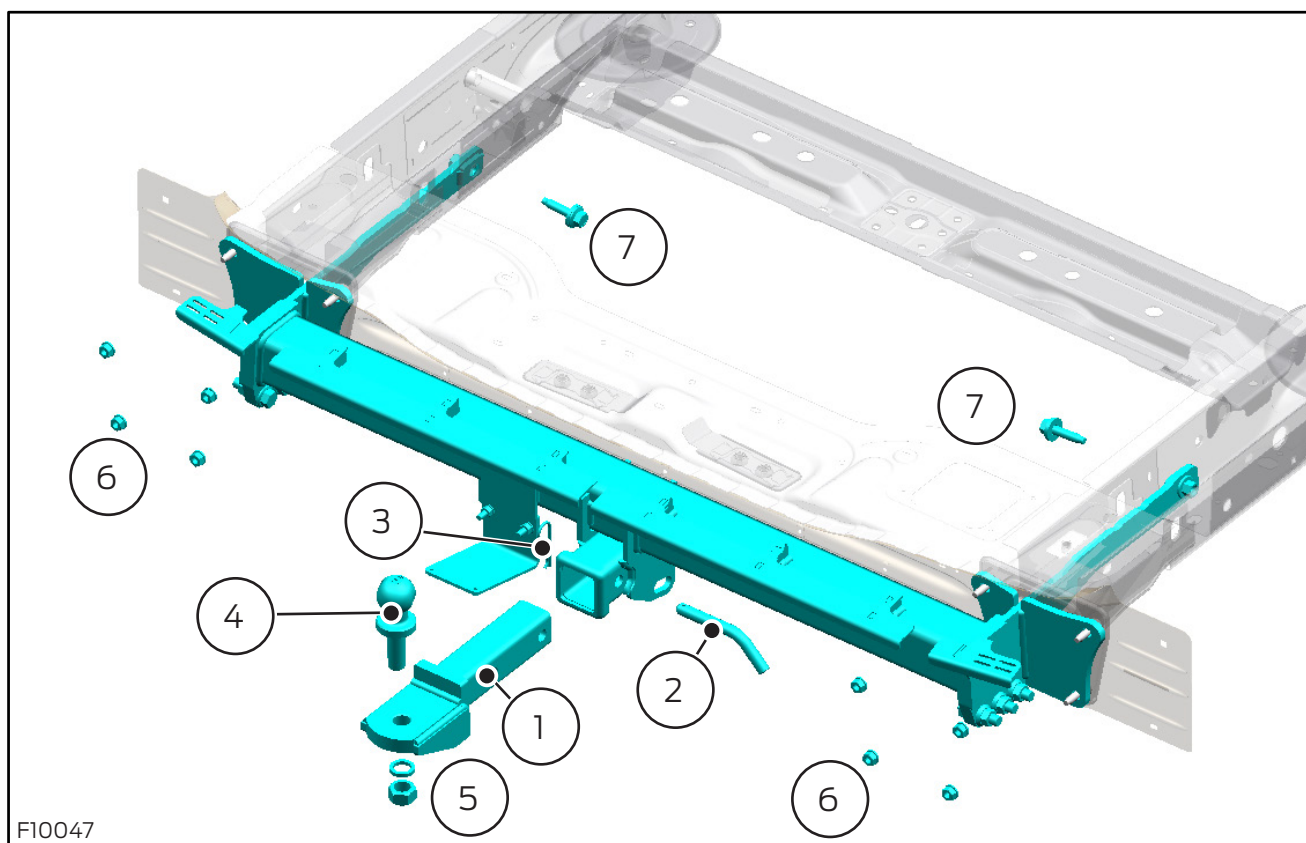
HINWEIS: Beim Einbau einer Anhängerkupplung in Fahrzeuge der Bauart Kasten-LKW, Bus und Kombi alle 10 Befestigungspunkte gemäß F10047 verwenden.

Abmessungen der Anhängerkupplung



Die Mitte des Anhängerkugelhkopfes liegt 1202 mm von der Mittellinie der Hinterachse.

Anhängerkupplung für Kasten-LKW, Bus und Kombi (für AUS und NZ)



Element	Beschreibung
1	Anhängerkugelhkopf – Montage (TBM)
2	Zugstift
3	R-Clip
4	Anhängerkugelhkopf
5	Anhängerkugelhkopf – Unterlegscheibe und Mutter
6	M10-Mutter – 62,5 Nm ($\pm$ 9,4 Nm) x 8
7	M12x45-Schraube – 103 Nm ($\pm$ 15,5 Nm) x 2

abc = Nur BEV

 abc = Nur ICE

 abc = Nur PHEV

2.1 Aufhängungssystem

WARNHINWEISE:



An den Komponenten der Radaufhängung keine Modifikationen, Bohrungen, Schnitte oder Schweißarbeiten vornehmen, insbesondere nicht an Lenkgetriebe, Hilfsrahmen, Querlenker unten oder Stabilisatoren, Federn oder Stoßdämpfern einschließlich der Halterungen.



Der Austausch von Federn, Stoßdämpfern und Anschlagpuffern (auch zwischen verschiedenen Transit-Varianten) ist nicht zulässig, da die Änderungen der Fahrzeugdynamik das ESP-System beeinträchtigen können.



ACHTUNG: Modifikationen am Radaufhängungssystem können die Fahreigenschaften des Fahrzeug sowie seine Lebensdauer beeinträchtigen.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

2.2 Vorderradaufhängung

2.2.1 Federn und Federbefestigung

WARNHINWEISE:

 **An den Komponenten der Radaufhängung keine Modifikationen, Bohrungen, Schnitte oder Schweißarbeiten vornehmen, insbesondere nicht an Lenkgetriebe, Hilfsrahmen, Querlenker unten oder Stabilisatoren, Federn oder Stoßdämpfern einschließlich der Halterungen.**

 **Der Austausch von Federn, Stoßdämpfern und Anschlagpuffern (auch zwischen verschiedenen Transit-Varianten) ist nicht zulässig, da die Änderungen der Fahrzeugdynamik das ESP-System beeinträchtigen können.**

ACHTUNG:

 **Bei der Durchführung von Schweißarbeiten müssen die Federn zum Schutz vor Schweißspritzern abgedeckt werden.**

 **Die Federn nicht mit Schweißelektroden oder Schweißzangen berühren.**

 **Stellen Sie sicher, dass gelöste oder ausgebaut und wieder eingebaute Komponenten wieder ordnungsgemäß montiert werden und das Drehmoment gemäß den Herstelleranforderungen eingestellt wird.**

HINWEIS: Keine Änderungen beim Radstand oder Spurbreite oder Rahmenverlängerung jeder Art vornehmen.

HINWEIS: Beim Aus- und Einbau darauf achten, die Oberfläche oder den Korrosionsschutz der Federn nicht zu beschädigen.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

2.3 Hinterradaufhängung

2.3.1 Federn und Federbefestigung

WARNHINWEISE:

 **Der Austausch von Federn, Stoßdämpfern und Anschlagpuffern (auch zwischen verschiedenen Transit-Varianten) ist nicht zulässig, da die Änderungen der Fahrzeugdynamik das ESP-System beeinträchtigen können.**

 **Federn dürfen hinsichtlich Federrate oder Federhöhe bei der Fahrzeugumrüstung nicht geändert werden. Dies kann zu einem Ausfall oder einer eingeschränkten Funktion der Feder sowie zu anderen fahrzeugbezogenen Problemen führen, für die die Ford Motor Company nicht verantwortlich gemacht werden kann.**

Hinterradaufhängung

 **An den Komponenten der Radaufhängung keine Modifikationen, Bohrungen, Schnitte oder Schweißarbeiten vornehmen, insbesondere nicht an Lenkgetriebe, Hilfsrahmen, Federn oder Stoßdämpfern einschließlich der Halterungen.**

ACHTUNG:

 **Bei der Durchführung von Schweißarbeiten müssen die Federn zum Schutz vor Schweißspritzern abgedeckt werden.**

 **Die Federn nicht mit Schweißelektroden oder Schweißzangen berühren.**

 **Stellen Sie sicher, dass gelöste oder ausgebaut und wieder eingebaute Komponenten wieder ordnungsgemäß montiert werden und das Drehmoment gemäß den Herstelleranforderungen eingestellt wird.**

HINWEIS: Keine Änderungen beim Radstand oder Spurbreite oder Rahmenverlängerung jeder Art vornehmen.

HINWEIS: Beim Aus- und Einbau darauf achten, die Oberfläche oder den Korrosionsschutz der Federn nicht zu beschädigen.

HINWEIS: Keine zusätzlichen Achsen einbauen.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

2.4 Räder und Reifen

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

2.4.1 Radfreiheit

Der Abstand des Reifens zum Kotflügel oder Radkasten muss ausreichend sein, auch wenn Schnee- oder Gleitschutzketten montiert sind und die Radaufhängung voll eingefedert ist, so dass auch eine Achsverwindung möglich ist.

HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass nur zugelassene Räder und/oder zulässige Reifengrößen montiert sind.

HINWEIS: Stellen Sie die Zugänglichkeit zum Rad und zum Wagenheber sicher und sorgen Sie für genügend Freiraum im Radkasten, um den Radwechsel nach dem Umbau zu ermöglichen.

2.4.2 Reifenhersteller

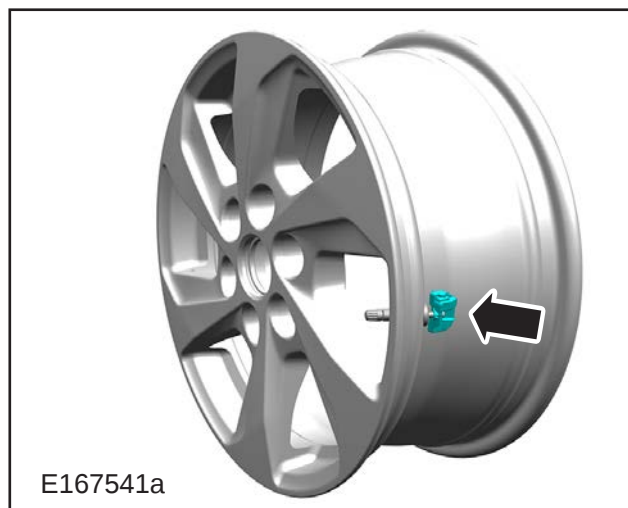
Ersatzreifen sollten die gleiche Marke, Größe, das gleiche Profil und die gleiche Tragfähigkeit aufweisen wie die Originalreifen des Herstellers. Unter diesen Bedingungen sollte das Original-Reifenetikett ausreichend sein. Wenn jedoch die angegebenen Reifen und/oder der Luftdruck geändert werden, sollte ein neues Etikett über dem Originaletikett angebracht werden.

2.4.3 Reifendruckkontrollsystem (TPMS)

Ford TPMS ist ein direktes System, das mit physischen Drucksensoren arbeitet. TPMS wird entsprechend dem korrekten Reifendruck für das GVM des Fahrzeugs kalibriert. Wenn das Reserverad auf einem Basisfahrzeug mit TPMS bestellt wird, wird der Reifen nicht mit einem TPMS-Sensor geliefert.

Wenn Sie ein Straßenrad und einen Reifen durch das provisorische Ersatzrad ersetzen müssen, erkennt das System weiterhin einen Defekt. Dies soll Sie daran erinnern, das beschädigte Laufrad und den beschädigten Reifen zu reparieren und wieder an Ihrem Fahrzeug zu montieren. Um die korrekte Funktion des Systems wiederherzustellen, müssen Sie die reparierte Rad-Reifen-Baugruppe wieder am Fahrzeug montieren lassen.

HINWEIS: Bei der Montage neuer Reifen ist sicherzustellen, dass die TPMS-Sensoren ordnungsgemäß anhand der Vorgaben in der Serviceliteratur angebracht werden.



2.4.4 Reserverad

Beim Umrüsten des Fahrzeugs oder Verstauen des Ersatzrads an einem neuen Ort auf ungehinderten Zugang zum Ersatzrad achten.

2.4.5 Reifenreparatursatz

Verfügt das Fahrzeug über keinen Reservereifen, ist für den Notfall ein Behelfsreparaturkit vorhanden, das für die vorübergehende Reparatur eines einzelnen Reifens ausreicht. Kompressor und Dichtmittelflasche befinden sich in der Trittstufe vorn rechts.

Weitere Informationen und die Verwendung des Reifenreparatursets finden Sie in der Betriebsanleitung.

Informationen zu Fahrzeugen mit Reserverad:
[Siehe: 1.10 Aufbocken und Heben](#)

2.4.6 Straßenräder lackieren

! ACHTUNG: Tragen Sie keinen Lack auf die Kontaktflächen zwischen Radnaben und den Rädern auf – darüber hinaus ebenso nicht auf Bremstrommeln oder Bremsscheiben, Naben und Bohrungen oder auf Oberflächen unter Radmuttern. Jede weitere Behandlung in diesen Bereichen kann die Funktionstüchtigkeit der Radnabe und die Fahrzeugsicherheit beeinträchtigen.

Während Lackierungs- oder Lackreparaturarbeiten die Räder abdecken.

2.5 Bremssystem

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

2.5.1 Allgemeines

Das Bremssystem muss nach Abschluss der Umrüstarbeiten voll funktionstüchtig sein. Die Betriebszustände der Fahrzeugbremse müssen überprüft werden, einschließlich der Warnsysteme und der Feststellbremse.

Bremsen sind zertifiziert gemäß 71/320EEC und ECE R13H in der jeweils neuesten Fassung bzw. gemäß ADR 35 oder geltenden nationalen Rechtsvorschriften.

 **WARNUNG: Luftstrom zum Bremssystem, der zu dessen Kühlung dient, nicht unterbinden.**

ACHTUNG:

-  **Spoiler und Radblenden dürfen die Kühlleistung nicht beeinträchtigen.**
-  **Bei umgerüsteten Fahrzeugen, die mit AEBS (Erweitertes Notbremssystem) ausgestattet sind und bei denen erhebliche Änderungen bezüglich Masse und Geometrie vorgenommen werden, wird empfohlen, die vertikale Ausrichtung und die Systemfunktion des Radarsystems durch einen Ford-Händler überprüfen zu lassen. Für weitere Informationen siehe Reparaturanleitung oder Betriebsanleitung.**
-  **Modifizieren Sie weder den vorderen Stoßfänger noch den Grill. Jede Modifikation wirkt sich aufgrund der Radar-FOV-Schnittmenge auf die ACC- und AEB-Funktionalität aus.**

HINWEIS: Der Bremsflüssigkeitsstand muss einsehbar bleiben.

HINWEIS: Der Bremsflüssigkeitsbehälter des Geberfahrzeugs ist durchsichtig, so dass von außen, ohne Öffnen des Behälters der Füllstand überprüft werden kann und somit die Gefahr von Verunreinigung der Bremsflüssigkeit gemindert wird. Keinesfalls den Bremsflüssigkeitsbehälter umsetzen.

HINWEIS: Das Radar nicht verdecken. [Siehe 4.17 Adaptiver Geschwindigkeitsregler](#)

HINWEIS: Den vorderen Grill des Fahrzeugs nicht lackieren, da dies die Funktion des Radars beeinträchtigen kann.

HINWEIS: Der Bremsflüssigkeitsbehälter muss für Wartungsarbeiten und zum Nachfüllen von Bremsflüssigkeit zugänglich bleiben.

2.5.2 Leergewicht – Daten

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

2.5.3 Bremsschläuche Allgemein

 **ACHTUNG: Sicherstellen, dass die vorderen und hinteren Bremsschläuche nicht verdreht sind und sich im vorgeschriebenen Abstand von Karosserie- und Fahrwerkskomponenten befinden.**

Die vorderen und hinteren Bremsschläuche dürfen nicht an Karosserie- und Fahrwerkskomponenten schleifen, scheuern oder anliegen. Bei allen Betriebsbedingungen muss genügend Freiraum vorhanden sein, zwischen voller Komprimierung und Dehnung sowie bei Lenkradumdrehungen von Anschlag zu Anschlag.

Bremsleitungen dürfen nicht als Stütze oder Sicherung für andere Bauteile verwendet werden.



2.5.4 Feststellbremse

WARNHINWEISE:

-  **Die Bremsen nicht verändern.**
-  **Die Betätigungsseilzüge der Feststellbremse nicht spleißen.**
-  **Die elektronische Feststellbremse (EPB) nicht modifizieren.**
-  **Für Fahrzeuge, die längere Zeit im Leerlauf/ mit angezogener Handbremse stehen müssen, während sie zwischen den Umrüstungsstandorten bewegt werden, befolgen Sie alle Verfahren in FSI über <https://www.fordserviceinfo.com>.**



2.5.5 hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremse

WARNHINWEISE:

-  **Die Bremsen nicht verändern.**
-  **Die Kühlluftzufuhr und -abfuhr der Bremsscheibe nicht ändern.**

2.5.6 Antiblockiersystem – Stabilitätsassistent

 **WARNUNG: Keine Modifikationen am Bremssystem, einschließlich Antiblockierbremssystem (ABS), Antriebsschlupfregelung (TCS) und elektronische Stabilitätskontrolle (ESC), auch bekannt als elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP), vornehmen.**

 abc = Nur BEV abc = Nur ICE abc = Nur PHEV

3.1 Motor-/E-Antrieb

⚠️ WARNUNG: Der Transportmodus beinhaltet eine Kalibrierungsfunktion, um das Risiko der Korrosion von Einspritzdüsen zu verringern. Das Verlassen des Transportmodus vor der Aufrüstung/Umrüstung erhöht das Risiko eines frühzeitigen Injektorausfalls.

⚠️ ACHTUNG: Die Angaben der Gerätehersteller hinsichtlich Sicherheit, Garantie und der Einhaltung eventueller gesetzlicher Vorschriften beachten.

- ⚠️ Beim Transit Custom BEV darf die elektrische Antriebseinheit nicht verändert werden.**

⚠️ Beim Transit Custom BEV dürfen die Antriebswellen in der elektrischen Antriebseinheit nicht verändert werden.

Für den elektrischen Anschluss von Zusatzgeräten
[Siehe: 4.4 Ladesystem](#)

3.1.1 Motor-/E-Antriebsauswahl für Umbauten

Der Fahrzeugumrüster ist dafür verantwortlich, den richtigen Emissionsmotor gemäß den neuesten EWG-/EU-Vorschriften oder den geltenden lokalen Gesetzen zu spezifizieren, je nach Kategorie und Gewicht des fertigen Fahrzeugs.

Das Gewicht basiert auf dem Bezugsgewicht, das als Gewicht in fahrbereitem Zustand abzüglich einem Pauschalgewicht von 75 kg für den Fahrer zzgl. einem Pauschalgewicht von 100 kg definiert ist.

HINWEIS: Für Transit-Fahrzeugumrüstungen bis zu 2.840 kg sind Motoren für leichte Nutzfahrzeuge mit Abgasnorm EU 6 erhältlich.

3.1.2 Motor-/E-Antriebsarten

2.0L-Motoren mit Frontantrieb (FWD) EU-Abgasnorm Euro 6.2 mit DPF, 2.5L HEV und Hinterradantrieb BEV E-Antriebstypen:

Motor/ E-Antrieb	Max. Leistung kW/U/min	Max. Drehmoment Nm/U/min	Emissionen	Fahrzeug- klasse	Infos
2.0L Diesel FWD	81 kW (110 PS) bei 3250-3500 U/min	310 Nm bei 1500-2250 RPM	Pkw/ LDT	N1	Nur manuell
	100kW (136 PS) bei 3250-3500 U/min	360 Nm bei 1500-2500 RPM	Pkw/LDT	M1/N1	Manuell/Auto.
	110 kW (150 PS) bei 3500 U/min	360 Nm bei 1500-2500 RPM	Pkw/LDT	M1/N1	Nur manuell
	125 kW (170 PS) bei 3500 U/min	390 Nm bei 1750- 2500 RPM	Pkw/LDT	M1/N1	Nur Automatik
2.5L Benzin/ Plug-in HEV FWD	171 kW/ (232,5 PS)	205 Nm-320 Nm	Pkw/LDT	M1/N1	Nur Automatik
Elektrisch angetriebenes BEV RWD	100 kW	415 Nm	Null verdampfte Emissionen	M1/N1	1-Gang-Automatik
Elektrisch angetriebenes BEV RWD	160 kW	415 Nm	Null verdampfte Emissionen	M1/N1	1-Gang-Automatik
Elektrisch angetriebenes BEV RWD	210 kW	415 Nm	Null verdampfte Emissionen	M1/N1	1-Gang-Automatik

3.2 Motorkühlung

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, kontaktieren Sie FPSVHelp@ford.com

HINWEIS: Der Einbau muss den gültigen rechtlichen Vorschriften entsprechen.

3.2.1 Zusatzheizungssysteme

WARNHINWEISE:

Für eine volle Funktionstüchtigkeit des Kühlsystems werden Ford-Kühlmittelzusätze benötigt. Verwenden Sie nur von Ford freigegebene oder gleichwertige Bauteile, um schädliche Auswirkungen auf die Materialien zu vermeiden.

Keine Bauteile vor dem Kühlergrill oder im Luftstrom im Umfeld des Motors anbringen, die die Motorkühlung beeinträchtigen können.

ACHTUNG:

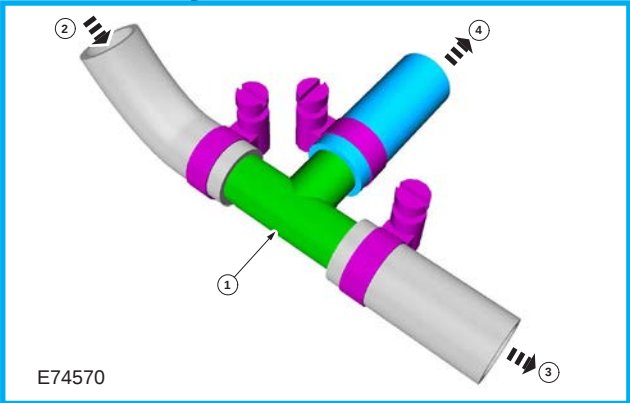
Anschlüsse am Heizungsschlauch nur zwischen der vorderen Fahrerhausheizung und dem Wasserpumpenrücklaufstutzen vornehmen.

Das Originalkühlmittelvolumen (ohne Zusatzheizung) des Fahrzeugs darf keinesfalls um mehr als 10 % überschritten werden.

Der Kühlmittelstand ist nach Befüllungs- und Entlüftungsvorgängen im kalten Zustand zwischen den Maximum- und Minimumlinien zu halten.

Nur die vom Hersteller empfohlenen Kühlmittelzusätze/Frostschutzmittel (oder Mittel mit gleichwertiger Spezifikation) verwenden. Keine Kühlmittel unterschiedlichen Typs verwenden.

Wasserschläuche für das Zusatzheizsystem



Element	Beschreibung
1	Stecker (Aluminium oder Kunststoff)

2	Heizungsschlauch (Heizflüssigkeit aufrecht erhalten)
3	Originalfluss
4	Zum Zusatzgerät

- Der Kühlmittelfluss zur Fahrerhausheizung hat Vorrang vor dem Kühlmittelfluss zu einer Zusatzheizung oder Handwaschvorrichtung
- Der Kühlmittelschlauch muss unterhalb der Mindeststandlinie des Entlüftungszyinders verlaufen
- Ein T-Stück aus Aluminium oder Kunststoff mit gesenkgeschmiedeten oder Wulstenden verwenden, um ein plötzliches Lösen des Schlauches zu vermeiden. Schließen Sie den Original-Kühlmittelschlauch wie in Ansicht E74570 (in diesem Abschnitt) gezeigt mit der Standard-Ford-Wasserschlauchschelle oder einer geeigneten Schelle mit gleichwertiger Spezifikation wieder an. Presssitz zwischen Schlauch und T-Stück sicherstellen
- Die Rohrführung muss an der Karosseriestruktur oder an geeigneten Halterungen befestigt werden, wobei elektrische Komponenten oder Drähte, heiße oder bewegliche Teile sowie Komponenten des Brems- oder Kraftstoffsystems zu vermeiden sind
- Der Schlauch muss mit geeignetem Material ummantelt sein, wenn er sich innerhalb von 100 mm von Auspuffkomponenten befindet (z. B. Krümmer oder Abgasrückführung).
- Der vertikale Abstand zwischen den kritischen Kühlkomponenten (Kühler, Lüfterhaube und Kühlerhalterungen) und den Innen- und Außenblechen der Motorhaube (Montage) darf an der Konstruktionsposition nicht weniger als 15 mm betragen
- Zwischen der Motorbaugruppe und den biegsamen Bauteilen (z. B. Schläuchen oder Kabelsträngen), die an den vorderen Blechteilen befestigt sind, muss ein Spiel von mindestens 10 mm unter maximal anliegendem Motordrehmoment vorhanden sein.

3.2.2 Kraftstoffbetriebene Zuheizer

Sicherstellen, dass das Abgas der kraftstoffbetriebenen Zuheizer nicht in das Fahrzeug zurückgeführt werden kann.

Die Abgase dürfen nicht ins Ansaugsystem des Motors oder den Lufteinlass für die Fahrgastraumlüftung gelangen. Das Heizsystem sollte außerhalb des Fahrgastraumes eingebaut werden. Das Heizsystem sollte sich nicht in der Nähe von beweglichen Teilen befinden. In Folge von Karosseriearbeiten entstandene Lackschäden müssen vollständig gegen Korrosion geschützt werden.

Siehe: [5.13 Korrosionsschutz](#)

3.2.3 Einschränkungen des Luftstroms

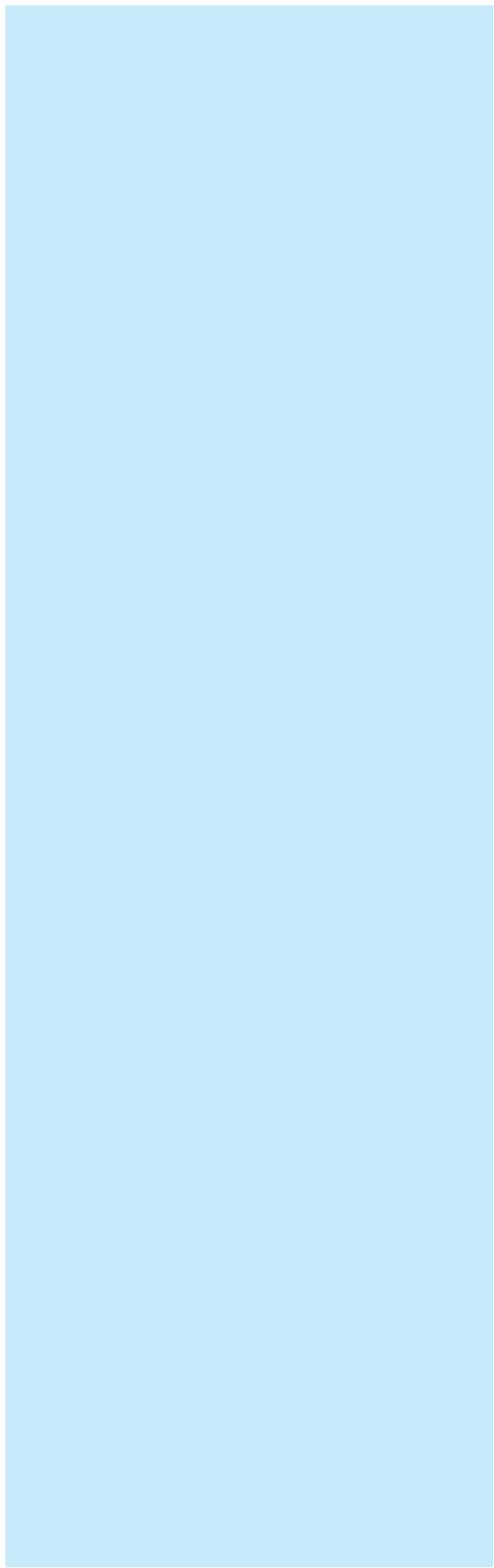


WARNUNG: Keine Bauteile vor dem Kühlergrill oder im Luftstrom im Umfeld des Motors anbringen, die die Leistung des Kühlsystems beeinträchtigen können.



ACHTUNG: Eine Überhitzung im Motorraum kann die Robustheit von Bauteilen mindern.

HINWEIS: Bitte gehen Sie bei der Auswahl geeigneter Materialien von einer Umgebungstemperatur unter der Motorhaube von etwa 130 °C aus.



3.3 Nebenantrieb

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

3.3.1 Antriebsriemen vorn

Wenn der richtige Riemen verwendet wird, ist und bleibt das Spannen während der gesamten Lebensdauer des Riemens vollautomatisch.

ACHTUNG:

-  **Nur die vom Hersteller empfohlenen Bauteile oder Bauteile mit vergleichbarer Spezifikation verwenden.**
-  **Darauf achten, dass der Durchmesser der Riemenscheibe des Zusatzaggregateantriebs kleiner als der der Kurbelwellenriemenscheibe ist.**
-  **Schutzabdeckungen des Antriebsriemen vorn müssen stets montiert bleiben. Falls Schutzabdeckungen entfernt werden, beispielsweise beim Anbringen von Zusatzeinheiten, müssen diese anschließend zum Schutz wieder montiert werden.**
-  **Wenn das Fahrzeug bereits mit einem Kältemittelkompressor ausgestattet ist, keine weiteren riemengetriebenen Zusatzaggregate in den vorhandene Riemenantrieb integrieren. Falls es erforderlich ist, die Klimaanlage beizubehalten, muss ein weiterer Antriebsriemen mit einer dritten Kurbelwellenriemenscheibe verwendet werden, um das zusätzliche Zusatzaggregat anzutreiben.**

FWD TDCi

Abbildung	Motor
E289251a	ohne AC
E289252a	mit optionaler AC.

HINWEIS: Keinesfalls Anbauteile vom Kurbelwellendämpfer abbauen, da es auf optimale Systemresonanz abgestimmt ist.

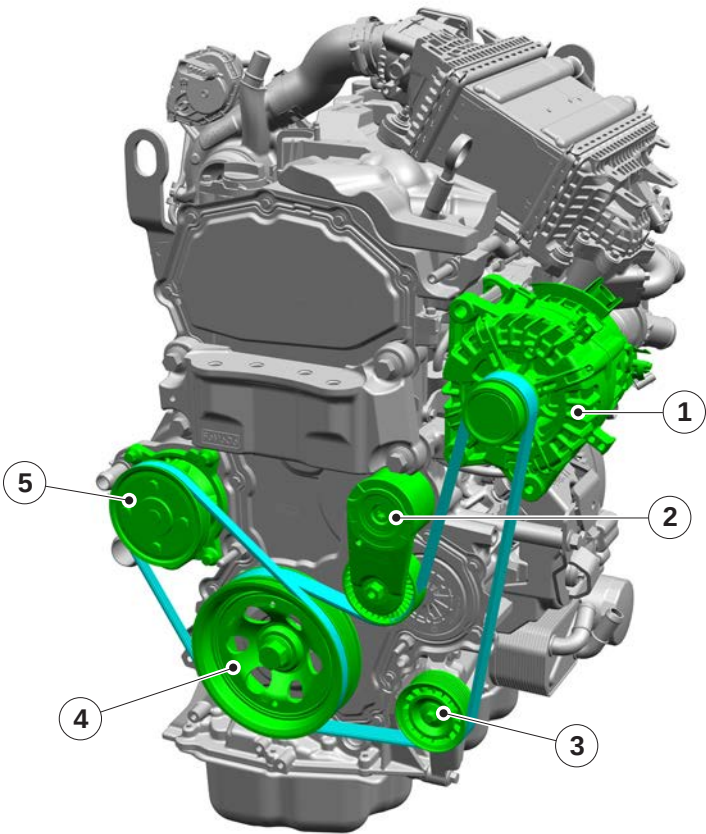
HINWEIS: Die Schutzabdeckungen schützen das Antriebsriemensystem vorn vor Steinschlag und Personen vor sich drehenden Teilen, die von der Start-Stopp-Funktion eingeschaltet werden.

Die Eigenfrequenz der Motorlagerhalter (einschließlich der nachträglich eingebauten Zusatzhaltereinheit) sollte höher sein als die maximale Erregungsfrequenz der Haupterregungsordnung des betreffenden Motors bei maximaler Motordrehzahl. Bei Vierzylinder-Reihenmotoren ist dies die zweite Motorordnung.

Bei der Reparatur und beim Einbau eines neuen Zusatzaggregateantriebs, d. h. eines von einer Kurbelwellenriemenscheibe angetriebenen Antriebsriemens, darf der Winkelversatz zwischen dem Riemen und den Riemenscheiben $\pm 0,5^\circ$ nicht überschreiten.

Wenn das Fahrzeug nicht mit einem Kältemittelkompressor ausgestattet ist, kann ein weiteres Zusatzaggregat an dessen Stelle integriert werden, und der Standardriemen kann durch den optionalen längeren Standardriemen – Klimaanlage ersetzt werden, sofern die Riemenscheibe dieselbe Größe und Position wie beim optionalen Standardkompressor aufweist. In diesem Fall stehen bei jeder Drehzahl maximal 5 kW Leistung bzw. 21 Nm Drehmoment zur Verfügung (basierend auf dem von Ford freigegebenen variablen Kältemittelkompressor).

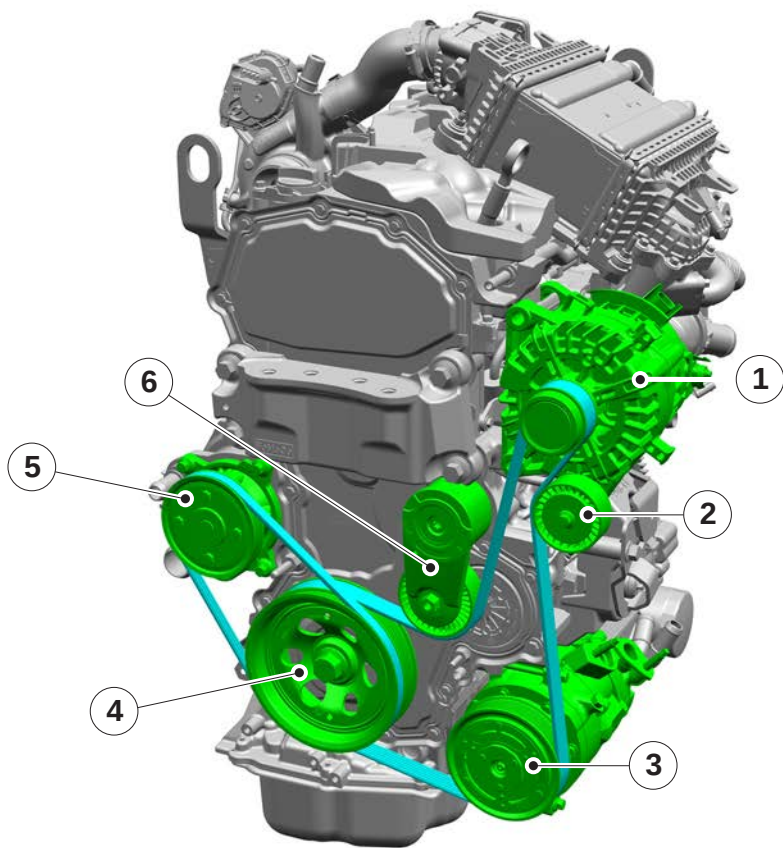
2.0 EcoBlue



E289251a

Element	Beschreibung
1	Generator
2	Spannrolle
3	Umlenkrolle
4	Kurbelwellenriemenscheibe
5	Wasserpumpe

2.0 EcoBlue mit optionaler Klimaanlage



E289252a

Element	Beschreibung
1	Generator
2	Umlenkrolle
3	AC-Kompressor
4	Kurbelwellenriemenscheibe
5	Wasserpumpe
6	Spannrolle

3.4 Automatikgetriebe

WARNHINWEISE:

- 

Externe Schaltzüge nicht neu verlegen.
- 

Externe Stecker nicht verändern.

8F57 – 8-Gang-Automatikgetriebe FWD

Gänge	Grundübersetzung	Gesamtübersetzung - Achsantrieb 3.65
1. Gang	4.484	16.367
2. Gang	3.146	11.483
3. Gang	2.872	10.483
4. Gang	1.842	6.723
5. Gang	1.414	5.161
6. Gang	1	3.650
7. Gang	0,742	2.708
8. Gang	0,616	2.248
Rückwärtsgang	2.882	10.519

3.5 Kupplung

Der Hersteller bietet die Option eines verstärkten Kupplungssystems nicht an. Die verfügbare Achsübersetzung ist abhängig vom Gewicht des angegebenen Geberfahrzeugs.

Es ist notwendig, den Antrieb, den Motor, das Übersetzungsverhältnis, die Fahrzeuggesamtmasse, das Gesamtzuggewicht, die Achsplatten und die Nutzlasten des Originalfahrzeugs passend zum Kundenauftrag auszuwählen.

3.6 Schaltgetriebe

 **WARNUNG:** Externe Schaltzüge nicht neu verlegen.

HINWEIS: Alle VMT6-FWD-Getriebe sind fahrtenschreibertauglich.

VMT6 – 6-Gang-Schaltgetriebe, Vorderradantrieb (FWD)

Gang	Grundübersetzung	Gesamtübersetzung - Achsantrieb 4,93
1. Gang	3.727	18.374
2. Gang	1.952	9.623
3. Gang	1.121	5.526
4. Gang	0,780	3.845
5. Gang	0,844	4.161
6. Gang	0,683	3.367
Rückwärtsgang	1.423	7.015

3.7 Auspuffanlage

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

⚠️ WARNUNG: Jegliche Änderungen an der Auspuffanlage oder dem Fahrgast-/Laderaum dürfen nicht dazu führen, dass Abgase in das Fahrzeug eindringen können.

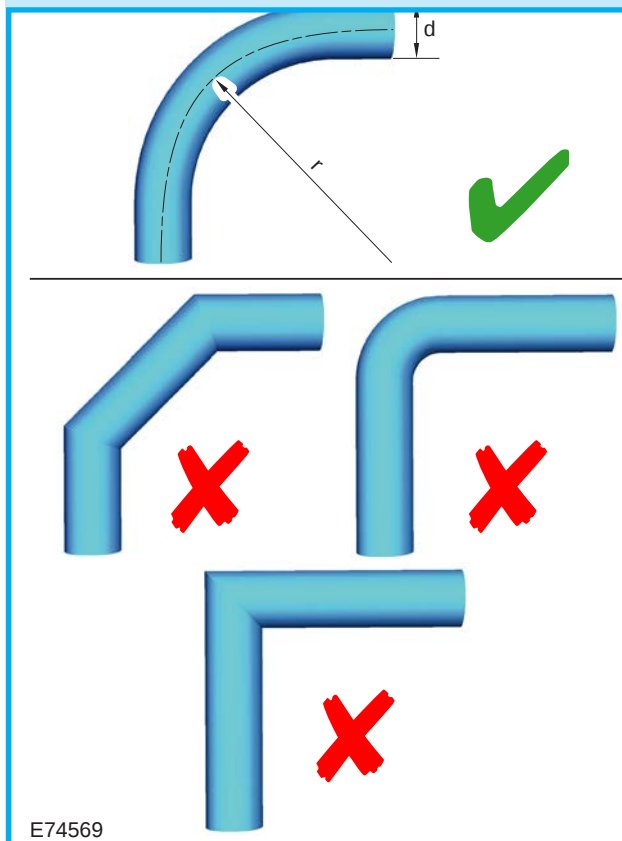
3.7.1 Verlängerungen und optionale Auspuffanlagen

ACHTUNG:

- ⚠️ Nichtstandardgemäße Systeme müssen auf Motorgegendruck getestet werden und den gesetzlichen Bestimmungen (Geräusche und Emissionen) entsprechen.**
- ⚠️ Müssen Rohre gebogen werden, muss der Biegeradius mindestens das 2,5-fache des Rohrdurchmessers betragen.**
- ⚠️ Sicherstellen, dass in allen Fahrsituationen ausreichend Abstand zu heißen und sich drehenden Bauteilen gegeben ist.**
- ⚠️ Der Auspuff darf vor der Auspuffdrosselklappe nicht modifiziert werden. Nach einer Umpositionierung eines thermischen Elements (DOC, DPF, SCR oder aSCR) oder eines Sensors ist das Geberfahrzeug in rechtlicher Hinsicht bezüglich Schadstoffausstoß und Typenzulassung nicht mehr konform. Die Steuerung der DPF- und SCR-Regeneration wurde für den gelieferten Systemaufbau kalibriert und Modifikationen können außerdem zum Ausfall von Komponenten führen.**

HINWEIS: Soweit möglich sind alle Rohrverbindungen so auszulegen, dass der Gasstrom von Rohren mit kleinem Durchmesser zu Rohren mit großem Durchmesser verläuft.

Konstruktionsprinzipien für Auspuffrohre



E74569

Element	Beschreibung
d	Durchmesser
r	Radius = > 2,5d

3.7.2 Auspuffrohre und Halterungen

ACHTUNG:



Den Originalaufbau und die Originalhitzeschilde beibehalten.



Keine Komponenten nominal näher als 150 mm (100 mm Mindestabstand) zu Hosenrohr, Katalysator, Rußpartikelfilter und anderen Teilen der Auspuffanlage einbauen.

3.7.3 Auspuffhitzeschilde

Auspuffhitzeschilde

- Insbesondere Katalysatoren haben eine hohe Betriebstemperatur.
- Darauf achten, dass die bestehenden Hitzeschilde beibehalten werden.
- Bei Bedarf zusätzliche Hitzeschilde über der Auspuffanlage anbringen, um Brandgefahr zu vermeiden.

Standard-Auspuffhitzeschilde



ACHTUNG: Standardhitzeschilde können von Ihrem Vertragspartner bezogen und einfach montiert werden. Das Anbringen zusätzlicher Hitzeschilde kann nach Modifikationen an der Auspuffanlage notwendig werden, besonders bei großer Bodennähe.

3.7.4 Rußpartikelfilter (DPF)

Der DPF ist Teil der Emissionsminderungssysteme, die in Ihrem Fahrzeug eingebaut sind. Er filtert schädliche Dieselpartikel (Ruß) aus dem Abgas heraus.

Regeneration



WARNUNG: Das Fahrzeug nicht über trockenem Laub, trockenem Gras oder anderem brennbaren Material abstellen bzw. im Leerlauf laufen lassen. Der DPF-Regenerationsprozess erzeugt sehr hohe Abgastemperaturen. Der Auspuff strahlt während und nach der DPF-Regeneration und nachdem Sie den Motor abgestellt haben, eine beträchtliche Menge an Wärme ab. Daher besteht potenzielle Brandgefahr.

Im Gegensatz zu einem normalen Filter, der regelmäßig ausgetauscht werden muss, ist der DPF so konzipiert, dass er sich selbst regeneriert oder reinigt, um die Betriebseffizienz zu erhalten. Die Regenerierung erfolgt automatisch. Unter gewissen Fahrbedingungen kann jedoch eine Unterstützung der Regenerierung erforderlich sein.

Werden nur kurze Strecken gefahren oder wird häufig angehalten und wieder angefahren, können gelegentliche Fahrten unter folgenden Bedingungen die Regenerierung unterstützen:

- Das Fahrzeug vorzugsweise auf einer Hauptstraße oder Autobahn bis zu 20 Minuten fahren. Dabei

längeren Betrieb im Leerlauf vermeiden und immer die Geschwindigkeitsbeschränkungen und Straßenbedingungen beachten.

- Nicht die Zündung ausschalten.
- In einem kleineren Gang als normal fahren (sofern möglich), um auf dieser Fahrt höhere Motordrehzahlen zu erzielen.

3.7.5 Manuelle Regenerationseinleitung (A6YAB)

Bei stillstehendem Fahrzeug kann der DPF keinen Regenerierungsvorgang starten.

Wenn das voraussichtliche Nutzungsprofil des Fahrzeugs längere Zeitspannen bei stehendem Fahrzeug umfasst, wird stark empfohlen, dass das Originalfahrzeug mit manueller Einleitung der Regeneration bestellt wird.

Mit der manuellen Einleitung der Regeneration kann der Fahrer/Bediener eine DPF-Regeneration manuell bei stehendem Fahrzeug durchführen, nachdem bestätigt wurde, dass dies sicher ist.

[Siehe: 4.10 Elektronische Motorsteuerungen](#)
DPF und Drehzahlregelung

3.8 Kraftstoffsystem

WARNHINWEISE:



Nicht in die Originalkraftstoffversorgungsleitung schneiden.



Sicherstellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Bestimmungen erfüllt.



Sicherstellen, dass jedes einzelne System über eine geeignete Kraftstoffabschaltung verfügt.



Das Kraftstoffsystem von PHEVs darf nicht modifiziert werden.



ACHTUNG: Keine zusätzliche Kraftstoffleitung im Kraftstoffsystem von PHEVs einbauen.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

HINWEIS: Es stehen zwei Optionen zur Verfügung, die bestellt werden können: 1) Zusätzlicher Kraftstoffanschluss, 2) Kraftstoffbetriebene Heizung (einschließlich zusätzlichem Kraftstoffanschluss).

HINWEIS: Bei Fahrzeugen ohne die bestellbaren Optionen 1 oder 2 (siehe oben) kann ein zusätzlicher Kraftstoffanschluss nach folgendem Verfahren eingebaut werden:

Absenken des Kraftstofftanks:

- Tank entleeren.
- Kraftstoffleitungen am Verbindungspunkt zwischen Kraftstofftank und Harnstofftank trennen
- Entlüftungsrohr für Tankeinfüllstutzen trennen
- Leitungen mit Stopfen verschließen, damit keine Kraftstoffreste auslaufen oder Schmutz eindringt.
- Einfüllrohr vom Tank abbauen.
- Befestigungsschrauben der zwei Tankhaltebänder ausbauen.
- Kraftstofftank absenken, um Zugang zu dessen Oberseite zu bekommen; siehe Abbildung E295569 rev1 zum Schneiden des Zusatzstutzens

Wiedereinbau des Kraftstofftanks:

- Kraftstofftank anheben und dabei sicherstellen, dass Kraftstoffleitungen und elektrische Kabel nicht eingeklemmt werden.
- Bänder wieder anbringen, Schrauben mit 80 Nm $\pm$ 12 Nm festziehen
- Einfüllrohr wieder am Tankstutzen anbringen und die Schlauchschelle mit einem Drehmoment von 3,7 Nm $\pm$ 0,6 Nm festziehen.
- Stopfen entfernen und Kraftstoffleitungen wieder anschließen.

ACHTUNG:



Sicherstellen, dass in allen Fahrsituationen ausreichend Abstand zu heißen und sich drehenden Bauteilen gegeben ist.



Beim Abschneiden des Anschlusses darauf achten, dass keine scharfen Kanten oder Grate zurückbleiben.

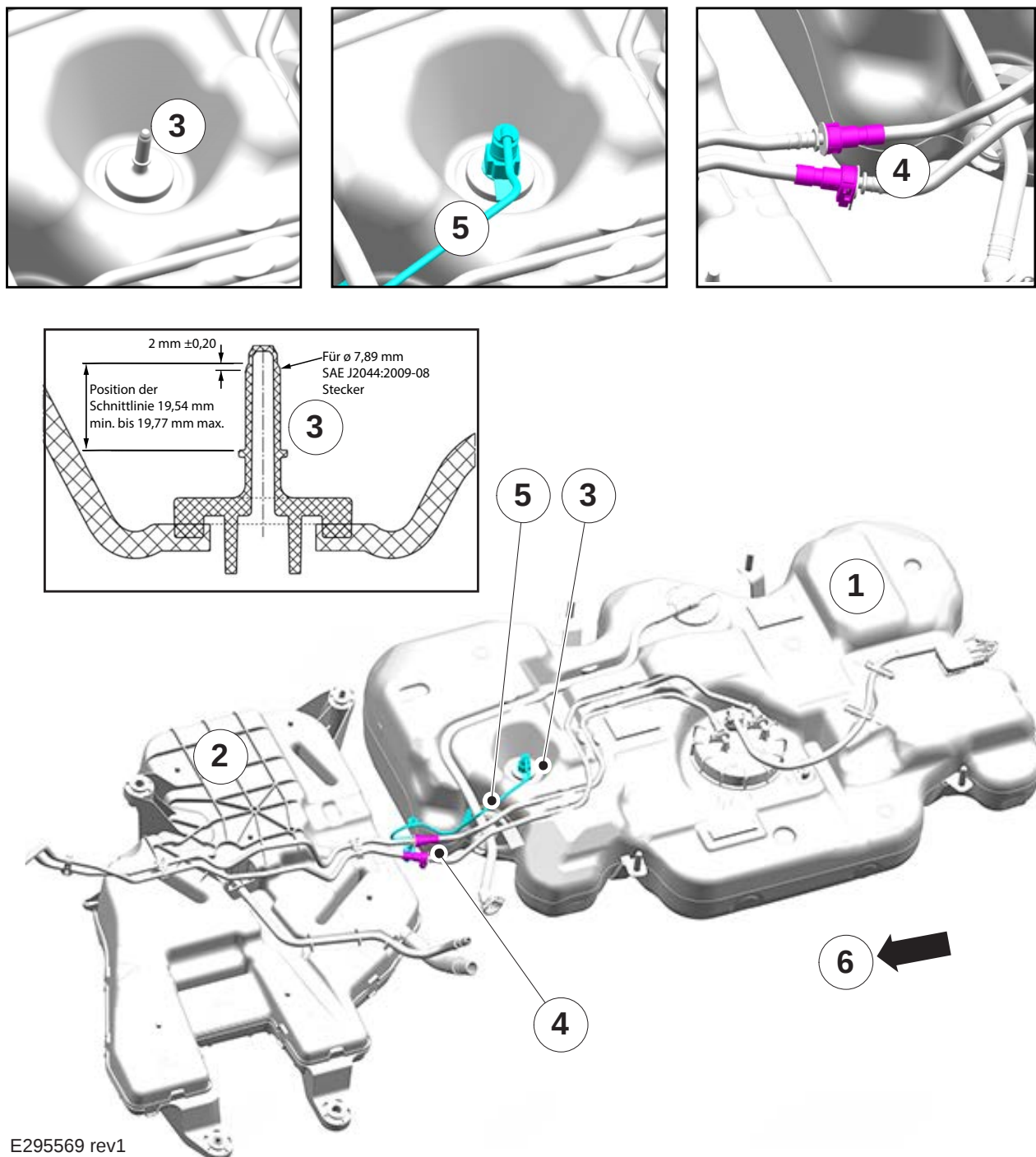
HINWEIS: Die Leitung des zusätzlichen Kraftstoffanschlusses muss mit dem Tannenbaumclip an der Karosseriestruktur befestigt werden

HINWEIS: Keine Komponenten an bestehenden elektrischen Bauteilen, Kabeln oder Kraftstoffleitungen befestigen.

Für weitere Informationen

Siehe: 5.1 Karosserie Bohrverbotszonen im Boden – Kraftstofftank mit Harnstoff.

Nachträglich eingebaute Kraftstoffheizungsleitung



Element	Beschreibung
1	Kraftstofftank
2	Harnstofftank
3	Zusatzstutzen
4	Anschlusspunkt für Kraftstoffleitungen
5	Zusätzliche Kraftstoffleitung
6	Fahrtrichtung

3.9 Hochvoltsystem & elektrifizierter Antriebsstrang

! WARNUNGEN: Bevor Sie mit Fahrzeugmodifikationen beginnen, lesen Sie die nachfolgende Übersicht über die Gesundheits- und Sicherheitshinweise für Hochvoltsysteme.

3.9.1 Gesundheits- und Sicherheitshinweise für Hochspannung

WARNHINWEISE:

- ! Berühren, bohren, modifizieren oder verdecken Sie nicht die orangefarbenen Hochspannungskabel, Befestigungselemente, Kanäle, Zugentlastungen, Erdungskabel oder Stecker.**

- ! Die Wartung des Hochvoltsystems an diesem Fahrzeug darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die erforderlichen Qualifikationen variieren je nach Region. Beachten Sie die örtlichen Gesetze und gesetzlichen Richtlinien bezüglich Elektrofahrzeug-Service. Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.**

- ! Um die Gefahr eines Hochspannungsschocks zu vermeiden, sind alle Warnungen und Serviceanweisungen, einschließlich der Anweisungen zum Abschalten des Systems, stets genau zu befolgen. Das Hochvoltsystem arbeitet mit ca. 450 V DC für BEV (400 V DC für PHEV), die über Hochvoltkabel an seine Bauteile und Module geleitet werden. Die Hochvoltkabel und -leitungen sind an orangefarbenem Kabelband oder an den orangefarbenen Kabelhüllen zu erkennen. Alle Hochvoltbauteile sind durch Warnschildern mit dem Hochspannungssymbol gekennzeichnet. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.**

- ! Bei allen Arbeiten am Hochvoltsystem muss der Niedervolt-Servicestecker geöffnet und entriegelt sein. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.**

- ! Extreme Hitze, wie z. B. in Lacktrockenöfen, führt zu Schäden an der Hochvoltbatterie. Vor der Nutzung eines Lacktrockenofens für mehr als 45 Minuten oder bei Temperaturen über 60 °C (140 °F) muss die Hochvoltbatterie ausgebaut werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann eine Beschädigung der Hochvoltbatterie zur Folge haben, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen durch einen Brand bzw. eine Explosion führen kann. Bitte das Werkstatthandbuch für den Ford Transit/Tourneo beachten.**

! Durch das Freischalten des Hochvoltsystems wird die Spannung in der Hochvoltbatterie nicht abgebaut. Das Batteriepaket steht weiterhin unter Spannung und bleibt gefährlich. Der Kontakt mit den Innenteilen der Hochvoltbatterie kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

! Die Softwarekalibrierung des Antriebsstrangs darf nicht verändert werden (dazu gehören das Elektrofahrzeug-Steuergerät, das Hauptantriebs-Steuergerät, das Batterielade-Steuergerät, das Batteriekontrollmodul und das Antiblockiersystem-Steuergerät).

! Der direkte Kontakt mit Hochvoltbauteilen durch Personal, Werkzeuge oder Geräte sollte generell vermieden werden, einschließlich des Betreten oder Anlehns, des Ablegens von Werkzeugen usw.

„Hochspannung“ ist in der UN ECE 100 definiert als:

- Mehr als 60 Volt bei Gleichstromkreisen (DC).
- Mehr als 30 Volt Effektivwert bei Wechselstromkreisen (AC).

Hersteller und Fahrzeugumrüster sollten NICHT planen, das Hochvoltsystem oder seine Komponenten in irgendeiner Weise anzuschließen oder zu verändern. Die Integration in das elektrische System des Fahrzeugs darf nur mit dem Niederspannungsnetz (12 Volt) oder mit Steckdose(n) mit der „Pro Power Onboard“-Funktion (falls zutreffend) erfolgen

Nur qualifiziertes Ford Servicepersonal darf versuchen, Hochvoltkomponenten oder -systeme zu diagnostizieren oder zu reparieren. Alle Mitarbeiter, die mit der Entwicklung, der Fertigung, der Änderung oder der Wartung von Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen (mit anderen Inhalten als den HV-Systemen) befasst sind, müssen im grundlegenden Verständnis und in den Sicherheitsgrundsätzen für HV-Systeme geschult werden.

Richtlinien für Notfallmaßnahmen - Informationen für Ersthelfer können bei der Entwicklung eines Notfallplans für den Fall, dass ein Fahrzeug mit einem HV-System beschädigt wird, hilfreich sein.

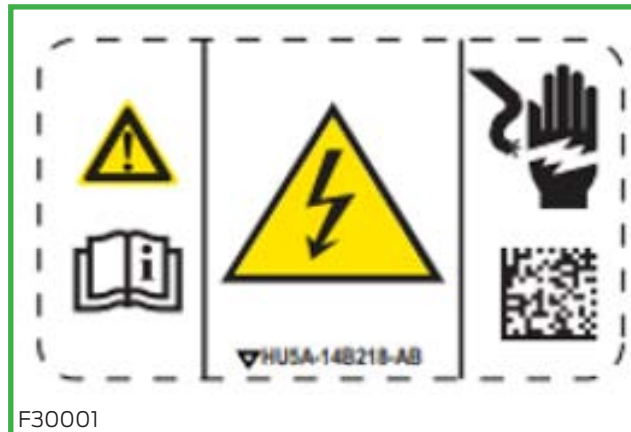
Die folgenden Fertigungsverfahren werden für Fahrzeuge mit Hochvoltsystemen nicht empfohlen:

- Schweißen an beliebiger Stelle des Fahrgestells oder der montierten Karosserie.
- Schneid- oder Bohrarbeiten in der Nähe von HV-Komponenten.
- Maßnahmen, die in der Nähe von HV-Komponenten, insbesondere in der Nähe der HV-Batterie, erhebliche Wärme erzeugen.
- Aushärtung von Lack bei über 60 °C (140 °F) oder länger als 45 Minuten.

Hochvolt-Aufkleber

Bei Elektrofahrzeugen befinden sich „WARNING“-Aufkleber wie in den folgenden Beispielen dargestellt an Hochspannungskomponente im gesamten Fahrzeug. Hochvolt-Warnsymbole dürfen nicht unkenntlich gemacht oder in irgendeiner Weise verändert werden:

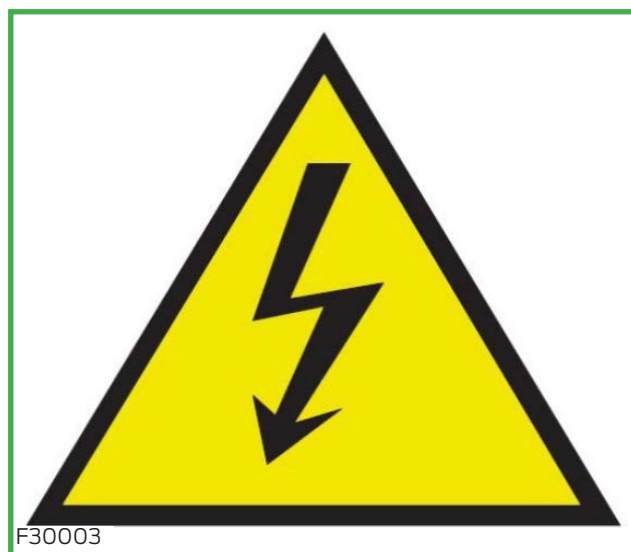
HV-Aufkleber Beispiel 1



HV-Aufkleber Beispiel 2

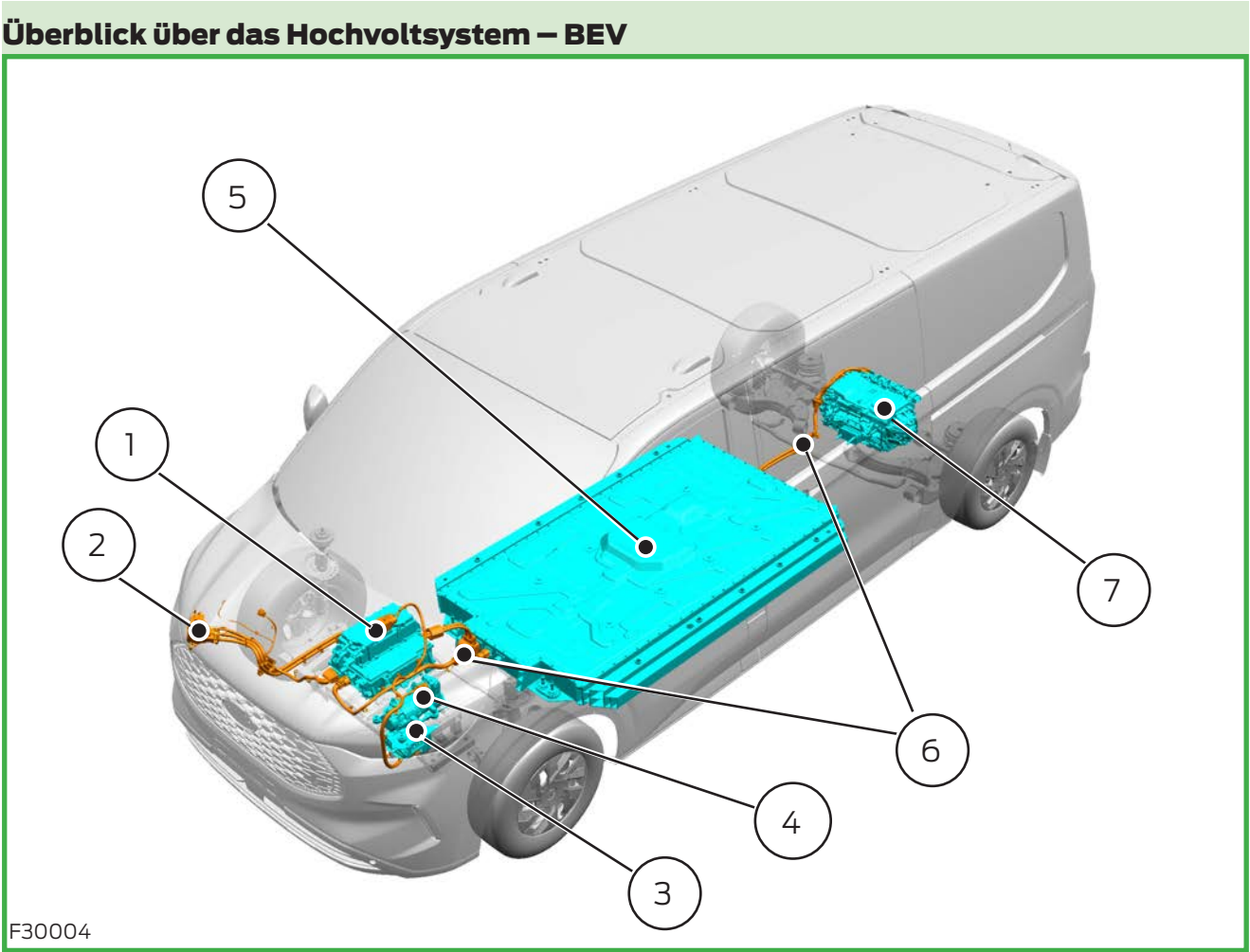


HV-Aufkleber Beispiel 3



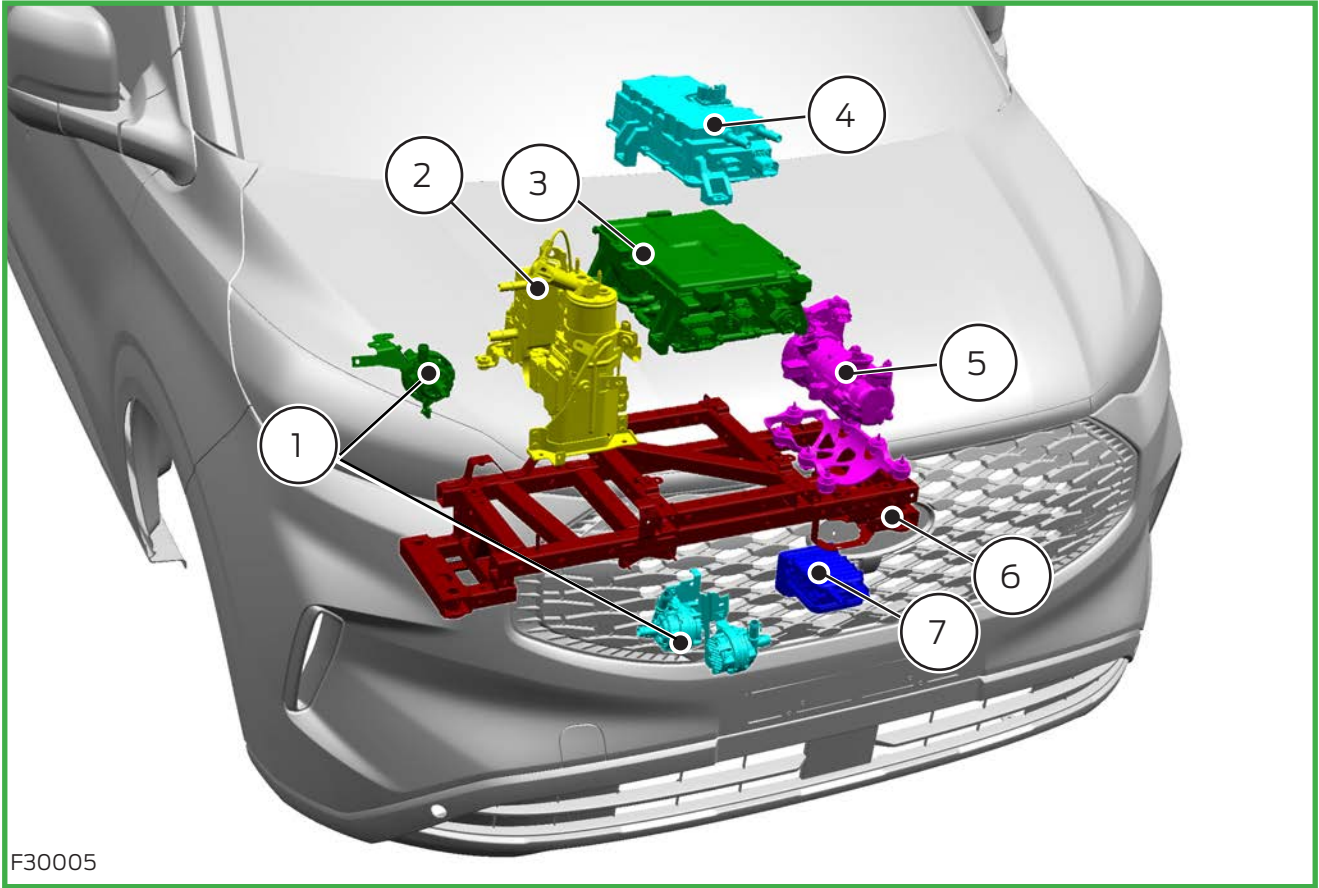
3.9.2 Überblick über das Hochvoltssystem

Das Hochvoltssystem des Transit/Tourneo Custom besteht aus einer zentral unter dem Boden montierten Hochvoltbatterie, einem vorne unter der „Motorhaube“ montierten „Block“ von HV-Steuersystemen, die am „Megabrace“ befestigt sind, und einer elektrischen Antriebseinheit, die die Hinterräder antreibt. Diese sind durch orangefarbene Hochvoltkabel und ein System zur Kühlung der Komponenten des Hochvoltsystems verbunden



Element	Beschreibung
1	Hochvolt-Modulblock
2	Hochvolt-Ladeanschluss
3	PTC-Heizer
4	Elektro-Kältemittelkompressor
5	Hochvoltbatteriepaket
6	Orangefarbenes Hochvoltkabel
7	Elektrische Antriebseinheit

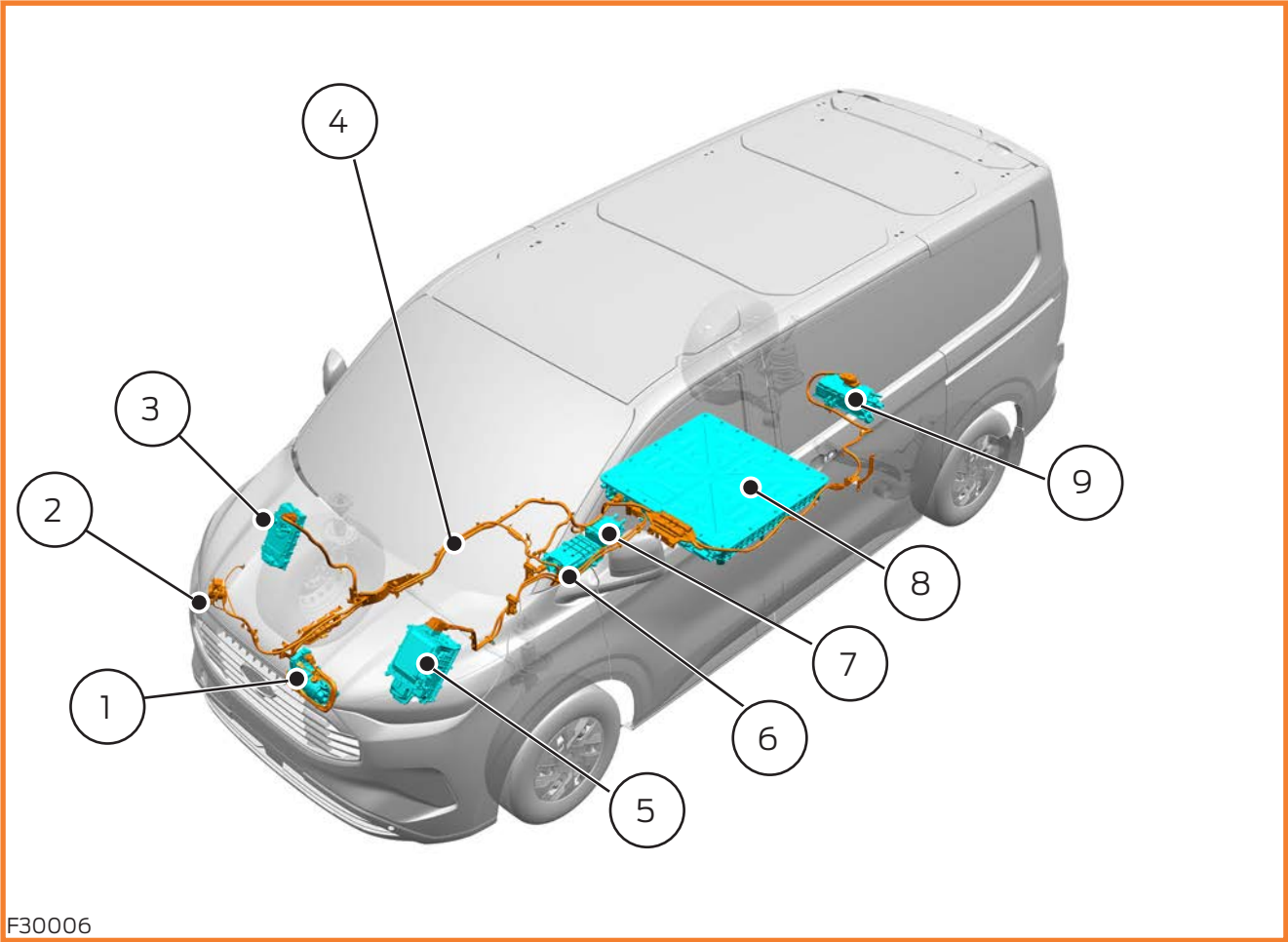
Explosionsdarstellung der Komponenten des HV-Blocks – BEV



F30005

Element	Beschreibung
1	Kühlpumpen
2	Wärmepumpe
3	Gleichstromwandler
4	DC-AC-Wandler (Bord-Generator-Wandlermodul)
5	Elektrischer Kältemittelkompressor
6	Megabrace
7	PTC-Heizer

Hochvoltsystem im Überblick – PHEV



Element	Beschreibung
1	Elektro-Kältemittelkompressor
2	Ladeanschluss
3	Gleichstromwandler
4	Orangefarbene Hochvoltkabel
5	Getriebewandler und Gehäuse
6	Lademodul
7	PTC-Heizer
8	PHEV Elektroantriebsbatterie
9	Modul Pro Power on Board

3.9.3 Abschalten des HV-Systems

Das Verfahren zum Trennen und Anschließen der Hochvoltbatterie ist im Werkstatthandbuch des Ford Transit Custom zu finden.

⚠️ WARNUNG: Durch das Freischalten des Hochvoltsystems wird die Spannung in der Hochvoltbatterie nicht abgebaut. Das Batteriepaket steht weiterhin unter Spannung und bleibt gefährlich. Der Kontakt mit den Innenteilen der Hochvoltbatterie kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

HINWEIS: Wenn das HV-System stromlos ist, liegt am 12-V-Niedervoltssystem weiterhin Spannung an.

3.9.4 Kühlung des HV-Systems

⚠️ ACHTUNG: Für Transit/Tourneo Custom BEV/PHEV das Kühlsystem – Hochvoltbatterie nicht modifizieren.

3.9.5 Hochvoltbatterie

Bei Arbeiten an oder in der Nähe von Hochvoltbatterie in die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachten.

- Den Hochvoltbatteriekasten nicht aufschneiden. Die Batterien oder den Kasten in keiner Form durchdringen.
- Das Hochvoltbatteriepaket befindet sich unter dem Fahrzeug.
- Die Gesamtspannung des HV-Batteriepakets kann bis zu 450 V DC für BEV, 400 V DC für PHEV betragen.
- Der Batteriekasten ist wasserdicht.
- Die Batteriezellen enthalten einen flüssigen Elektrolyten, der in einem porösen Spezialpolymerfilm absorbiert ist. Unter den meisten Bedingungen läuft der Elektrolyt nicht aus der Batterie aus. Wenn die Batterie jedoch zerquetscht wird, kann eine kleine Menge Elektrolyt auslaufen.
- Elektrische Bauteile des Fahrzeugs wenn möglich isolieren und Kontakt mit ihnen vermeiden. Wenn der Kontakt mit dem Hochvoltsystem nicht vermieden werden kann, ist beim Umgang mit beschädigten Batterien persönliche Schutzausrüstung (PSA) wie ein Spritzschutz oder eine Schutzbrille, Handschuhe (Butyl), eine Schürze oder ein Kittel und Gummistiefel erforderlich. Der Kontakt mit Elektrolyt kann zu Haut- und/oder Augenreizungen/-verbrennungen führen. Auf die Haut gelangten Elektrolyt 10-15 Minuten lang mit viel Wasser abspülen.

Das Hochvoltssystem verfügt über eine erdfreie Referenzspannungs-Rückleitung, die so ausgelegt ist, dass das HV-System vollständig vom Fahrwerk und den Nicht-HV-Komponenten und -Schaltkreisen isoliert ist. Als Teil der in das HV-System eingebauten Sicherheitsfunktionen werden Messungen zwischen dem HV-Bus und der Fahrzeugmasse während des „Ein“-Zustands des Schlüssels überwacht, um HV-Leckstrom oder Streustrom zum Fahrwerk zu erkennen.

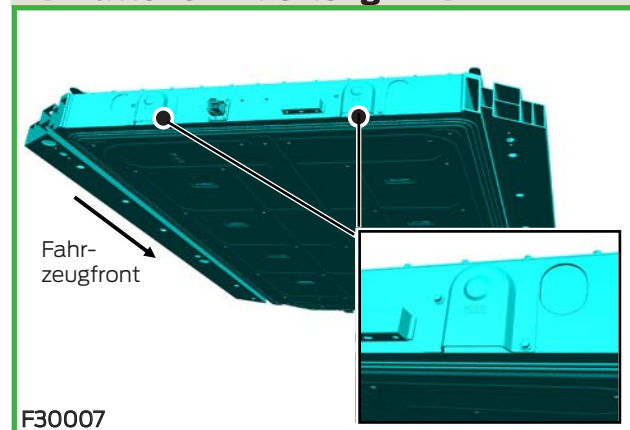
Die Stromanschlüsse der Hochvoltbatterie werden nur dann aktiviert, wenn dies für den Betrieb des Fahrzeugs erforderlich ist, einschließlich:

- Wenn sich der Fahrzeugschlüssel in der Stellung „Ein“ oder „Zubehör“ befindet („Bereit“-Anzeige leuchtet im Kombiinstrument).
- Wenn die 12-Volt-Batterie einen niedrigen Ladezustand hat, wird die HV-Batterie aktiviert, um die 12-Volt-Batterie über den Gleichstromwandler zu laden, auch wenn sich der Fahrzeugschlüssel in Stellung „Aus“ befindet
- Wenn das Fahrzeug an eine Ladestation angeschlossen ist (nur BEV), können der Ladeanschluss, die Ladeeinheit, die Hochvoltbatterie und die Verkabelung zwischen diesen Komponenten aktiv sein, so dass auch in Stellung „Aus“ des Fahrzeugschlüssels Hochspannung anliegt.

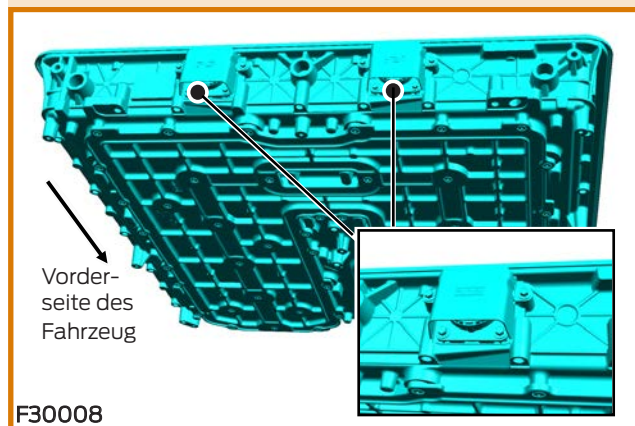
HV-Batterieentlüftung

1. Die HV-Batterie des Transit/Tourneo Custom BEV ist mit einer Entlüftung ausgestattet. In der gleichen Umgebung wie die Batterie (z. B. Unterboden) und in einem Abstand von weniger als 150 mm zu diesen Einrichtungen dürfen sich keine zusätzlichen Bauteile oder Hindernisse (außer den von Ford eingebauten) befinden. Darüber hinaus dürfen innerhalb eines Abstands von 300 mm zu diesen Merkmalen keine Bauteile hinzugefügt werden, die brennbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten können.
2. Es dürfen keine Änderungen oder eingebauten Komponenten vorhanden sein, die den freien Bereich an der Außenseite der HV-Batterie einengen oder den freien Luftstrom um die Batterie herum behindern (abgesehen von den von Ford eingebauten Komponenten).
3. Alle Ausschnitte oder Öffnungen, die zwischen dem Innenraum und dem Fahrzeugunterboden entstehen, müssen so abgedichtet sein, dass keine Luft von der Unterseite des Fahrzeugs in den Innenraum gelangen kann.
4. Befinden sich primäre Eintritts-/Austrittspfade für den Innenraum über oder hinter der (den) Hinterachse(n), so ist eine metallische Abschirmung hinzuzufügen, um jeglichen Luftstrom von der Batterie in Richtung dieser Eintritts-/Austrittspfade zu blockieren und diesen Luftstrom in einen seitlichen/hinteren Bereich umzuleiten, der keinen primären Eintritts-/Austrittspfad darstellt.

HV-Batterie-Entlüftung-BEV



HV-Batterie-Entlüftung – PHEV



HV-Batterie-Erdung

WARNHINWEISE:

! Die folgenden Abbildungen zeigen die Punkte, an denen die Hochvoltbatterie und der Träger geerdet sind. Diese Punkte sollten NICHT als zusätzliche Masseanschlüsse/Hilfsmasseanschlüsse für das Niederspannungssystem (12 V) verwendet werden.

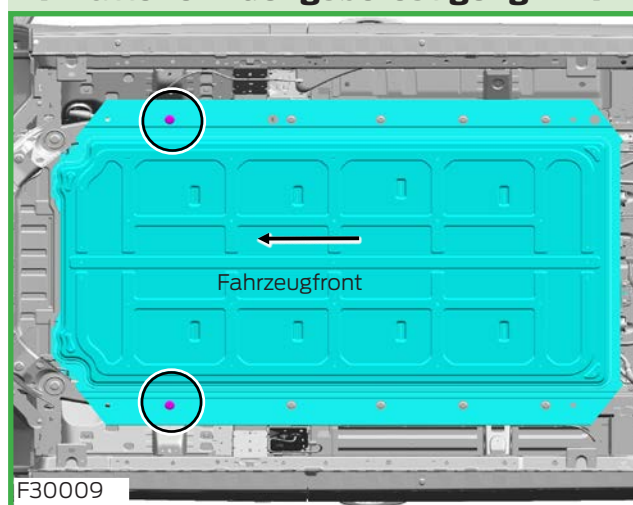
! Elektrische Massepfade (Gehäusemassen und/oder Massebänder und/oder Niederspannungskabel) für Hochvoltkomponenten am Transit/Tourneo Custom dürfen in keiner Weise verändert oder modifiziert werden. Manipulieren oder verändern Sie keine dieser Befestigungen von HV-Komponenten oder Massepunkte.

HINWEIS: Als Teil der in das HV-System eingebauten Sicherheitsmerkmale werden die Messungen zwischen den HV-Stromkreisen und der Fahrzeugmasse über diese Massepfade vorgenommen. Daher dürfen die Massepfade der Hochvoltbatterie in keiner Weise verändert werden.

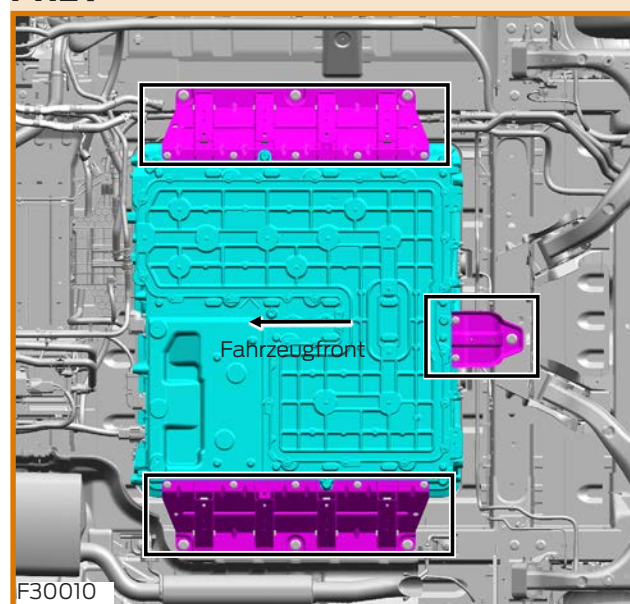
Siehe:

[4.2.14 Bohrverbotszonen – Kabelerdung](#)

HV-Batterie-Erdungsbefestigung-BEV



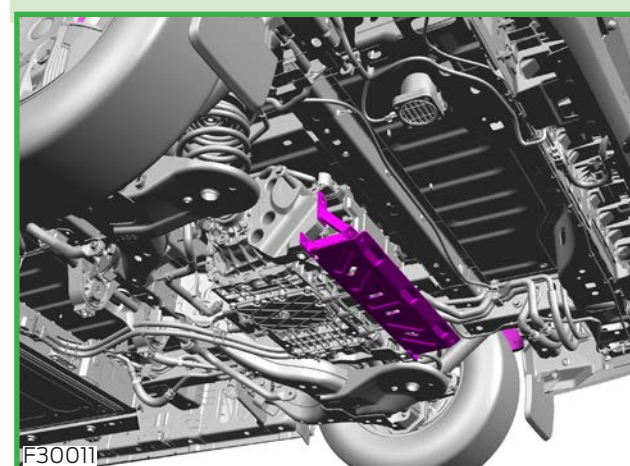
Masse-Halterungen für HV-Batterie – PHEV



BEV PDU-Schutzabdeckung

! ACHTUNG: Das Transit/Tourneo Custom BEV verfügt über eine PDU-Abschirmung, die NICHT entfernt werden darf

Lage der PDU-Schutzabdeckung – BEV



3.9.6 Aufladen von Elektrofahrzeugen

Bitte die Betriebsanleitung des Transit/Tourneo Custom beachten

HINWEIS: Die mit den Fahrzeugen gelieferten mobilen Ladegeräte sollten nur für den Endkunden reserviert sein und nicht während des Herstellungs- oder Auslieferungsprozesses verwendet werden, um Schäden oder Verlust zu vermeiden.

4.1 Überblick über das elektrische System

WARNHINWEISE:



Es wird empfohlen, die Richtlinien in den Abschnitten zur Elektrik des BEMM zu beachten. Eine falsche Auslegung, z. B. überlastete Masseleiter oder unzureichender mechanischer Schutz der fremden Verkabelung, kann zu schwerwiegenden System- oder Fahrzeugausfällen führen.



Der Einbau von Spannungsverstärkern oder anderen Geräten zur Erhöhung der Generator-/DCDC-Leistung ist nicht zulässig. Der Einbau solcher Geräte führt nicht nur zum Erlöschen der Fahrzeuggarantie, sondern kann auch die Lichtmaschine und das Motorregelungssystem/Antriebsstrangsteuergerät beschädigen und möglicherweise die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften beeinträchtigen. Die entsprechenden geltenden Vorschriften überprüfen.



Es wird dringend empfohlen, bei Arbeiten am elektrischen System des Fahrzeugs stets die Richtlinien des BEMM zu beachten. Die Nichtbeachtung der Richtlinien kann zu einem erhöhten Risiko von Fahrzeugbränden, schweren Verletzungen und Tod führen.

HINWEIS: Da die Ford Motor Company keinerlei Einfluss auf die Modifikation bzw. den Einbau von elektrischen Komponenten in Zusatzkreisen hat, kann sie für solche Installationen nicht haftbar gemacht werden.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.2 Installations- und Routing-Anleitungen für die Verkabelung

4.2.1 Informationen zum Kabelstrang

HINWEIS: Für weitere Informationen und Empfehlungen in Bezug auf Materialien und Geräte zur Einbindung in die Ford-Systeme, Stromversorgung und Masse bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Im Folgenden findet sich eine Einbauanleitung für Umrüstungen mit Auswirkung auf elektrische Bauteile und/oder elektrische Systeme. Das Ziel ist es, eine robuste Integration von Zusatzsystemen zu erhalten, ohne die bestehenden Systeme zu beeinträchtigen, indem die Spleißtechniken, die Lage der Modulpakete, die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) usw. kontrolliert werden. Der Fahrzeugumrüster muss seine Installation testen und sicherstellen, dass das Design und die Funktion allen gesetzlichen und Homologationsanforderungen entsprechen.

4.2.2 Allgemeine Verkabelung und Verlegung

Temperaturanforderungen: Verkabelungen im Fahrzeuginnenraum müssen Wärmeeinwirkung zwischen -40 °C und 85 °C widerstehen und auf volle Funktion bei Temperaturen zwischen -40 °C und 75 °C ausgelegt sein. Verkabelungen im Motorraum und Unterboden müssen Wärmeeinwirkung zwischen -40 °C und 125 °C widerstehen und auf volle Funktion bei Temperaturen bis 105 °C ausgelegt sein.

Sicherstellen, dass die Isolierung gegen sämtliche Flüssigkeiten resistent ist (z. B. Benzin, Öl, Frostschutzmittel, Bremsflüssigkeit, Getriebeöl und Servolenkungsöl), mit denen ein Kontakt möglich ist.

Wenn sich ein Steckverbinder in einem Nassbereich befinden soll, verwenden Sie einen abgedichteten Steckverbinder. Zu den Nassbereichen gehören: Motorraum, Radhäuser, Unterboden und Türen.

Kabelstränge nicht in der Nähe von Schweißpunkten oder Stumpfschweißnähten verlegen. Einen Mindestabstand von 15 mm zu allen Schweißverbindungen von Blechen unter statischen und dynamischen Bedingungen einhalten. Von einer Verlegung in der Nähe von Schweißpunkten oder Stumpfschweißnähten wird jedoch generell abgeraten.

Im Allgemeinen sollte der Abstand zwischen den Haltepunkten für Kabel, die nicht in einer starren Abschirmung enthalten sind, weniger als 300 mm betragen.

Empfohlen wird ein Abstand von mindestens 25 mm zu allen scharfen Kanten und ein Abstand von mindestens 35 mm zu allen beweglichen Teilen der Feststellbremse. Falls diese Abstände nicht eingehalten werden können, müssen Kabelstränge in einem Well- oder Leerrohr verlegt werden.

Bei Umbauten mit Durchgang nach hinten empfiehlt sich ein angemessener Bodenschutz im Durchgang.

Buchsenklemmen mit Schrauben oder Federzungen werden nicht empfohlen, da die in bestimmten Fahrzeugen möglicherweise auftretenden niederfrequenten Vibrationen dazu führen können, dass sich die Klemmen lösen.

Bei allen Ösen ist eine Ausführung mit einer zweiten Klemmvorrichtung als Zugentlastung und Knick-/Bruchschutz für einadrige Kabel erforderlich.

Es wird empfohlen, eine Ratschencrimpzange zu verwenden, um die erforderliche Crimpkraft zu erzielen.

Es ist nicht zulässig, eine Verbindung nur mittels Löten herzustellen. Alle Verbindungen müssen gecrimpt werden. Löten darf nur zusätzlich zum Crimpen als ergänzende Verbindungsmethode zum Verringern des Übergangswiderstands verwendet werden.

Beim Verlegen von Kabeln durch Blechbohrungen müssen alle Bohrungen durch einen Kantenschutz oder eine Gummitülle geschützt werden, um Scheuern zu vermeiden.

Alle Kabel, egal ob ein- oder mehradrig, müssen mit einem zusätzlichen mechanischen Schutz versehen werden, beispielsweise Baumwolle, PVC-Klebeband, Kabelkanal oder Schlauch, je nach Umgebung im Fahrzeug.

Es wird empfohlen, in den der Witterung ausgesetzten Bereichen des Fahrzeugs an allen erforderlichen Stellen Kantenclips zum Fixieren der Kabel zu verwenden. In den nicht der Witterung ausgesetzten Bereichen des Fahrzeugs keine Kantenclips verwenden.

4.2.3 Praktiken für die Pinbelegung von Steckverbindern

Beim Entwerfen eines Kabelstrangs für den Anschluss einer Komponente werden die weiblichen Anschlüsse (Buchse) für gewöhnlich auf der Kabelstrangseite und die männlichen Anschlüsse (Stecker) auf der Bauteilseite angeordnet. Bei der Anordnung der Ausgangskontaktstifte in einem Stecker sicherstellen, dass Stromversorgungs- und Massekreis nicht direkt nebeneinander liegen. Zwischen Stromversorgungs- und Massekreisen ist ein Mindestabstand von 5 mm erforderlich.



WARNUNG: Keine Anschlüsse verwenden, die die Außenhülle durchstoßen und in den Leiter eindringen.



ACHTUNG: Nur von Ford zugelassene Stecker verwenden.

Das Durchtrennen von Fahrzeugkabeln wird aus folgenden Gründen nicht empfohlen:

- Die Spezifikation des Standardfahrzeugs ist nur in Verbindung mit einem als Sonderfahrzeugoption erhältlichen Zusatzsicherungskasten für zusätzliche Verbraucher geeignet.
- Längerfristig kann es zu einem Verbindungsfehler kommen.
- Es besteht die potenzielle Gefahr eines Brands durch Überlastung.

Alle Verbindungen mit vorhandener Verkabelung müssen dauerhaft isoliert werden. Außen liegende Verbindungen müssen wasserdicht sein.

Bei der Entwicklung bzw. beim Ändern von Stromkreisen ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Nennstromstärke für Verkabelung, siehe Spezifikationstabelle (Nennstromstärke für Kabelgrößen) in diesem Abschnitt.
- Bei einem Spannungsabfall darf die Klemmenspannung am Verbraucher nicht unter 95 % der Batteriespannung abfallen.
- Nicht in die werksinstallierten Kabelstränge schneiden.
- Für neue Systeme sind zusätzliche Masserückleitungen vorzusehen.
- Für jede Komponente sind der Betriebsanleitung ein Zusatzschaltplan und zugehörige Anweisungen beizufügen. Alternativ kann ein separates Handbuch für die Sonderausrüstungen erstellt werden.

Müssen Kabel verlängert werden, darf der Anschluss nur an vorhandenen Verbindungsstellen erfolgen, und es dürfen nur von Ford zugelassene Stecker verwendet werden.

Ausschließlich von Ford zugelassene Verbindungskabel verwenden.

4.2.4 Nicht verwendete Stecker

Kabelstränge können abhängig von den für das Geberfahrzeug bestellten Optionen (z. B. Sitzheizung) nicht belegte Adern/Kontaktklemmen aufweisen. Die Verwendung dieser Stecker für andere als für die vorgesehenen Zwecke wird von Ford **nicht** empfohlen.

4.2.5 Erdung

Wenn ein neuer Masseanschluss erforderlich ist, sollte dieser nicht in einem feuchten Bereich angeordnet werden; dies gilt insbesondere für Masseanschlüsse mit hohem Stromfluss. Masseanschlüsse sollten nahe den +12-V-Versorgungsanschlüssen verlegt werden. Dadurch wird das elektromagnetische Feld reduziert, das insbesondere durch Einschalt-/Anlaufströme erzeugt wird, und die elektromagnetische Verträglichkeit wird verbessert.

Bohrspitzschrauben dürfen nicht für Masseanschlüsse verwendet werden:

- Für Masseanschlüsse keinesfalls bewegliche Strukturen (Türen, Klappen, Heckklappe) wählen, da Scharniere keine zuverlässigen Masseleiter darstellen.
- Bei Hochstromanwendungen nicht mehr als 2 Ösen oder Crimpanschlüsse pro Bolzen verwenden.
- Niemals die Anschlüsse von elektrischen Komponenten oder Masseanschlussmutter in der Nähe des Kraftstofftank oder Kraftstoffleitungen anordnen.
- Jeder einzelne nachgerüstete Verbraucher muss mit einem eigenen Masseleiter versehen werden, der direkt mit der Karosseriemasse oder dem zusätzlichen Batteriemassebolzen verbunden ist – siehe „Zusätzliche Lasten und Ladesysteme“ weiter hinten in diesem Abschnitt des BEMM.

- Es ist nicht zulässig, mehrere Masseleiter an einem Zwischenkabel zusammenzufassen, das mit einem Hauptmassekabel verbunden ist.
- Werden weitere Massebolzen benötigt, wird empfohlen, eine Sammelschiene mit mehreren Stehbolzen einzubauen, die direkt an den Batterieminuspol angeschlossen ist. Siehe „Zusätzliche Lasten und Ladesysteme“

Siehe: [4.25 Erdung](#) zur Ermittlung geeigneter Erdungspunkte

4.2.6 Vermeidung von Quietschen und Klappern

Die Verkabelung sollte alle 150 bis 250 mm formschlüssig befestigt/gestützt werden, wobei ein maximaler Abstand von 300 mm nicht überschritten werden darf. Alle Stecker sollten formschlüssig befestigt werden. Klebebänder verwenden, die bei Scheuern auf Metall oder Kunststoff keine Geräusche verursachen.

4.2.7 Verhinderung von Wasserleckagen

Sicherstellen, dass der Kabelstrang Tropfschleifen aufweist, um das Eindringen von Wasser in das Fahrzeuginnere an den Stellen zu verhindern, an denen die Verkabelung vom Fahrzeugäußeren nach innen verläuft. Eine Tropfschleife ist ein Kabelabschnitt, der absichtlich unter dem Eintrittspunkt in das Fahrzeug verlegt wurde. Wassertropfen auf dem Kabelstrang wandern wegen der Schwerkraft zum niedrigsten Punkt des Kabelstrangs.

Die Verkabelung von der Tür zum Fahrgastraum sollte so erfolgen, dass der Türeintrittspunkt unterhalb des Fahrgastraumeintrittspunktes liegt, wodurch ein Abtropfbogen entsteht.

4.2.8 Verspleißen von Kabelsträngen

Crimp-Spleiße von TYCO-RAYCHEM



Ford Motor Company rät generell von der Verspleißung ab, da Verbindungen mit dieser Technik variierende und schwer einzuschätzende Merkmale aufweisen. Falls eine Verspleißung jedoch unumgänglich ist, muss sie mit dem **aufschumpfbaren, versiegelten, nylonisolierten Crimp-Spleiß DuraSeal** (von TYCO-RAYCHEM) ausgeführt werden. Zum Beispiel die D406-Serie. Um die Integrität des Spleißes zu verbessern, muss der Spleiß mit einem Schrumpfschlauch versiegelt werden. Siehe Abbildung E131081.

4.2.9 Verdrahtungsspezifikation

Nennstromwerte nach Drahtdurchmesser

ISO Leitungs- querschnitt mm² CSA	Leiterwiderstand mOhm/m					
	Maximum			Minimum		
	Reines Kupfer	Verzinntes Kupfer	Vernickeltes Kupfer	Reines Kupfer	Verzinntes Kupfer	Vernickeltes Kupfer
0,13	136	140	142	-	-	-
0,22	84,8	86,5	87,9	-	-	-
0,35	54,4	55,5	56,8	-	-	-
0,5	37,1	38,2	38,6	-	-	-
0,75	24,7	25,4	25,7	22,7	23,3	23,6
1	18,5	19,1	19,3	17,0	17,6	17,7
1,5	12,7	13,0	13,2	11,7	11,9	12,1
2,0	9,42	9,69	9,82	8,66	8,91	9,03
2,5	7,60	7,82	7,92	6,99	7,19	7,28
3	6,15	6,36	6,41	5,66	5,85	5,89
4	4,71	4,85	4,91	4,33	4,46	4,52
5	3,94	4,02	4,11	3,62	3,70	3,78
6	3,14	3,23	3,27	2,89	2,97	3,01
8	2,38	2,52	2,60	2,19	2,32	2,39
10	1,82	1,85	1,90	1,68	1,70	1,75
12	1,52	1,60	1,66	1,40	1,47	1,53
16	1,16	1,18	1,21	1,07	1,09	1,12
20	0,955	0,999	1,03	0,870	0,919	0,948
25	0,743	0,757	0,774	0,688	0,701	0,716
30	0,647	0,684	0,706	0,595	0,629	0,650
35	0,527	0,538	0,549	0,489	0,500	0,510
40	0,473	0,500	0,516	0,435	0,460	0,475
50	0,368	0,375	0,383	0,343	0,350	0,357
60	0,315	0,333	0,344	0,290	0,306	0,316
70	0,259	0,264	0,270	0,243	0,248	0,254
95	0,196	0,200	0,204	0,185	0,189	0,193
120	0,153	0,159	0,159	0,146	0,149	0,152

Zur Verkabelung zusätzlicher Systeme die vom Systemhersteller empfohlenen Kabelgrößen verwenden oder eine geeignete Größe aus der Tabelle „Nennstromstärke für Kabelgrößen“ auswählen.

4.2.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

⚠️ WARNUNG: Keine anderen Kabel in der Nähe der Kabel von Antiblockierbremsystem und Antriebsschlupfregelungssystem verlegen. Es besteht die Gefahr von unerwarteter Signalgebung. Es wird generell nicht empfohlen, zusätzliche Verkabelung auf vorhandenen Kabelbäumen und Rohren zu verlegen.

Die Installation und Verlegung der Ford-Verkabelung wurde vollständig validiert und hat die erforderlichen EMV-Tests bestanden. Die Ford Motor Company übernimmt jedoch keine Haftung für die EMV-Störfestigkeit des Fahrzeugs, wenn von Ford nicht genehmigte Systeme eingebaut werden.

Kabel müssen so befestigt werden, dass sich dies nicht nachteilig auf andere Kabel auswirkt.

Bei einzelnen oder gebündelten Kabelbäumen müssen die folgenden Abstände eingehalten werden:

- 10 mm von feststehenden Komponenten (sofern nicht mit diesen verbunden)
- 250 mm von der Auspuffanlage
- 30 mm von sich drehenden oder bewegenden Komponenten entfernt

Siehe: 1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

4.2.11 Verdrahtung durch Blech

⚠️ WARNUNG: Kabelbäume, die durch Bleche verlaufen, müssen durch Schutztüllen geführt werden, die zudem eine wasserdichte Abdichtung gewährleisten. Es sollte ein Dichtmittel wie für Windschutzscheiben verwendet werden. Klebstoff oder Klebeband sind nicht akzeptabel.

HINWEIS: Der zugehörige Stecker muss ebenfalls durch die Öffnung passen.

HINWEIS: Der maximale Durchmesser des zusätzlichen Kabelstrangs beträgt 6 mm.

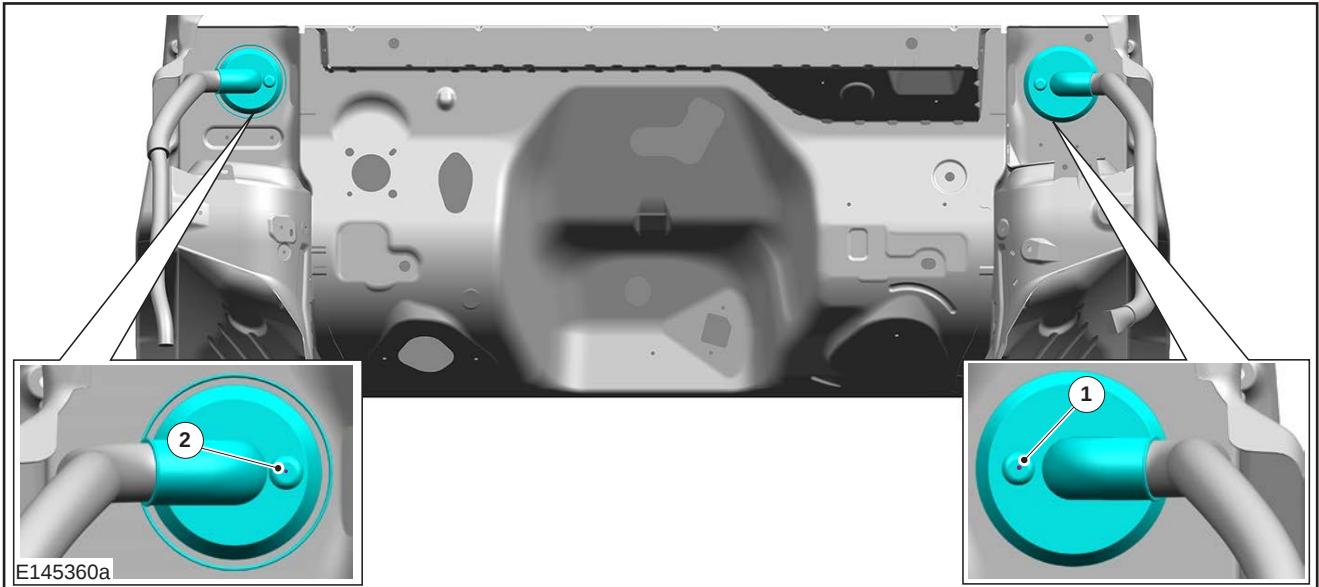
Zwei Stellen in der Trennwand wurden für zusätzliche Löcher für die Durchführung von Kabeln gekennzeichnet. Siehe Abbildung E145360a (Ansicht vom Motorraum aus) für die Positionen.

Die Gummitüllen an den in Abb. E145360a gezeigten Positionen 1 und 2 sind mit Polyurethan-Schaumstoff direkt an den Kabelbäumen angebracht. Es ist nicht möglich, dem Kabelstrang zusätzliche Kabel hinzuzufügen. Die Tüllen haben auf der Oberfläche, auf der Seite des Motorraums, eine „Einkerbung“, die die Positionen anzeigt, an denen ein zusätzliches Loch nach dem folgenden Verfahren gebohrt werden kann:

- Sicherstellen, dass sich in der unmittelbaren Umgebung keine Hindernisse und/oder Komponenten befinden, um eine Beschädigung wichtiger Systeme zu verhindern.
- Ein geeignetes Werkzeug wie z. B. einen Bohrer oder eine Ahle verwenden.
- Führen Sie den Bohrer oder die Ahle horizontal und parallel durch die Einbuchtung der Tülle ein und achten Sie darauf, dass Sie nicht weiter als 25 mm durch die Oberfläche der Tülle ragen, um mögliche Schäden an Teilen auf der Beifahrerseite der Tülle zu vermeiden

Von Ford genehmigte Hardware ist zur Unterstützung weiterer Fahrzeuginstallationen verfügbar. Zu diesem Zweck nur diese Hardware und genehmigte Teile verwenden.

Vorderradantrieb-Querblech (Rechtslenker gezeigt)



Element	Beschreibung
1	Gummitülle in Spritzwand links
2	Gummitülle in Trennwand rechts

4.2.12 Bohrschutzzonen – HV-Kabel

- !

WARNHINWEISE:
 Berühren, bohren, modifizieren oder verdecken Sie nicht die orangefarbenen Hochspannungskabel, Befestigungselemente, Kanäle, Zugentlastungen, Erdungskabel oder Stecker.

!

Befestigungselemente, die von Umrüstern installiert werden, müssen von der Batterie weg zeigen, um die Batterie nicht zu beschädigen. Keine Befestigungselemente im Fahrzeug anbringen, die in Richtung der HV-Batterie zeigen würden.

!

Von einem Umrüster eingebaute Bauteile oder Strukturen dürfen bei der Prüfung des Fahrzeugs in keiner Weise das Hochvoltnetz oder Teile davon berühren, durchdringen (insbesondere zusätzliche Befestigungselemente, die auf die Hochvoltbatterie oder andere elektrische Bauteile gerichtet sind), abtrennen oder in anderer Weise beschädigen.
- !

Modifizieren Sie nicht den Stecker/die Halterung am Hochvolt-Ladeanschluss.

!

Die Masseanschlüsse/Verbindungsstellen/ Befestigungselemente für Hoch- und Niederspannung des Kabelstrangs für den Ladeanschluss nicht verändern.

!

Ändern Sie keinesfalls die Länge der orangefarbenen Hochspannungskabel.

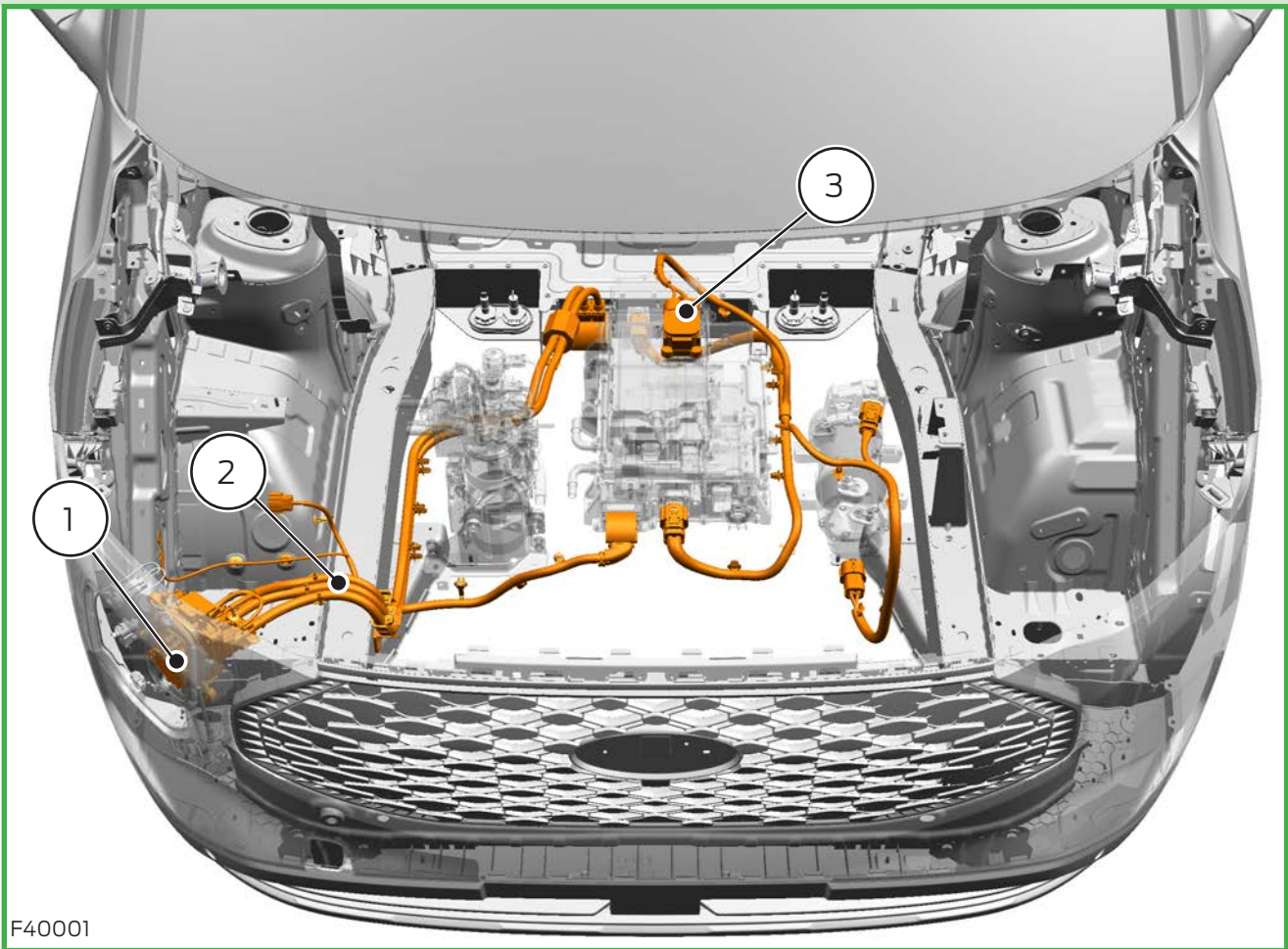
!

Die Befestigungselemente und die Schutzabdeckung vom Ladeanschluss-Eingangskabel nicht entfernen.

!

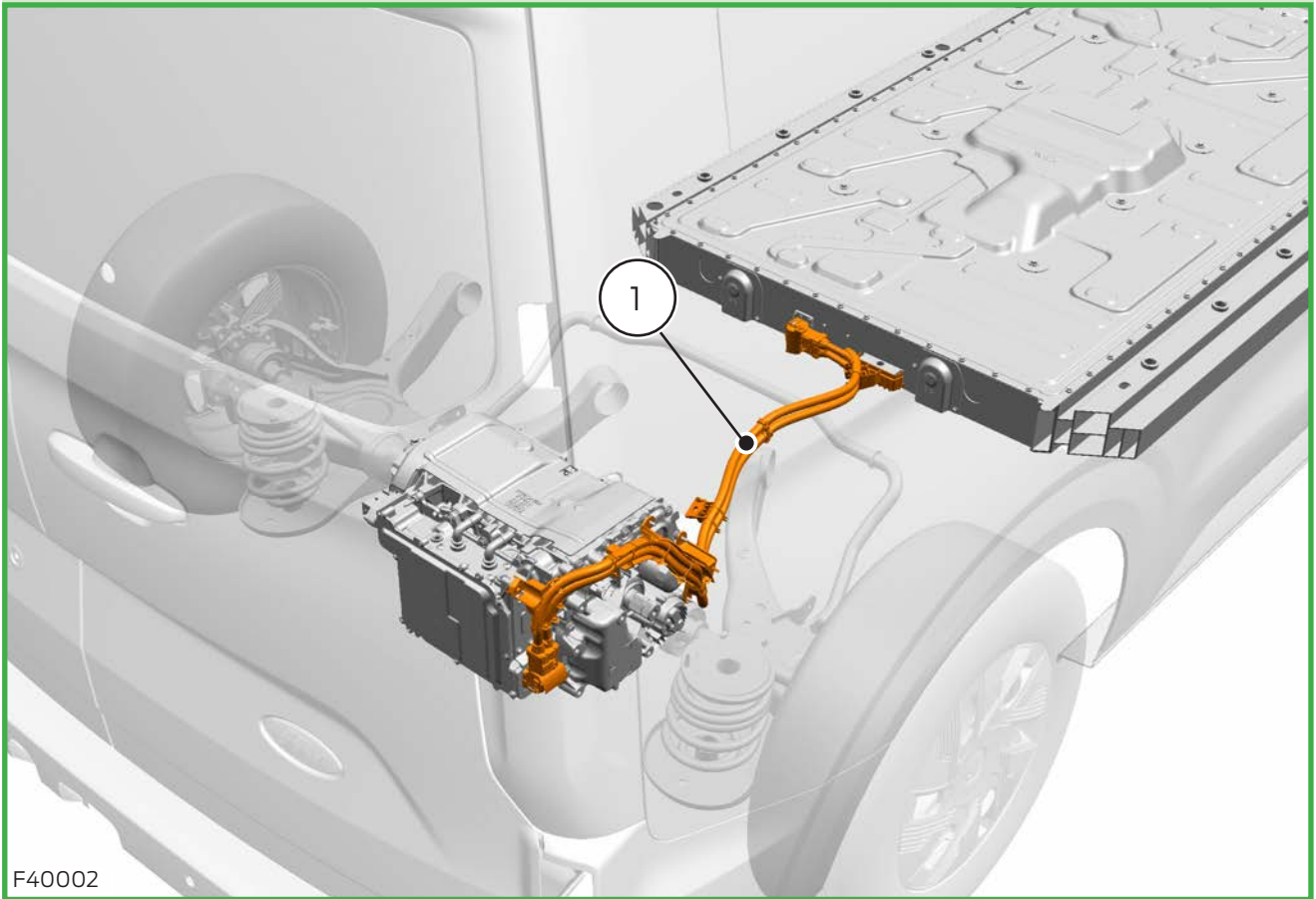
ACHTUNG: Beim Bohren oder andere Arbeiten an oder in der Nähe von Hochvoltkabeln entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen, um Schäden zu vermeiden.

Hochvolt-Verkabelungspaket für Frontpartie – BEV



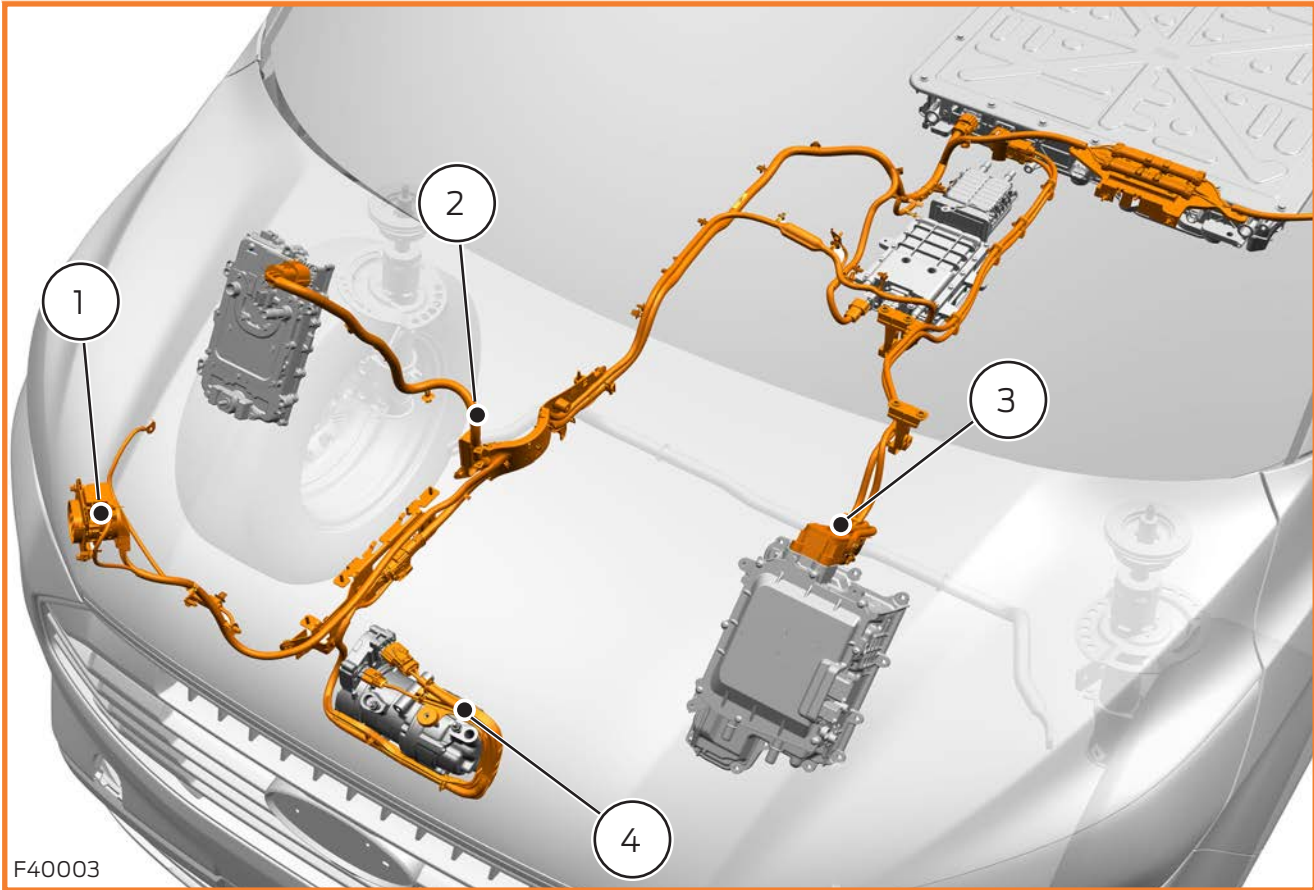
Element	Beschreibung
1	Hochvolt-Ladeanschluss
2	Kabelstrang für Ladeanschluss
3	Kabelstrang – Hochvolt-Zusatzmodul

Heck-HV-Kabelpaket – BEV:



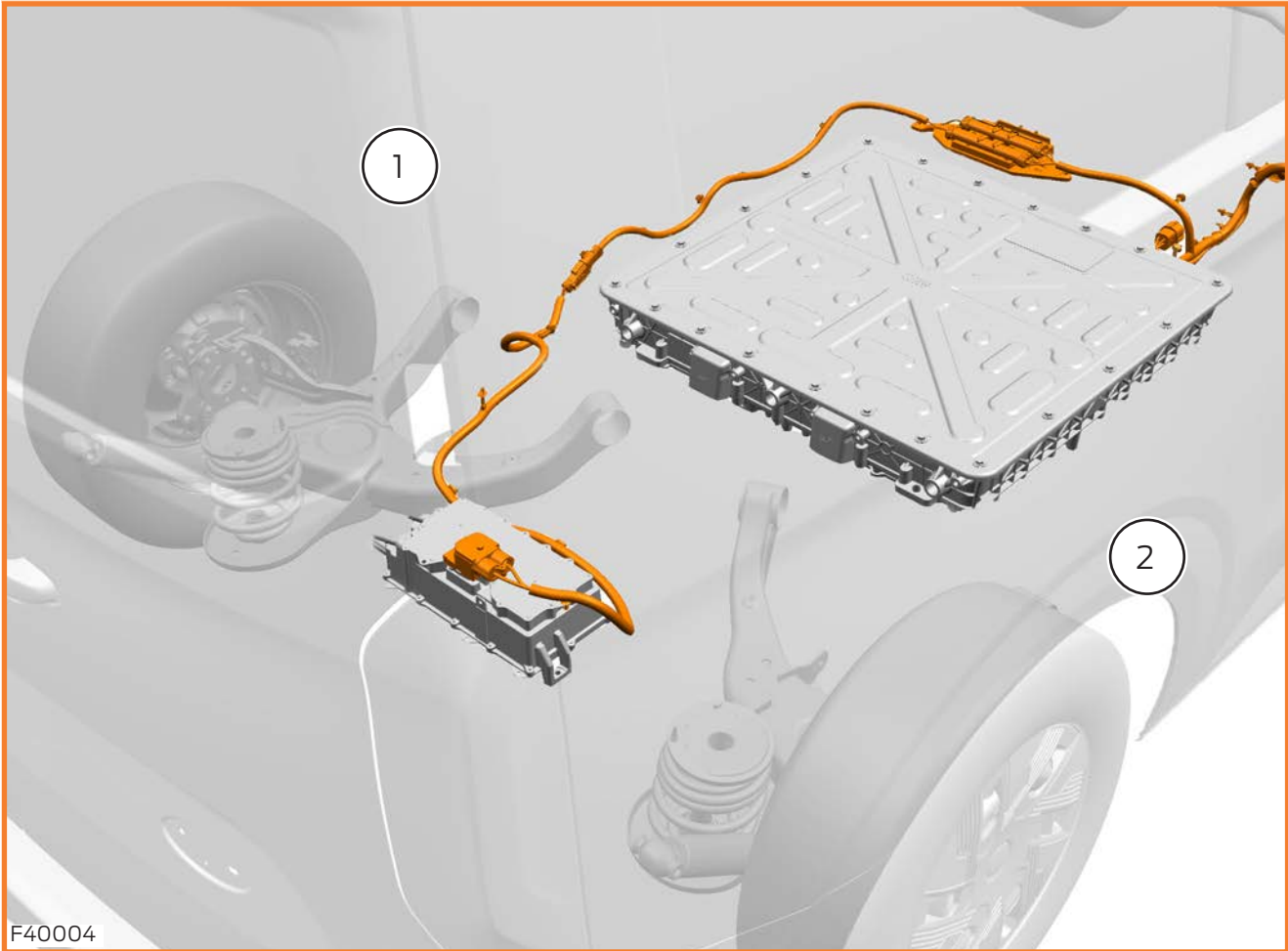
Element	Beschreibung
1	Elektrische Antriebseinheit zum Hochvoltbatteriekabel

Hochvolt-Verkabelungspaket für Frontpartie – PHEV



Element	Beschreibung
1	Kabelstrang – Ladeanschluss zu Lademodul
2	DCDC-Kabelstrang
3	Hochvolt-Antriebsbatterie zu Antriebswandler
4	Kabelstrang DCDC zu elektrischem Kältemittelkompressor

Hochvolt-Verkabelungspaket für Heckpartie – PHEV



Element	Beschreibung
1	Verbindungskabelstrang Hochvolt-Antriebsbatterie-Jumper zu Pro Power On Board
2	Kabelstrang – Hochvolt-Zusatzmodul

4.2.13 Bohrschutzzonen - HV-Module, NS-Kabel und Stecker

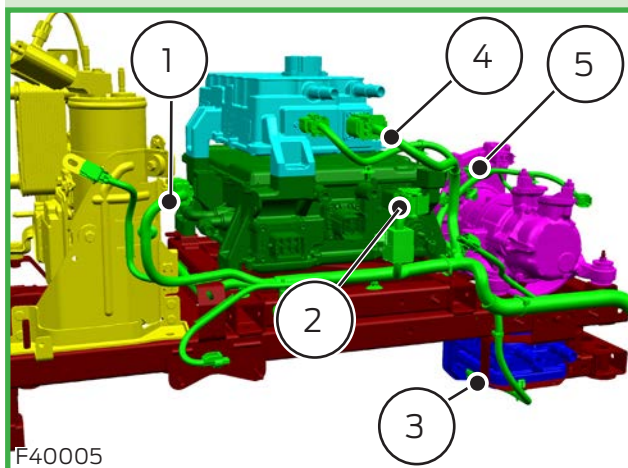
⚠ ACHTUNG: Vorsicht beim Bohren oder der Durchführung anderer Arbeiten der Nähe des Hochvoltkabels, das mit den Hochvoltmodulen verbunden ist, da dies die Leistung des Fahrzeugs beeinträchtigen könnte. Das Niedervoltkabel enthält auch einen Masseanschluss für Hochvoltkomponenten.

WARNHINWEISE:

⚠ Beim Bohren oder bei anderen Arbeiten in den angegebenen Bereichen Vorsichtsmaßnahmen treffen, um Schäden an Bauteilen zu vermeiden.

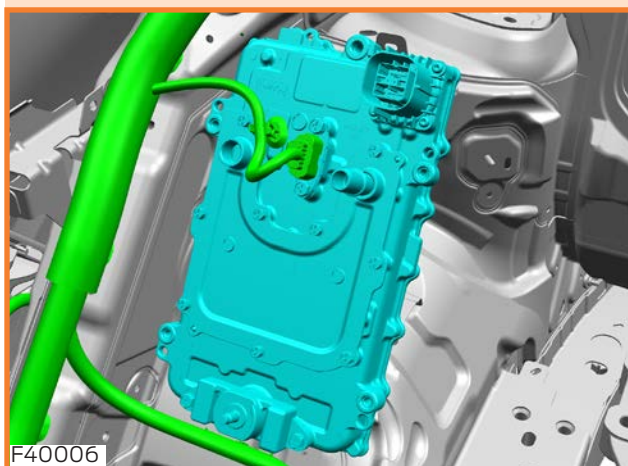
⚠ Vorhandene Niedervoltkabel-Anschlüsse nicht verändern.

LV-Stecker: Vorderseite des HV-Blocks – BEV

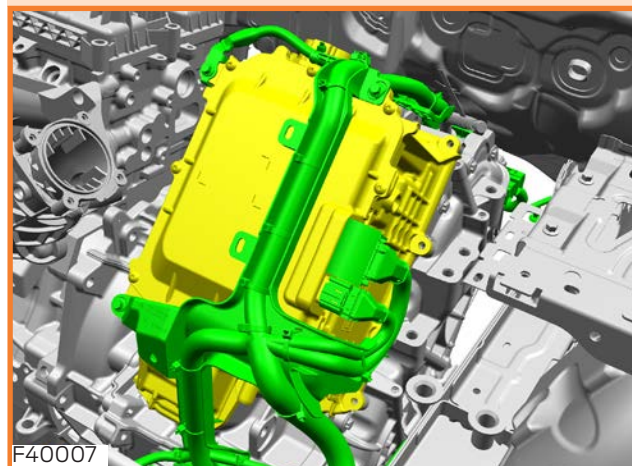


Element	Beschreibung
1	Wärmepumpe
2	Ladeinheit/DCDC-Wandler
3	PTC-Heizer
4	DC-AC-Wandler
5	Elektro-Kältemittelkompressor

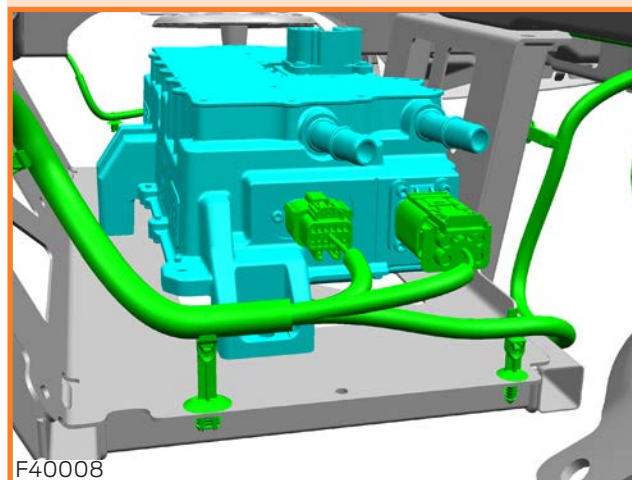
LV-Stecker: DCDC-Wandler – PHEV



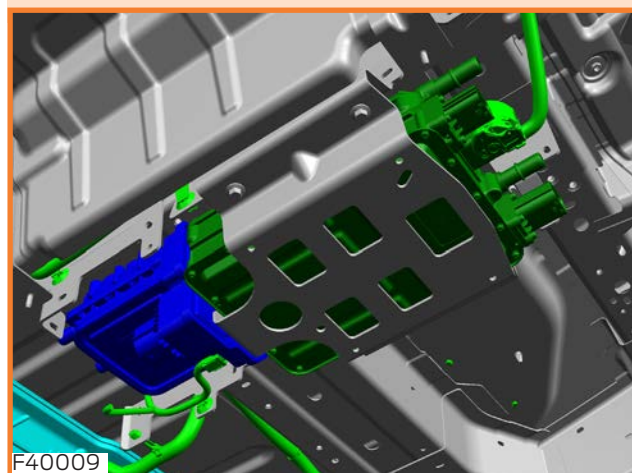
LV-Stecker: Wandlermodul – PHEV



LV-Stecker: DC-AC-Wandler – PHEV

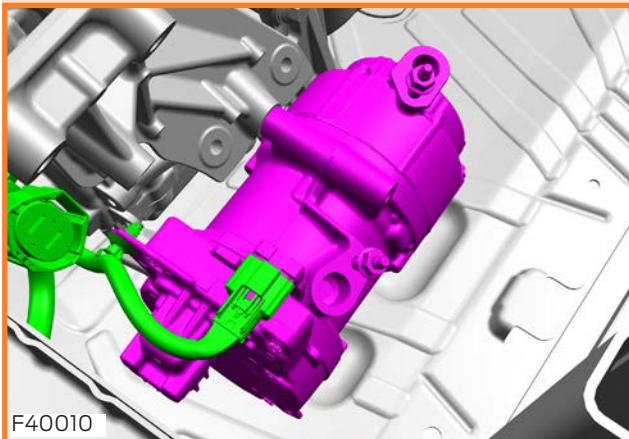


Niederspannungsstecker: Heizungs- und Lademodul-PHEV



* Alle Positionen der BEV- und PHEV-Hochvoltsystem-Komponenten sind in Abschnitt 3.9.2 abgebildet. Überblick über das Hochvoltsystem. Siehe dazu [Abschnitt 3.9.2 Überblick über das Hochvoltsystem](#)

LV-Stecker: Elektro-Kältemittelkompressor – PHEV



4.2.14 Bohrverbotszonen - Kabelerdung

WARNHINWEISE:

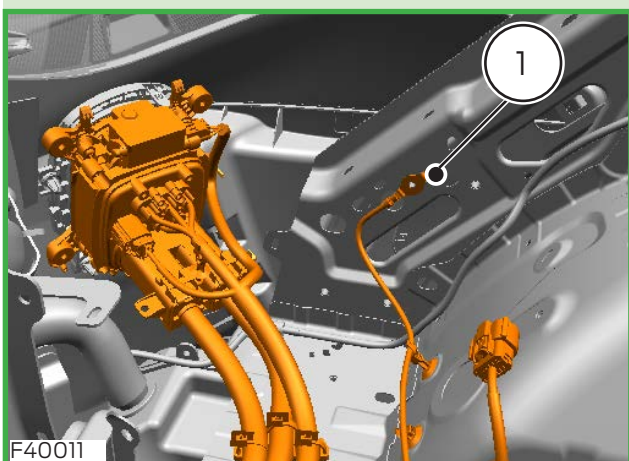
Schutzmaßnahmen beim Bohren oder anderen Tätigkeiten am Hochvoltblock oder an der elektrischen Antriebseinheit ergreifen, um Beschädigungen an den Bauteilen zu verhindern. HV-Masseanschlüsse im Fahrzeug dürfen nicht berührt werden.

Hochvolt-Masseanschlüsse, Stecker oder Verbindungen nicht verändern.

Beim Transit/Tourneo Custom BEV/ PHEV ist der Hochvolt-Stromkreis (HV) nicht auf die gleiche Weise mit der Karosserie/dem Fahrgestell geerdet wie das Niederspannungssystem (12 V). Als Teil der in das HV-System eingebauten Sicherheitsmerkmale werden die Messungen zwischen den HV-Stromkreisen und der Fahrzeugmasse über diese Massepfade vorgenommen. Daher dürfen die Massepfade der HV-Module in keiner Weise verändert werden.

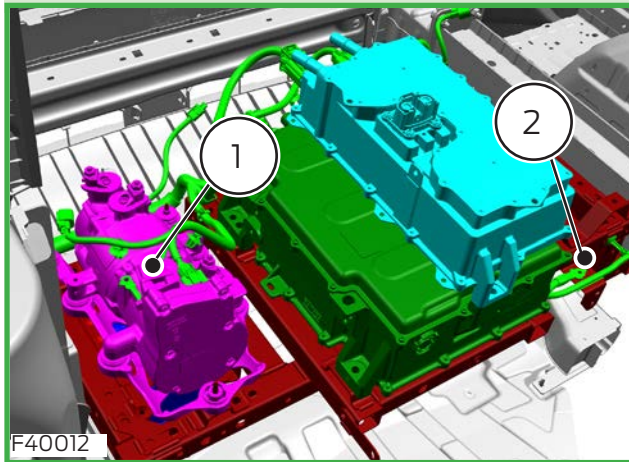
WARNUNG: Die Masseanschlüsse/ Verbindungsstellen/Befestigungselemente für Hoch- und Niederspannung des Kabelstrangs für den Ladeanschluss nicht verändern.

Kabelerdung: Ladeanschluss HV-Kabel Masse – BEV



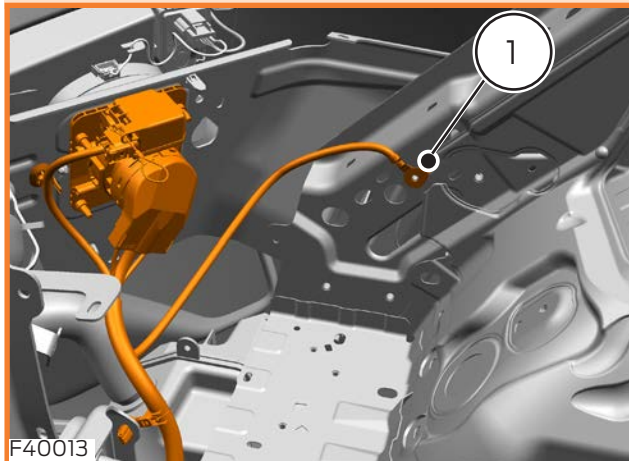
Element	Beschreibung
1	Ladeanschluss HV-Kabel Masse – BEV

Kabelerdung: Hochvoltmodule LV-Kabel Masse – BEV



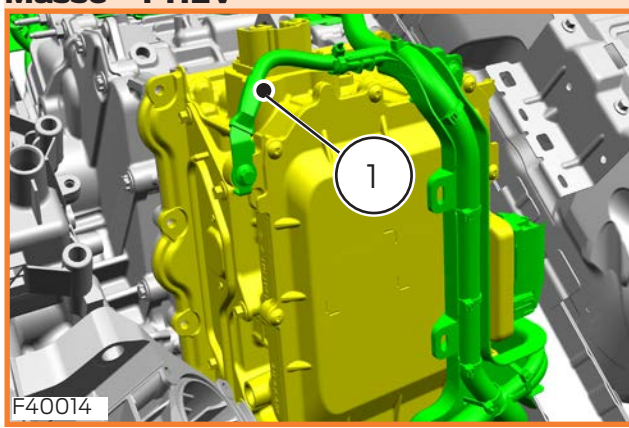
Element	Beschreibung
1	Elektro-Kältemittelkompressor LV-Kabel Masse
2	Masse des LV-Kabels an Megabrace

Kabelerdung: Ladeanschluss HV-Kabel Masse – PHEV



Element	Beschreibung
1	Ladeanschluss HV-Kabel Masse – PHEV

Kabelerdung: Hochvoltmodule LV-Kabel Masse – PHEV

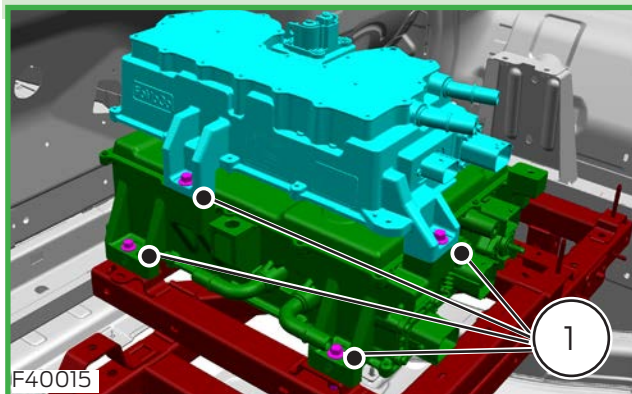


Element	Beschreibung
1	Wandlermodul LV-Kabel Masse – PHEV

4.2.15 Vorsorgliche Bohrzonen – Erdung des Fahrgestells

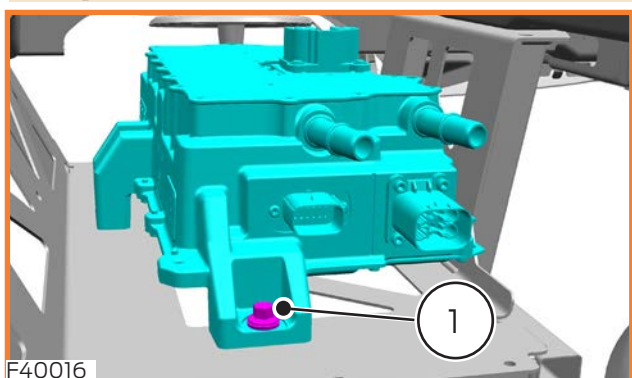
! WARNUNG: Die Lage/Verbindungen des Massepfads der elektrischen Antriebseinheit vom Wandlerstromregler zur elektrischen Antriebseinheit oder zum Fahrgestell-Querträger.

Fahrgestellerdung: Hochvoltmodule – BEV



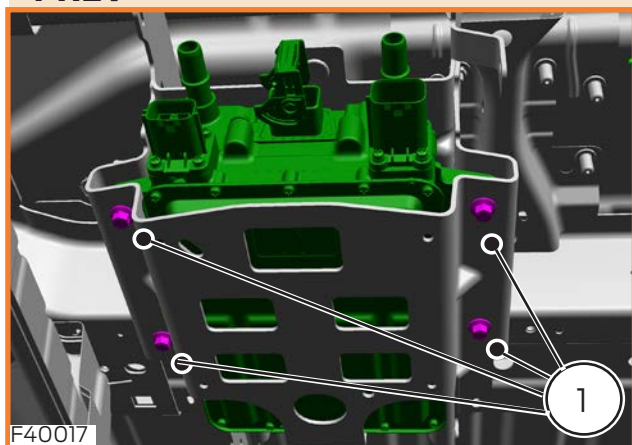
Element	Beschreibung
1	Masseanschlüsse für HV-Modulblock am Fahrwerk

Fahrgestellerdung: Hochvoltmodule – PHEV



Element	Beschreibung
1	PHEV – Masseanschluss DC-AC-Wandler

Fahrgestellerdung: Hochvoltmodule – PHEV



Element	Beschreibung
1	PHEV – Masseanschlüsse für das Lademodul am Fahrwerk

4.2.16 Bohrschutzzonen – Laderaum

! ACHTUNG: Vor dem Bohren im Fahrzeug die Bohrverbotszonen und die Kabelführung überprüfen.

HINWEIS: Siehe auch [5.11.2 Bohrverbotszonen B-Säule](#) für Details zu den Beschränkungen im Bereich rund um den Sicherheitsgurteinbau.

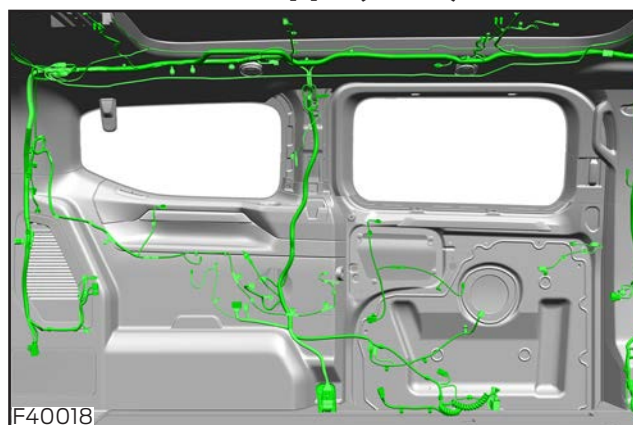
Die folgenden Bilder zeigen die Verlegung der Kabel im hinteren Laderaum. Dies zeigt die Bohrverbotszonen an, in denen die Verlegung von Kabeln zu vermeiden ist (z. B. bei der Installation von Verkleidungen und Regalen). In diesen Bereichen dürfen auch keine selbstschneidenden Schrauben angebracht werden. Es sind nicht alle Fahrzeugvarianten abgebildet. Die Verlegung in den Bereichen von B-, C- und D-Säule, Dachtraversen und Türen ist jedoch bei allen Dachvarianten und Radständen identisch. Die Seite des Fahrzeugs, an der sich die seitliche Ladetür befindet, ist je nach Gebiet unterschiedlich. Vor dem Bohren unbedingt prüfen, ob noch andere nicht elektrische Systeme vorhanden sind, z. B. ein Unterflur-Kraftstofftank. Für weitere Informationen siehe die folgenden Links.

[Siehe: 5.1 Karosserie](#) Bohrverbotszonen

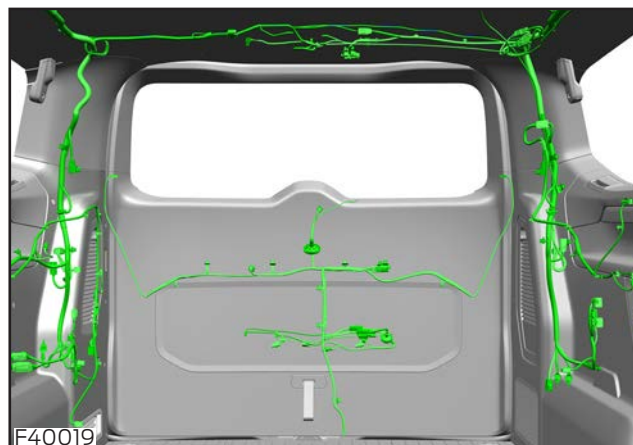
[Siehe: 5.3 Regalsysteme](#)

[Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen](#) Bohrverbotszonen, Laderaum-Frachtgutsicherungen

L1/H1 mit Heckklappe (links)

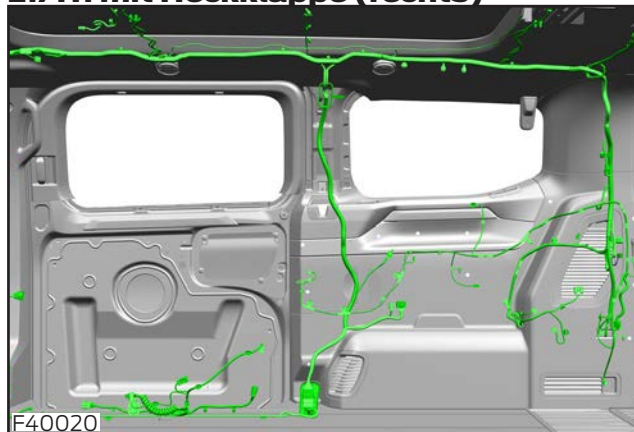


L1/H1 mit Heckklappe

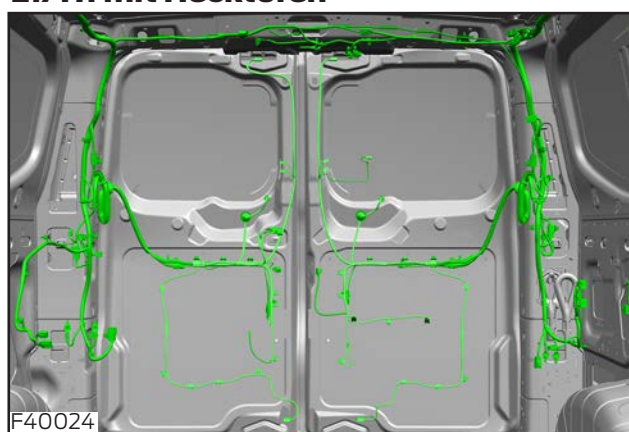


Abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV

L1/H1 mit Heckklappe (rechts)



L1/H1 mit Hecktüren



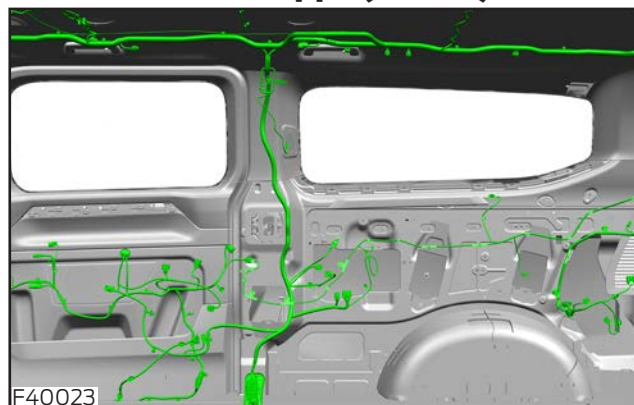
L2/H1 mit Heckklappe (links)



L2/H1 mit Heckklappe



L2/H1 mit Heckklappe (rechts)



4.2.17 Elektrischer Kabelsatz für Anhängerkupplung (C1DAD)

HINWEIS: Wenn der Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung bestellt wird, wird er im Handschuhfach mitgeliefert.

Abbildung F40081 zeigt die Verlegung für den Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung (C1DAD).

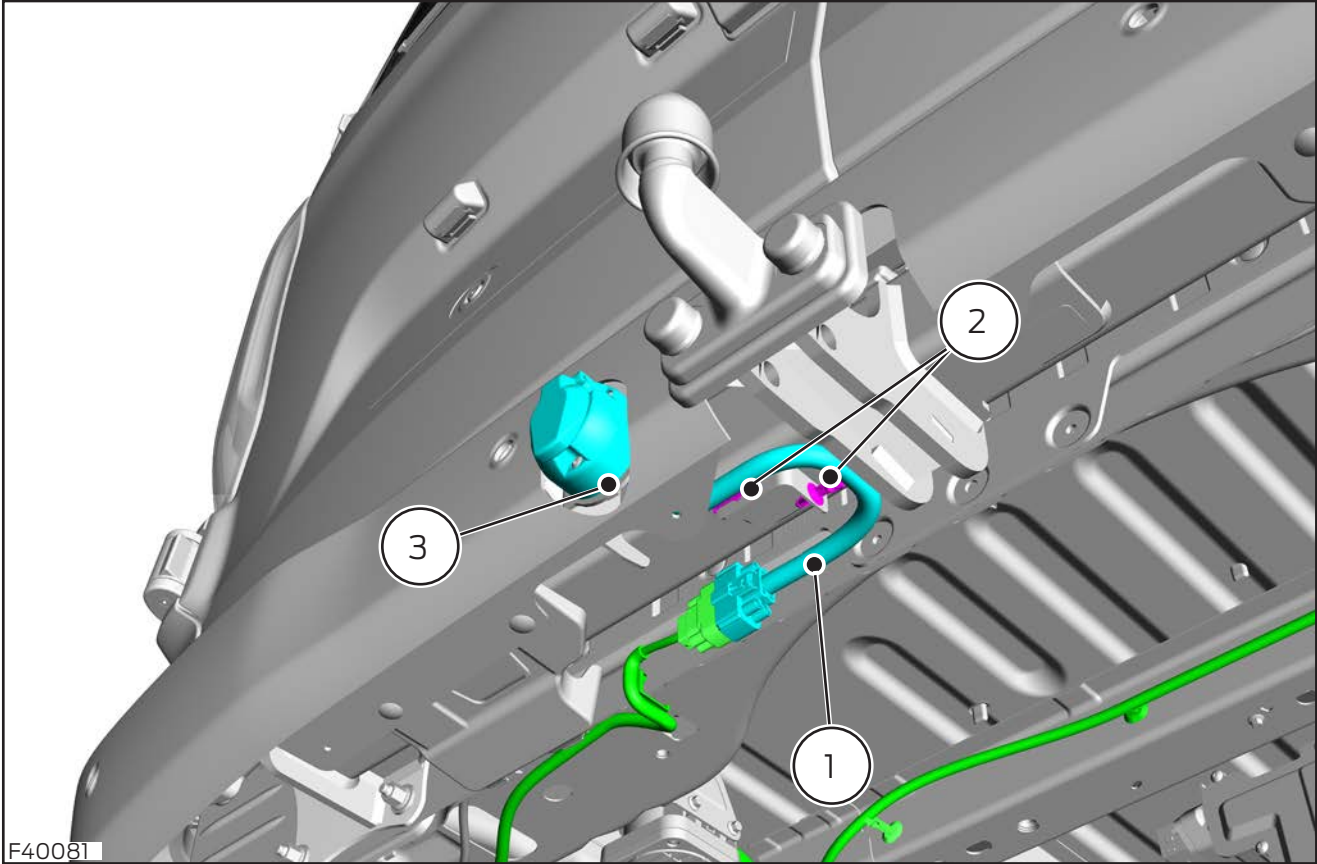
4.2.18 Elektrik für Anhängerkupplung

HINWEIS: Das Ford-System für die US-Anhängerkupplung ist in das Ford-Einparkhilfesystem integriert. Bei einem angeschlossenen Anhänger erfolgt die Kommunikation des Systems nur über den CAN-Bus, die Rückwärtsfahrt-Einparkhilfe kann über das Ford Diagnose und Reparatur-System (FDRS) deaktiviert erneut aktiviert werden.

HINWEIS: Bei Anhängerkupplungen an Kasten-Lkw muss der Anschluss über die Rückleuchte erfolgen.

HINWEIS: Werden keine Anhängerkupplungsstecker verwendet, muss durch eine geeignete Befestigung und Abdeckung das Eindringen von Wasser und Verunreinigungen verhindert werden.

Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung (C1DAD)



Element	Beschreibung
1	Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung
2	Positionen des Kabelclips X 2
3	Position der 12-V-Steckdose

HINWEIS: Die Anhänger-Erkennungsschaltung ist in das Ford-Anhängerkupplungsmodul integriert. Sie ist nur bei Fahrzeugen mit Zentralverriegelung sowie Diebstahlwarnanlage oder CAT-1-Alarm nutzbar.

Die Elektrik für die Anhängerkupplung kann in Form eines 13-poligen DIN-Anschlusses für Europa oder eines 12-poligen DIN-Anschlusses für Australien und Neuseeland als Teil des ursprünglichen Fahrzeugs bestellt werden.

Wenn es erforderlich ist, ein vorhandenes Fahrzeug um eine Anhängerkupplung zu erweitern und die Einhaltung der Beleuchtungsvorschriften zu gewährleisten, kann der entsprechende Kabelsatz bei Ihrem Ford-Händler erworben werden. Der Einbau einer nicht von Ford stammenden Anhängerkupplungsverkabelung ist aufgrund der Steuerung der Beleuchtung durch das Karosseriesteuergerät und der Einhaltung der gesetzlichen Beleuchtungsvorschriften nicht ratsam. Nähere Einzelheiten über einen Kabelstrang, der an dem im Fahrzeug vorhandenen Kabelstrang angeschlossen werden kann, erfahren Sie von Ihrem Ford-Vertragshändler.

Die einzelnen Ausgangstreiber können jeweils einen Strom von 15 A liefern, doch ist von einem Betrieb mit diesem Maximalwert abzuraten. Ein höherer Stromfluss wird als Kurzschluss interpretiert. Wenn ein Kurzschluss erkannt wird, wird die Ausgabe abgeschaltet. Die folgende Tabelle (Seite 90) zeigt die empfohlenen Ausgabemaxima pro Stromkreis.

Das Anhängermodul bietet einen Batterieladeausgang. Dieser Ausgang ermöglicht das Laden einer Anhängerbatterie mit einem maximalen Ladestrom von 10 A. Überschreitet die Stromlast 10 A, wird dieser Ausgang abgeschaltet, bis die Stromaufnahme auf unter 10 A absinkt. Die Spannung, mit der diese Batterie geladen wird, ist so ausgelegt, dass der Ladestrom bis zu 10 A aufrechterhalten wird, die Batterie jedoch nicht vollständig aufgeladen oder entladen werden kann. Diese Spannung beträgt etwa 13,5 V. Eine Strategie für vollständiges Aufladen sollte separat ausgeführt werden.

Der maximale Strom aller Stromkreise ist auf 30 A beschränkt. Wird dieser Wert überschritten, wird der Batterieladeausgang abgeschaltet.

Übersicht:

- Max. Dauerstrom: 10 A
- Einschaltbedingung:
 - Stromversorgungsmodus $\geq$ Accessory_1
 - Gesamtstromaufnahme (alle Leuchten und Batterieladekreis) $<$ 30 A
 - Dauerstrom des Batterieladeausgangs $\leq$ 10 A
 - $9\text{ V} <$ Anhängermodul-Versorgungsspannung $<$ 16 V
- Kurzschlusserkennung: 30 A

4.2.19 US Anhängerkupplung-Konnektivität

Falls ein Anhängerkupplung angebaut werden soll, müssen die korrekten Kabel und das korrekte Modul bestellt werden. Für die korrekte Fahrzeugkonfiguration bitte die für Sie zuständige nationale Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

HINWEIS: Es ist zwingend erforderlich, dass ein Anhänger erkannt wird. Folglich muss mindestens eine der folgenden Leuchten im **EIN-Modus** oder im **Standby-Modus** (Diebstahlschutzmodus) angeschlossen sein: Bremsleuchte rechts bzw. links, Begrenzungsleuchten oder Blinkleuchte links.

Wird ein Anhänger erkannt, wird der Anhängererkennungsausgang (Pin 5 an JP3) auf niedrig gesetzt (durchgeschaltet).

Bei Erkennung von Kurzschluss oder Überhitzung der Treiber, bleibt der betroffene Ausgang ausgeschaltet, bis ein Zündungszyklus durchgeführt und der Motor erneut gestartet wird.

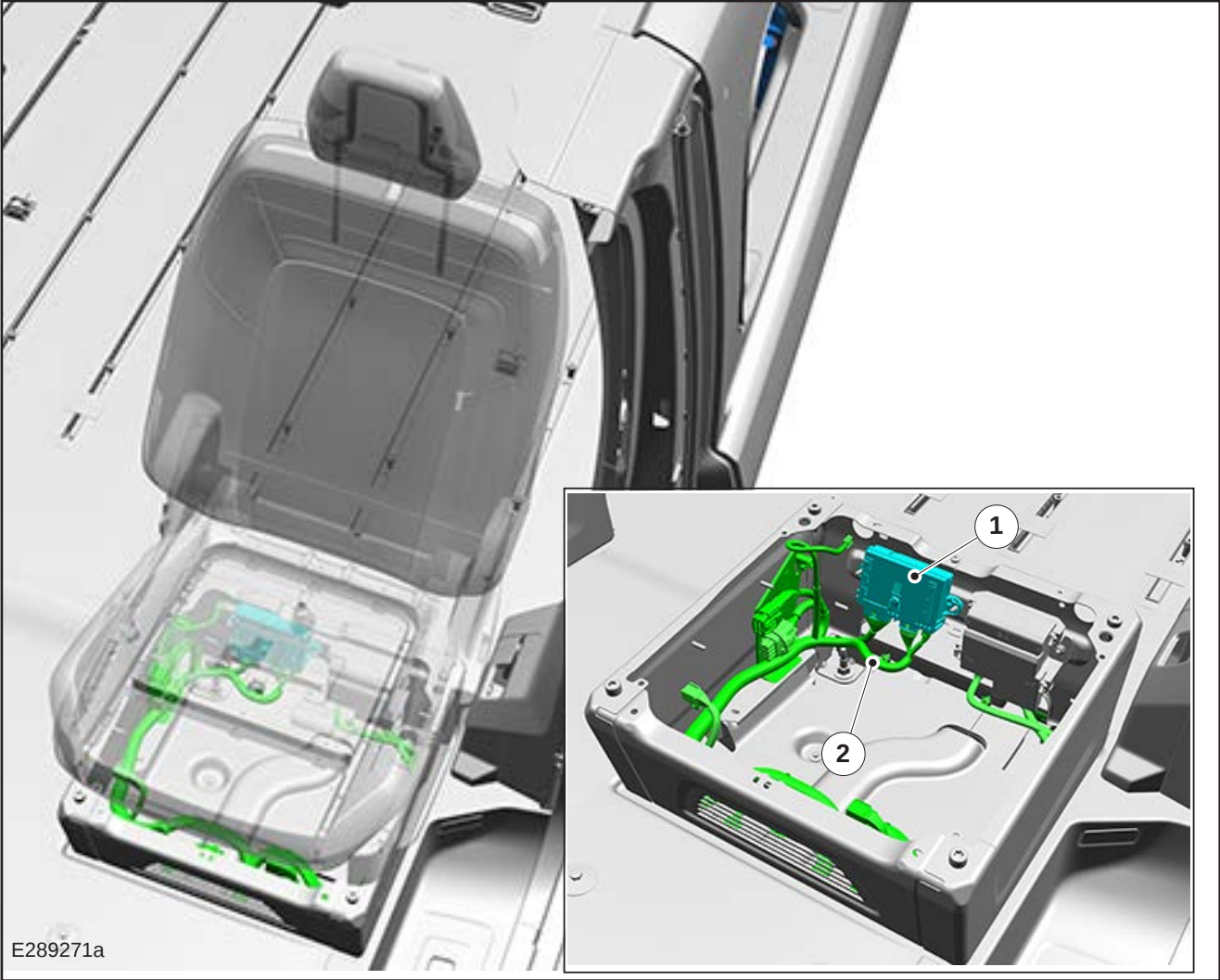
Die Anhängererkennung verwendet eine Strategie mit einem 1K-Ohm-Widerstand, wenn die Leuchten nicht tatsächlich eingeschaltet sind, um zu erkennen, dass der Anhänger angeschlossen ist. Ist die Anhängerbeleuchtung bereits eingeschaltet, wird der betroffene Strom geprüft.

Eine zusätzliche Stromversorgung von seitlichen Begrenzungsleuchten an einem Anhänger wird vom Anhängermodul **nicht** unterstützt; falls diese erforderlich sind, müssen sie ebenfalls, wie oben beschrieben, über separate Relais angesteuert werden.

Die Anhängerkupplungsfunktionen werden über das Ford Diagnose- und Reparatursystem (FDRS) aktiviert. Für diesen Service kann eine Händlergebühr anfallen.

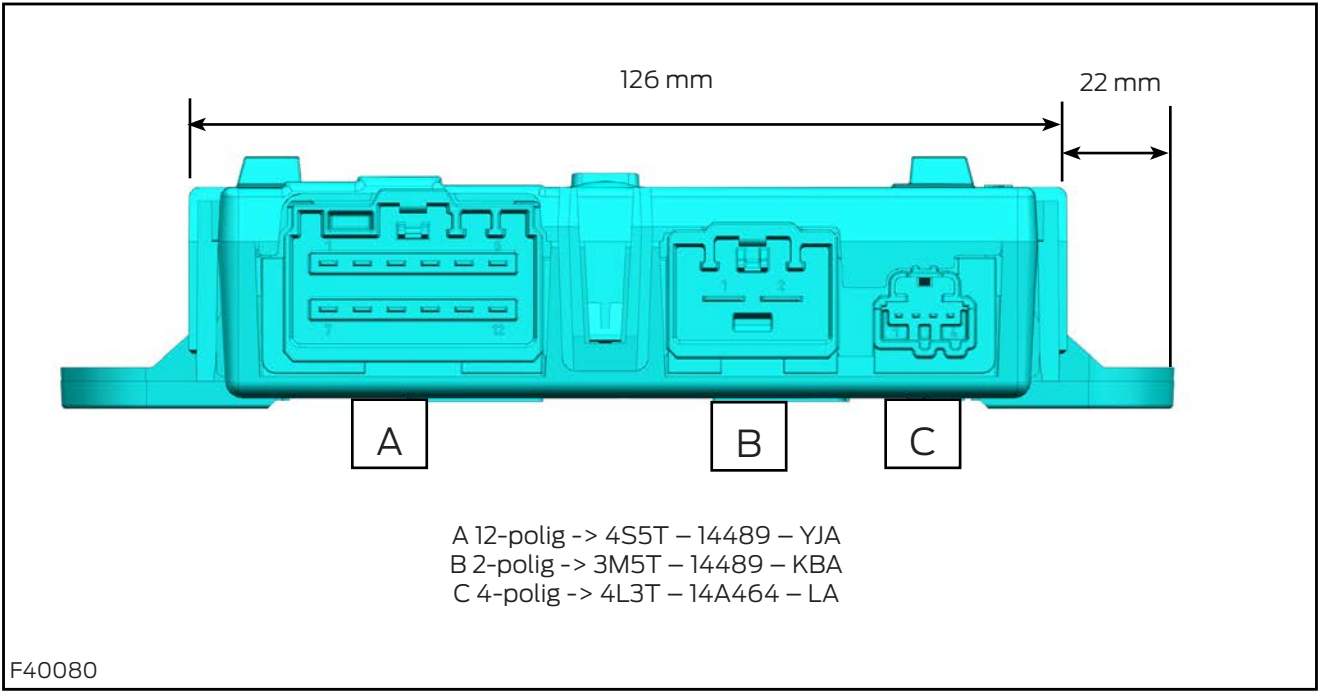
Der FDRS-Zugang kann bei Ford Service Info <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> erworben werden

Anhängerkupplungsmodul und -kabelstrang



Element	Beschreibung	Teilenummer
1	Anhängerkupplungsmodul	PZ3T-19H517
2	Karosserie-Hauptkabelstrang	PZ3T-90A000

Anhängerkupplungsmodul



Anhängerkupplungsmodulanschlüsse (F40080)

Komponentenanschlussnr.	Funktion	Strom (A)		Spannung (V)	
		Min.	Max.	Min.	Max.
Anschluss A					
1	Blinkleuchte links	2,1	3,4	8	19,0
2	Blinkleuchte rechts	2,1	3,4	8	19,0
3	Parkleuchten	5,3	8,6	8	19,0
4	-	-	-	-	-
5	Rückfahrscheinwerfer	3,1	5,0	8	19,0
6	Batterie laden	13,0	15,0	8	16,0
7	Bremsleuchten	3,1	11,0	8	19,0
8	Nebelschlussleuchte	1,7	2,2	9,5	16,0
9	Anhänger verbinden	-	-	-	-
10	LIN-BUS	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	Batterie laden	-	-	-	-
Anschluss B					
1	PWR01:PAAT	19,9	27,6	8	19
2	PWR01:PAAT	12	12	8	16
Anschluss C					
1	Stromversorgungsmasse	0,5	0,5	8	19
2	HS 3 CAN -	0,1	0,1	5	5
3	HS 3 CAN+	0,1	0,1	5	5
4	Anhängerkupplung Diebstahlsicherung	0,01	0,013	8	19

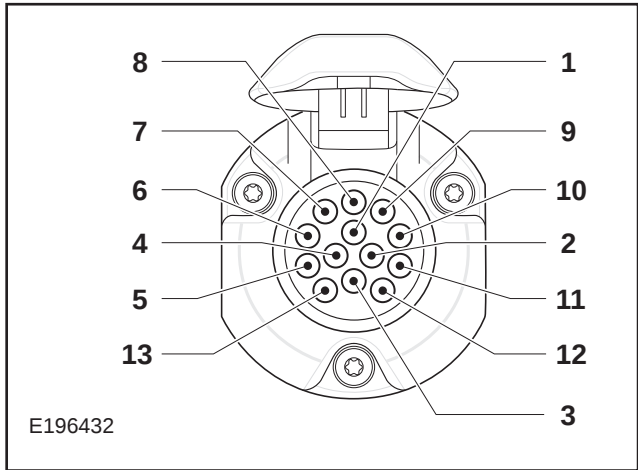
4.2.20 Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU)

Anhängerkupplungs-Konnektivität – 13-polige Steckdose

14406 Anhängerkupplungsanschluss		13-Kontaktstift-Anhängerkupplungsanschluss	
Kontaktstift	Farbe	Kontaktstift	Beschreibung
3	Gelb	1	Blinkleuchte links
5	Grau/Orange	2	Nebel
1	Schwarz	3	Leuchtenmasse
6	Grün	4	Blinkleuchte rechts
13	Braun	5	Begrenzungsleuchte rechts
12	Rot	6	Bremsleuchten
14	Braun	7	Begrenzungsleuchte links, Kennzeichenleuchte
11	Grau/Braun	8	Rückfahrscheinwerfer
9	Violett/Rot	9	KL30-Stromversorgung
10	Grau/Gelb	10	KL15-Zündung
8	Schwarz	11	Zündstrommasse KL15
16	Schwarz	13	Stromversorgungsmasse

Pins, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

Anhängerkupplung – 13-polige Steckdose

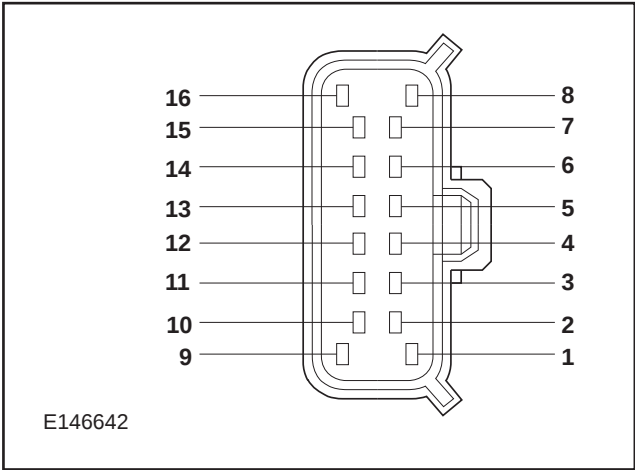


4.2.21 Anhängeranschluss (AUS und NZL)

Anhängerkupplungs-Konnektivität – 12-polige Steckdose

14406 Anhängerkupplungsanschluss		12-poliger Anhängerkupplungsanschluss – Australien und Neuseeland	
Kontaktstift	Farbe	Kontaktstift	Beschreibung
3	Gelb	1	Blinkleuchte links
11	Schwarz	2	Rückwärtsgang
1	Weiß	3	Leuchtenmasse
6	Grün	4	Blinkleuchte rechts
Nicht beschaltet	Blau	5	Elektrische Bremsen
12	Rot	6	Bremsleuchten
13	Braun	7	Parkleuchten
Nicht beschaltet	Nicht beschaltet	8	Nicht beschaltet
9	Kontaktstiftk	9	KL30-Stromversorgung
16	Weiß	10	Masse
Nicht beschaltet	Nicht beschaltet	11	Nicht beschaltet
Nicht beschaltet	Nicht beschaltet	12	Nicht beschaltet

Anhängerkupplungsschnittstellenstecker 14406



E146642

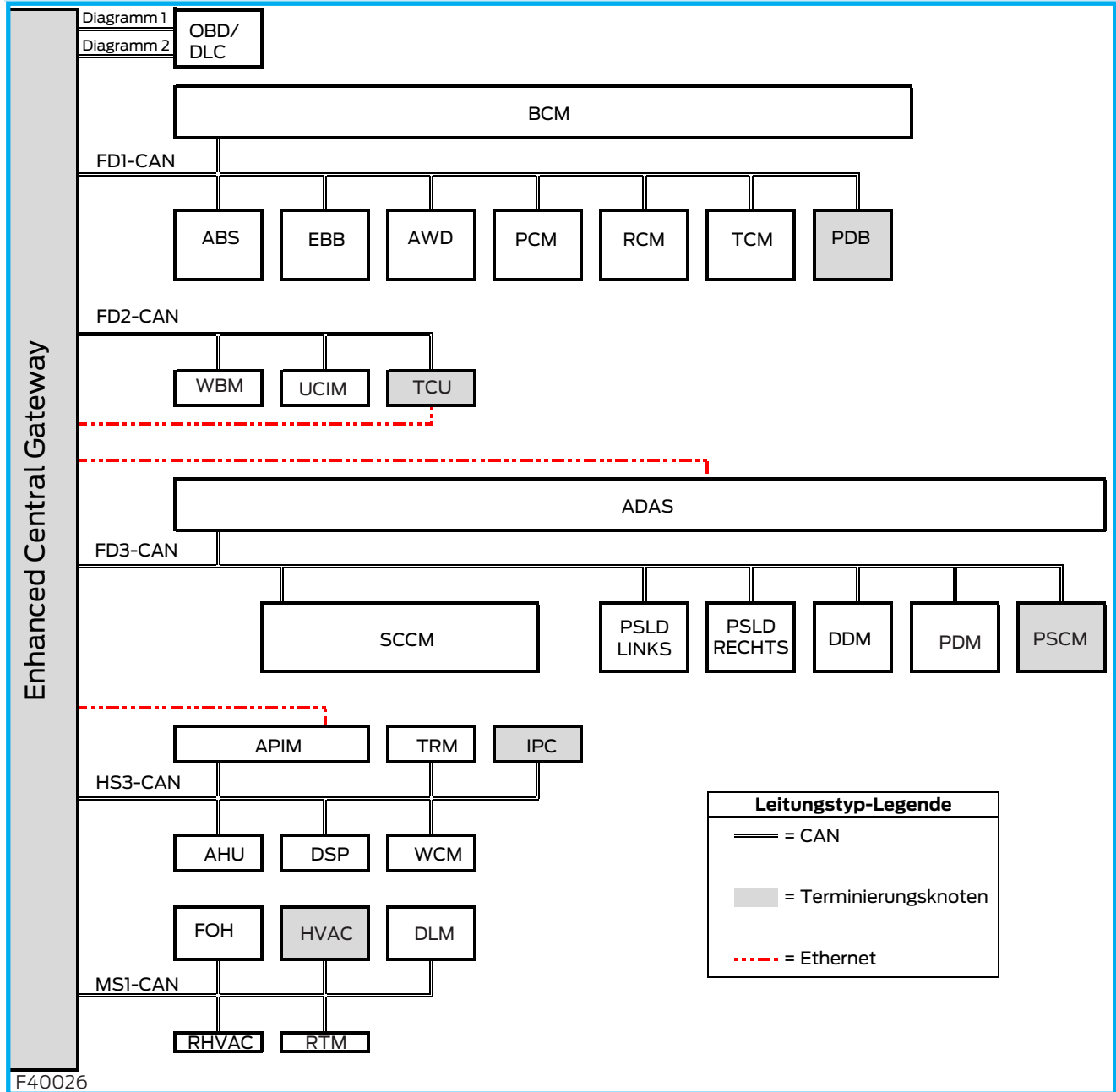
4.3 Kommunikationsnetz

4.3.1 Beschreibung und Schnittstelle des CAN-Bus-Systems

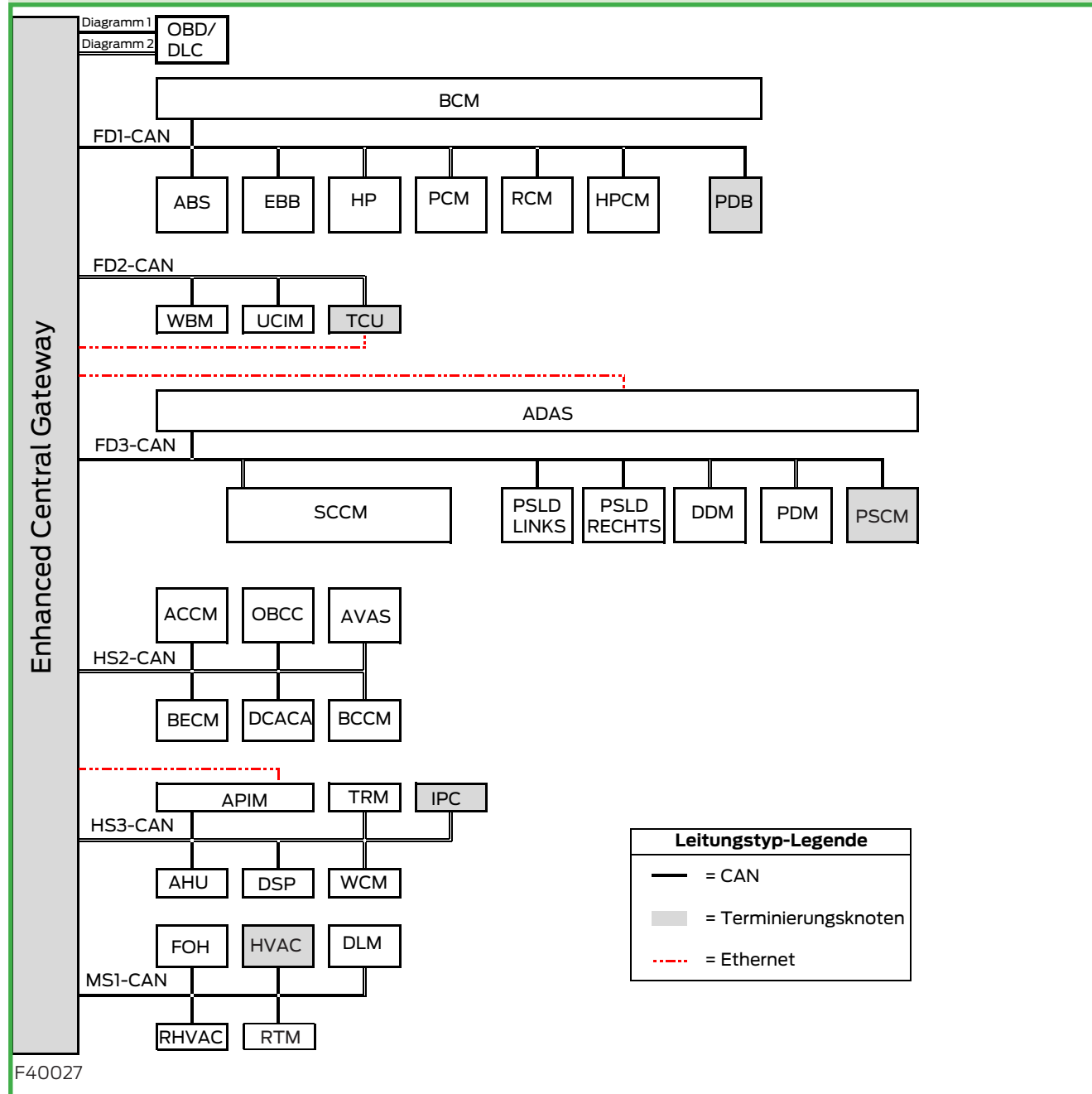
! WARNUNG: Die Verkabelung oder Anschlüsse der CAN-Datenbus-Schnittstelle nicht modifizieren, einschneiden oder für weitere Anschlüsse verwenden. Durch den Anschluss nicht zulässiger CAN-basierter Steuergeräte könnte die Sicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigt werden.

CAN-Datenbus und Steuergerätenetzwerk verwenden proprietäre Meldungen über schnelle Datenbusse (FD), Mittelgeschwindigkeits-Datenbusse (MS), Hochgeschwindigkeits-Datenbusse (HS), private und öffentliche Datenbusse zur Kommunikation zwischen den angegebenen Geräten. Darüber hinaus gibt es lokalisierte Anwendung vom Steuergeräteunternetzwerk (LIN) und ISO 9141 K-line serielle Verbindungen.

CAN-Datenbussystem – ICE



CAN-Datenbussystem – BEV



CAN-Datenbussystem – PHEV

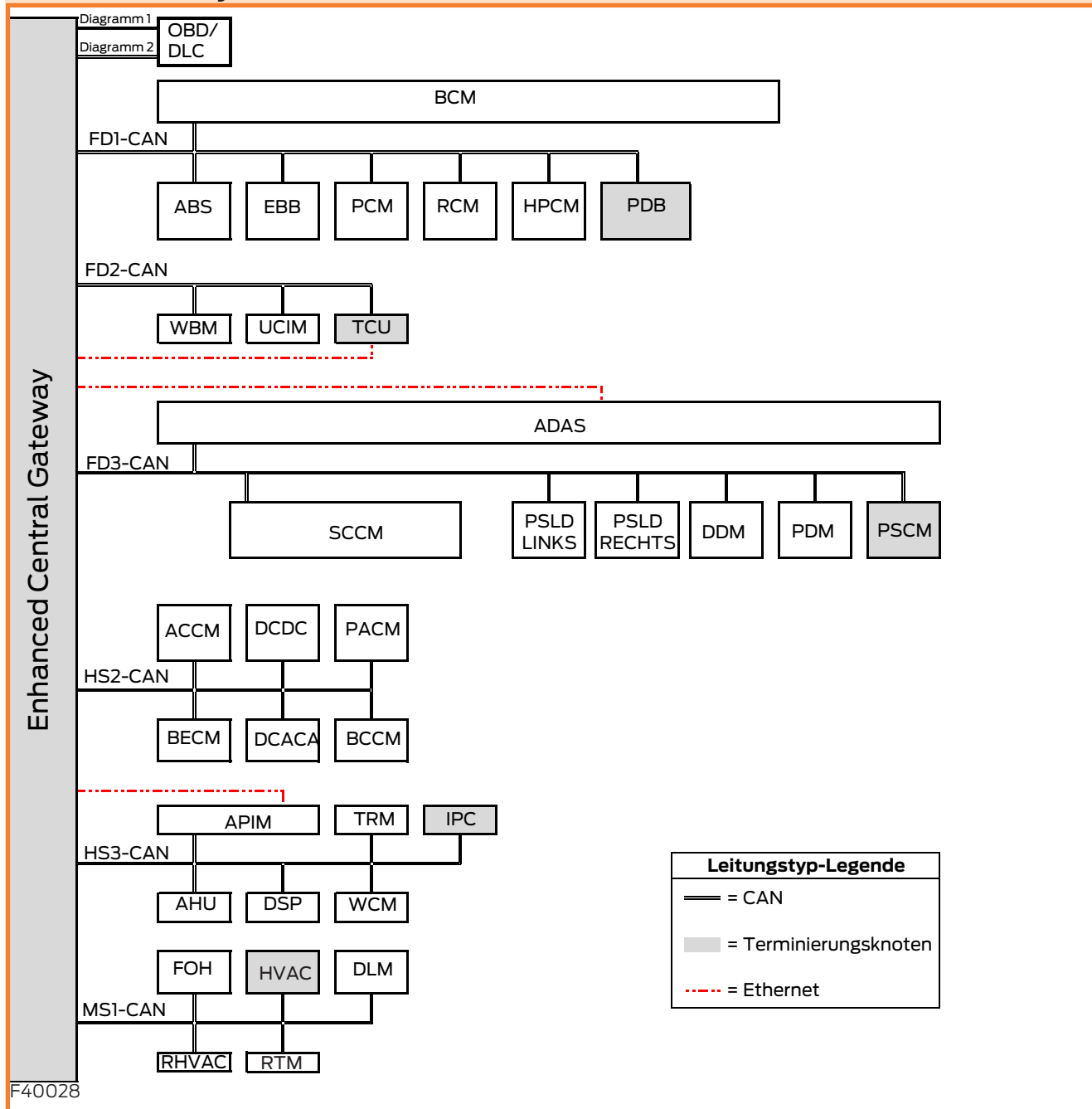


Tabelle des Kommunikationsnetzwerksystems

Element	Beschreibung
FD1-CAN	Flexible Datenrate 1 – CAN
FD2-CAN	Flexible Datenrate 2 – CAN
FD3-CAN	Flexible Datenrate 3 – CAN
HS2-CAN	Hochgeschwindigkeit 2 – CAN
HS3-CAN	Hochgeschwindigkeit 3 – CAN
MS1-CAN	Mittelgeschwindigkeit 1 – CAN
ABS	Steuermodul – Antiblockierbremssystem
ACCM	Klimaanlagensteuermodul (HV-Kompressor)
ADAS	Erweitertes Fahrerassistenzsystem
AHU	Audiofrontmodul
APIM	Zusatzprotokoll-Schnittstellenmodul
AVAS	Akustisches Fahrzeugwarnsystem
AWD	Automatischer Allradantrieb
BCM	Karosseriesteuergerät
BCCM	Steuergerät – Batterieladung
BECM	Batteriekontrollmodul (Micro-Hybrid-Controller)
BMS	Sensor – Batterieüberwachung
DCACA	AC-DC-Wandler für Power to the Box
DDM	Fahrertürmodul
DLM	Verriegelungsmodul – Fahrerseite
DSP	Digitaler Signalprozessor – Marken-Audioverstärker
EBB	Elektrischer Bremskraftverstärker
FOH	Kraftstoffbetriebener Heizer
HP	Wärmepumpe
HPCM	Antriebsstrangsteuergerät für Hybrid-Elektrofahrzeug

Element	Beschreibung
HVAC	HVAC-Steuergerät
IPC	Kombiinstrument
IPMA	Frontkamera A (Spurleitkamera)
OBCC	Steuergerät – externes Ladegerät
OBD/DLC	On-Board Diagnose/Diagnosestecker
PCM	Antriebsstrangsteuergerät
PDB	Stromverteilerbox
PDM	Beifahrertürmodul
PSCM	Servolenkungssteuergerät
PSLD	Modul - elektrische Schiebetür
RHVAC	Hinteres HVAC-Steuergerät
RCM	Modul – Sicherheits-Rückhaltesystem
RTM	Radio – Sende-/Empfangseinheit (RKE- und TPMS-Empfänger)
SCCM	Lenksäulenmodul (einschl. absolutem SAS)
TCM	Getriebesteuergerät
TCU	Telematik-Steuergerät
TRM	Anhängermodule (Anhängerkupplung)
UCIM	Nachrüstungs-Kundenschnittstellen-Modul
WBM	Drahtloser Sicherheitsgurtwarner
WCM	Modul für drahtloses Aufladen

4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM)

WARNHINWEISE:

! Bei nicht zugelassenem und/oder falschem Anschluss an vorhandene Kabel können entweder die entsprechenden Systeme abgeschaltet (Überlastungsschutz) oder das BCM dauerhaft beschädigt werden.

! Die BCM-Konfiguration des Fahrzeugs darf NICHT mehr verändert werden, sobald das Fahrzeug ein Ford-Produktionswerk verlassen hat, mit Ausnahme von Änderungen, die mit Hilfe von Geräten für integrierte Diagnosesysteme des Händlers durchgeführt werden können.

Beim BCM handelt es sich um das wichtigste Steuergerät in der elektrischen Anlage des Fahrzeugs. Sie ist für die Steuerung der Mehrzahl der Beleuchtungs-, Verriegelungs- und Sicherheitssysteme des Fahrzeugs zuständig.

BCM – Draufsicht in Einbauposition



BCM-Ausgangsinformation

Funktion	Komponente	Lasttyp	Max. Last	Anzeichen der Überlastung
Abblendlicht links	High-Side-PWM oder -DC für HID-Relais	Glühlampe/HID (über Relais)	55 W	Ausgangsabschaltung ⁽¹⁾
Abblendlicht rechts	High-Side-PWM oder -DC für HID-Relais	Glühlampe/HID (über Relais)	55 W	Ausgangsabschaltung ⁽¹⁾
Fernlicht links	High-Side-PWM oder -DC für Blende – HID-Fernlicht	Glühlampe/HID-Blende	55 W	Abschaltung des Ausgangs
Fernlicht rechts	High-Side-PWM oder -DC für Blende – HID-Fernlicht	Glühlampe/HID-Blende	55 W	Abschaltung des Ausgangs
Tagfahrlicht links	High-Side-PWM (konfigurierbar für Smart-LED-DRL/Positionsleuchte)	Glühlampe/Smart-LED	30 W	Abschaltung des Ausgangs
Tagfahrlicht rechts	High-Side-PWM (konfigurierbar für Smart-LED-DRL/Positionsleuchte)	Glühlampe/Smart-LED	30 W	Abschaltung des Ausgangs
Positionsleuchte links vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	10 W	Abschaltung des Ausgangs
Positionsleuchte links hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	6 W	Abschaltung des Ausgangs
Positionsleuchte rechts vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	10 W	Abschaltung des Ausgangs
Positionsleuchte rechts hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	6 W	Abschaltung des Ausgangs
Nebelscheinwerfer links	High-Side-PWM	Glühlampe	35 W	Abschaltung des Ausgangs
Nebelscheinwerfer rechts	High-Side-PWM	Glühlampe	35 W	Abschaltung des Ausgangs
Blinkleuchten links vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Abschaltung des Ausgangs
Blinkleuchten links hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Abschaltung des Ausgangs
Blinkleuchten rechts vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Abschaltung des Ausgangs
Blinkleuchten rechts hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Abschaltung des Ausgangs
Kennzeichenleuchten (und Begrenzungsleuchten)	High-Side-PWM	Glühlampe/LED	25 W	Abschaltung des Ausgangs
Rückfahrscheinwerfer	High-Side-DC	Glühlampe + Mikrorelais	42 W + 250 mA	Abschaltung des Ausgangs
Nebelschlussleuchten	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21W	Abschaltung des Ausgangs
Bremsleuchte links	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21W	Abschaltung des Ausgangs
Bremsleuchte rechts	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21W	Abschaltung des Ausgangs
Dritte Bremsleuchte	High-Side-PWM	LED	1x 16 W oder LED-Kette	Abschaltung des Ausgangs
Schalterbeleuchtung	High-Side-PWM	LED	1,5 A bei 16 V	Abschaltung des Ausgangs
Versorgung der Batterieschonfunktion	High-Side-Treiber	Glühlampe	75 W	Abschaltung des Ausgangs

abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV

Innenraumleuchte vorne, Einstiegsbeleuchtung	High-Side-PWM	Glühlampe oder LED	65 W	Abschaltung des Ausgangs
Innenraumleuchte hinten, Einstiegsbeleuchtung	High-Side-PWM	Glühlampe oder LED	65 W	Abschaltung des Ausgangs
Signalhorn	High-Side-Relaistreiber	Mikrorelais	250 mA	Abschaltung des Ausgangs
Alarmsirene	High-Side-Treiber	Elektromechanischer Summer	4 A normal, 8 A Einschaltstrom für 10 ms	Abschaltung des Ausgangs
Motorbetriebsstatus	High-Side-Relaistreiber	Mikrorelais	250 mA	Abschaltung des Ausgangs
Ausgänge – Verriegelung/ Doppelverriegelung	Bidirektionaler Treiber	Verriegelungsmotor (x 5 max.)	6 A pro Verriegelung. 110 ms, gepulst	Abschaltung des Ausgangs
Entriegelungsausgänge	Bidirektionaler Treiber	Verriegelungsmotor (x 5 max.)	6 A pro Verriegelung. 110 ms, gepulst	Abschaltung des Ausgangs

PWM=Pulsweitenmodulierung/DRL=Tagfahrlicht/HID=Gasentladung

Wiederholte Überlastung von Stromkreisen kann permanente Ausgangsabschaltung verursachen, die Rücksetzen durch Händler erfordert. Wiederholtes Rücksetzen durch Händler kann zu permanentem Verlust der Funktion führen.

⁽¹⁾ BCM unterstützt NICHT die direkte HID-Ansteuerung. Für HID MÜSSEN Relais verwendet werden.

4.4 Niedervolt-Ladesystem (12 V)

! WARNUNG: Nicht in die Generatorkabel schneiden.

HINWEIS: Die Generatorsysteme nutzen das intelligente Regenerativladen (SRC); siehe den entsprechenden Abschnitt.

HINWEIS: Der Generator wird über LIN gesteuert. Es verfügt nicht über die konventionelle Signalleitung D+ (Motorstart).

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.4.1 Allgemeine Informationen

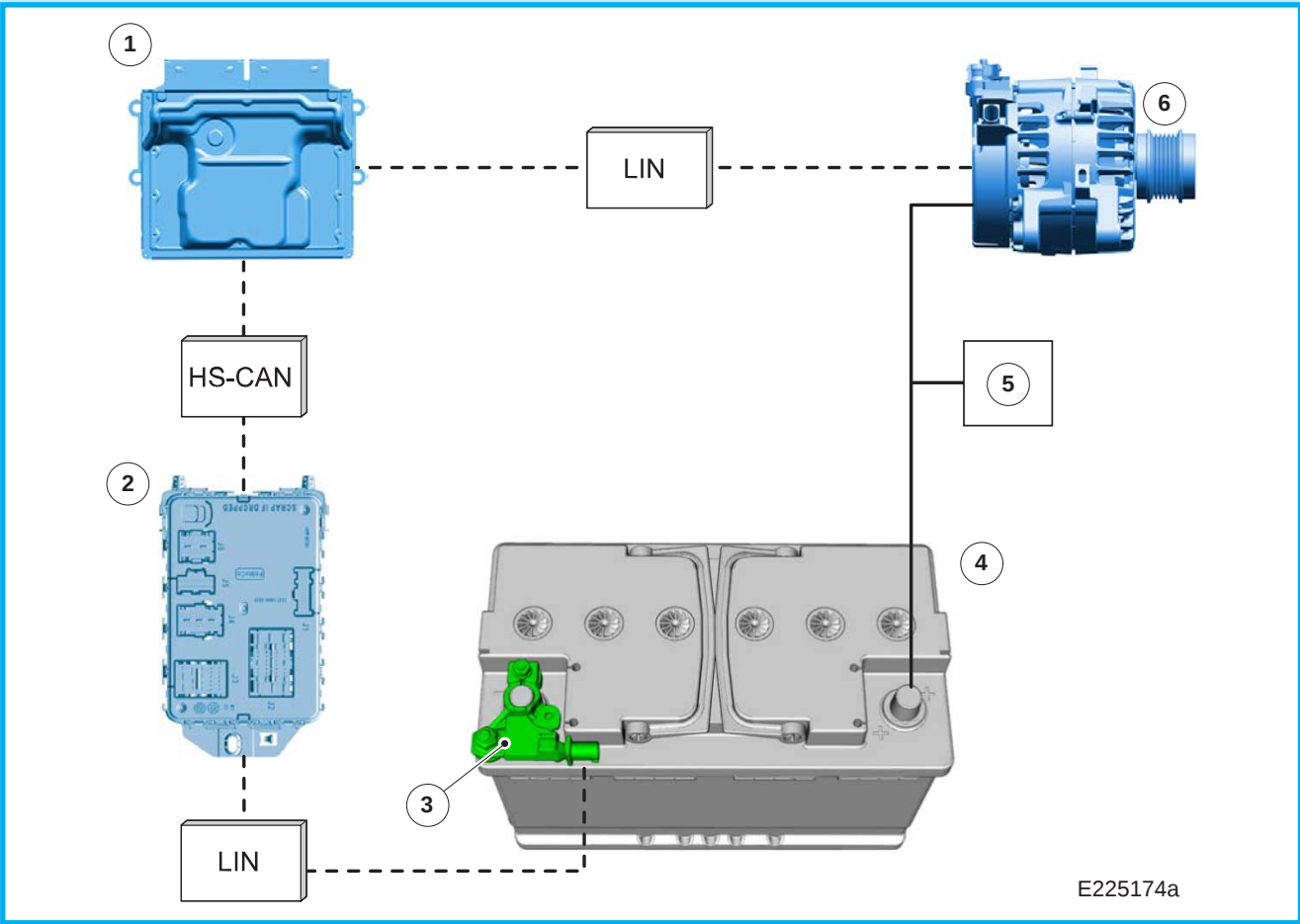
Die Batteriekapazität, die Technologie und die von der Lichtmaschine verfügbare Ladung müssen ausreichen, um das Anlassen des Motors bei ungünstigen klimatischen Bedingungen auch nach dem Einbau zusätzlicher elektrischer Geräte zu gewährleisten.

Im Fahrersitzträgers befinden sich zusätzliche Anschlusspunkte, die vom Kunden für spezielle Zwecke verwendet werden können, sowie CCPs. Bei Fahrzeugen mit Einzelbatterie ist standardmäßig ein abgesicherter 60-A-Anschluss vorhanden. Bei Fahrzeugen mit Doppelbatterie ist außerdem ein geschalteter 200-A-Anschluss vorhanden. Andere Optionen sind für Anwendungen mit höheren Stromanforderungen möglich.

Siehe: 4.5 Batteriesysteme

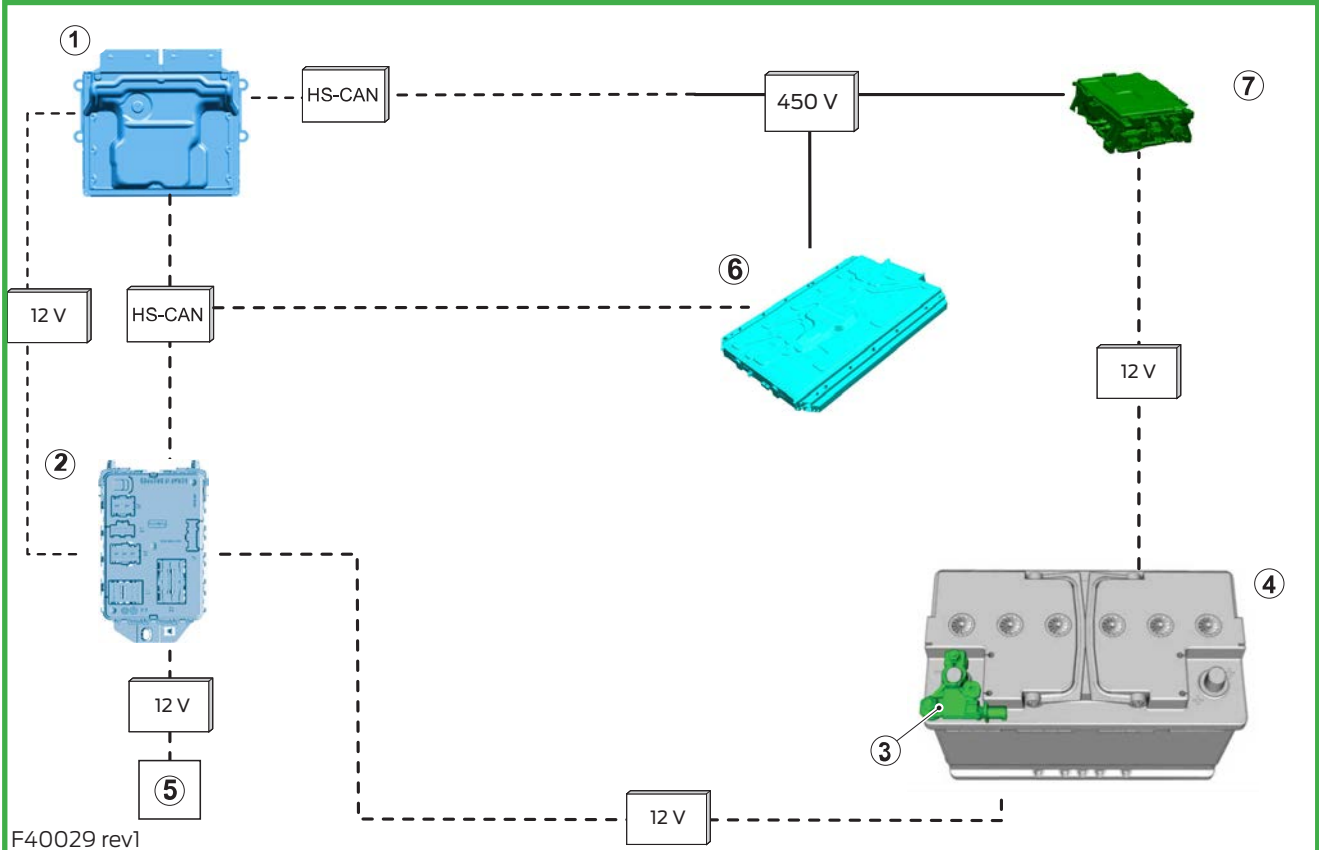
4.4.2 Layout des LV-Ladesystems

Diagramm des Ladesystems für Niedervoltbatterien – ICE



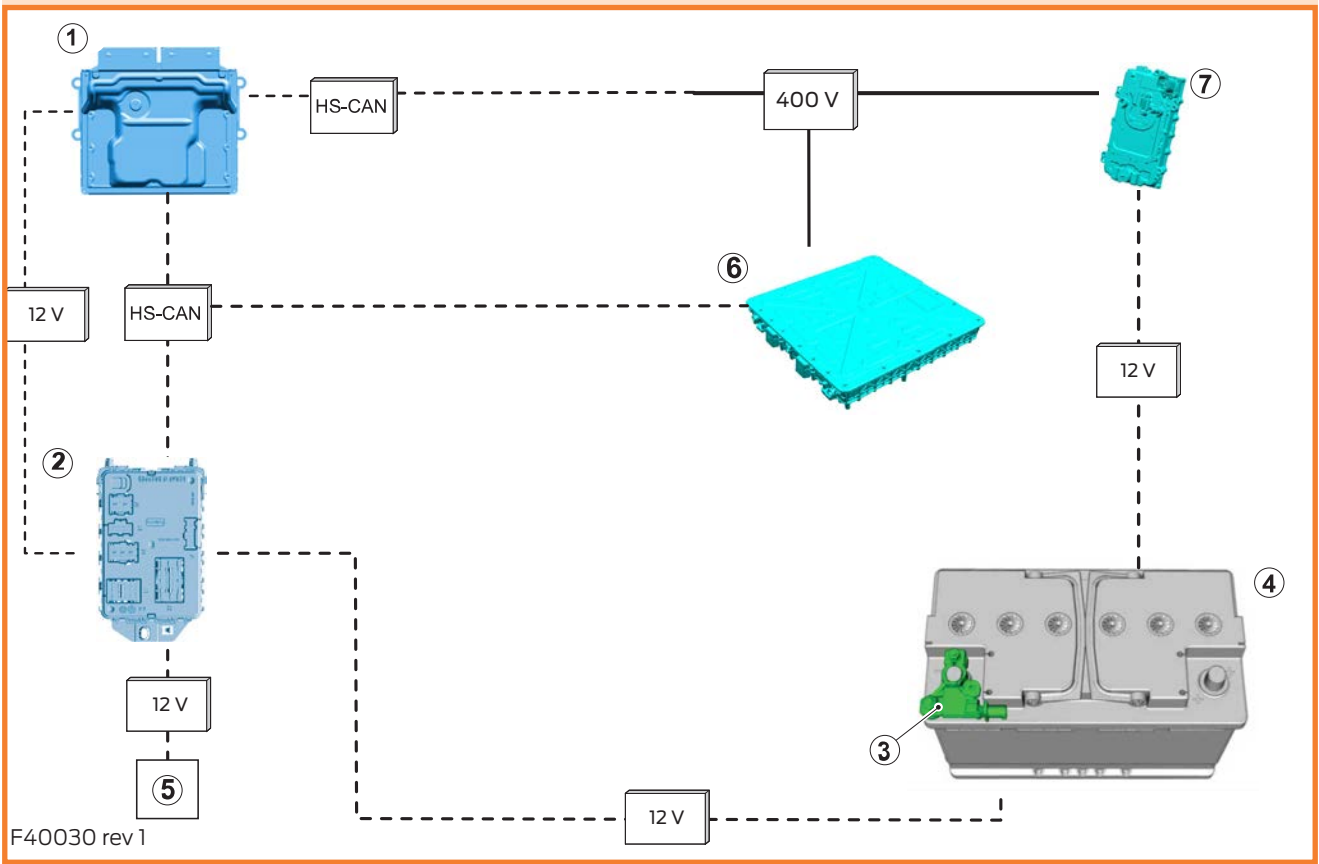
Element	Beschreibung
1	Antriebsstrangsteuergerät (PCM) oder Motorsteuergerät (ECM)
2	Karosseriesteuergerät (BCM)
3	Sensor – Batterieüberwachung (BMS)
4	Batterie – Doppelbatterien sind als Aufrüstoption oder zusammen mit bestimmten Funktionen verfügbar
5	Elektrische Verbraucher
6	Generator

Layout des Niedervoltbatterie-Ladesystems – BEV



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Antriebsstrangsteuergerät (PCM) oder Motorsteuergerät (ECM)	5	Elektrische Verbraucher
2	Karosseriesteuergerät (BCM)	6	Hochvoltbatterie
3	Sensor – Batterieüberwachung (BMS)	7	Hochspannungs-DC/DC-Wandler
4	Batterie		

Layout des Niedervoltbatterie-Ladesystems – PHEV



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Antriebsstrangsteuergerät (PCM) oder Motorsteuergerät (ECM)	5	Elektrische Verbraucher
2	Karosseriesteuergerät (BCM)	6	Hochvoltbatterie
3	Sensor – Batterieüberwachung (BMS)	7	Hochspannungs-DC/DC-Wandler
4	Batterie		

Zusammenfassung der verfügbaren Lademodi

Lademodus		Ungefähre Ladespannungen (gemessen am Fremdstartanschluss)
SRC	Intelligentes Regenerativladen – herkömmlicher Lademodus	Minimum 12,2 – Maximum 14,9
CC	Herkömmliches Laden – hohe Ladespannung bis zur vollen Batterieladung und gleichbleibende Generatorspannung oberhalb von 13,5 V, sofern die Batterietemperatur nicht > 40 °C beträgt. Die Istspannung an der Batterie variiert je nach Generatorlast.	Minimum 13,5 – Maximum 14,9
SS	Start-Stopp – 5 Sekunden Verzögerung ab Aktivierung der CC/SS-Sperre bis zu deren Wirksamkeit.	Nicht zutreffend

Die Spannungen in der obigen Tabelle sind Näherungswerte, da das Batterieladesystem dynamisch ist und die Spannung jederzeit verändert werden kann. Zudem gibt es einen Regenerierungsmodus, der regelmäßig aktiviert wird, wenn das Fahrzeug länger als 30 Tage steht. Damit wird möglicherweise eine Spannung von bis zu 15,2 V erreicht.

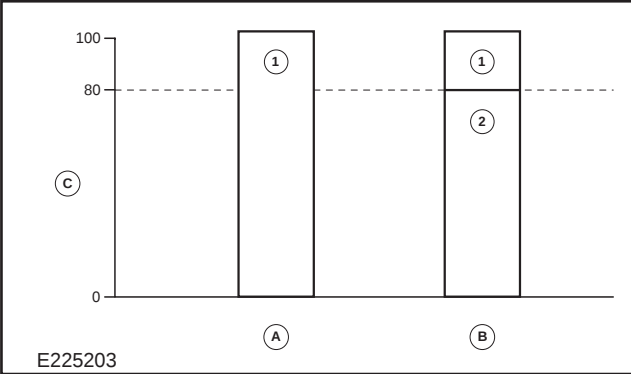
Weitere Informationen zu Start-Stopp [Siehe: 4.10 Elektronische Motorregelung DPF und Drehzahlregelung](#)

4.4.3 Intelligentes regeneratives Laden (SRC)

Bei dem intelligenten Regenerativladen wird die Ausgangsleistung des Generators anhand von Informationen vom Sensor – Batterieüberwachung angepasst, um den Kraftstoffverbrauch zu senken. Die Ausgangsleistung des Generators kann bei der Verzögerung des Fahrzeugs gesteigert werden, um die Batterie zu laden, ohne zusätzlichen Kraftstoff zu verbrauchen. Die Ausgangsleistung des Generators kann auch gesenkt werden, um die Motorlast und damit den Kraftstoffverbrauch zu senken. In dieser Situation werden die elektrischen Verbraucher durch die Batterie versorgt. Diese Funktion kann durch Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus ausgeschaltet werden; siehe Beschreibung später in diesem Abschnitt.

Im Vergleich hierzu wird beim herkömmlichen Laden darauf abgezielt, die Batterie mit einer konstanten Rate zu laden, die von der Batterietemperatur abhängt.

SRC und herkömmliches Laden



Element	Beschreibung
A	Herkömmliches Laden
B	Intelligentes Regenerativladen (SRC)
C	Batterieladestand (%)
1	Minimum 13,5 V an der Batterie beim Laden

2	Minimum 12,2 V an der Batterie beim Laden
---	---

4.4.4 SRC-Übersteuerung

SRC kann vorübergehend wie folgt unterbrochen werden:

- Start-Stopp-Taste bei stehendem Fahrzeug.
- Durch den Nachrüst-Hochleistungsmodus

[Siehe: 4.10 Elektronische Motorsteuerungen](#)

Der Start-Stopp-Deaktivierungsschalter deaktiviert bei Betätigung (LED-Kontrollleuchte leuchtet) auch SRC. Bei Deaktivierung und stehendem Fahrzeug wird der Motor nicht abgeschaltet und die Batterie wird vom Generator mittels herkömmlichem Laden aufgeladen.

4.4.5 Hochleistungsmodus von Drittanbietern

WARNHINWEISE:

 **Der Nachrüst-Hochleistungsmodus kann die Motorabschaltung (AEIS) sperren. Dies ist eine Sicherheitsmaßnahme zum Schutz vor Kohlenmonoxidvergiftung (CO). Diese Funktion nicht verwenden, wenn sich das Fahrzeug in einem geschlossenen Raum befindet. Die Funktion nicht in ein Fahrzeug einbauen, das möglicherweise in einem geschlossenen Raum betrieben wird. Keine Ansammlung von Kohlenmonoxid zulassen.**

 **Der Nachrüst-Hochleistungsmodus ist eine einzelne Methode mit diversen Auswirkungen. Den Nachrüst-Hochleistungsmodus nicht unter inkorrekten Bedingungen aktivieren, da dies unbeabsichtigte Folgen haben kann. Beim Implementieren einer automatisierten Steuerung des Nachrüst-Hochleistungsmodus sämtliche möglichen Auswirkungen berücksichtigen.**



Der Nachrüst-Hochleistungsmodus darf nicht dauerhaft an Masse gelegt werden. Dadurch werden für das Fahrzeug die Anforderungen hinsichtlich Emissionen und Typenzulassung verletzt. Bei einer dauerhaften Deaktivierung der Kraftstoffsparfunktionen muss im Rahmen des Genehmigungsprozesses durch den Umrüster eine erneute Typenzulassung ausgeführt werden.



Beim Einbau automatisierter Systeme zum Steuern des Nachrüst-Hochleistungsmodus müssen die Details in der Fahrzeugdokumentation des Halters notiert werden. Nachfolgende Halter sind über Änderungen hinsichtlich der Anwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus zu informieren. Nachfolgende Halter von damit ausgestatteten Fahrzeugen sind über Anwendungen des Nachrüst-Hochleistungsmodus zu informieren.



ACHTUNG: Der Nachrüst-Hochleistungsmodus darf nur genutzt werden, wenn dies für die Funktion von nachgerüsteten Geräten erforderlich ist. Bei ausgeschalteter Ausrüstung und im normalen Fahrzyklus müssen alle Emissions- und Kraftstoffsparfunktionen aktiv sein.

HINWEIS: Wird ein Fahrzeug für den Weiterverkauf außer Betrieb genommen, ist die Sperre des Nachrüst-Hochleistungsmodus aus dem Fahrzeug zu entfernen.

Einleitung

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus akzeptiert nur eine Eingabe, die sich auf die folgenden Funktionen auswirken kann:

- SRC-Sperre
- Start-Stopp-Sperre
- AEIS-Sperre (Funktion ist in einigen Ländern eingeschränkt)
- Bei ausgeschaltetem Motor wird der Timer der Standardbatterieüberwachung (SBG) gesperrt

Ein Beispiel dafür, wenn nicht in den Nachrüst-Hochleistungsmodus umgeschaltet werden darf, ist der normale Fahrzyklus, wenn keine Zusatzlasten anliegen. Die Lösung darf nur für elektrische Verbraucher mit hoher Leistungsaufnahme oder starken mechanischen Leistungsabgriff am Antriebsriemen vorn (FEAD) genutzt werden, hauptsächlich bei stehendem Fahrzeug.

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus ist konfigurationsabhängig, und es können Einschränkungen gelten.

SRC-Sperre (herkömmliches Laden)

Wenn SRC gesperrt ist (z. B. durch den Nachrüst-Hochleistungsmodus), nutzt das System das herkömmliche Laden.

Dies ist möglicherweise bei Umrüstungen erforderlich, bei denen eine Spannung im Bereich von 13,5 V bis 14,9 V benötigt wird. Zu solchen Anwendungen gehören Schnellladevorgänge und Laden der Zusatzbatterie, Ausgleich für Spannungsabfall oder große elektrische Lasten bei laufendem Motor.

Die Spannung kann auch während des Ladevorgangs abfallen, da die Batterie durch die Lade-/Entladezyklen heißer wird. Dies dient dem Schutz der Batterie vor Überladung.

Für zusätzliche Informationen [Siehe: 4.6 Batterieschutz](#) Lastabwurf.

Start-Stopp-Sperre

Dies kann erforderlich sein, wenn das Ladesystem während der Fahrt Spannung oder hohe elektrische Leistung liefern muss, z. B. für Kühlung oder Notfalldienste.

AEIS-Sperre

Dies kann erforderlich sein, um den Motorbetrieb aufrechtzuerhalten, wenn das stehende Fahrzeug für die Generierung mechanischer oder elektrischer Energie genutzt wird. Bei normaler AEIS-Funktion wird der Motor nach 30 Minuten automatisch ausgeschaltet, wenn keine Fahrereingabe erfolgt.

Timer der Standardbatterieüberwachung bei ausgeschaltetem Motor

Dies kann erforderlich sein, um eine vorzeitige Aktivierung der SBG bei ausgeschaltetem Motor zu verhindern.

[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#) Lastabwurf.

Einbau/Zugriff

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus wird aktiviert, indem ein bestimmter Stromkreis in einer nicht dauerhaften Schaltstrategie an Masse gelegt wird.

Der Zugriff auf den Nachrüst-Hochleistungsmodus kann über diverse Fahrzeugstecker erfolgen.

- Als Teilesatz zum Anschluss an den regulären 12-poligen Fahrzeugschnittstellensteckerstift 3 im Fahrersitzträger.
- Funktion in der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung – aktive Last oder nachgerüstete Sensorik lösen eine Masseverbindung aus, die zum Abschalten der Kraftstoffsparfunktionen erforderlich ist. Beispiele:
 - Vermeiden der Auslösung von Wechselrichtern mit hohem Stromfluss bei Niederspannung
 - Laden von zusätzlichen Batterien
 - Fortgesetzter Motorbetrieb
 - Ausgleich für Spannungsabfall
 - Stabilisierung der Spannung
 - Nachgerüstetes FEAD-Zubehör, das einen kontinuierlichen Motorbetrieb erfordert

Weitere Informationen

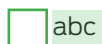
[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#)

[Siehe: 4.23 Stecker und Anschlüsse](#)

4.4.6 Testfunktionalität

HINWEIS: Zwischen Aktivieren des Nachrüst-Hochleistungsmodus und Eintreten der Wirkung besteht eine Verzögerung (von bis zu 5 Sekunden).

HINWEIS: Ist der 12-V-SOC bereits zu niedrig, wird der Stromkreis vor Ablauf des Timers geöffnet, damit ein Motorstart möglich ist.



abc = Nur BEV



abc = Nur ICE



abc = Nur PHEV

Funktion überprüfen: Start-Stopp-Sperre - für Fahrzeuge mit Start-Stopp-Funktion

1. Start-Stopp-Funktionen auf beabsichtigte Funktion prüfen, Details sind der Betriebsanleitung zu entnehmen.
2. Während der Fahrt in einem sicheren Moment den Hardware-Eingangsschalter schließen und überprüfen, ob die Start-Stopp-Funktion deaktiviert wurde.
3. Den Hardware-Eingangsschalter öffnen und sicherstellen, dass die Start-Stopp-Funktion wiederhergestellt wurde.

Funktion überprüfen: SRC-Sperre, Lademodussteuerung

1. Sicherstellen, dass die Batterien ausreichend geladen sind. Beim Laden den Starthilfepunkt und den Masseanschluss im Motorraum verwenden. Ladeanweisungen sind in der Betriebsanleitung enthalten.
2. Die Spannung zwischen Starthilfepunkt und Masseanschluss im Motorraum bei laufendem Motor und geöffnetem Eingangskreis der SRC-Sperre messen. Siehe den Abschnitt zu Notsituationen in der Betriebsanleitung.
3. Bei laufendem Motor den Stromkreis für den Nachrüst-Hochleistungsmodus an Masse anlegen und die Batteriespannung messen. Die Spannung sollte in den Spannungsbereichen liegen, die in der Tabelle „Zusammenfassung der verfügbaren Lademodi“ angegeben sind. Die Spannung kann von vielen Faktoren abhängen, darunter die elektrische Gesamtlast, die aktiven Verbraucher, der Batteriezustand und weitere. Der Ladestrom kann je nach den aktiven Lasten zwischen den Modi variieren.
4. Öffnen Sie den Schalter erneut und prüfen Sie, ob der Spannungspegel wieder den ursprünglichen, in Schritt 2 gemessenen Wert erreicht. SRC ist aktiv

Funktion überprüfen: AEIS-Sperre, Steuerung der Leerlaufabschaltung (falls vorhanden)

1. Sicherstellen, dass AEIS vorhanden ist und funktioniert.
2. Nachrüst-Hochleistungsmodus aktivieren.
3. Prüfen, ob Motor bei aktivierter Sperre weiterhin läuft.
4. Prüfen, ob normales AEIS-Verhalten bei nicht aktivierter Sperre wieder aufgenommen wird. Motor wird beispielsweise nach 30 Minuten abgeschaltet.

Funktion überprüfen: Sperre des Timers für Batterieschonung bei abgeschaltetem Motor

1. Voreingestellten Timer eines SBG-Stromkreises einstellen, z. B.
 - CCP2
 - Andere von der Funktion versorgte geschaltete Masseschaltkreise

2. Nachrüst-Hochleistungsmodus aktivieren.
3. Prüfen, ob der Stromkreis nach Ablauf des Timers eingeschaltet bleibt.

Siehe: [4.6 Batterieschutz](#)

4.4.7 Richtlinien für den Ladeausgleich

Bei Nachrüsten von elektrischen Verbrauchern mit mittlerer bis hoher Last, einschließlich von zusätzlichen Batterien, ist eine Ladungsausgleichsprüfung durchzuführen. Dies umfasst alle relevanten Ford-Verbraucher und nachgerüsteten Verbraucher, die gleichzeitig aktiv sein müssen, wobei die Batteriespannung nicht unter 13 V fallen darf. Dadurch wird sichergestellt, dass der Generator nicht beschädigt wird, dass zusätzliche Batterien geladen werden und die korrekte Systemfunktion beibehalten wird. Die SRC-Übersteuerung wird empfohlen, um sicherzustellen, dass sich der Generator im Volllastbetrieb befindet. Eine höhere Leistung kann durch Anheben des Leerlaufs erreicht werden, indem die Motordrehzahlregler-Option (DCNAB) verwendet wird.

4.4.8 Schaltpläne

Die vollständigen Fahrzeugverdrahtungs- und Schaltpläne sind dem Ford-Werkstatthandbuch zu entnehmen.

Siehe: [4.23 Stecker und Anschlüsse](#)

Siehe: [4.22 Sicherungen und Relais](#)

4.4.9 Generatormerkmale

HINWEIS: Zur Berechnung der entsprechenden Motordrehzahl (U/min) sind die Generatorumdrehungen auf Achse (B) durch den folgenden Faktor zu teilen: 2,79 für 2.0L Dieselmotor.

HINWEIS: Diese Generatorkurven enthalten keine Reserveausgangskapazität, da diese von der Originalausstattung und den Ausstattungsoptionen des Fahrzeugs abhängig ist.

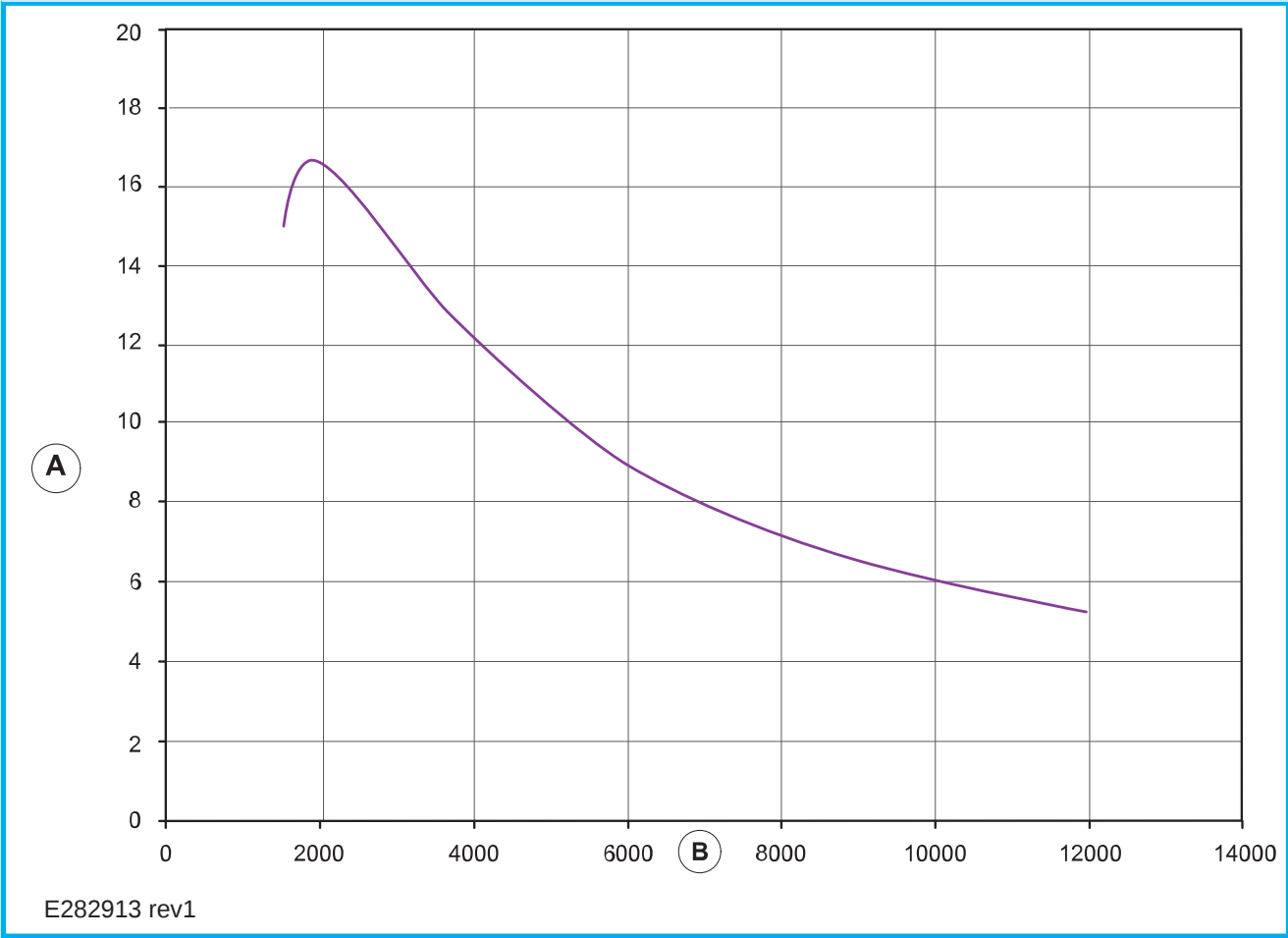
HINWEIS: Wenn der Motor über längere Zeiträume läuft, ist von den höheren Temperaturen auszugehen.

Die Leistungskurven des Generators zeigen die Motordrehzahlregler-Option (DCNAB) und die werkseitig eingestellten Motordrehzahlwerte für Modus 1. Diese Daten können für die Berechnung der Ladebalance-Werte für das fertige Fremdsystem verwendet werden und sind auch die Sollwerte, die von der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung (JZAAC) verwendet werden, die je nach Leistungsanforderungen des Fremdsystems automatisch in den Bereich oder in den Grundleerlauf zurückkehrt.

Siehe: [4.6 Batterieschutz](#)

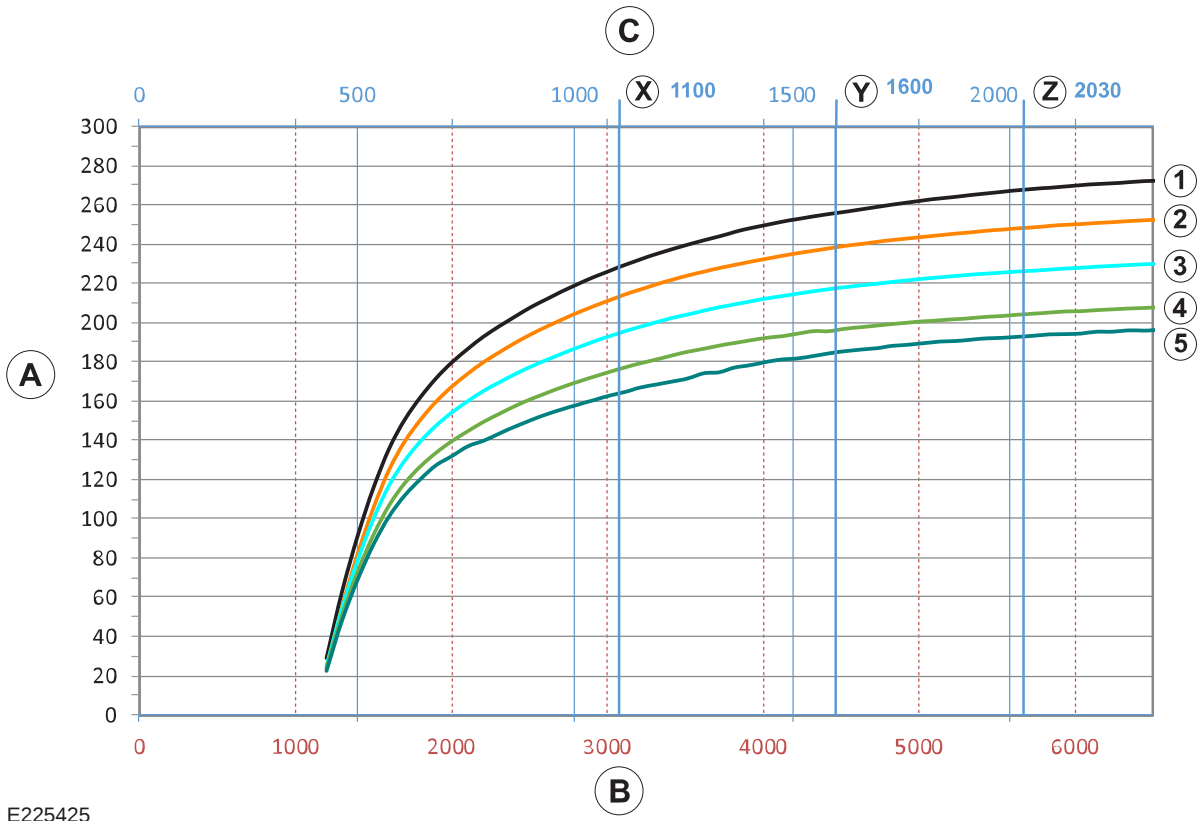
Es ist zu berücksichtigen, dass das Ford-System ca. 20 A für den Motobetrieb benötigt. Alle weiteren aktiven Ford-Systeme wie Gebläse und Leuchten tragen zu einer weiteren Verringerung der verfügbaren Stromstärke für Nachrüstsysteine bei. Es wird auch empfohlen, die SRC-Override-Funktion (High-Power-Modus von Drittanbietern) zu nutzen, um die Generatorleistung zu maximieren. Ein überlasteter Generator führt zu einem Spannungsrückgang auf weniger als 12,8 V und kann zu Beschädigung führen; daher ist dies zu vermeiden.

Drehmomentkennlinie des Generators



Element	Beschreibung
A	Drehmoment (Nm)
B	Umdrehungen/Minute (U/min)

Ausgangsleistung des 240 A-Generators



Element	Beschreibung
A	Ausgangsstrom (Ampere)
B	Generatordrehzahl (U/min)
C	Motordrehzahl (U/min)
X	U/min 1 Standard
Y	U/min 2 Standard
Z	U/min 3 Standard
1	Temperatur 0 °C – Spannung 14,1 V
2	Temperatur 23 °C – Spannung 13,9 V
3	Temperatur 60 °C – Spannung 13,5 V
4	Temperatur 93 °C – Spannung 13,1 V
5	Temperatur 116 °C – Spannung 12,9 V

4.5 Batteriesysteme

⚠️ WARNUNG: Für elektrische Nebenabtriebe (PTO), die das Umschalten von Drittanbietersystemen erfordern, müssen AGM-Hochleistungsbatterien (HTAAC oder HTAAZ) für das Originalfahrzeug bestellt werden. Weitere Informationen siehe Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ weiter unten in diesem Abschnitt. Wenn das Basisfahrzeug nicht mit der Option Twin H7 AGM (HTAAC) oder Twin H8 AGM (HTAAZ) ausgestattet ist, finden Sie Anleitungen zur Batterieaufrüstung unter „Einzel- und Doppelbatteriesysteme“ weiter unten in diesem Abschnitt.

⚠️ ACHTUNG! Einige Batterien benötigen ein spezielles Ladeprofil. Daher müssen Sie ein geeignetes Batterieladegerät (z. B. DC-DC-Ladegerät) für Ihre ausgewählte Batterie verwenden. Bitte wenden Sie sich an Ihren Batterielieferanten.

HINWEIS: Falls ein Trennrelais vorhanden ist, sicherstellen, dass die Batterien mit dem Ladekreis verbunden sind.

HINWEIS: Die Batteriekapazität, die Technologie und die vom Ladesystem verfügbare Ladung müssen ausreichen, um das Anlassen des Motors unter ungünstigen klimatischen Bedingungen auch nach dem Einbau zusätzlicher elektrischer Geräte zu gewährleisten.

HINWEIS: Zusätzliche elektrische Verbraucher des Kunden mit einer Stromaufnahme von mehr als 60 A müssen durch die Standardbatterieüberwachung (SBG) und das Lastabwurfsystem geregelt werden. Für Lasten bis zu 200 A siehe Abschnitt „Intelligenter Sicherungskasten (SFB)“. Für Lasten über 200 A siehe Abschnitt „Nachgerüstete +12-V-Stromanschlüsse für Lasten über 200 A“ in diesem BEMM.

HINWEIS: Keine weiteren Anschlüsse an der Stromverteilerbox (PDB) herstellen, da die PDB durch zu starkes Festziehen beschädigt werden könnte. Elektrische Verbraucher sollten an den CCP angeschlossen werden.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-

Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.5.1 Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme

⚠️ WARNUNG: Wenn eine nachgerüstete Batterieüberwachung eingebaut ist, muss diese mit dem Lastabwurfsignal verbunden werden, damit im Fall einer Überlast bei laufendem Motor die EPAS geschützt ist.

HINWEIS: Für Tiefzyklus-Anwendungen, d. h. die Batterien werden regelmäßig ge- und entladen, sind Absorbent-Glass-Mat (AGM)-Batterien zu nutzen.

HINWEIS: In Bezug auf die Batterieentladung muss der Fahrzeugumrüster die Stromaufnahme beim Betrieb des Zusatzsystems sowie jegliche Dauerstromaufnahme, die bei ausgeschalteter Zündung auch ohne Betrieb des Systems auftritt, berücksichtigen. Ein eingebauter Wandler verbraucht z. B. auch ohne angeschlossene Last Energie.

NOTE: Wo immer möglich, reduziert der Motorbetrieb bzw. der aktive Betrieb (BEV) elektrischer Geräte die Entladung der Batterie; sowohl Start- als auch Zusatzbatterien werden in Verbindung mit dem Ladesystem genutzt.

HINWEIS: Anwenderschulung und eine angemessene regelmäßige Batteriewartung tragen zu einem ordnungsgemäßen Batteriebetrieb bei.

HINWEIS: Bei einem hohen 12-V-Strombedarf bei ausgeschaltetem Motor/ausgeschaltetem Ladegerät/ausgeschaltetem DCDC, z. B. bei „Rundumleuchten für die gesamte Arbeitsschicht eingeschaltet“, sind AGM-Batterien erforderlich. Standard-Flüssigelektrolytbatterien sind nicht für den routinemäßigen Einsatz von Hochspannungs-Niederspannungs-Ladesystemen geeignet. Verwenden Sie 1 oder 2 Batterien gemäß der Stromverbrauchstabelle.

Der Abschnitt soll als Hilfestellung beim Einbau des geeignet dimensionierten Ladesystems dienen.

Verbindungsauslegung	Empfohlene Spezifikation (Bestell-Nr. in Klammern)
Zusätzliche, abgesicherte Relaisausgänge Zum Beispiel: Servicefahrzeug.	Intelligenter Sicherungskasten (JZXAD/JZXAF) AGM-Doppelbatterien (HTAAC/HTAAZ)
Dachmontierte Rundumlichter/Zusatzschalter. Zum Beispiel: Straßenmeistereifahrzeuge, Wohnmobile.	SYNC-Bildschirmhaltersteuerung mit Fahrzeugintegrationssystem (JRSAB) Vorverdrahtung der Zusatzbatterie für den Einbau einer zweiten Batterie (HTYAB) (nur Wohnmobil) Wohnmobil-Touchscreen (Umrüstung nur für Wohnmobil möglich)
Umrüstungen, die verschiedene Fahrzeugsignale wie von Blinkleuchten, Bremsleuchten, Türkontaktschaltern und Feststellbremsschalter erfordern. Zum Beispiel: Polizei- und Krankenwagen.	Zwei AGM-Batterien (HTAAC/HTAAZ) Fahrzeugintegrationssystem (JRSAB) Intelligenter Sicherungskasten (JZXAD/JZXAF)

Motorzu- stand	Stromaufnahme	Empfohlene Spezifikation (Bestell- Nr. in Klammern)
Lasten bei ausge- schaltetem Motor	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT GERINGEM STROMFLUSS: Bis zu 5 mA zusätzlich bei ausgeschalteter Zündung, z. B. von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit geringer Stromstärke.	Batterie(n) des Geberfahrzeugs
	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT MITTLEREM STROMFLUSS: Zwischen 5 mA und 30 mA bei ausgeschalteter Zündung, z. B. Ortungssysteme (mit Ruhezustand, kein GPS), Steueranlagen, von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit mittlerer Stromstärke.	Doppelbatterien desselben Typs (nur Standard bei bestimmten Anwendungen)
	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT HOHEM STROMFLUSS: Zwischen 30 mA und 175 A bei ausgeschalteter Zündung, z. B. Ortungssysteme mit GPS, Steueranlagen, von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit hoher Stromstärke ODER Fahrzeuge mit häufiger/längerer Aktivierung der Innenraumbeleuchtung, Betätigung der Ver-/Entriegelung und Öffnung der Tür hinten. 175 A NICHT ÜBERSCHREITEN.	Eingeschränkte Motorlauf-/Ladezyklen, 2 AGM-Hochleistungsbatterien (HTAAC/HTAAZ). Häufige Motorlauf-/Ladezyklen, einzelne Hochleistungs-H8-AGM-Batterie (HTABG). Wenn möglich, schließen Sie die Verbraucher an den intelligenten Sicherungskasten (JZXAD/JZXAF) oder nachgerüstete Batterieüberwachung an. Siehe: 4.6 Batterieschutz für Lastabwurf.
	STROMABGRIFF MIT GELEGENTLICHEM KURZFRISTIG HOHEN STROMFLUSS: Zwischen 40 A und 240 A bei ausgeschalteter Zündung, z. B. Kräne, Kipper, Ladebordwände, 230-V-Umrichter, Krankenwagen.	2 Hochleistungs-AGM-Batterien (HTAAC/HTAAZ) + intelligenter Sicherungskasten (JZXAD/JZXAF) - max 200 A. Es können weitere Batterien erforderlich sein – nähere Einzelheiten siehe Batteriekonfiguration, zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC in diesem Abschnitt. Siehe: 4.6 Batterieschutz für Lastabwurf.
Lasten bei Motorbe- trieb	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT GERINGEM STROMFLUSS: Bis 30 A, z. B. Wartungsfahrzeug mit Wassersieder und Zusatzbeleuchtung, aber ohne weitere Systeme.	Generator des Geberfahrzeugs
	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT HOHEM STROMFLUSS: Bis 240 A, z. B. Krankenwagen, Wartungsfahrzeug mit hohem Strombedarf, Tiefkühlung. BATTERIEN DÜRFEN NICHT KOMPLETT ENTLADEN WERDEN, SYSTEMSPANNUNG DARF NICHT UNTER 13 V FALLEN. Nähere Einzelheiten siehe Batteriekonfiguration, zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC in diesem Abschnitt. Lasten über 60 A müssen an einen geregelten Lastabwurfanschluss angeschlossen werden.	Bei Bedarf einen Motordrehzahlregler (DCNAB) verwenden, um die 12-V-Ladung zu verbessern. Zur Spannungsunterstützung kann sich die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus empfehlen. Lasten über 60 A müssen an einen geregelten Lastabwurfanschluss angeschlossen werden.
	STROMABGRIFF: Anwendungen, für die angehobene Leerlaufdrehzahlen erforderlich sind, z. B. mobiles Reifenpannenfahrzeug, Schweißwagen, mechanischer Nebenantrieb am Motor.	Motordrehzahlregler (DCNAB).
	Für Anwendungen, bei denen der Fahrzeugumrüster der Strombedarf des Fahrzeugumrusters die Angaben unter DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT HOHEM STROMFLUSS überschreitet, z. B. Gesamtlast von Ford und Fahrzeugumrüster überschreiten die höchste von Ford angebotene Generator-Nennleistung.	Je nach Ladungsausgleichsberechnung zusätzliche Batterien und zusätzliche Energiequelle.

4.5.2 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse

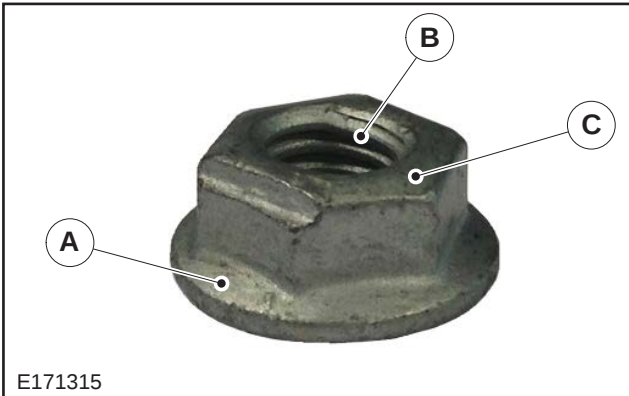
WARNHINWEISE:

! Für die Hochstrom-Bolzenanschlüsse für Batteriepluspol und -minuspole bzw. Fahrwerksmasse MÜSSEN selbstsichernde gecrimpte Sechskantmutter verwendet werden. Keine Fächerscheiben oder selbstsichernde Muttern mit Kunststoffeinsatz verwenden.

! Für Hochstromanwendungen wird empfohlen, nur eine Öse pro Bolzen zu verwenden. Wenn die Verwendung von mehr als einer Öse pro Bolzen nicht vermieden werden kann, muss die Öse, über die am meisten Strom fließt, am nächsten zum Versorgungsanschluss angeordnet werden. Nicht mehr als zwei Ösen oder Crimpanschlüsse pro Bolzen verwenden.

Für weitere Informationen
Siehe: [4.23 Stecker und Anschlüsse](#)
Kunden-Anschlusspunkte.

Selbstsichernde gecrimpte Sechskantmutter



Element	Beschreibung
A	Großer Flansch für maximalen flächigen Stromfluss und große Klemmkraftfläche.
B	Die Crimp-/Sicherungsfunktion wird nur durch das verformte Innengewinde erreicht
C	Die Oberfläche muss aus einem Material mit niedrigem Widerstand bestehen, das den Standards zum Umgang mit eingeschränkten Stoffen (Restricted Substance Management Standards, RSMS) entspricht.

4.5.3 Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen

Verantwortlichkeiten und Überlegungen

! WARNUNG: Der Einbau von Spannungsverstärkern oder anderen Geräten zur Erhöhung der Generatorleistung ist nicht zulässig. Durch den Einbau solcher Geräte erlischt die Fahrzeuggarantie. Darüber hinaus können der Generator und das Motorregelungssystem (EMS) bzw. das Antriebsstrangsteuergerät beschädigt und möglicherweise die Zulassung des Fahrzeugs

beeinträchtigt werden. Die entsprechenden geltenden Vorschriften überprüfen.

Die Anforderungen zum Bedienen zusätzlicher und spezieller elektrischer Geräte sind unterschiedlich. Daher muss der Fahrzeugumrüster bei der Planung des Einbaus folgende Punkte berücksichtigen:

- Einhaltung der Rechtsvorschriften durch das Originalfahrzeug
- Fahrbarkeit und Wartbarkeit des Originalfahrzeugs
- Auswirkungen der geltenden Rechtsbestimmungen in Bezug auf die vorgesehene Umrüstung einschließlich der im Verkaufsland geltenden Vorschriften
- Methode der Integration des Stromkreises in das Originalfahrzeug
- Materialien und Einbau müssen den in diesem Abschnitt beschriebenen Qualitätsstandards entsprechen

Normale Betriebsspannung

Das elektrische System des Transit wird von einem Generator geladen. Die Fahrzeugelektronik wird von einer 12-Volt-Versorgung mit negativer Masserückleitung gespeist. Die werksseitig verbaute Ausrüstung ist darauf ausgelegt, dass für den Normalbetrieb volle Funktionsfähigkeit im Bereich von 9 bis 14 V gegeben ist.

Spannungsprüfung und Ladevorgang

! WARNUNG: Keinesfalls an andere Masseanschlüsse oder +12-Volt-Potenzialpunkte als die in der Betriebsanleitung aufgeführten anschließen. Es befindet sich ein eigener Ladeanschluss unter der Motorhaube. Bei unsachgemäßer Handhabung kann dies insbesondere bei Starthilfe mit Fremdbatterien zu starken Kriechströmen führen, die die Peripheriegeräte und besonders die ECUs beschädigen können.

Bei der Spannungsmessung ist eine Toleranz von $\pm 5\%$ der mit kalibrierten Metern gemessenen Vorgabewerte zulässig. Spannung bei eingebauter Batterie mit ausgeschalteter Zündung und ausgeschalteten Verbrauchern (z. B. auch Innen- und Außenbeleuchtung) messen. Den positiven Anschluss des Spannungsmessgeräts mit CCPI oder der Plusklemme, den negativen Anschluss mit der Minusklemme der Batterie verbinden. Alternativ kann die Spannung auch im Motorraum zwischen dem Starthilfepunkt und dem Masseanschluss im Motorraum gemessen werden.

1. Kalte Batterien reagieren nur verzögert auf Ladestrom. Aus diesem Grund sollten Batterien vor dem Aufladen mindestens eine Temperatur von 5 °C (41 °F) aufweisen. Dies kann zwischen vier und acht Stunden bei Raumtemperatur dauern, abhängig von der Anfangstemperatur und Batteriegröße.
2. Eine vollständig entladene Batterie reagiert nur langsam auf den Ladestrom und lässt sich in einigen Fällen u. U. nicht mit den normalen Ladegeräteinstellungen laden. Bei Batterien in diesem Zustand kann das Aufladen mithilfe einer Schaltung für tiefentladene Batterien oder der Schnellladefunktion eines Ladegeräts gestartet werden.

- Um festzustellen, ob eine Batterie geladen werden kann, die Anweisungen des Ladegerätherstellers zur Benutzung der Schaltung für entladene Batterien/Schnellladefunktion befolgen.

Abbau der Oberflächenladung

Vor dem Durchführen manueller Spannungsprüfungen sicherstellen, dass die Batterie nicht beschädigt ist, eine stabile Spannung liefert und keine Oberflächenladung aufweist, wie sie nach Motorlauf anliegt.

Um sicherzustellen, dass keine Oberflächenladung vorhanden ist, die Batteriespannung erst messen, nachdem das Fahrzeug über einen längeren Zeitraum von 24 Stunden mit abgeschalteter Zündung und ohne Stromverbraucher gestanden hat. Wenn dies nicht möglich ist, kann eine Schätzung anhand der folgenden Methode durchgeführt werden:

- Um die in der Batterie vorhandene Oberflächenladung abzubauen, schalten Sie die Scheinwerfer (Fernlicht) 5 Sekunden lang ein, oder schalten Sie die Parkleuchte 15 Sekunden lang ein, wenn sich die Scheinwerfer bei ausgeschalteter Zündung nicht einschalten lassen.
- Leuchten ausschalten und warten, bis die zusätzlichen Ausschaltlasten ihren stetigen Wert erreichen. Dies dauert in der Regel 35 Minuten ab dem Ausschalten der Zündung.

Empfindlichkeit und Spannungstoleranz

Der Transit nutzt eine Multiplex-Fahrzeugelektronik. Es wird empfohlen, dass die entsprechenden Ford-Original-Zusatzsysteme verwendet werden. Durch den ungeeigneten oder falschen Anschluss zusätzlicher Geräte kann es zu Funktionsstörungen kommen oder das Fahrzeug kann beschädigt werden, wodurch die Garantie erlischt.

Gelagerte und wartende Fahrzeuge

Bei Fahrzeugen, die länger als 7 Tage auf dem Gelände des Fahrzeugumrusters verweilen, muss das negative Batteriekabel abgeklemmt werden. Vor der Auslieferung an den Kunden das negative Batteriekabel wieder anschließen und die Batteriespannung erneut prüfen. Eine vollständiges Wiederaufladen mit einem geeigneten Ladegerät ist erforderlich, wenn die Batteriespannung unter 12,4 V bei Standard- und Enhanced-Flooded-Batterie oder bei AGM-Batterie oder Fahrzeugen, bei denen sich der Anlasser nicht dreht, fällt.

Für weitere Informationen

[Siehe: 1.12 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen](#)



Transportmodus



WARNUNG: Die einzige Methode, das Fahrzeug wieder in den Transportmodus zu versetzen, ist die Verwendung eines Ford-Diagnoseservice-Tools mit der richtigen Sicherheitsfreigabe. Im Bedarfsfall verfügen Ford-Vertragspartner über die hierfür erforderlichen Werkzeuge und die korrekte Autorisierung.

Wenn im Kombiinstrument „Transportmodus“ angezeigt wird, liegen möglicherweise Funktionseinschränkungen im Fahrzeug vor. Diese Betriebsart wird hauptsächlich zur Schonung der

Batterie und zur Wahrung der Garantie vor der Auslieferung aktiviert.

HINWEIS: Um „vorübergehend“ vom Transportmodus in den Normalmodus zu wechseln, lassen Sie die Zündung eingeschaltet und schalten Sie den Warnblinkschalter zweimal innerhalb von 10 Sekunden ein und aus. Die maximale Dauer dieses temporären Pausenmodus beträgt 120 Minuten.

HINWEIS: Um vom „Transportmodus“ in den „Normalmodus“ zu wechseln, lassen Sie die Zündung eingeschaltet, betätigen Sie das Bremspedal fünfmal, schalten Sie den Warnblinkschalter innerhalb eines Zeitraums von 10 Sekunden zweimal (in beliebiger Kombination) ein und aus.

HINWEIS: Die Fahrzeuge sollten während der Lagerung und vor der Übergabe an den Kunden (wenn möglich) im „Transportmodus“ verbleiben.

SBG, CCP2 und das Lastabwurfssystem für nachgerüstete Verbraucher sind im Transportmodus „immer aus“. FPBG ist bei laufendem Motor gesperrt.

Stromabtrennung



WARNUNG: Die Abtrennung ist bei Schweißarbeiten und Arbeiten an den Airbags erforderlich. Alle Batterien abklemmen, einschließlich Masse, und den (die) Batterie-Minuspol(e) isolieren.

HINWEIS: Nach Trennen der Stromversorgung und vor Beginn weiterer Arbeiten muss 15 Minuten gewartet werden, um sicherzustellen, dass die Sicherheitssysteme vollständig deaktiviert sind.

Nach Abklemmen der Batterie muss das Fahrzeug nicht neu programmiert werden. Es behält seine „normalen“ Leistungsmanagement-Einstellungen und -Konfigurationen bei. Die Taktung der Schlösser der Zentralverriegelung kann sich jedoch verschieben, wenn eines der Schlösser zwischenzeitlich manuell geöffnet wurde. Das Radio hält alle seine Einstellungen aufrecht.

Der elektronische Sicherheitscode muss nicht länger neu programmiert werden, da er in die Fahrgestellnummer (VIN) des werksseitig eingebauten Transit-Systems integriert ist. Die Uhr wird auf 12:00 Uhr initialisiert und muss gemäß dem Verfahren im Kundenhandbuch auf die korrekte Zeit eingestellt werden.

Masseanschlüsse

HINWEIS: Wenn eine Batterieüberwachung oder ein Trennrelais vorhanden ist, sicherstellen, dass die Batterien mit dem Ladekreis verbunden sind.

Hohe elektrische Lasten sollten direkt an der Fahrzeugkarosserie und nicht am Massepol der Batterie geerdet werden. Durch Masseverbindung am Minuspol der Batterie wird der BMS umgangen, wodurch die korrekte Erfassung des Batterieladezustands beeinträchtigt wird. Siehe BMS-Abschnitt in diesem Handbuch.

[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#)

Falls separate Ladesystem hinzugefügt werden, muss die Masseleitung des Ladegeräts ebenso mit der Karosserie verbunden werden.

[Siehe: 4.23 Stecker und Anschlüsse](#)

Anzugsdrehmoment für Batteriekabel

Die Batteriekabel an der Polklemme mit einem Anzugsdrehmoment von $8,0 \pm 1,2$ Nm festziehen bei Plus- oder Minus-Batterieklemmenanschluss mit/ ohne BMS. Weitere Informationen siehe BMS weiter unten in diesem Abschnitt.

Batteriesicherheit

WARNHINWEISE:



Bei Handhabung von Batterien einschlägige Vorsichtsmaßnahmen treffen wie z. B.: Schutzkleidung, Augen- und Handschutz.



Sicherstellen, dass Batterien in einem dafür vorgesehenen und gut belüfteten Raum geladen werden.



Nach der Umrüstung stets sicherstellen, dass die Ablaufschläuche nicht abgezogen wurden.



Wenn eine Batterieüberwachung die Versorgung über AGM-Doppelbatterien überwacht, wird empfohlen, dass er bei Leerlaufspannung nicht unter 11,8 V, gemessen an den Batterieklemmen, liegt.

Batterietyp und -kapazität

HINWEIS: Beabsichtigt ein Fahrzeugumrüster den zusätzlichen Einbau von Systemen oder Zubehöreinrichtungen, die bei ausgeschalteter Zündung oder bei laufendem Motor zusätzlichen Strom verbrauchen, dann sollten AGM-Doppelbatterien spezifiziert werden. Siehe Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ im vorliegenden Abschnitt des BEMM für das betreffende Fahrzeug. Große elektrische Verbraucher können den Start-Stopp-Vorgang verhindern, jedoch nur für die Dauer der Belastung durch Dritte. Dies ist normal.

Das Originalfahrzeug ist mit einem einfachen oder einem doppelten Batteriesystem ausgestattet. Es ist auch wichtig, die entsprechende Information zum Start-Stopp- und zum Ladesystem zu lesen.

Das Fahrzeug kann werksseitig mit verbesserten Flüssigelektrolytbatterien oder AGM-Batterien ausgestattet sein. Batterien mit höheren Kapazitäten sind als Standardproduktionsoptionen erhältlich und Sonderfahrzeugoptionen bieten AGM-Technologie für starke elektrische Verbraucher und Tiefentladungsanwendungen. Vor dem Einbau zusätzlicher elektrischer Geräte überprüfen, ob die Batterienennkapazität, die Technologie, die vorhandenen Kabelstränge und die Ausgangsleistung des Ladesystems für die zusätzliche Last geeignet sind.

[Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#) Tabelle mit Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen.

Die Batteriekapazität, die Technologie und die vom Ladesystem verfügbare Ladung müssen ausreichen, um das Anlassen des Motors unter ungünstigen klimatischen Bedingungen auch nach dem Einbau zusätzlicher elektrischer Geräte zu gewährleisten.

Batterieabdeckungen



WARNUNG: Es ist wichtig, dass die Batterie-Pluspolabdeckung nach jeder Änderung an der Batterie wieder angebracht wird. Wenn die Batterieabdeckung fehlt oder beschädigt ist, muss ein Ersatzteil bestellt und eingebaut werden. Es wird empfohlen, den Einbau im Rahmen der Qualitätskontrolle zu prüfen. Siehe Abbildung E278335 rev2 unter BMS weiter unten in diesem Abschnitt des BEMM.

Vermeidung von Batterieentladung

Als Teil des Fahrzeugumrüstungsprozesses und zur Maximierung der Batterielebensdauer und zur Vermeidung eines vorzeitigen Ausfalls der Ford-Batterien, schützen und verhindern Sie die Entladung der Batterie während einer Umrüstung oder während das Fahrzeug eingelagert ist. Dazu gehört unter anderem auch, das Fahrzeug möglichst lange im Transportmodus zu belassen, die Anlassvorgänge auf dem Betriebsgelände zu begrenzen sowie die Türen möglichst wenig und kurz zu öffnen. Die Spannung MUSS bei Annahme und vor der Übergabe überprüft werden. Liegt die Spannung der Fahrzeugbatterie unter 12,4 V bei Standardbatterien und Enhanced-Flooded-Batterien oder AGM-Batterie, mit einem geeigneten herstellerspezifischen Batterieladegerät wieder aufladen. Spannung bei eingebauter Batterie mit ausgeschalteter Zündung und ausgeschalteten Verbrauchern, z. B. auch Innen- und Außenbeleuchtung, messen.

Batterie-Ruhezeit

Nach dem Neuanschluss erfordert das BMS mindestens 4 Stunden Ruhezeit zur Neukalibrierung auf den Batterieladezustand; siehe hierzu auch die Information zum BMS weiter unten in diesem Abschnitt.

Verwenden von elektrischen Verbrauchern während der Umrüstung

Falls elektrische Verbraucher während der Umrüstung verwendet werden (z. B. mehrere Startzyklen oder Türen offen), die Batterie in kürzeren Abständen als 7 Tagen prüfen und gegebenenfalls nachladen.

Für weitere Informationen
[Siehe: 1.12 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen](#)

Lasten bei ausgeschaltetem Motor

Verbraucher bei ausgeschalteter Zündung sollten innerhalb von 40 Tagen (Normalmodus) nicht zu einer Entladung von mehr als 25 % führen. Grundsätzlich müssen alle Lasten eine Absicherung besitzen. Gegebenenfalls ist eine Zusatzbatterie zur Versorgung von Systemen erforderlich, die eine hohe Dauerstromaufnahme bei abgezogenem Zündschlüssel haben, beispielsweise GPS-Fahrzeugverfolgungssysteme. Dies soll davor schützen, dass die Batterien bei ausgeschalteter Zündung entladen werden und die BMS-Korrelation des Ladezustands der Batterien gestört wird. Diese Stromversorgung benötigt zudem eine eigene Schutzsicherung mit angemessener Kapazität.

[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#)

Starthilfe

Zur Starthilfe dürfen die Kabel nicht direkt an die Batterie angeschlossen werden. Hierzu sind vielmehr spezielle Starthilfe-Anschlüsse zu verwenden. Siehe Benutzerhandbuch. Die Halterung des Wischermotors darf nicht als Masse verwendet werden, da sie von der Karosserie isoliert ist.

Kunden-Anschlusspunkte (CCP) und andere Orte für den Anschluss elektrischer Verbraucher

Alle Peripheriegeräte, die an die Stromversorgung angeschlossen werden, müssen entweder auf eine der folgenden Arten über die CCPs oder über spezielle Sicherungen angeschlossen werden, wie z. B.: Intelligenter Sicherungskasten oder CCP 60 A. Bei Lasten über 250 A (CCPs) oder 200 A (Intelligenter Sicherungskasten) können bis zu 240 A über das Batteriekabel angeschlossen werden.

[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#)

Zusätzliche elektrische Systeme

HINWEIS: Wenn zusätzliche elektrische Systeme in das Fahrzeug eingebaut werden, müssen die zusätzlichen Stromkreise durch die erforderlichen Sicherungen abgesichert werden. Der intelligente Sicherungskasten wird empfohlen.

Für den Einbau zusätzlicher elektrischer Systeme in das Fahrzeug wird empfohlen, diese an den intelligenten Sicherungskasten anzuschließen, damit die bestehende elektrische Anlage nicht beeinträchtigt wird.

[Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais](#)

Materialien und Einbau müssen den in diesem Abschnitt beschriebenen Qualitätsstandards entsprechen. Alle zusätzlichen Geräte oder Komponenten müssen so konstruiert sein, dass sie keine nachteiligen Auswirkungen auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Fahrzeugs haben.

Nachrüst-Hochleistungsmodus

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus ist eine Ford-Funktion, die zur Unterstützung der PTO von elektrischer und mechanischer Energie durch fremde Verbraucher zur Verfügung steht. Er ermöglicht eine längere Energieversorgung bei ausgeschaltetem Motor und hilft, bei laufendem Motor eine höhere Spannung aufrechtzuerhalten. Dieser Modus beinhaltet SRC-Sperre, Start-Stopp-Sperre, AEIS-Sperre und Übersteuerung des Zeitgebers für Batterieschonung bei ausgeschaltetem Motor.

Kabelführung

Um beim Einbau der zusätzlichen Komponenten Schäden zu vermeiden, ist besonders auf die Verlegung der im Fahrzeug vorhandenen Kabelstränge zu achten. Dazu auf den Abschnitt zum Einbau von Ausrüstungen mit einem Elektromotor Bezug nehmen.

Einbau von Komponenten mit induktiven Lasten



WARNUNG: Wenn induktive Lasten, wie z. B. Elektromotoren, eingebaut werden sollen, muss der Einschaltstrom berücksichtigt werden.



ACHTUNG: Folgendes ist zu beachten:

- Alle induktiven Lasten müssen über Relais gesteuert werden, deren Kontakte für mindestens das Dreifache des maximalen Nennstroms des Motors ausgelegt sind.
- Alle Versorgungskreise für induktive Lasten müssen einzeln abgesichert werden, wobei der Nennwert der Sicherungen auf den Motor abgestimmt sein muss.
- Alle Stromversorgungskabel müssen mindestens auf die dreifache Nennstromstärke des Motors ausgelegt sein und so weit wie möglich von der vorhandenen Fahrzeugverkabelung verlegt werden.
- Alle eingebauten induktiven Lasten müssen gemäß den europäischen oder geltenden nationalen Rechtsvorschriften über EMV entworfen sein, um sicherzustellen, dass sie die Fahrzeugsysteme nicht durch elektrische Interferenzen beeinträchtigen.
- Angaben zur EMV-Emission in die CE-Zulassung aufnehmen

Airbags

HINWEIS: Nach Trennen der Stromversorgung und vor Beginn weiterer Arbeiten muss bis zu 15 Minuten gewartet werden. Arbeiten an Airbagsystemen dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die über eine entsprechende Ausbildung verfügen.

Die folgenden Punkte beachten:

- Alle Batterien abklemmen, einschließlich Masse, und den (die) Batterie-Minuspol(e) isolieren.
- Stecker vom Airbagsteuergerät lösen.

Schweißen und Schneiden

Aufgrund der vermehrten Nutzung von Komfort- und Sicherheitselektronik in modernen Kraftfahrzeugen muss bei der Durchführung von Karosseriearbeiten mit größter Umsicht vorgegangen werden. Überspannungen, die beim Schweißen und bei Ausrichtarbeiten während der Rohkarosseriefertigstellung entstehen, können zu Schäden an elektronischen Systemen führen. Insbesondere müssen die Sicherheitsvorschriften für die Durchführung von Schweiß- oder Schneidarbeiten an Fahrzeugen mit Airbagsystemen befolgt werden.

Für zusätzliche Information zum Schweißen

[Siehe: 5.1 Karosserie](#)

Die folgenden Punkte beachten:

- Vor Beginn von Schweiß- oder Schneidarbeiten den Generator-Mehrfachstecker abziehen.
- Sollen Schweiß- oder Schneidarbeiten in der Nähe eines Steuergeräts durchgeführt werden, muss es zuvor ausgebaut werden.
- Minuskabel des elektrischen Schweißgerätes niemals in der Nähe eines Airbags oder eines Steuergeräts verbinden.
- Minuskabel des elektrischen Schweißgerätes nahe der Schweißstelle verbinden.

4.5.4 Batterieoptionen

HINWEIS: Bei unzulässigen Batterien oder inkorrekt
Konfiguration funktioniert das Start-Stoppsystem
oder das SRC u. U. nicht ordnungsgemäß.

Zusätzliche oder abweichende Batterien müssen auf
korrekte Funktion geprüft werden.

Siehe: [4.10 Elektronische Motorsteuerungen](#)
Start-Stopp und SRC

[Siehe: 4.4 Ladesystem](#)

Batterie-Teilenummern und Optionen

Batterie-Teilenummer	Typ	Menge	Größe
Optionen für Einzelbatterien			
GK2T-10655-E*	Enhanced Flooded Batterie (EFB) (Standard)	1	H7
GK2T-10655-F*	800 A Kaltstartstrom (80 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie (HTAAB) (Standard)	1	H7
8C1V-10655-A*	850 A Kaltstartstrom (95 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie (HTABG)	1	H8
Einzelbatterie-Optionen mit Zusatzbatterie-Vorverkabelungspaket (HTYAB) (nur Wohnmobile) ⁽¹⁾			
GK2T-10655-F*	800 A Kaltstartstrom (80 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie HTAAB	1	H7
8C1V-10655-A*	850 A Kaltstartstrom (95 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie (HTABG)	1	H8
Optionen für Doppelbatterien			
GK2T-10655-F*	800 A Kaltstartstrom (80 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie (HTAAC)	2	H7
8C1V-10655-A*	850 A Kaltstartstrom (95 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie (HTAAZ)	2	H8

⁽¹⁾ Zusatzbatterie-Vorverkabelungspaket (HTYAB) mit BMS und Entlüftungsrohr für zweite Batterie

4.5.5 Batterieregeln

HINWEIS: Beim Modifizieren des Batteriesatzes wird empfohlen, auch die Fahrzeugkonfiguration zu aktualisieren.

HINWEIS: Beim Hinzufügen zusätzlicher Systeme sind Ladebalanceberechnungen erforderlich, bei denen die Kapazität des Ladesystems und die Batteriekapazität berücksichtigt werden.

- Batterien in Parallelschaltung müssen vom gleichen Typ sein, die gleiche Kapazität aufweisen und in der Ford-Batterietabelle aufgeführt sein.
- Nachgerüstete Batterien und Verbraucher müssen bei ausgeschalteter Zündung von dem Standard-Ford-System getrennt sein oder durch ein Ford- oder nachgerüstetes Batterieüberwachungssystem getrennt werden.
- Bei externem Laden der Batterien sicherstellen, dass die Höchstspannung von 15,2 V nicht überschritten wird. Normale herstellerspezifische Ladeausrüstung sollte unter dieser Spannung liegen.

Muss in ein Fahrzeug mit nur einer Batterie eine zweite eingebaut werden, die zugehörige Kabel/Komponenten einbauen und an die Ford-Systemarchitektur anpassen. Die Zusatzbatterie muss die gleiche Technologie und Leistungsspezifikation wie die vorhandene Batterie aufweisen. Alternativ können Systeme mit einer oder zwei Batterien auf AGM-Hochleistungsbatterien aufgerüstet werden: System mit H7-AGM-Doppelbatterie (HTAAC), H8-AGM-Doppelbatterie (HTAAZ) oder H8-AGM-Einzelbatterie (HTABG).

Falls der Batterietyp eines Fahrzeugs durch kompatible Komponenten (siehe Batteriekonfigurationstabelle) ersetzt werden, muss das Fahrzeug danach für die neuen Batterietypen konfiguriert werden.

Für spezielle Umrüstungen, die eine nachgerüstete Batterie erfordern, ist eine weitere Trennstrategie erforderlich. Dieser sollte über das Motorbetriebssignal an einem normal offenen Relais gesteuert werden. Eine Darstellung dieser Anordnung befindet sich an späterer Stelle in diesem Abschnitt.

[Siehe: 4.4 Ladesystem](#)

Die zusätzliche Last durch ein ladebedürftige Batterie kann 60 A überschreiten. Werden auch Fremdlasten angeschlossen, muss ein Relais oder Schütz, gesteuert durch das Lastabwurfsignal, zur Trennung verwendet werden.

Wichtige Faktoren für die Batteriewahl

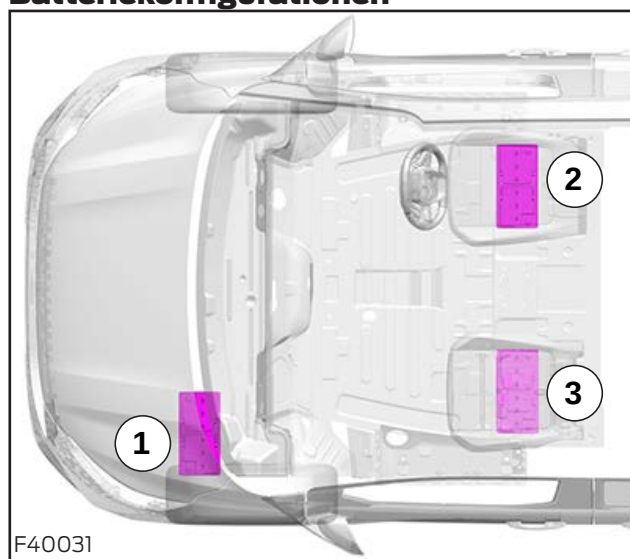
- Batteriekapazität in Amperestunden für kontinuierliches Entladen bis leer Beispielsweise kann eine vollständig geladene 80-Ah-Batterie 4 A über einen Zeitraum von 20 Stunden bei 20 °C liefern, bis sie vollständig entladen ist
- Der Kaltstartstrom (CCA) ist der maximale Nennwert für Kaltstartanforderungen.

- Für Tief- und Mikrozyklusanforderungen (Lasten bei ausgeschaltetem Motor) wird das Batteriesystem empfohlen. Für hohe Leistungsanforderungen bei ausgeschaltetem Motor (Doppelbatteriesystem) H7 (HTAAC), für niedrigere Leistungsanforderungen (Einzelbatteriesystem) bei ausgeschaltetem Motor H8-AGM-Batteriesystem (HTABG) verwenden.

4.5.6 Batterie-Konfigurationen

Die Primärbatterie befindet sich im Motorraum. Die Sekundärbatterie befindet sich unter dem Fahrersitz, außer beim Wohnmobil, wo die erste Zusatzbatterie immer im linken Sitzsockel untergebracht ist und eine zweite Zusatzbatterie im rechten Sitzsockel eingebaut werden kann.

Batteriekonfigurationen



Element	Beschreibung
1	Primärbatterie
2	Zusatzbatterie
3	Zusatzbatterie

Zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC

HINWEIS: Die folgenden Batteriekonfigurationen sind NICHT mit Start-Stopp-System und SRC kompatibel:

Start-Stopp-System und SRC können nur ordnungsgemäß funktionieren, wenn das Fahrzeug eine korrekte Batteriekonfiguration aufweist. Eine einwandfreie Funktion von Start-Stopp-System und SRC kann bei den folgenden Konfigurationen nicht garantiert werden.

- Unterschiedliche Batterietypen – Beispiel: 1 x AGM und 1 x Flüssigelektrolyt
- Gemischte Größen
- Andere Batterietypen als in der Tabelle „Batterieteilenummer und -verwendung“ aufgelistet
- Zusätzliche, nicht vom Werk eingebaute Batterien, beispielsweise 3 oder mehr, falls nicht bei ausgeschalteter Zündung von der installierten Stromversorgung abgetrennt

- Wenn zwei Ford-Batterien konfiguriert sind, nur eine Batterie einbauen
- Wenn eine einzelne Ford-Batterie konfiguriert ist, Einbau einer doppelten Ford-Batterie

Es ist aufgrund von Typenzulassung, Steuerklassifizierung usw. nicht möglich, Start-Stopp-System und SRC nachträglich außer Kraft zu setzen.

Falls der Batterietyp eines Fahrzeugs mit Start-Stopp-System oder SRC durch kompatible Komponenten (siehe Batteriekonfigurationstabelle) ersetzt wird, muss das Fahrzeug danach vom örtlichen Ford-Händler für die neuen Batterietypen konfiguriert werden.

Die Fahrzeugmerkmale müssen jedoch weiterhin auf SRC oder Start-Stopp konfiguriert sein, um die Vorgaben der Typenzulassung und Fahrzeugsteuerklasse zu erfüllen.

4.5.7 Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller



WARNUNG: Für den Anschluss von nachgerüsteten Verbrauchern, die mehr als 60 A benötigen, müssen, wenn CCP2 nicht verwendet wird, alle Anschlüsse entweder über den Lastabwurf oder das Lastabwurfsignal vom Fahrzeugschnittstellenstecker oder vom intelligenten Sicherungskasten gesteuert werden. Es darf keine Ausnahmen von dieser Umrüststrategie geben, da das Signal die Ford-Stromversorgung vor Überlast und Spannungsabfall schützen soll, die kritische Systeme wie den FPBG beeinträchtigen können. Die 60-A-CCP1-Einspeisung der gehobenen Ausstattungsvariante sollte nicht zur Versorgung einer nachgerüsteten Batterie genutzt werden.



ACHTUNG: Keine H7- und H8-Batterien in Mehrfach-Batteriekonfigurationen (2 oder 3 Batterien) mischen.

HINWEIS: Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugumrüsters sicherzustellen, dass die Stromversorgung des Fahrzeugs ausreichend ist, um sowohl Ford- als auch nachgerüstete Systeme zu versorgen, insbesondere wenn diese gleichzeitig aktiv sein können. Die Systemspannung bei laufendem Motor darf während der Fahrt und wenn der Nachrüst-Hochleistungsmodus aktiv ist nicht unter 13,0 V fallen.

Es wird davon ausgegangen, dass für Wohnmobile und alle anderen Umbauten, die eine zusätzliche Batterie erfordern, mehr als 60 A erforderlich wären. Daher sollte die Abtrennung entweder über den 250-A-Kunden-Anschlusspunkt (CCP2), den intelligenten Sicherungskasten 200 A oder ein nachgerüstetes Relais oder Schütz erfolgen, das von dem Lastabwurfsignal gesteuert wird. In allen Systemen gibt es einen Motorabschaltenschutz, der genügend Restenergie für einen künftigen Motorstart bereithält. Es müssen angemessene Kapazitäten für Verkabelung, Sicherungen und Energiequellen berechnet werden. Die zusätzliche Batterie wird bei Entladung zu einer Last, die bis zu 100 A betragen kann, und erhöht damit, neben den Lasten nachgerüsteter Verbraucher, den Energiebedarf aus den Ladequellen.

Siehe: 4.6 Batterieschutz

Wenn zusätzliche Batterien hinzugefügt werden, sollten diese über einen Trennmechanismus wie CCP2, SFB oder eine andere Batterieüberwachung angeschlossen werden, die durch das Lastabwurfsignal gesteuert wird. Wenn die Anforderungen einer nachgerüsteten Batterie und zusätzlicher Systeme höher als 250 A (CCP2) bzw. 200 A (Intelligenter Sicherungskasten/FPBG) sind, ist der Anschluss an den 6-mm-Bolzen der positiven Batteriepolklemme nur zulässig bei Verschaltung mit dem Lastabwurfsignal. Siehe „Nachgerüstete +12-V-Verbraucher für Lasten über 200 A“ in diesem Abschnitt.

Wenn zusätzliche Ladegeräte verwendet werden sollen, müssen diese direkt an die nachgerüstete Batterie angeschlossen werden. Der Ladestrom kann bei geschlossenen Trennrelais/-schaltern auch den von Ford installierten Batterien zugeführt werden – jedoch nur als Notmaßnahme.

Bei Umrüstung von einer nicht kompatiblen Batteriekonfiguration auf ein kompatibles System benötigen Start-Stopp-System und SRC-Funktion eine gewisse Zeitspanne (Zündung AUS über Nacht und mehrere Zündungszyklen), um ihre volle Funktionalität wiederzuerlangen.

Siehe: 4.4 Ladesystem Systembetrieb

- Für die EMV-Konformität wird ein Masse-Rückkabel empfohlen, dass neben dem +12-V-Versorgungskabel verlegt wird.
- Bei laufendem Motor sollten nicht benötigte Systeme abgeschaltet werden, damit der Generator die Hauptlast des Drittsystems versorgen kann. Diese Informationen sollten vom Fahrzeugumrüster an den Endbenutzer weitergegeben werden.
- Das BEMM wurde in allen relevanten Bereichen befolgt. Gemäß diesem Dokument ist ein Anschluss an die Ford-Batterieklemme zulässig, wenn die oben genannten Kriterien erfüllt werden.

4.5.8 Elektrische +12-V-Anschlüsse von Drittanbietern für Lasten über 200 A

WARNHINWEISE:



Ein- und dieselbe Last NICHT an sowohl CCP1 als auch CCP2 anschließen. Das System ist nicht für ein Zusammenwirken ausgelegt, da die Sicherungen unterschiedliche Werte haben.



Es ist wichtig, dass die Batterie-Pluspolabdeckung nach jeder Umrüstung des Pluspols der Batterie wieder angebracht wird. Siehe Abbildung E278335 rev2 unter BMS weiter unten in diesem Abschnitt des BEMM. Wenn die Abdeckung des Pluspols fehlt oder beschädigt ist, muss ein Ersatzteil bestellt und montiert werden. Es wird empfohlen, den Einbau im Rahmen der Qualitätskontrolle nach der Umrüstung zu prüfen.

Für Stromstärken bis zu 200 A kann der intelligente Sicherungskasten verwendet werden. Für Lasten bis zu 250 A ist CCP2 zu verwenden, der mit der zweiten Batterie geliefert wird. Für höhere Belastungen wie z. B. die Anlasserleitung wird empfohlen, ein ICE-Spenderfahrzeug zu verwenden und eine Schnittstelle zum Anlasserstromkreis herzustellen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an FPSVHelp@ford.com

Wenn eine hohe Leistung von mehr als 60 A benötigt wird, aber kein intelligenter Sicherungskasten oder CCP2 verwendet wird, muss ein Relais oder Schütz eines Drittanbieters durch das Lastabwurfsignal von Kontaktstift 4 im Fahrzeugschnittstellenstecker gesteuert werden.

[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#)

Die Absicherung muss nach den folgenden Prinzipien erfolgen:

- Falls die Last für längere Zeit anliegt (länger als eine Stunde Dauerlast), darf die Sicherung keinen höheren Wert als der im Fahrzeug eingebaute Wechselstromgenerator aufweisen.
- Bei kurzfristigen Lasten (z. B. Spitzenlasten von bis zu einer Minute) darf ein abgesichertes 250-A-Kabel eingebaut werden. Umrüstbeispiele: Kran, Kipper, Ladebordwand.

Dies ist nur zulässig, wenn durch Tests beim Fahrzeugumrüster nachgewiesen wird, dass keine Probleme entstehen (zur Bestätigung der Tests muss entsprechende Dokumentation vorgehalten werden), und die folgenden Kriterien erfüllt werden:

- Keine Bewegung vor dem vollständigen Festziehen der Mutter (kein Rotationsrisiko). Die nachgerüstete Öse muss fest in der Aussparung der Batterieklemme sitzen und die größtmögliche Querschnittsfläche (CSA) für den Stromfluss aufweisen.
- Der Kabelquerschnitt muss überdimensioniert sein.

[Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung](#)

Tabelle mit Verkabelungsspezifikationen. Beispiel: 245 A benötigt ein Kabel mit 70 mm² Querschnitt

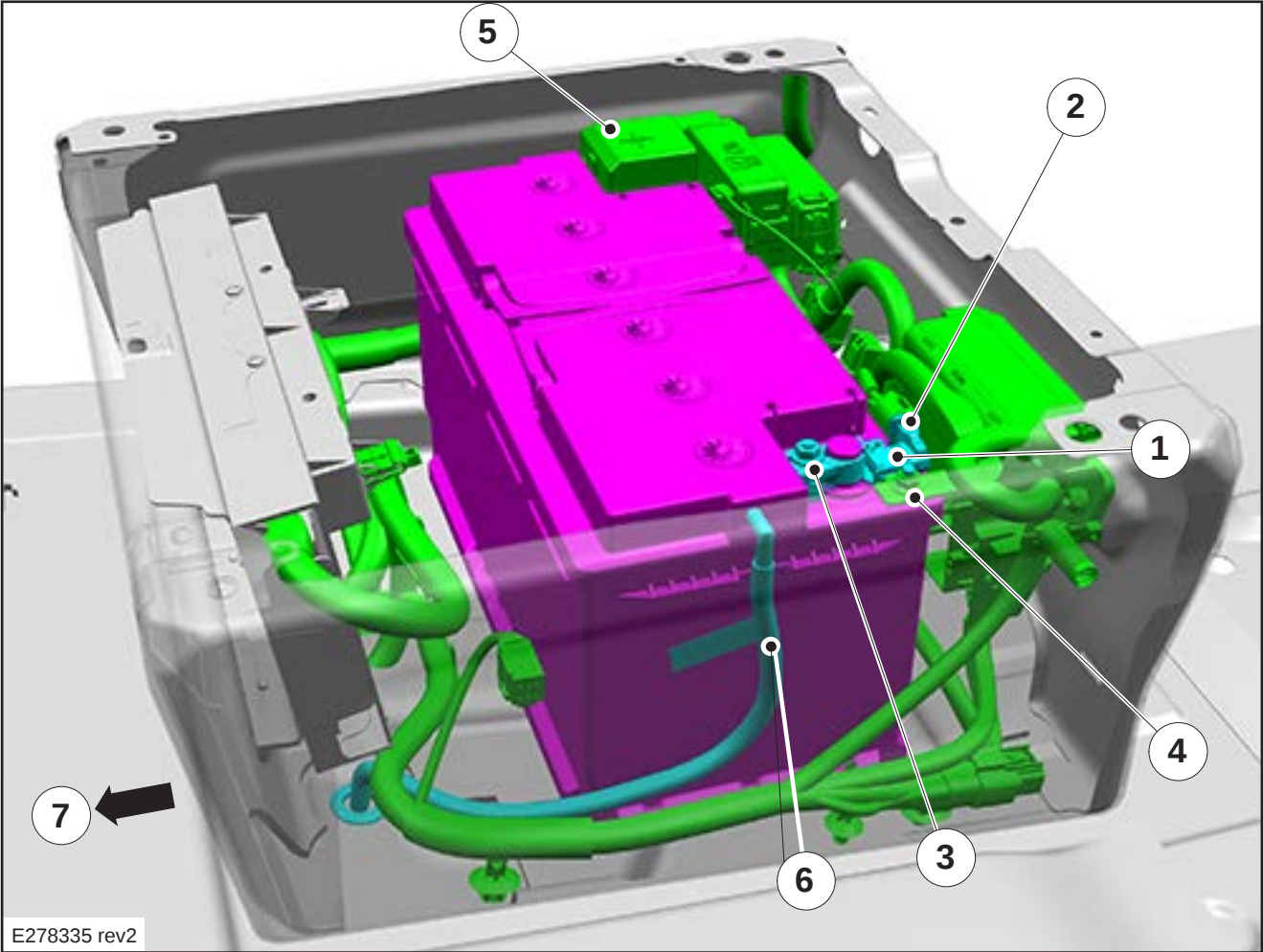
- Der nachgerüstete Plusleiter wird direkt an die Batterieklemme gebaut, die Versorgung für den BMS dabei zuletzt; siehe Abbildung E278335.
- Der Ford-BMS darf nicht verformt werden. Die Anschlussöse muss möglicherweise umgedreht werden; siehe Position 4 in Abbildung E278335.
- Zusätzlich zum BMS darf nur ein weiteres Kabel (nachgerüstetes Kabel) an den 6-mm-Bolzen angeschlossen werden.
- Die selbstsichernde 6-mm-Mutter von Ford muss wiederverwendet und mit 8 Nm $\pm$ 1,2 Nm angezogen werden. Zusätzliche Sicherungsscheiben sind nicht zulässig.
- Eine Mega-Leitungssicherung muss so nah wie möglich am 6-mm-Bolzen integriert werden. Für kurzfristige Lastspitzen wie bei Kippen, Kränen und Ladebordwänden dürfen 250 A nicht überschritten werden.
- Bei Anwendungen mit Dauer-Leistungsaufnahme wie Hochleistungs-Wechselrichtern darf die Mega-Sicherung keinen höheren Wert als der im Fahrzeug eingebaute Wechselstromgenerator aufweisen. Die Sättigungsspannung des Generators muss bei Tests unter Volllast über 13,0 V liegen. In der Fahrzeugvariante muss ein AGM-Doppelbatteriesystem (HTAAC) eingebaut sein. Siehe „Einzel- auf Doppelbatteriesysteme“ und Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ in diesem Abschnitt des BEMM.

- Wenn für längere Zeiten (länger als eine Stunde) höhere Leistungsaufnahmen benötigt werden, muss ein Generator mit höherer Amperezahl eingebaut werden. Siehe „Einzel- auf Doppelbatteriesysteme“ und Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ in diesem Abschnitt des BEMM.
- Für Anwendungen bei laufendem Motor muss der Nachrüst-Hochleistungsmodus verwendet werden.

[Siehe: 4.4 Ladesystem](#) Start-Stopp-Übersteuerung und konfigurierbares Laden

- Effiziente Isolierung von Fremdgeräten, wenn diese nicht benötigt werden, um die Batterieentladung/Tiefentladung zu minimieren. Die Lastabwurfsignalsteuerung bietet dies.
- Der Einsatz durch den Endkunden muss einschließlich der Lastzyklen bei verschiedenen Temperaturen und Fahrzyklen und unter ungünstigsten Bedingungen getestet werden.
- Die Prüfung des Systems des Fahrzeugumrusters muss bestätigen, dass keine Erwärmung der Kabel von Ford oder von Drittanbietern oder der verwendeten Verbindungsstellen auftritt, es sei denn, ein Wärmeschutz ist eingebaut
- Die Prüfung der +12-V-Leitung des Fahrzeugumrusters muss zeigen, dass keine Lockerung der Ford-Batteriekabelklemme möglich ist
- Drittsysteme dürfen Ford-Systeme nicht durch Spannungsabfall oder Einschalt-/Anlaufströme beeinträchtigen (Funktionalität oder Warnungen).
- Wenn die Drittsysteme auch bei ausgeschaltetem Motor funktionieren, müssen die Tests auch in diesem Fahrzeugzustand durchgeführt werden.
- Eine Berechnung des Ladungsausgleichs muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass Batterie und Wechselstromgenerator die korrekten Werte aufweisen.
- Wenn die Last bei Leerlauf zu einer Sättigung des Generators führen kann (Volllast und Spannung kleiner als 13,0 V), muss ein Motordrehzahlsteuerungssystem verwendet werden, um die Ausgangsleistung des Generators im Leerlauf zu steigern.

Batterieträger



E278335 rev2

Element	Beschreibung
1	Batterieüberwachungssensor (BMS) PZ3T-10C652-BA
2	Steckanschluss – Steuergeräteunternetzwerk (LIN) und Batteriepluspolspeisung +12 V (B+)
3	Verbindung mit Minusklemme der Hauptbatterie – siehe „Anzugsdrehmoment – Batteriekabel“
4	1x Mutter M6. Nicht lösen oder herausdrehen.
5	Batterie-Pluspolabdeckung
6	Batterie-Entlüftungsrohr
7	Fahrzeugvorderseite

4.5.9 Sensor – Batterieüberwachung (BMS)

! ACHTUNG: Das Verbindungskabel nicht permanent vom BMS abklemmen.

HINWEIS: Falls die Ruhestromlast erst nach 30 Minuten unter den vorgesehenen Mindestwert absinkt, ist das System wahrscheinlich aufgrund eines Eingriffs durch den Timer der Batterieschonfunktion noch aktiv. Ursache dafür könnte eine geöffnete Tür oder eine eingeschaltete Innenraumleuchte sein. An eine Zusatzsteckdose angeschlossene Zusatzgeräte verbrauchen Energie, bis die Batterie einen niedrigen Ladestand erreicht.

Der BMS überwacht fortlaufend den Zustand der Hauptbatterie (oder der Doppelbatterie). Hierzu ist er direkt auf den Minuspol der Batterie geschraubt. Es wird empfohlen, ihn nicht zu entfernen. Sollte dennoch ein Ausbau erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an das Ford-Werkstatthandbuch, den Ford-Händler oder den Kundendienst.

Der BMS kalibriert sich in regelmäßigen Abständen neu. Dies erfolgt während Ruhezeiten bei ausgeschalteter Zündung. Diese Ruhezeit muss mindestens 4 Stunden betragen. Falls das System keine Neukalibrierung durchführen kann, ist eine exakte Erfassung des Ladezustands der Batterie unmöglich. In diesem Fall deaktiviert sich das Start-Stopp-System unter Umständen.

Hierbei beachten, dass bei ausgeschalteter Zündung eine 15-mA-Last durch von Ford installierte Systeme anliegt. Ausrüstungen von Fremdherstellern sollten idealerweise über die Zündung oder bei laufendem Motor zugeschaltet werden. Unabhängig vom Batteriesystem bedingt eine Entladung über einen langen Zeitraum ein Aufladen über einen langen Zeitraum. Siehe Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ am Ende dieses Abschnitts.

Nach dem Einbau des vom Umrüster vorgesehenen Zusatzsystems die Gesamt ruhestromaufnahme bei ausgeschalteter Zündung entweder mit einem Strom-Shunt oder mit einem auf Milliampere (mA) kalibrierten Amperemeter mit Abgriffklemmen messen. Diese Prüfung 10 Minuten nach Ausschalten der Zündung bei geschlossenen Türen durchführen, damit sich das Fahrzeug im Ruhezustand befindet.

4.5.10 Einzel- und Doppelbatteriesysteme

Prüfen Sie, ob eine Aufrüstung auf ein einzelnes AGM-H8-Hochleistungsbatteriesystem (HTABG) ausreicht oder ob eine höhere Stromstärke erforderlich ist.

[Siehe auch: 4.6 Batterieschutz](#)

Umrüstung von Einzel- auf Doppelbatteriekonfiguration

HINWEIS: Wenn Hochstromanwendungen erforderlich sind, wird empfohlen, aufgrund der unterschiedlichen Batteriepositionen immer Doppelbatterien als werkseitige eingebaute Option zu bestellen.

Alle Doppelbatteriekonfigurationen müssen AGM-Technologie sein.

Wenn es sich bei der Standardbatterie um eine einzelne Enhanced Flooded Batterie (EFB) handelt, ist es nicht zulässig, eine zweite EFB zu verwenden, um eine Doppelbatteriekonfiguration zu erhalten.

[Siehe: 4.4 Ladesystem](#) und
[Siehe: 4.10 Elektronische Motorsteuerungen](#)

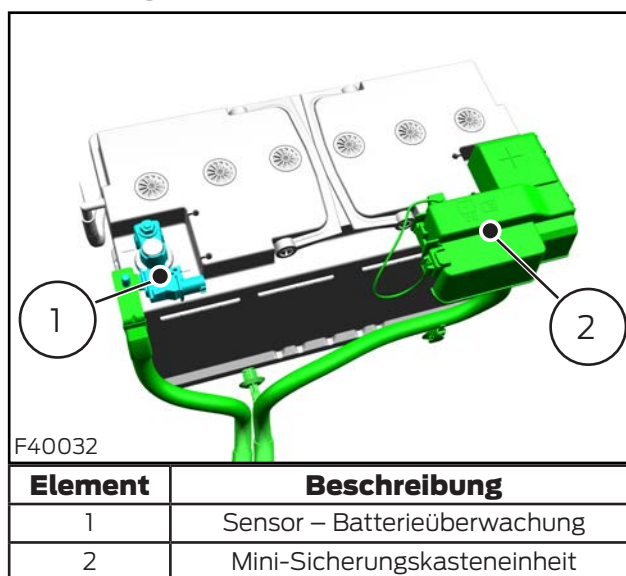
Umrüstung von Doppel- auf Dreifachbatteriekonfiguration

Wenn vor 25MJ eine Dreifachbatterie erforderlich ist, muss ein Geberfahrzeug mit H8-Doppelbatterien und intelligentem Sicherungskasten bestellt werden.

Die folgenden Teile werden benötigt, um das Dreifachbatteriesystem zu unterstützen:

PU5T-14A094-C* – Mini-Sicherungskasteneinheit für den Anschluss an die B+-Klemme der 3. Batterie
PZ3T-10C652-C* – Batterieüberwachungssystem (BMS)

Ford bietet das Dreifachbatteriesystem ab 25MJ als werkseitige Option an. Falls es vorher erforderlich ist, wird das folgende Layout empfohlen:



Umrüstung auf Hochleistungsbatterien

Bei der Umrüstung auf AGM-Hochleistungsbatterien ist es erforderlich, die Originalbatterie durch zwei AGM-Batterien des gleichen Typs zu ersetzen. Die Batteriekabel und Komponententeilenummern für die einzelnen Optionen sind an späterer Stelle in diesem Abschnitt aufgelistet.

Beim Umstellen der Batteriekapazität oder -technologie muss nach dem Einbau der neuen Batterien die Fahrzeugkonfiguration aktualisiert werden. Wenden Sie sich mit der VIN des Fahrzeugs an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder den örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com. Wenn die Batteriekonfiguration nicht richtig eingestellt ist, kann dies zu Fehlfunktionen in SRC/SC und Start-Stopp-System führen.



4.5.11 Zusätzliche Lasten und Ladesysteme

HINWEIS: Keine weiteren Anschlüsse an der Stromverteilerbox (PDB) herstellen, da die PDB durch zu starkes Festziehen beschädigt werden könnte. Für Anwendungen, die einen dauerhaften Einbau zur Energiegewinnung für Starthilfearforderungen benötigen (z. B. Umrüstung auf Rettungsfahrzeug), bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Allgemeine Bauteile bei Umstellung von Einzelbatteriesystem auf System mit einzelner AGM-H8-Batterie

Teilenummer	Beschreibung	Menge
PZ3T-10A687-B*	Batterie-Hitzeschild (nicht erforderlich für BEV)	1
PZ3I-10723-B*	Batterieträger	1
PZ3I-10762-B*	Halterung für Batterieträger (H8)	1
PZ3I-16B269-A/2I	Batterieverstärkung für Crash-Sicherheit	1
W722068-S/1	Schraube und Unterlegscheibe MP6	1
W500024-S/1	Schraube M08x1.25x25.0 HEX FLNG HD	2

Umstellung auf AGM-Hochleistungsbatterien

Teilenummer	Beschreibung	Menge
GK2T-10655-F*	800 A Kaltstartstrom (80 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie (HTAAB)	2
8C1V-10655-A	850 A Kaltstartstrom (95 Ah, 20 Stunden) AGM-Batterie (HTABG)	2

 Batteriekabel und Komponenten

Teilenummer																
	Alle Panther-Motoren	Alle 4-Zylinder-Gasmotoren (PHeV)	Alle Elektromotoren (BeV)	Alle LHD	Alle RHD	Einzelbatterie	Doppelbatterie	Dreifachbatterie	Ohne Zusatzbatterie-Vorverdrahtung	Zusatzbatterie-Vorverdrahtung 1 für Doppelbatterie	Zusatzbatterie-Vorverdrahtung 2 – für Dreifachbatterie	Drehbare Sitze für Nicht-Fahrerplatz	Drehbarer Fahrersitz	Ohne intelligenten Sicherungskasten	Intelligenter Sicherungskasten – kein drehbarer Sitz	Intelligenter Sicherungskasten für Wohnmobil/drehbarer Sitz
	EN-OP	DE-04	EN-OE	DR--1	DR--3	HTAAB	HTAAC	HTABP	HTYAA	HTYAB	HTYAC	BV4AB	BV4AC	JZXAA	JZXAD	JZXAF
PZ3T 14300 LB*	X			X			X		X			X		X		
PZ3T 14300 LM*	X			X		X	X					X				
PZ3T 14300 SB*	X						X		X				X	X		
PZ3T 14300 SD*	X					X				X	X		X			X
PZ3T 14300 RB*	X				X		X		X			X		X		
PZ3T 14300 RH*		X			X		X		X			X		X		
PZ3T 14300 RK*			X		X		X		X			X		X		
PZ3T 14300 RM*	X				X	X	X					X			X	
PZ3T 14300 RP*		X			X	X	X					X			X	
PZ3T 14300 RR*			X		X	X	X					X			X	

4.6 Batterieschutz

HINWEIS: Wenn eine nachgerüstete Batterieüberwachung eingebaut ist, muss diese mit dem Lastabwurfsignal verbunden werden, damit im Fall einer Überlast bei laufendem Motor die EPAS geschützt ist.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.6.1 Innenbeleuchtung und 12-V-Steckdosen

12-V-Steckdosen und Innenraumbeleuchtung werden beide über Zeitgeber und Ladezustandsüberwachung gesteuert. Beide werden zurückgesetzt, wenn das Fahrzeug aufwacht, z. B. eine Tür geöffnet wird. Sie werden früher abgeschaltet, wenn die Batterie schwach ist.

- 12-V-Steckdosen - 30 Minuten nach dem Ausschalten der Zündung
- Innenraumbeleuchtung - 10 Minuten nach dem Ausschalten der Zündung (es gibt Optionen mit auf 30 Minuten verlängerter Innenraumbeleuchtung)

4.6.2 Standard-Batterieüberwachung (SBG) und Lastabwurf

WARNHINWEISE:

 **Beim Anschluss eines nachgerüsteten Verbrauchers ist diese Einbauanleitung zu beachten, um eine niedrige Systemspannung im normalen Fahrbetrieb zu vermeiden.**

 **Das Lastabwurfsystem darf nicht deaktiviert oder gestört werden.**

 **Bei Fahrzeugen mit Einzel- oder Doppelbatterie sollte immer eine Batterieüberwachung eingebaut werden, wenn eine Stromversorgung bei ausgeschaltetem Motor erforderlich ist. Die programmierbare Batterieüberwachung von Ford (FPBG) ist mit dem intelligenten Sicherungskasten erhältlich.**

 **Wenn eine nachgerüstete Batterieüberwachung eingebaut ist, muss diese mit dem Lastabwurfsignal verbunden werden, damit im Fall einer Überlast bei laufendem Motor die EPAS geschützt ist.**

HINWEIS: Es wird empfohlen, die Fahrzeugbatterie in gutem Ladezustand zu halten, um Lastabwurfereignisse zu vermeiden.

Lastabwurf ist ein Systemschutzfunktion, um starke Spannungsabfälle bei laufendem Motor abzufangen. Bei ausgeschaltetem Motor hilft dieses System zu vermeiden, dass die Batterie so stark entladen wird, dass der Motorstart nicht möglich ist. Um das

System vor plötzlichen Spannungseinbrüchen zu schützen, wird es in seltenen Fällen unter extremen Bedingungen notwendig sein, nachgerüstete Verbraucher mit hoher Stromaufnahme zu trennen. Alle nachgerüsteten elektrischen Verbraucher, die insgesamt auf mehr als 60 A kommen, müssen auf die eine oder andere Art über Lastabwurfsteuerung angeschlossen werden.

Es wird erwartet, dass das nachgerüstete System mit Lasten des Ford-Systems im Ladungsausgleich getestet wird, um sicherzustellen, dass die Spannung bei laufendem Motor nicht unter 13,0 V fällt. Wenn das Fahrzeug eine zu niedrige Spannung feststellt, kommt es zu einem vorübergehenden Lastabwurf. Wenn dies regelmäßig auftritt, deutet dies auf ein erhebliches Problem hin, das Aufmerksamkeit erfordert. Bei ausgeschaltetem Motor hilft es, eine übermäßige Batterieentladung mit einem SBG zu verhindern.

Um das Risiko eines Lastabwurfs im laufendem Motorbetrieb bei **stationärer** Stromabnahme (PTO) zu vermeiden, werden zwei Systeme empfohlen:

1. **Übersteuerung im Nachrüst-Hochleistungsmodus.** Dies trägt dazu bei, die höchstmögliche Spannung aufrechtzuerhalten, indem das Ladesystem in den konventionellen Lademodus gezwungen wird.
2. **Funktion zur Drehzahlsteuerung des Motors** Dies kann dazu beitragen, die Stromabgabe des Ladesystems zu erhöhen, indem die Leerlaufdrehzahl erhöht wird. Es wird erwartet, dass das nachgerüstete System mit Lasten des Ford-Systems im Ladungsausgleich getestet wird, um sicherzustellen, dass die Spannung bei laufendem Motor nicht unter 13,0 V fällt.

4.6.3 Stromanschlüsse

In diesem Abschnitt wird erläutert, wo Stromanschlüsse für nachgerüstete elektrische Verbraucher vorgenommen werden können, je nach der Leistung, die entnommen wird.

Masseverbindungen werden nicht kontrolliert.
[Siehe: 4.25 Erdung](#)

Anschlüsse ohne SBG und Lastabwurf

HINWEIS: Geeignet für bis zu 60 A insgesamt

Ein Gesamtlimit von 60 A gilt für alle nicht abwerfbaren nachgerüsteten elektrischen Verbraucher an allen Orten, einschließlich der folgenden:

- Nachrüstanschlusspunkt 1 (CCP1)
- Wohnmobilanschluss (C-Stecker)

[Siehe: 4.23 Stecker und Anschlüsse](#)

Alle höheren Stromlasten nachgerüsteter Verbraucher sind über den Ford-Lastabwurf zu regeln.

Wahlweise können auch nachgerüstete Verbraucher mit einer Stromaufnahme von weniger als 60 A an die Lastabwurfsteuerung angeschlossen werden, um den dadurch möglichen Schutz vor Batterieentladung zu nutzen.

Verbraucher mit einer kontinuierlichen Entnahme müssen an das Lastabwurfsystem geschlossen werden.

Anschlüsse mit SBG und Lastabwurf

Dies bietet einen gewissen Schutz der Batterie bei geparktem Fahrzeug und einen gewissen Schutz der Systemspannungen bei laufendem Fahrzeug.

Die Regelung durch Lastabwurf ist erforderlich, wenn die gesamte zusätzliche elektrische Last höher als 60 A ist. Die Regelung durch Lastabwurf ist außerdem optional für Anschlüsse mit insgesamt weniger als 60 A.

Lastabwurf für nachgerüstete Systeme kann auf eine dieser 3 Arten realisiert werden:

1. **Direkte Verwendung des bereitgestellten Trennsignals für nachgerüstete Komponenten.**
 - Dies ist ein geschaltetes Massesystem.
 - Die Steuerleitung kann Relaispulenströme bis zu insgesamt 10 A für angeschlossene nachgerüstete Steuerrelais senken.
 - Das Steuersignal wird an folgende Stellen geleitet:
 - 12-poliger Standard-Schnittstellenstecker im Fahrersitzträger (Kontaktstift 4)
 - Das Steuersignal ist mit einem nachgerüsteten Relais zu verwenden, wenn der Nachrüstanschlusspunkt 2 (CCP2), siehe unten, oder FPBG nicht verwendet werden kann. Diese Steuerung wird auch beim Anschluss von Freizeitbatterien empfohlen.

2. **Verwendung des Nachrüstanschlusspunkts 2**

CCP2 ist ein Anschlusspunkt für den Abwurf hoher Stromlasten, der eine stabile Stromverfügbarkeit im laufenden Fahrzeugbetrieb gewährleistet.

- Lasten bis zu 250 A können CCP2 verwenden.
- CCP2 wird in einer der folgenden Optionen angeboten:
 - Doppelbatterie/Hochleistungsbatterie
 - Intelligenter Sicherungskasten
 - Wohnmobil-Geberfahrzeuge

3. **Verwendung des intelligenten Sicherungskastens**

Lasten bis 200 A können den intelligenten Sicherungskasten (SFB) nutzen.

[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#)

4.6.4 SBG und Lastabwurf-Funktionsweise

WARNHINWEISE:



Änderungen an den Konfigurationen können zum Erlöschen der Fahrzeuggarantie führen.



Sicherstellen, dass der Nachrüst-Hochleistungsmodus nicht versehentlich aktiv bleibt, wenn die Batterie vom Fahrzeug geladen wird.



Die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus zur Übersteuerung eines Verbindungszeitlimits erlaubt es, der Fahrzeugbatterie mehr Energie zu entnehmen. Zu hohe Energieströme, die durch die Batterie geleitet werden, können die Batteriegarantie erlöschen lassen.



Vermeiden Sie bei einer Automatisierung des Nachrüst-Hochleistungsmodus unbeabsichtigte Folgen. Der Nachrüst-Hochleistungsmodus kann, wenn er bei laufendem Motor aktiviert ist, AEIS verhindern. Die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus kann diese Sicherheitsfunktion aussetzen und den Motor weiterlaufen lassen. Motoren, die in umschlossenen Räumen laufen, verursachen einer Anreicherung der Luft mit CO, die zu einer CO-Vergiftung und zum Tod führen kann. CO kann in angrenzende umschlossene Räume entweichen. Die AEIS-Sperre kann bei einem Ford-Händler deaktiviert werden.

Standardbatterieüberwachung – Fahrzeug aus

Die Standardbatterieüberwachung (SBG) arbeitet bei ausgeschaltetem Fahrzeug. Die SBG dient dazu, die Fahrzeugbatterie vor Entleeren zu schützen.

Sie trennt die gesteuerten Stromkreise von nachgerüsteten Komponenten, wenn die Batterie schwach ist oder nach einer bestimmten Zeit. Die Abschaltzeit beträgt 30 Minuten bei Fahrzeugen mit einzelner Batterie und 75 Minuten bei Fahrzeugen mit zwei AGM-Batterien. Doppelte AGM-Batterien haben einen niedrigeren Ladezustand-Schwellenwert und können eine längere Laufzeit bieten.

[Siehe: 4.6 Batterieschutz](#)

Normalerweise ist die SBG auf das Wiederverbinden beim Entriegeln des Fahrzeugs konfiguriert. Die Stromkreise werden dann vor dem Anlassen geschlossen.

Bei Wohnmobilen erfolgt das Wiederverbinden nicht beim Entriegeln. Stattdessen wird die Wiederanbindung auf ca. 3 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung verzögert, damit das Fahrzeug zuerst angelassen werden kann. Dies ist für Fahrzeuge mit AGM-Batterien vorgesehen. Bei dieser Konfiguration werden die Lastabwurfkreise für nachgerüstete Verbraucher getrennt, sobald sowohl der Schlüssel abgezogen als auch die Fahrertür geöffnet wird. Andere Fahrzeuge als Wohnmobile können von einem Ford-Händler auf dasselbe Verhalten konfiguriert werden.

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus sperrt den Zeitgeber, sodass die SBG nur auf niedrigen Ladezustand überwacht. Der Benutzer muss darauf achten, dass der Nachrüst-Hochleistungsmodus während der normalen Fahrt nicht genutzt wird, außer wenn dies für nachgerüstete Geräte erforderlich ist.

[Siehe: 4.4 Ladesystem](#)

Die SBG warnt nicht, wenn ein externes Ladegerät an das Fahrzeug angeschlossen ist. Sie verbindet nicht automatisch alle Batterien, wenn ein externes Ladegerät verwendet wird. Diese Funktionen sind im Zusammenhang mit der FPBG näher beschrieben.

Erwägen Sie die Verwendung der FPBG, wenn zusätzliche Funktionalität erforderlich ist oder bei bis zu 200 A.

Lastabwurf – Fahrzeug ein

In seltenen Situationen mit sehr hohem elektrischen Bedarf muss das System so reagieren können, dass die Spannung nicht zu niedrig wird. Wesentliche Lasten, einschließlich einiger Lasten von Drittanbietern, werden nie abgeworfen. Lasten über 60 A müssen an die Lastenabwurf-Funktion angeschlossen werden.

Die Fähigkeit zum Lastabwurf bei eingeschaltetem Fahrzeug ist erforderlich, damit die Spannung während der Fahrt nicht zu niedrig wird.

Kurzfristige Abtrennung – Einflussfaktoren

- Extreme Umgebungsbedingungen
- Hohe elektrische Systemlast an der Grenze oder bereits über der Kapazität der Stromversorgung – einschließlich durch nachgerüstete Verbraucher
- Kurzzeitig hohe transiente Lasten, wie z. B. Einschaltströme

Wenn die Systemspannung sehr stark absinkt, kann es sein, dass von der Funktion kontrollierte nachgerüstete Verbraucher getrennt werden. Dies geschieht für mindestens 4 Sekunden.

Nach einem Lastabwurf können nachgerüstete Komponenten zurückgesetzt und neu initialisiert werden.

Batteriekonfiguration

[Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#)

Fahrerbenachrichtigung

Fahrerbenachrichtigungen im Kombiinstrument weisen den Fahrer darauf hin, dass die Anschlüsse von Drittanbietern zurückgesetzt wurden und dass dies ein Hinweis auf einen Überlastungszustand sein kann.

Am Kombiinstrument (IPC) wird kurz eine Nachricht angezeigt. Die Meldung lautet sinngemäß „Elektrische Energiesparfunktion aktiv, Funktionen ausgeschaltet“.

Wenn die Warnung häufig auftritt, wird empfohlen, die Anforderungen an die Stromversorgung zu überprüfen; es können zusätzliche Stromerzeugungseinrichtungen erforderlich sein.

Es wird keine Meldung ausgegeben, wenn die Stromversorgung wiederhergestellt ist. Wenn CCP2 oder FPBG installiert ist, kann im Bereich des Vordersitzes ein Klicken zu hören sein.

Längerfristige Abtrennung

Wenn der 12-V-Ladezustand nach einem Lastabwurf sehr niedrig ist, bleibt Lastabwurf aktiv, bis sich der 12-V-Ladezustand deutlich erholt hat. Bei Kälte oder mit alten Batterien dauert dies entsprechend länger. Dieser Zustand verhindert die Aktivierung des Parkassistenten.

4.7 Innenraumklimatisierung

⚠️ WARNUNG: Die in diesem Abschnitt bereitgestellten Informationen dienen nur als Referenz für den Umrüster. Alle unbefugten Modifikationen am Innenraumklimatisierungssystem führen zu Funktionsstörungen des Systems.

⚠️ WARNUNG: Kein Kühlmittel auf Basis von Propylenglykol verwenden.

HINWEIS: Im Innenraumklimatisierungssystem des Transit Custom werden Gleichteile von anderen Fahrzeugen genutzt, die möglicherweise über höherwertige Ausstattungsvarianten oder Systeme verfügen. Daher gibt es neben Kontaktstiften, die allgemein nicht verwendet werden, weitere Kontaktstifte, die nicht verfügbar sind und bei Nutzung für externe Verwendungszwecke Funktionen sperren oder sogar Schäden hervorrufen können.

- Schläuche oder Rohre niemals am Getriebepeilstab oder einem anderen Bauteil des Kraftstoff- und Bremssystems befestigen.
- Heiz- oder Kältemittelleitungen nicht in der Nähe von oder direkt über Komponenten der Auspuffanlage, einschließlich Auslasskrümmern, verlegen.
- Die Verlegung von Schläuchen im Radhaus oder im steinschlaggefährdeten Bereich der Räder vermeiden. Sollten Kabel in diesen Bereichen verlegt werden müssen, diese entsprechend vor Steinschlag schützen.
- Kabel nicht entlang scharfer Kanten verlegen. Schutzabdeckungen gegen Schnitte und Scheuern verwenden.

4.7.1 Vorderes Innenraumklimatisierungssystem

Steckerbelegung für Innenraumklimatisierung J1

C1-Stecker

Kontaktstift	Beschreibung
Pin 1	Masse
Pin 2	Referenzspannungs-Rückleitung
Pin 3	Referenzspannung
Pin 8	Temperatur (links) Klappe - Einspeisung A
Pin 9	Temperatur (links) Klappe - Einspeisung B
Pin 10	Temperatur (links) Klappenpositions-Rückmeldung
Pin 11	Relaisausgang – Gebläse vorn
Pin 19	Umluftklappe Positionsrückmeldung
Kontaktstift 20	MS1 - CAN High
Kontaktstift 21	MS1 - CAN Low
Kontaktstift 23	Luftklappe 1 - Einspeisung A
Kontaktstift 24	Luftklappe 1 - Einspeisung B
Kontaktstift 25	Luftklappe 1 Positionsrückmeldung
Kontaktstift 26	Ausgang für PWM-Befehl – Gebläse vorn
Kontaktstift 27	Umluftklappe Einspeisung A
Kontaktstift 28	Umluftklappe Einspeisung B
Kontaktstift 29	Defrosterklappe (Dediziert - nur Ausrüstung mit fahrerorientiertem Modus) - Einspeisung B
Kontaktstift 30	Defrosterklappe (Dediziert - nur Ausrüstung mit fahrerorientiertem Modus) - Einspeisung A
Kontaktstift 31	Defrosterklappe (Dediziert - nur Ausrüstung mit fahrerorientiertem Modus) - Positionsrückmeldung
Kontaktstift 32	Batteriespannung

Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

C2-Stecker

Kontaktstift	Beschreibung
Pin 1	Versorgung von Sitzheizungselement rechts mit Batteriespannung
Pin 2	Versorgung von Sitzheizungselement links mit Batteriespannung
Pin 13	Temperatur (rechts) Tür - Einspeisung A
Pin 14	Temperatur (rechts) Tür - Einspeisung B
Pin 15	NTC-Erfassung – Sitzheizung rechts
Pin 16	Ausgang – Sitz-Heizelement links
Kontaktstift 17	Ausgang – Sitz-Heizelement rechts
Kontaktstift 18	Temperatur (rechts - nur Doppelzone) Klappenpositions-Rückmeldung
Kontaktstift 23	Luftklappe 2 (nur Ausrüstung mit fahrerorientiertem Modus) - Einspeisung B
Kontaktstift 24	Luftklappe 2 (nur Ausrüstung mit fahrerorientiertem Modus) - Einspeisung A
Kontaktstift 25	Luftklappe 2 (nur Ausrüstung mit fahrerorientiertem Modus) - Positionsrückmeldung
Kontaktstift 28	Nachrüster-Kundenzugang 1
Kontaktstift 30	NTC-Erfassung – Sitzheizung links

Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

C3-Stecker

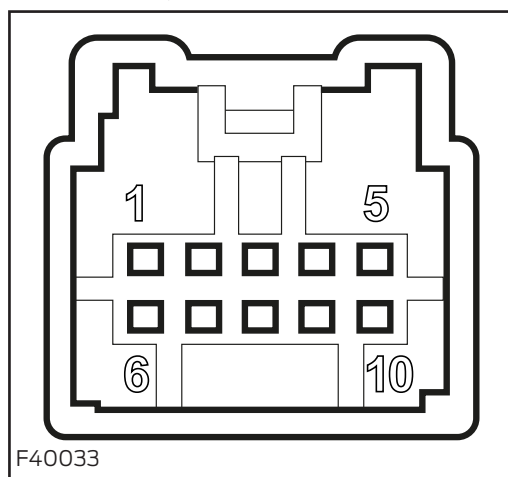
Kontaktstift	Beschreibung
Pin 6	Hintere Temperaturklappe - Positionsrückmeldung
Pin 8	Hinterer Modus (Luftverteilung) Tür - Positionsrückmeldung
Pin 9	Hinterer Gebläsemotor Ausgang/Rücklauf
Pin 11	Hintere Temperaturklappe - Einspeisung B
Pin 12	Hintere Temperaturklappe - Einspeisung A
Pin 15	Hinterer Modus (Luftverteilung) Klappe - Einspeisung B
Pin 16	Hinterer Modus (Luftverteilung) Klappe - Einspeisung A
Kontaktstift 18	Hinterer Gebläsemotor PWM-Eingang

Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

4.7.2 Hinteres Innenraumklimatisierungssystem

Steckerbelegung für Innenraumklimatisierung J2

Stecker C1 (physikalisch im Heck des Fahrzeugs positioniert)



Kontaktstift	Beschreibung
Pin 1	MS1 - CANH
Pin 2	MS1 - CANL
Pin 5	GND
Pin 6	VBATT

Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

4.8 Kombiinstrument (IPC)

 **WARNUNG: Die Verkabelung oder Anschlüsse der CAN-Datenbus-Schnittstelle nicht modifizieren, einschneiden oder für weitere Anschlüsse verwenden.**

Die meisten Funktionen werden über die CAN-Datenbus-Schnittstelle gesteuert.

Kombiinstrument

Steckerstift (C1)	Beschreibung	Kabelfarbe
2	Rückleitung – Kraftstoffstand-Sensor	Grün/Blau
3	Masse	Schwarz/Violett
4	Schalter – Getriebe-Parkpositionserkennung	Grün
8	12-V-Stromversorgung	Grau/Rot
10	Kraftstoffstand-Sensor	Gelb/Violett
11	Schalter – niedriger Waschflüssigkeitsstand	Grau
12	Hochgeschwindigkeits-CAN-Bus – hoch	Grün/Blau (Twisted Pair)
13	Hochgeschwindigkeits-CAN-Bus – niedrig	Weiß/Grün (Twisted Pair)

Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

 abc = Nur BEV abc = Nur ICE abc = Nur PHEV

4.9 Hupe

Jede andere nachträglich eingebaute Hupe (z. B. ein Drucklufthorn) muss von einem separaten, vom Hupenstromkreis gespeisten Relais angesteuert werden.

4.10 Elektronische Motorsteuerung

! ACHTUNG: Keine weiteren Verbindungen zu den mit dem Motorregelungssystem verknüpften Stromkreisen herstellen.

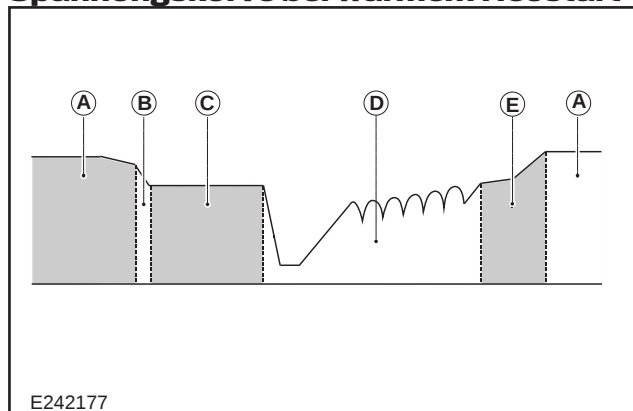
HINWEIS: Es ist nicht notwendig, Motorsteuergeräte vom Stromkreis zu trennen oder auszubauen.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.10.1 Anlassen und Anlassen bei warmem Motor

Während des Anlassens bei warmem Motor sinkt die Batteriespannung für 100 ms bis auf 7 V gefolgt eine Periode der Spannungswelligkeit zur Bereitstellung einer Ausgangsleistung, um die Spannung wieder auf 12,3 V anzuheben. Dies kann bis zu 5 Sekunden dauern. Alle Module von Drittherstellern müssen über eine ausreichende Stabilität für die Spannungskurve beim erneuten Anlassen bei warmem Motor verfügen.

Spannungskurve bei warmem Neustart



Element	Beschreibung
A	Motor ein
B	Kraftstoffabschaltung
C	Motor aus (automatisch ausgeschaltet)
D	Anlassen des Motors
E	Motor ein

4.10.2 Start-Stopp

WARNHINWEISE:

! Falls vom System verlangt, kann die Start-Stopp-Funktion deaktiviert werden, was zu einem automatischen Neustart des Motors führt. Unter normalen Bedingungen erfolgt ein automatischer Neustart des Motors nur dann, wenn das Kupplungs- oder das Fahrpedal durchgetreten wird.

! Daher unbedingt die Zündung ausschalten, bevor Sie die Motorhaube öffnen oder Wartungsarbeiten vornehmen.

! Schalten Sie stets die Zündung aus, bevor Sie das Fahrzeug verlassen, da das System sonst u. U. den Motor zwar abgestellt hat, aber in Zündbereitschaft verbleibt.

! Das System funktioniert möglicherweise nicht, wenn zusätzliche elektrische Verbraucher verbunden bleiben, während die Zündung ausgeschaltet ist.

Keinesfalls Abdeckungen von Motorbereichen mit sich bewegenden Teilen, z. B. um den Keilriemen usw., verändern.

Allgemeine Informationen

Das Start-Stopp-System senkt den Kraftstoffverbrauch sowie die CO₂-Emissionen, da es den Motor während Leerlaufphasen abschaltet, in denen keine Antriebskraft benötigt wird, und ihn dann zum Anfahren wieder automatisch startet.

Start-Stopplogik

Die automatischen Motorstopps und -starts werden von der Start-Stopp-Logik im Motorsteuergerät (ECM) gesteuert. Sie ist mit einer Reihe von Fahrzeug- und Antriebsstrangsignalkreisen, Sensoren und Schaltern verknüpft, um den Motor entsprechend der angewendeten Start-Stoppstrategie automatisch zu stoppen und neu zu starten.

Der Leerlaufstopp ist eine Start-Stoppstrategie für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe, die den Motor stoppt (falls der Stopp nicht durch Funktionssperren verhindert wird), wenn das Fahrzeug steht, das Getriebe in Neutral geschaltet UND das Kupplungspedal komplett freigegeben wurde. Der Motor wird wieder gestartet, wenn das Kupplungspedal bei Leerlaufstellung des Getriebes gedrückt wird.

Der Stopp in Stellung Vorwärtsfahrt ist eine Start-Stoppstrategie für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe, die den Motor stoppt (falls der Stopp nicht durch Funktionssperren verhindert wird), wenn das Fahrzeug steht, das Getriebe sich in Stellung Vorwärtsfahrt befindet, die Bremse betätigt wurde UND das Fahrpedal freigegeben wurde. Bei Freigabe der Bremse oder Betätigung des Fahrpedals wird der Motor erneut gestartet. Der Motor wird auch in Parkstellung gestoppt (ohne betätigte Bremse).

Sperren

Manchmal schaltet sich der Motor nicht ab oder fordert einen automatischen Neustart an, weil eine oder mehrere Systemsperren aktiviert sind. Der Motor schaltet sich nur aus, nachdem alle Funktionssperren aufgehoben wurden, was u. U. erst eine gewisse Zeit nach Erfüllen der Bedingungen in Bezug auf das Getriebe/die Pedale eintritt.

Typische Beispiele für Systemsperren sind:

- Umgebungstemperatur liegt unter dem unteren Grenzwert oder über dem oberen Grenzwert für die Start-Stopp-Funktion.
- Kühlmitteltemperatur liegt unter Schwellenwert (Wert hängt von Umgebungstemperatur ab).

- Frontscheibenheizung ist eingeschaltet.
- Batterieladung für Start-Stopp unzureichend, zu hohe Stromaufnahme, Batterie zu kalt oder Batterie ist defekt.
- Fahrertür wurde geöffnet und Fahrzeug hat noch nicht 5 km/h erreicht.
- Durch Motormanagement (z. B. während DPF-Regeneration).
- Die ABS-Warnleuchte leuchtet auf oder das Fahrzeug steht auf stark geneigter Fahrbahn.
- Hohe elektrische Last mit mehr als 70 A Gesamtstromaufnahme durch das Fahrzeug.
- Ford-Motordrehzahlregelungssystem ist aktiv.
- Unbekannte Batterie eingebaut oder BMS defekt oder ausgebaut.
- Start-Stopp-Taste gedrückt (LED leuchtet).
- Fahr- oder Kupplungspedal nicht freigegeben.
- Ständige Lasten führen innerhalb von 40 Tagen bei ausgeschalteter Zündung zu einer Entladung von mehr als 25 % des Ladezustands. BMS kann Batterieladezustand nicht korrekt erfassen.
- Fahrzeug befindet sich im Werks- bzw. Transportmodus.
- Nachrüst-Hochleistungsmodus ist aktiviert worden

Motorstoppaufhebung/Neustart nach Motorstartabbruch

Die Stillstandswiederherstellung ist eine zusätzliche Funktion, die mit Start-Stopp in Fahrzeugen mit Schaltgetriebe verfügbar ist und auch dann aktiv ist, wenn die Start-Stopp-Funktion selbst deaktiviert oder gesperrt ist. Bei Motorstoppaufhebung wird ein Motorneustart ausgelöst, falls das Kupplungspedal direkt nach Ansprechen der Stopp-Automatik bis zum Anschlag gedrückt wird. Dadurch kann der Fahrer den Motorstopp beenden, ohne den Zündschlüssel bzw. den Startknopf betätigen zu müssen. Diese Motorstoppaufhebung ist 5 Sekunden nach dem Motorstopp wirksam.

Ausschalten des Start-Stopp-Systems – Start-Stopp-Taste mit leuchtender LED

Der Fahrer kann die Start-Stoppautomatik über die Start-Stopp-Taste auf dem Armaturenbrett ausschalten. Eine orangefarbene LED in der Taste leuchtet, um anzuzeigen, dass die Funktion deaktiviert ist. Durch erneutes Drücken der Taste (LED leuchtet nicht) wird die Start-Stopp-Automatik aktiviert. Durch Aus- und Einschalten der Zündung aktiviert sich die Start-Stopp-Automatik wieder. Dadurch wird auch die SRC-Funktion gesperrt, wenn sich das Fahrzeug nicht bewegt,

[Siehe: 4.4 Ladesystem](#)

Verwendung der Start-Stopp-Taste

Nur bei Fahrzeugen mit Generatoren deaktiviert die Start-Stopp-Deaktivierungstaste auch die SRC, wenn sie gedrückt wird (wenn die LED-Kontrollleuchte leuchtet). Bei deaktivierter SRC-Funktion und stehendem Fahrzeug wird der Motor nicht abgeschaltet und die Batterie wird vom Generator mittels herkömmlichem Laden aufgeladen. Die Funktion wird erst nach einer Verzögerung von einigen Sekunden wirksam.

Automatisierte Leerlauf-Abschaltung (AEIS)



WARNUNG: AEIS ist eine Sicherheitsfunktion, die nach Ablauf einer festgelegten Zeit den Motor abschaltet. Bei in geschlossenen Räumen laufenden Motoren kann sich Kohlenmonoxid (CO) ansammeln. Kohlenmonoxid ist giftig und kann zum Tod führen. Die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus unter diesen Bedingungen kann die AEIS blockieren und dadurch diese Sicherheitsfunktion deaktivieren. Vermeiden Sie in geschlossenen Räumen die AEIS-Deaktivierung infolge des Nachrüst-Hochleistungsmodus.

Die AEIS kann infolge des Nachrüst-Hochleistungsmodus deaktiviert werden, wodurch der Motor dauerhaft im Leerlauf arbeitet. Der Nachrüst-Hochleistungsmodus hat bei laufendem und abgestelltem Motor ein anderes Verhalten. Die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus bei laufendem Motor kann den Schadstoffausstoß beeinflussen, sodass eine erneute Typenprüfung des Fahrzeugs erforderlich sein kann.

[Siehe: 4.4 Ladesystem](#)

4.10.3 Überblick über das System des Motordrehzahlreglers (DCNAB)

HINWEIS: Für die Motordrehzahlregelung beim Automatikgetriebe wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com, wobei unter bestimmten Bedingungen die Funktion eingeschränkt sein kann.

Über diese Funktion kann die Drehzahl des Motors erhöht werden. Mit der Leistung des Motors können dann Zusatzgeräte angetrieben werden. Zusatzausrüstungen können über einen Antriebsriemensystem (FEAD) vorne am Motor angetrieben werden (ähnlich wie der Kältemittelkompressor).

Fahrzeugumrüster sollten auch erhöhten Motorkühlungsbedarf berücksichtigen, der aus dem Fahrzeugumbau oder durch längeren Betrieb des Motors unter Last bei stehendem Fahrzeug entstehen kann.

[Siehe Abschnitt 3.3.1 Zusatzaggregateantriebe](#)

3 Betriebsarten

Diese Funktion verfügt über die folgenden drei grundsätzlichen Betriebsarten:

1. **3-Drehzahlen-Modus:** Der Fahrer kann einen von 3 voreingestellten Drehzahlwerten wählen: 1100, 1600 und 2030 U/min. Da diese Werte nicht ohne Weiteres übersteuert werden können, ist das Risiko der Beschädigung der Zusatzgeräte durch den Einsatz bei nicht vorgesehenen Drehzahlen minimal. In dieser Betriebsart ist die Fahrgeschwindigkeit deutlich begrenzt (bis ca. 2,5 mph). Dies ist der Standardmodus, wenn die Option ab Werk bestellt wird.

- 2. Variabler Drehzahlmodus:** In dieser Betriebsart besteht die Möglichkeit, die Drehzahl über Regeltasten zu erhöhen oder zu verringern. In Schritten von 25 U/min kann die Drehzahl zwischen 1300 und 3000 U/min variiert werden. Durch einmaliges Drücken wird die Drehzahl um 25 U/min erhöht. Wird die Taste für die Drehzahländerung gedrückt gehalten, beträgt die Änderung 250 U/min pro Sekunde. In dieser Betriebsart ist die Fahrgeschwindigkeit deutlich begrenzt (bis ca. 2,5 mph). Der variable Modus kann durch Aufrufen des „Lernmodus“ eingeschaltet werden. Alternativ kann ein Händler den Modus über das Ford Diagnose- und Reparatur-System (FDRS) auswählen.
- 3. Leerlaufdrehzahlerhöhung:** *Beachten Sie, dass dieser Modus bei Automatikgetrieben nicht zulässig ist, da die Erhöhung der Leerlaufdrehzahl das Kriechmoment beeinträchtigen kann.* In dieser Betriebsart kann die normale Leerlaufdrehzahl des Motors (in Schritten von 25 U/min) im Bereich zwischen 900 und 1.200 U/min auf einen beliebigen Wert erhöht werden. In dieser Betriebsart ist die Fahrgeschwindigkeit nicht begrenzt, da in dieser Betriebsart die Leerlaufdrehzahl des Motors erhöht werden soll, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass der Motor im normalen Fahrbetrieb durch den Einsatz eines Zusatzgerätes abgewürgt wird. Zum Beispiel: Kühlaggregate, die den Laderaum kühlen. Die Leerlaufdrehzahlerhöhung kann nur von einem Händler unter Verwendung des FDRS-Tools eingeschaltet werden.

Systemverfügbarkeit

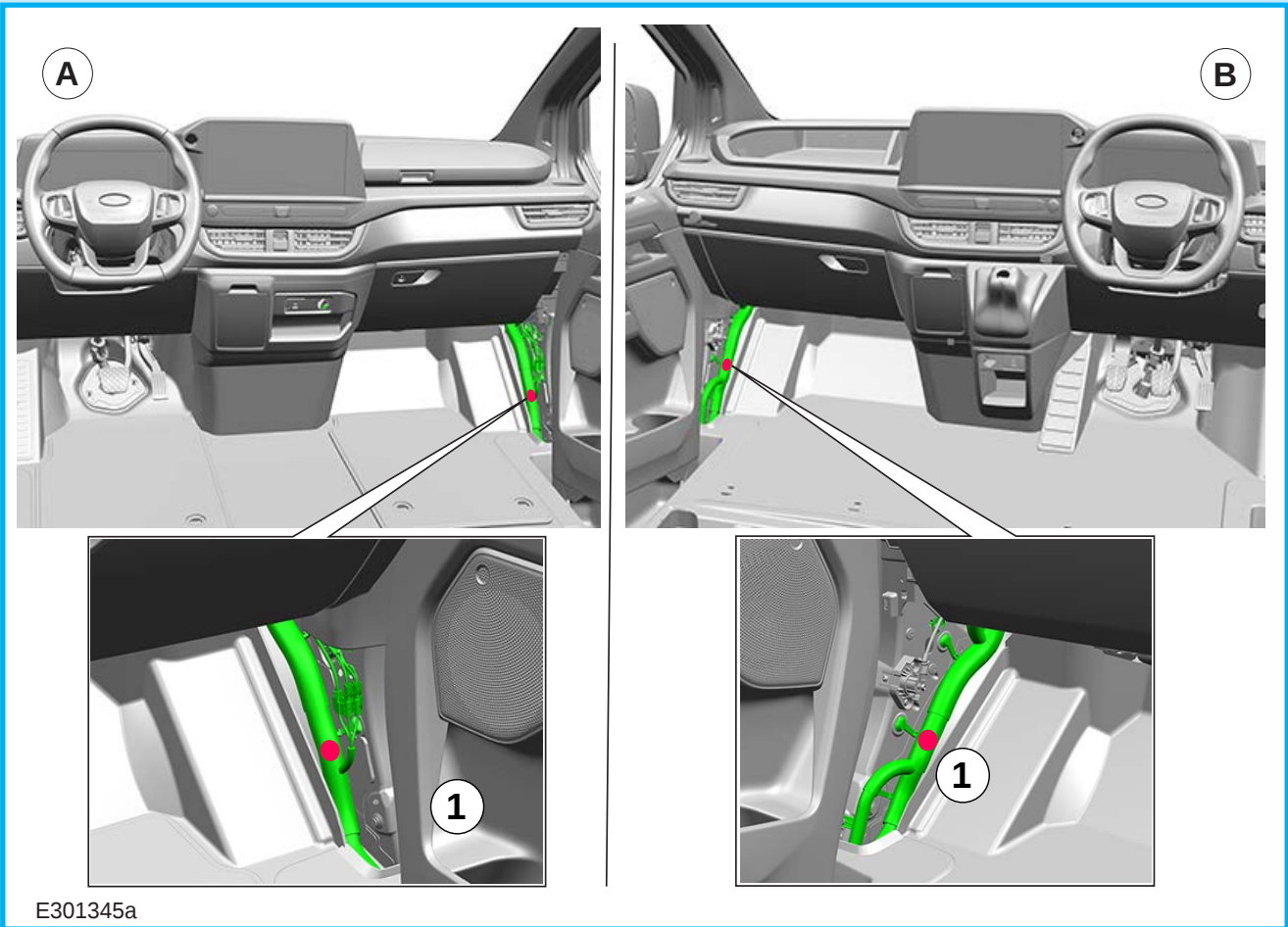
Diese Funktion ist bei allen Modellen mit Dieselmotor in die neueste Software für das Antriebsstrangsteuergerät (PCM) integriert.

Sofern die Funktion nicht speziell ab Werk bestellt wird, ist sie standardmäßig nicht aktiviert.

Bei Fahrzeugen, die ohne diese Funktion bestellt wurden, kann sie von einem Händler über das Ford Diagnose- und Reparatursystem (FDRS) aktiviert werden. Für diesen Service wird eine Gebühr vom Händler erhoben.

Fahrzeuge mit Start-Stopp-System können auf Drehzahlregelung umgerüstet werden. Vor dem Aktivieren dieser Drehzahlregelung sollte der Kunde jedoch das Start-Stopp-System ausschalten. Weitere Informationen siehe „Auswirkungen durch das Start-Stopp-System“ in diesem Abschnitt.

Einbauort der Kabelschleife



Element	Beschreibung
1	Drehzahl-Kabelschleife
A	Linkslenker
B	Rechtslenker

So steuern Sie diese Funktion

HINWEIS: Ford liefert nicht das Schaltgerät.

Die Steuerung der Software für die Drehzahlregelung erfolgt über eine Kabelschleife (grün-weiß) im Hauptkabelstrang. Wird diese Kabelschleife durchtrennt, sind zwei Kabel für den Anschluss eines Schaltgeräts am PCM verfügbar. Die Kabelschleife befindet sich immer auf der linken Seite des Fahrzeugs.

Die Integration des Schaltgeräts in den Stromkreis erfordert Widerstände zwischen den durchgetrennten grün-weißen Kabeln. Dieser Schaltkreistyp wird als Widerstandsleiter bezeichnet – siehe Abb. E88295.

Die PCM-Software überwacht den Stromkreis mit den grün/weißen Kabeln; werden bestimmte Widerstände erkannt, werden diese als unterschiedliche Eingaben für die Steuerung der Funktion interpretiert. Das Schaltgerät muss nicht notwendigerweise im Armaturenbrett untergebracht werden, sondern kann an einer Stelle eingebaut werden, die für die betreffende Umrüstung am günstigsten ist. Soll das Schaltgerät an einer Stelle eingebaut werden, an der widrige Bedingungen herrschen, muss der Fahrzeugumrüster entsprechende Maßnahmen ergreifen, damit das Schaltgerät diesen Bedingungen widersteht.

In Linkslenker-Fahrzeugen ist die Kabelschleife mit Klebeband an dem Kabelstrang befestigt, der den Sicherungs-/Relaiskasten versorgt, der sich hinter der unteren Verkleidung – Armaturenbrett links neben dem Lenkrad befindet, und der Zugang erfolgt durch den Flaschenhalter siehe (A) in Abbildung E301345a. Ausbau der Verkleidung siehe Werkstatthandbuch.

In Rechtslenker-Fahrzeugen (B) ist die Kabelschleife mit Klebeband an dem Kabelstrang befestigt, der den 64-poligen Hauptstecker – Armaturenbrett versorgt, der sich hinter der unteren Verkleidung – Armaturenbrett befindet, und der Zugang erfolgt durch den Handschuhkasten; siehe Abbildung E301345a. Ausbau der Verkleidung siehe Werkstatthandbuch.

Widerstandsleiter

Der Widerstandsleiter-Stromkreis fungiert als Spannungsteiler. Das PCM hat eine interne Referenzspannung von 5 V. Bevor der Strom durch die Widerstandsleiter fließt, fließt er durch einen internen 320-Ohm-Widerstand (oben nicht dargestellt). Zwischen dem 320-Ohm-Widerstand und Masse befindet sich im PCM außerdem ein (zweiter) 220-nF-Kondensator (oben nicht dargestellt), um die EMV-Auswirkungen zu verringern.

Um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten, sollten Schalter mit einer Entprellungsspezifikation von möglichst 0 ms gewählt werden.

Ausgehend von der rechten Seite des Diagramms liegen bei geschlossenem Schlüsselschalter nur 2.110 Ohm im Stromkreis und die PCM-Software erkennt dies als betriebsbereiten Drehzahlmodus (Schlüsselschalter geschlossen=aus, offen=ein). Ein Schlüsselschalter wird in dieser Position empfohlen, wenn:

- Das Schaltgerät befindet sich außen am Fahrzeug; da ein Schlüssel erforderlich ist, kann die Betriebsart „Drehzahlregelung“ nicht von beliebigen Personen durch einfaches Drücken einer Taste aktiviert werden.
- Ein Schlüsselschalter, bei dem der Schlüssel im Ein- oder Ausschaltzustand abgezogen werden kann, könnte auch zum Diebstahlschutz eingesetzt werden. Wird die Betriebsart „Standdrehzahlregelung“ durch einen Schlüssel aktiviert und der Schlüssel dann abgezogen, kann diese Betriebsart nicht schnell und problemlos wieder deaktiviert werden. Wird in der Betriebsart „Drei Drehzahlen“ oder „Variable Drehzahl“ ein Fußpedal betätigt, schaltet sich der Motor aus, wodurch das Fahrzeug nicht ohne Weiteres gestohlen werden kann. Für die neuste Softwareaktualisierung bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Wird in der Betriebsart „Drei Drehzahlen“ einer der mittleren drei Schalter betätigt (bei aktivierter Funktion), wird die Motordrehzahl auf den entsprechenden für die drei Schalterpositionen gespeicherten Wert erhöht (Standard von 1.100, 1.600 oder 2.030 U/min). Wird der Schalter erneut betätigt, wird die Leerlaufdrehzahl auf den normalen Wert verringert.

In der Betriebsart „Variable Drehzahl“ wird über dieselben 3 Schalter die Drehzahl erhöht, verringert bzw. die normale Leerlaufdrehzahl eingestellt.

Da die Software im PCM auf die Statusänderung reagiert, wird empfohlen, diese drei mittleren Schalter als Mikroschalter auszuführen. Bei einer Erhöhung der Leerlaufdrehzahl wird der entsprechende Befehl bei Loslassen des Knopfes ausgeführt. Wird die Leerlaufdrehzahl auf den normalen Wert verringert, wird der Befehl bei Drücken des Knopfes ausgeführt.

Der letzte Knopf (links in Abbildung E88295) fungiert als Ausschalter für den Motor. Es wird empfohlen, diesen als roten, überdimensionierten Mikroschalter auszuführen. Die Ausführung dieses Befehls erfolgt bei Betätigung des Knopfes.

Zur Verringerung der EMV-Effekte müssen alle Kabel zwischen PCM und Widerstandsleiter-Schaltgerät geschirmt und verdreht sein (33 Verdrehungen pro Meter).

Die Toleranz aller Widerstände muss $\pm 5\%$ oder besser sein.

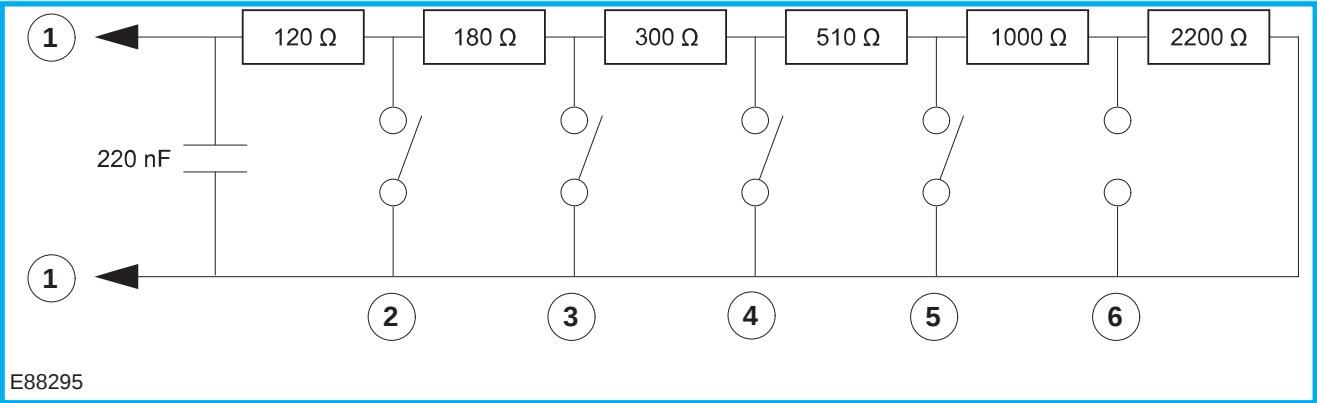
Schaltkontakt, Stecker und Kabelstrang (zwischen den grün/weißen Drähten und dem Schaltgerät) dürfen einen Gesamtwiderstand von max. 5 Ohm aufweisen.

Der Kabelstrang von PCM zum Widerstandsleiter-Schaltgerät muss mindestens 100 mm von anderen Kabelsträngen entfernt sein, insbesondere Kabelsträngen mit hohen Lasten.

Auch wenn nicht alle Schalter benötigt werden, muss das Widerstandsnetzwerk mit allen Schaltern in der richtigen Position komplett eingerichtet werden.

Die 2 grün-weißen Kabel sind über einen hochwertigen zweipoligen Stecker am Schaltgerät anzuschließen.

Widerstandsleiter-Stromkreis



Element	Beschreibung
1	Zum grün/weißen Kabel
2	Motor abstellen
3	Drehzahl 1 ein/aus oder variable Regelung „Leerlauf“
4	Drehzahl 2 ein/aus oder variable Regelung „Negativ (-)“
5	Drehzahl 3 ein/aus oder variable Regelung „Positiv (+)“
6	Standdrehzahlregelung betriebsbereit oder Leerlauferhöhung ein/aus

Ändern der Standardeinstellungen

HINWEIS: Der Schrittwert von 25 U/min pro Betätigung bzw. 250 U/min pro Sekunde bei kontinuierlicher Tastenbetätigung kann über keine der Methoden unten geändert werden.

Wird die Funktion aktiviert (entweder durch die entsprechende Bestückung ab Werk oder mit mittel FDRS-Diagnosegerät eines Vertragspartners), ist standardmäßig der 3-Drehzahlen-Modus mit den drei voreingestellten Drehzahlwerten 1.100, 1.600 und 2.030 U/min eingestellt.

Diese Voreinstellung kann auf zweierlei Art geändert werden:

1. Mit dem FDRS-Diagnosesystem bei einem Ford-Vertragspartner (wird u. U. in Rechnung gestellt).

Über das FDRS kann frei zwischen den drei Betriebsarten gewechselt werden, auch das Ausschalten (Deaktivieren) der Funktion ist möglich. Die 3 voreingestellten Ständrehzahlen können im für den Betriebsmodus zulässigen Bereich modifiziert werden, wie in diesem Abschnitt erläutert.

Der FDRS-Zugang kann bei Ford Service Info <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> erworben werden

2. Über einen integrierten „Lernmodus“

Über den „Lernmodus“ des Fahrzeugs kann zwischen dem Standardbetrieb mit 3 Drehzahlen und dem Betrieb mit variablen Drehzahlen gewechselt werden; ein Zurückschalten ist auf diesem Wege allerdings nicht möglich.

Aktivierung des „Lernmodus“

1. Sicherstellen, dass das Schaltgerät – Ständrehzahlregelung angeschlossen, aber ausgeschaltet ist.
2. Motor starten (Getriebe im Leerlauf, keine Fußpedale betätigen und Feststellbremse angezogen).
3. Einige Sekunden warten, bis die Diagnoseleuchten auf dem Armaturenbrett erlöschen.
4. Kupplungspedal durchtreten und loslassen.
5. Bremspedal durchtreten und wieder loslassen
6. Die Schritte 4 und 5 viermal wiederholen (Kupplungs- und Bremspedal nacheinander jeweils fünfmal betätigen).

HINWEIS: Die Schritte 4 bis 6 müssen innerhalb von 10 Sekunden nach Starten des Motors begonnen werden.

Das Fahrzeug sollte nun im „Lernmodus“ sein.

Nach erfolgreichem Eintritt in den „Lernmodus“ steigt die Motordrehzahl kurzzeitig auf 1.000 U/min an und fällt dann wieder auf die normale Leerlaufdrehzahl zurück. Dies kann durch Beobachten des Drehzahlmessers während Schritt 6 (oben) verfolgt werden.

Umschalten zwischen den Betriebsarten

HINWEIS: Wenn der Motor bei der ersten Betätigung des Bremspedals abwürgt, befand sich das Fahrzeug nicht im Lernmodus oder ist aus dem Lernmodus ausgestiegen, und Sie müssen den Anlernvorgang erneut starten.

1. Lernmodus aktivieren (siehe Anleitung oben).
2. Das Schaltgerät – Ständrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“ stellen).

Befindet sich das Fahrzeug bereits im 3-Drehzahlen-Modus (Standardeinstellung):

3. Bremspedal fünfmal drücken und wieder loslassen.

Das Fahrzeug sollte sich jetzt im Modus für variable Drehzahl befinden. Die neuen Einstellungen können gespeichert und der Lernmodus beendet werden (siehe unten).

ODER

4. Bremspedal einmal durchtreten und wieder loslassen.

Das Fahrzeug befindet sich jetzt im 3-Drehzahlen-Modus. Die neuen Einstellungen können gespeichert und der Lernmodus verlassen werden (siehe unten)

Durch dieses Verfahren kann problemlos zwischen den zwei Betriebsarten des Schaltgeräts – Ständrehzahlregelung gewechselt werden.

Ändern der drei voreingestellten Drehzahlen im 3-Drehzahlen-Modus

HINWEIS: Reagiert die Motordrehzahl auf das erste Drücken des Drehzahlhalters, befindet sich das Fahrzeug nicht korrekt im „Lernmodus“. In diesem Fall muss der Vorgang neu gestartet werden. Geht der Motor bei Betätigung des Brems- oder Fahrpedals aus, befindet sich das Fahrzeug nicht im Lernmodus oder er wurde deaktiviert. In diesem Fall muss der Vorgang neu gestartet werden.

1. „Lernmodus“ aktivieren (siehe Anleitung oben).
2. Das Schaltgerät – Ständrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“ stellen).
3. Bremspedal einmal durchtreten und wieder loslassen.
4. Den neu zu programmierenden Drehzahlhalter drücken und loslassen.
5. Die Motordrehzahl mit dem Fahrpedal auf den gewünschten Wert erhöhen und diesen Wert halten (im 3-Drehzahlen-Modus können nur Drehzahlen zwischen 1200 und 3000 U/min gewählt werden).
6. Denselben Drehzahlhalter erneut drücken und wieder loslassen, um die gespeicherte Drehzahl auf die aktuelle Drehzahl zurückzusetzen.
7. Fahrpedal loslassen
8. Die Schritte 4 bis 7 für die übrigen Drehzahlhalter wiederholen.

Die drei neuen Drehzahlen sind jetzt einprogrammiert. Die neuen Einstellungen können gespeichert und der „Lernmodus“ beendet werden (siehe unten).

Speichern der neuen Einstellungen und Beenden des „Lernmodus“

HINWEIS: Geht der Motor aus, wurden die Einstellungen gespeichert und der „Lernmodus“ beendet. Im Lernmodus müssen die Schritte in der richtigen Reihenfolge und innerhalb einer bestimmten Zeit genau gemäß Vorgabe ausgeführt werden, da anderenfalls die Programmierung fehlschlägt. In diesem Fall können mehrere Versuche erforderlich sein, um die Standardeinstellungen in der erforderlichen Reihenfolge und unter Beachtung der Zeitbeschränkung zu ändern.

1. Im aktivem „Lernmodus“ und bei aktivierter Drehzahlregelungsschaltung das Kupplungspedal mindestens 5 mal in schneller Folge voll betätigen und lösen. Ein Ausschalten des Motors bei der letzten Betätigung ist normal; sollte sich der Motor jedoch nach mindestens 5 Betätigungen des Kupplungspedals nicht ausschalten, nach dieser Abfolge die Zündung ausschalten.
2. Motor neu starten und die neuen Einstellungen testen; nötigenfalls die oben genannten Schritte wiederholen

Fehlersuche - Gründe, warum die Drehzahlregelung abgebrochen werden oder fehlschlagen kann

Die Software für die Standdrehzahlregelung überwacht bei aktiviertem Drehzahlregelungsmodus die Fahrzeugdaten und deaktiviert die Standdrehzahlregelung und/oder stoppt den Motor, wenn Signale erkannt werden, die einen ordnungsgemäßen Betrieb verhindern. Beispiele:

- Wenn die Motortemperatur zu hoch wird, stoppt die Drehzahlregelung, um den Motor zu schützen
- Wenn die Motoröllampe aufleuchtet, stoppt die Drehzahlregelung, um den Motor zu schützen.
- Wenn die Kraftstoffstandsanzeige aufleuchtet, stoppt die Drehzahlregelung, damit das Fahrzeug zu einer Tankstelle gefahren werden kann
- Wenn eine MIL-Warnlampe leuchtet, z. B. ABS/Antriebsschlupfregelung, ist eine Drehzahlregelung eventuell nicht möglich.
- Sobald die Fahrgeschwindigkeit in der Betriebsart „Drei Drehzahlen“ oder „Variable Drehzahl“ einen Wert von 2,5 mph übersteigt, wird die Drehzahlregelung deaktiviert. In der Regel muss bei aktiver Standdrehzahlregelung die Feststellbremse angezogen sein. In einigen Fällen kann es aber erforderlich sein, dass das Fahrzeug mit „Kriechgeschwindigkeit“ bewegt wird.
- Die Software überprüft, ob Schalter am Schaltgerät im eingeschalteten Zustand festhängen. Dies kann dazu führen, dass die Standdrehzahlregelung deaktiviert wird. Ein zu lang gedrückt gehaltener Schalter kann von der Software als festklemmender Schalter interpretiert werden.
- Die Software überwacht die Fußpedale. Werden sie betätigt, kann der Motor in den Betriebsarten „Drei Drehzahlen“ und „Variable Drehzahl“ ausgehen (nicht aber in der Betriebsart „Leerlaufdrehzahlerhöhung“).
- Steigt der Widerstand des Schaltgerät-Stromkreises deutlich über 2.110 Ohm an oder tritt ein Kurzschluss auf, ist eine Drehzahlregelung nicht möglich.
- Wird versucht, bei einem Fahrzeug ohne Antiblockierbremsensystem (ABS) eine Umrüstung des Nebenantriebs (PTO) durchzuführen, schlägt die Standdrehzahlregelung fehl. Der Grund hierfür ist, dass die Fahrgeschwindigkeit über einen Getriebe-Drehzahlsensor erfasst wird und/oder die Kupplung betätigt werden muss, um bei aktivierter Standdrehzahlregelung einen Gang einzulegen.
- Der Motor sollte vor dem Übergang der Drehzahlregler-Steuerbox von AUS zu EIN laufen. Die Steuerbox des Drehzahlreglers muss ausgeschaltet werden, bevor die Zündung aus- auf EIN oder EIN auf AUS geschaltet wird. Wenn die „Drehzahlregler-

Steuerbox“ vor dem Übergang von Zündungsschalter AUS zu EIN eingeschaltet bleibt, kann der Motor möglicherweise nicht neu starten (dreht und geht dann aus) oder die Drehzahlstufenanforderungen der „Drehzahlsteuerung“ werden für den 3-Gang-Modus/Modus mit variabler Drehzahl ignoriert

4.10.4 Rußpartikelfilter (DPF) und Drehzahlregelung



WARNUNG: Das Fahrzeug nicht über trockenem Laub, trockenem Gras oder anderem brennbaren Material abstellen bzw. im Leerlauf laufen lassen. Der DPF-Regenerationsprozess erzeugt sehr hohe Abgastemperaturen. Während und nach der DPF-Regenerierung und nach dem Abstellen des Motors wird vom Auspuff sehr viel Wärme abgestrahlt. Daher besteht potenzielle Brandgefahr.

Der Rußpartikelfilter (DPF) filtert Ruß aus den Abgasen und verbessert so die Emissionswerte. Der Zustand des DPF wird von den elektronischen Systemen des Fahrzeugs überwacht. Unter normalen Fahrbedingungen wird eine Regenerierungsfunktion zur Reinigung des Filters automatisch ausgelöst. Wenn der DPF voll ist, leuchtet eine rote Motorwarnleuchte auf dem Kombiinstrument auf und der DPF muss in einer Ford-Vertragswerkstatt einer speziellen Reinigung unterzogen werden.

In Fahrzeugen mit DPF, die bei aktiver Drehzahlregelung und erhöhter Leerlaufdrehzahl mit dem Motor unter Last betrieben werden, können sich mit der Zeit Rußansammlungen bilden. Bei stillstehendem Fahrzeug kann der DPF keinen Regenerierungsvorgang starten. Es wird daher empfohlen, dass Umrüster die Fahrer anweisen, lange Zeiträume mit aktiver Standdrehzahlregelung durch Phasen im Normalbetrieb zu unterbrechen, damit sich der DPF regenerieren kann. Im Drehzahlregelungsmodus sollten schnelle Motordrehzahländerungen nach Möglichkeit vermieden werden, da vorübergehende Drehzahlspitzen zu einer stärkeren Rußbildung führen. Ist die Benutzung der Standdrehzahlregelung für längere Zeiträume vorgesehen, wird dringend empfohlen, auch die Option zur manuellen Rußpartikelfilter-Regeneration (OCR) in Verbindung mit der Standdrehzahlregelung festzulegen (Verfügbarkeit der Option beim örtlichen Ford-Händler erfragen). Mit OCR kann der Fahrer/Bediener eine DPF-Regenerierung manuell bei stehendem Fahrzeug durchführen, nachdem bestätigt wurde, dass dies sicher ist.

Weitere Informationen über DPF [Siehe: 3.7 Auspuffanlage](#)

4.10.5 Ändern der maximalen Einstellung der Fahrgeschwindigkeit

Die Maximaldrehzahl kann im IDS-Menü unter folgenden Registerkarten geändert werden: Werkzeugkasten, Antriebsstrang, Service, Funktion, PCM. Die IDS-Bildschirmmenüs führen den Vertragspartner durch die Optionen und die Einrichtung.

Der IDS/FDRS-Zugang kann bei Ford Service Info <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> erworben werden

4.11 Fahrtenschreiber

HINWEIS: Zur weiteren Information über den Einbau eines Fahrtenschreibers, Geschwindigkeitssensors oder einer Einheit für dedizierte Nachbereichskommunikation (DSRC) wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder an den örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Es wird empfohlen, jedes Fahrzeug, das ein Tachographen-System benötigt, an ein autorisiertes Continental „Tachograph Service Center“ (früher bekannt als Siemens VDO) zur Softwareinstallation und Kalibrierung zu schicken.

Die Ford Motor Company ist nicht für die Kalibrierung von Fahrtenschreibern verantwortlich.

Details zu allen empfohlenen Servicestellen finden Sie auf den Internetseiten von Continental/VDO. Dort finden Sie auch Einzelheiten zu den geltenden Bestimmungen und zum Betrieb von Fahrtenschreibern.

4.11.1 Gesetzgebung

⚠️ WARNUNG: Gemäß der geltenden Gesetzgebung benötigen alle Fahrtenschreiber dieselben Kabelverbindungen.

HINWEIS: Digitaler Fahrtenschreiber (DTCO) und DSRC-Antenne sind nach der EU-Verordnung 165/2014 ab Juni 2019 gesetzlich vorgeschrieben.

Kontaktbelegung

Zur ausführlichen Information über die Steckerbelegung wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Verkabelung

Die Verkabelung für den Fahrtenschreiber besteht aus drei Teilen:

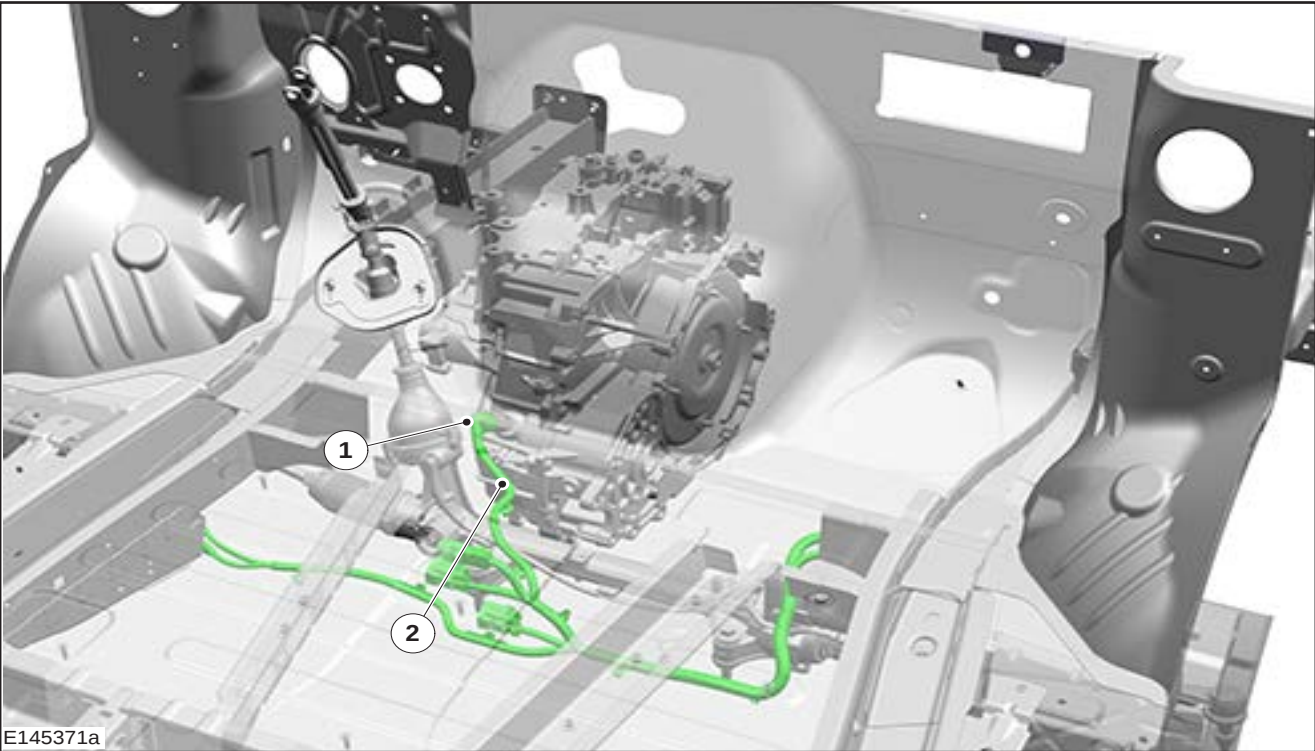
- Kabelstrang – Fahrgeschwindigkeitssensor, siehe Abbildung E145371a für Kabelführung
- Kabelstrang – Fahrtenschreiber, siehe Abbildung E291562 Rev1 für Befestigung und Kabelführung
- DSRC-Kabelstrang, siehe Abbildung E291562a Rev1 für Befestigung und Kabelführung

4.11.2 Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC

HINWEIS: Anleitungen für den nachträglichen Einbau holen Sie bitte von der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihrem örtlichen Ford-Händler ein. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

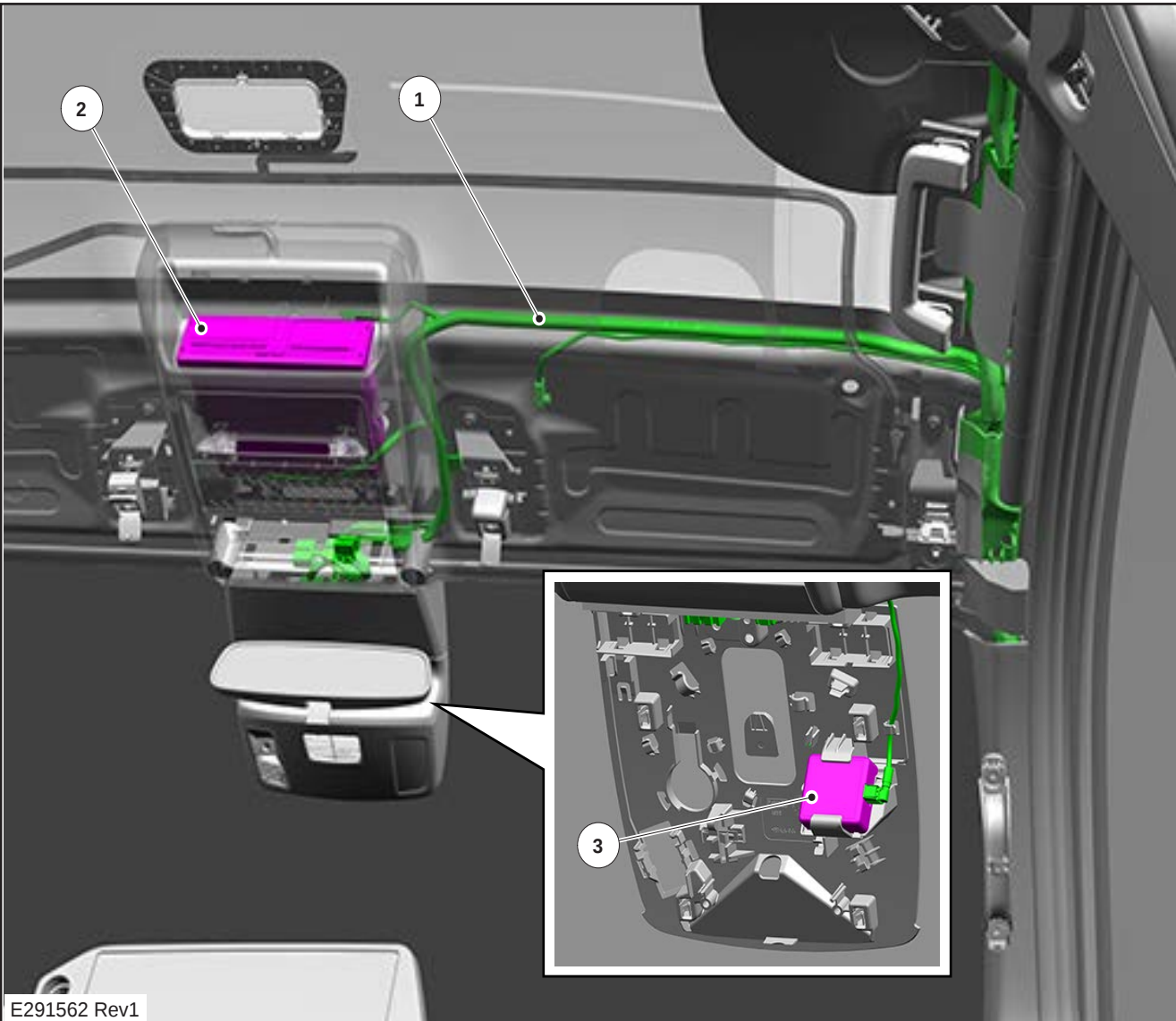
HINWEIS: Wenn ein Fahrtenschreiber erforderlich ist, empfiehlt es sich, diesen bereits für das Originalfahrzeug zu bestellen.

Kabelführung – Fahrgeschwindigkeits-Sensor des Fahrtenschreibers



Element	Beschreibung
1	Hauptkabelstrang
2	Fahrgeschwindigkeits-Sensorkabelstrang für Fahrtenschreiber
3	Clips
4	Geschwindigkeitssensor im Getriebe

Kabelstrang - Fahrtenschreiber und DSRC



E291562 Rev1

Element	Beschreibung
1	Kabelstrang – Fahrtenschreiber
2	Fahrtenschreiber, digitales Hauptgerät
3	DSRC

HINWEIS: Das bestellte Originalfahrzeug muss mit einer Dachkonsole und der korrekten Verkleidungsversion (Dachhimmel) ausgestattet sein, um den Einbau eines Fahrtenschreibers und DSRC zu unterstützen.

HINWEIS: Wenn aus einem Grund der DSRC-Träger umgesetzt oder an der Windschutzscheibe befestigt werden muss, beachten Sie bitte die Montageanleitung im Werkstatthandbuch.

Wenn das System nicht für das Basisfahrzeug bestellt wurde, muss der DSRC-Kabelstrang entsprechend eingebaut werden. Bitte die Einbauanleitung im Werkstatthandbuch beachten. Es wird empfohlen, dass der Händlerbetrieb/FORD den Einbau sowohl der DSRC-Einheit als auch des Kabelstrangs vornimmt.

Fahrtenschreiber, Geschwindigkeitssensor und DSRC werden von Ford wie empfohlen im Originalfahrzeug installiert. Das System muss noch von einer

Continental/VDO-Werkstatt kalibriert werden. Ihr örtlicher Ford-Händler organisiert die Kalibrierung des Fahrtenschreibers.

4.11.3 Kalibrierung und Nachrüstung von Fahrtenschreibern

Die EU-Gesetzgebung schreibt vor, dass der DTCO Fahrtenschreiber kalibriert und zertifiziert werden **muss**, bevor das Fahrzeug am Straßenverkehr teilnehmen darf. Die Aktivierung muss durch eine Continental/VDO-Vertragswerkstatt erfolgen. Der Ford-Händler organisiert die Kalibrierung des Fahrtenschreibers.

HINWEIS: Fahrtenschreiber und Kombiinstrument verfügen über unabhängige Geschwindigkeitssignalquellen, daher kann es zu unterschiedlichen Entfernungsmessungen zwischen den beiden Teilen kommen.

Teile, die für den nachträglichen Einbau von digitalem Fahrtenschreiber und Geschwindigkeitssensor benötigt werden

Teilenummer	Beschreibung
Einbauteile	
EK2B-V519K22-A*	Halter – Dachkonsole
BK21-V045B34-A*	Halter – Fahrtenschreiberkonsole
4C1T-18923-A*	Halterung – Radioempfänger
Befestigung	
W525107_S437	Niet (4 Stück erforderlich)
W712703_S900	Clip
W502660_S437	Schraube
Fahrtenschreiber	
PK3T-17A266-A*	Digitales Hauptgerät 4.1 EU-Länder
KK2T-17A266-A*	Digitales Hauptgerät 3.0a AETR-Länder
Drehzahlsensor	
KK2T-17K321-A*	Geschwindigkeitssensor
PZ3T-17K321-A*	Geschwindigkeitssensor (Längenunterschied)
Kabelstrang	
JK2T-14K141-D*	Kabelstrang – Fahrtenschreiber
KK2T-14K141-L*	Kabelstrang – Drehzahlsensor

Teile, die für den nachträglichen Einbau eines DSRC benötigt werden

Teilenummer	Beschreibung
Einbauteile	
KK2V-19H507-B*	DSRC-Abdeckung
KK2V-19H507-A*	DSRC-Platte
DSRC-Einheit	
KK3T-19J269-A*	Antenne - DSRC
Kabelstrang	
KK2V-18812-A*	DSRC-Kabelstrang

4.12 Informations- und Unterhaltungssystem

4.12.1 Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungssystem (ICE)

Das verbaute Standardmultimediasystem hängt von Marktregion, Karosserievariante und Fahrzeugmodell ab.

HINWEIS: Je nach geplanter Nachrüstooption ist es wichtig, Teile der richtigen Ausführung zu bestellen, dazu gehören ein neuer Armaturenbrett-Kabelstrang, Armaturenbrettblende und Haube.

HINWEIS: Für weitere Einzelheiten zum Informations- und Unterhaltungssystem, zu Teilen und Signalen bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

AHU/Multimedia-ICE-Pakete

ICE Paket	Beschreibung
2	Radio mit SYNC Gen4
3	Navigation (NAV) SYNC Gen4 mit DAB

4.12.2 SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB

HINWEIS: Von den in den Außenspiegeln montierten FM/DAB-Doppelantennen gehen schwarze Koaxialkabel zum Radio. Es gibt zwei Koaxialkabel für die Diversity-Antenne.

Das SYNC-Radio wird über zwei 32-polige Stecker mit der Armaturenbrettverkabelung verbunden.

SYNC-Radio Hauptstecker J1

Kontaktstift	Beschreibung	Typ	Kontaktstift	Beschreibung	Typ
1	Batterie	Eingang	17	Externer CD-Eingang L -	Eingang
2	Lautsprecher vorne rechts -	Ausgang	18	Nicht beschaltet	-
3	Lautsprecher vorne rechts +	Ausgang	19	CAN - Hoch	Eingang/Ausgang
4	Masse	Eingang	20	Nicht beschaltet	-
5	Lautsprecher hinten links -	Ausgang	21	Nicht beschaltet	-
6	Lautsprecher hinten links +	Ausgang	22	Nicht beschaltet	-
7	Lautsprecher vorne links -	Ausgang	23	Nicht beschaltet	-
8	Lautsprecher vorne links +	Ausgang	24	Schirm und Masse RVC	Masse
9	Lautsprecher hinten rechts -	Ausgang	25	RVC -	Eingang
10	Lautsprecher hinten rechts +	Ausgang	26	Mikrofon -	Eingang
11	Nicht beschaltet	-	27	Externer CD-Eingang L -	Eingang
12	Nicht beschaltet	-	28	Externer CD-Eingang L +	Eingang
13	Mikrofonschirm	Masse	29	LIN	Eingang/Ausgang
14	RVC +	Eingang	30	CAN – Niedrig	Eingang/Ausgang
15	Mikrofon +	Eingang	31	Nicht beschaltet	-
16	Externer CD-Eingang L +	Eingang	32	Nicht beschaltet	-

SYNC-Radio Hauptstecker J2

Kontaktstift	Beschreibung	Typ	Kontaktstift	Beschreibung	Typ
1	Nicht beschaltet	-	17	Nicht beschaltet	-
2	Nicht beschaltet	-	18	SDL - Hoch	Eingang/Ausgang
3	Nicht beschaltet	-	19	Warntoneingang +	Eingang
4	Nicht beschaltet	-	20	Stereo-Eingang links +	Eingang
5	Mittlerer linker Lautsprecher -	Ausgang	21	Stereo-Eingang rechts +	Eingang
6	Mittlerer linker Lautsprecher +	Ausgang	22	Aux1 -	Eingang
7	Nicht beschaltet	-	23	AE/CD	Ausgang
8	Nicht beschaltet	-	24	Nicht beschaltet	-
9	Mittlerer rechter Lautsprecher -	Ausgang	25	Nicht beschaltet	-
10	Mittlerer rechter Lautsprecher +	Ausgang	26	Nicht beschaltet	-
11	AUX1+	Ausgang	27	Nicht beschaltet	-
12	AUX1-Schutzabdeckung	Masse	28	Nicht beschaltet	-
13	Nicht beschaltet	-	29	SDL - Niedrig	Eingang/Ausgang
14	Nicht beschaltet	-	30	Warntoneingang -	Eingang
15	Nicht beschaltet	-	31	Stereo-Eingang links -	Eingang

4.12.3 Rückfahrkamera

HINWEIS: Nur Fahrzeuge mit SYNC-Radio unterstützen Einbau der Ford-Kamera.

Das SYNC-Modul weist drei Kontaktstifte auf.

- Kontaktstift C5-1 Eingangsstrom Digital Video (+)
- Kontaktstift C5-2 Eingangsstrom Digital Video (-)

Das Sync-Modul versorgt die Rückfahrkamera über ein Koaxialkabel mit Strom, vorzugsweise in einem einzigen Durchgang, um den Signalverlust zu minimieren. Rückfahrkamera kommuniziert mit dem Sync-Modul über LVDS.

Darüber hinaus werden beim Fahrzeug bestimmte Parameter neu konfiguriert. Dies muss bei einem autorisierten Ford-Händler durchgeführt werden, damit die Garantie nicht erlischt.

Das Bild der Rückfahrkamera wird nur auf dem Bildschirm angezeigt, wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist.

Rückwärts-Brems-Assistent

HINWEIS: Die Rückfahrkamera oder den Stoßfänger hinten nicht lackieren oder modifizieren, da dies die Funktion des Rückwärts-Brems-Assistenten beeinträchtigt.

HINWEIS: Der Rückwärts-Brems-Assistent unterstützt keine Veränderung des Servolenkungssystems.

HINWEIS: Der Rückwärts-Brems-Assistent unterstützt keine Modifikation des Traktionskontrollsystems oder des ABS-Systems.

HINWEIS: Modifikationen am Türverriegelungssystem oder das Ausbauen von Türen kann den Rückwärts-Brems-Assistenten beeinträchtigen.

HINWEIS: Die Montage von Zubehör am Heck des Fahrzeugs beeinträchtigt die Funktionalität des Rückwärts-Brems-Assistenten; in diesen Fällen sollte die Funktion nicht verwendet werden – es kann sonst zu falschen Rückwärts-Brems-Assistent-Ereignissen kommen.

HINWEIS: Die Rückfahrkamera nicht blockieren.

HINWEIS: Die Kamera-Montagepositionen oder Halterungen nicht versetzen oder verändern, da dies die Funktion der Kamera und des Rückwärts-Brems-Assistenten behindert.

HINWEIS: Trennen oder entfernen Sie keine am Fahrzeug angebrachten Kameras.

HINWEIS: Den gesamten Sichtfeldkegel der Rückfahrkamera nicht blockieren.

HINWEIS: Jedes Objekt, das im Bereich der Sichtfeldkegel der Frontkamera und der Kameras im Seitenspiegel montiert wird, behindert die 360-Grad-Sicht der Kamera.

HINWEIS: Es wird von Änderungen an der Spurbreite abgeraten, da dies dazu führt, dass die dynamischen Richtlinien nicht dem Wendekreis des Fahrzeugs entsprechen.

360°-Kamera

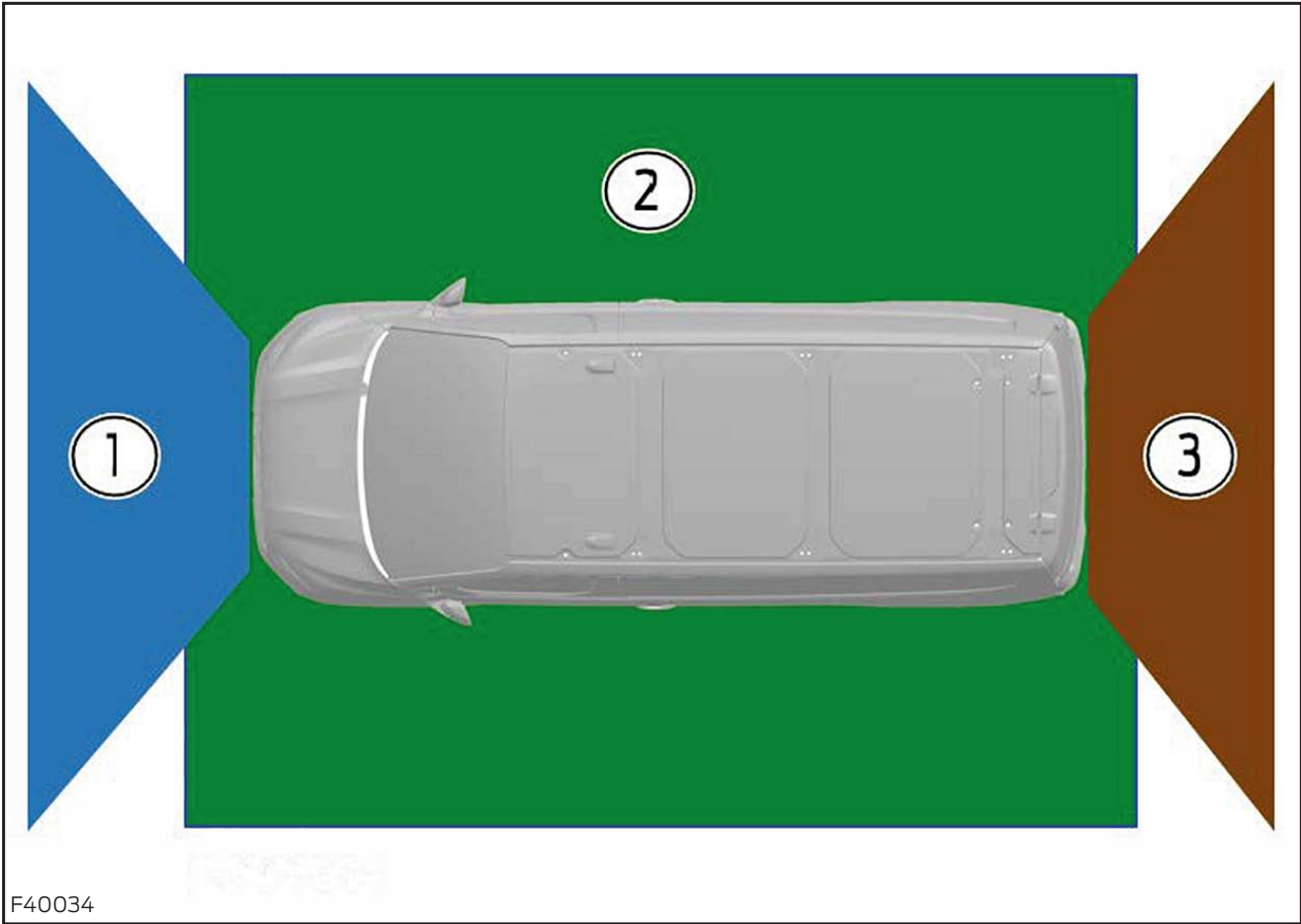
HINWEIS: Jede Änderung der Spurbreite führt dazu, dass die dynamischen Richtlinien nicht dem Wendekreis des Fahrzeugs entsprechen.

HINWEIS: Das Anbringen von Längenverschiebungen der Abschleppvorrichtung an den Seitenspiegeln kann die 360-Grad-Sicht der Kamera behindern.
HINWEIS: Keinen der Sichtfeldkegel der 360°-Kamera blockieren.

HINWEIS: Jedes Objekt, das im Bereich der Sichtfeldkegel der Frontkamera und der Kameras im Seitenspiegel montiert wird, behindert die 360-Grad-Sicht der Kamera.

abc = Nur BEV abc = Nur ICE abc = Nur PHEV

Kamerasichtfeld



Element	Beschreibung
1	Sichtfeld der Frontkamera
2	360°-Kamerasichtfeld
3	Sichtfeld der Rückfahrkamera

4.12.4 Zusätzliche Lautsprecher

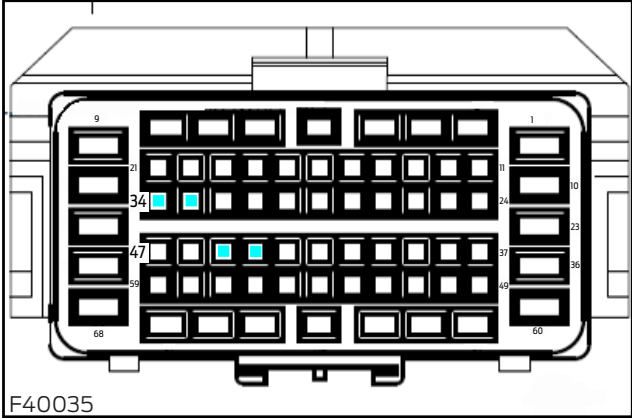
Die Verkabelung für die Lautsprecher hinten liegt im Kabelstrang – Armaturenbrett 92A000 nur vor, wenn 6 oder 10 Lautsprecher vorhanden sind. Der Kabelstrang 90A000 unterstützt Lautsprecher hinten nur, wenn 6 oder 10 Lautsprecher angefordert werden. Dies gilt ebenso für den 93A000/94A000, diese sind ebenfalls mit 6 oder 10 Lautsprechern verbunden.

Wenn die Lautsprecher hinten bei Varianten der einfachen Ausführung nicht im Leitungsstecker des Kabelstrangs – Karosserie 90A000/IP-Kabelstrangs 92A000 vorhanden sind, aber der Kabelstrang 6 oder 10 Lautsprecher unterstützt, können die Lautsprecher hinten in den Audioverbindungskabelstrang auf der Rückseite der AHU eingespleißt werden.

Jeder Lautsprecher sollte einen Widerstand von 4 Ohm aufweisen.

Beim Einbau von Hecklautsprechern in eine Wohnmobilmrüstung muss das Audio-Steuermodul mit FDRS neu konfiguriert werden.

Leitungsstecker für Lautsprecher hinten (90A000/92A000)



Element	Beschreibung
Pin 45	Lautsprecher hinten links +
Pin 46	Lautsprecher hinten links -
Pin 33	Lautsprecher hinten rechts -
Pin 34	Lautsprecher hinten rechts +

Lautsprecher-Optionen	Funktionscode
6 Radiolautsprecher	IDBAD
10 Radiolautsprecher	IDBAH

4.13 Mobiltelefon



WARNUNG: Der Einbau einer nicht von Ford zugelassenen Anlage wird nicht empfohlen; die Kompatibilität dieser Anlage mit verknüpften Systemen wird nicht gewährleistet. Mögliche Folgeschäden fallen nicht unter die Garantie.

Ford bietet den Einbau ab Werk von drahtlosen Freisprechtelefonanlagen (Bluetooth) einschließlich Spracherkennung. Diese Systeme können jedoch auch als Zubehörset von Ihrem Ford-Vertragshändler nachträglich eingebaut werden.

4.14 Außenbeleuchtung

WARNHINWEISE:

 **Sicherstellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Bestimmungen erfüllt.**

 **Keinesfalls das Basissystem (von Karosseriesteuergerät und Multiplex-Kommunikationssystem gesteuert) verändern oder Einspeisungen von damit verbundenen Kabeln oder Steuergeräten verwenden.**

 **Aufgrund von bedeutenden Unterschieden bei der Verkabelung sowie Ansteuerung/Konfiguration zwischen den Scheinwerfertypen ist es nicht möglich, Scheinwerfer mit Bi-Xenon-HID (Gasentladung) bei Fahrzeugen nachzurüsten, die nicht ursprünglich mit diesen gebaut wurden.**

4.14.1 Rückfahrscheinwerfer

Die Rückfahrscheinwerfer werden von einem Hi-Side-Treiber im Karosseriesteuergerät (BCM) eingeschaltet. An den Stromkreis – Rückfahrscheinwerfer angeschlossene Zusatzgeräte, die zusätzlichen Strom aufnehmen, z. B. Rückfahrsignaltongeber, sollten mittels Relais angeschlossen werden. Ein direkter Anschluss solcher Verbraucher an den Stromkreis – Rückfahrscheinwerfer kann zu Beschädigungen des BCM führen.

Die Gesamtlast durch die Rückfahrscheinwerfer darf 3 A (42 W) bzw. 250 mA für ein Relais nicht überschreiten.

4.14.2 Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchten

HINWEIS: Die Nebelschlussleuchten des Fahrzeugs werden ausgeschaltet, wenn ein Anhänger angekoppelt ist.

Bei der Planung der Verkabelung müssen die örtlichen Bestimmungen über die Verbindung zu anderen Nebelscheinwerfern und Nebelschlussleuchten beachtet werden. Die maximal zulässige Last beim Standardsystem beträgt:

Last des Beleuchtungssystems

BCM-Ausgänge	Steuereinrichtung	Max. Last	Fahrzeug
Stromversorgung – Kennzeichen- und Begrenzungsleuchten ⁽¹⁾	High-Side-Treiber	27 W	2x 5 W
Positions-/Parkleuchte vorn – jede Seite ⁽³⁾	High-Side-Treiber	10 W	5 W
Begrenzungs-/Parkleuchte hinten – jede Seite	High-Side-Treiber	6 W	5 W
Blinkleuchte vorn – jede Seite	High-Side-Treiber	27 W ⁽²⁾	21 W + 5 W ⁽⁴⁾
Blinkleuchte hinten – jede Seite	High-Side-Treiber	27 W ⁽²⁾	21 W

⁽¹⁾Kennzeichen- und Begrenzungsleuchten, maximal 27 W. LED-Begrenzungsleuchten werden empfohlen, sofern verfügbar.

⁽²⁾Blinkerversorgung. Kleinere Lasten lösen die Fehlerkennung „Glühlampe defekt“ aus.

⁽³⁾Nur vorhanden bei Varianten der Positionsleuchten mit Glühlampen (nicht vorhanden bei kombinierten LED-DRL/Positionslampen).

⁽⁴⁾Wenn DCUs eingebaut sind, sind die 5-W-Seitenblinkleuchten an das entsprechende Fahrer-/Beifahrer-DCU angeschlossen.

- Nebelscheinwerfer – 2x35 W (von Plusseiten-Treiber gesteuert).
- Nebelschlussleuchte – 2 x 21 W (von Plusseiten-Treiber gesteuert).

4.14.3 Last des Beleuchtungssystems

Die BCM-Ausgangskreise für die Außenbeleuchtung bieten einen Überlastschutz. Wenn die Überlastbedingung nicht behoben wird, wird der entsprechende Ausgang dauerhaft deaktiviert, um die Treiberelektronik zu schützen. Wenn die Überlastbedingung nicht behoben wird, muss das Fahrzeug bei einem Händler vorgeführt und/oder das BCM ersetzt werden.

4.14.4 Leuchten – Warn-/Blinkleuchte

Standard-Systemkonfiguration auf jeder Seite:

- 1 x Blinker vorn 21 W und 1 x seitliche Blinkleuchte 5 W (gemeinsam genutzter Ausgang) – max. Stromaufnahme 27 W.
- 1xBlinker hinten 21 W (einzelner Ausgang) – max. Stromaufnahme 27 W.

4.14.5 Elektrisch betätigte Außenspiegel

 **WARNUNG: Keinesfalls das Basissystem (von Karosseriesteuergerät und Multiplex-Kommunikationssystem gesteuert) verändern oder Einspeisungen von damit verbundenen Kabeln oder Steuergeräten verwenden.**

HINWEIS: Diese Optionen sind nicht für Nachrüstung oder Umrüstung vorgesehen.

4.14.6 Zusätzliche Außenleuchten

Die gesamte Stromversorgung für zusätzliche Außenlampen muss über den intelligenten Sicherungskasten mit einem geeigneten Schalter und/oder Relais nach Bedarf abgegriffen werden.

[Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais](#)

[Siehe: 4.23 Stecker und Anschlüsse](#)

4.15 Innenbeleuchtung

4.15.1 Zusätzliche Innenleuchten

! ACHTUNG: Die maximal zulässige Last der Innenraumleuchten darf 7 A (105 W) nicht überschreiten.

Die Stromversorgung für eine zusätzliche Innenraumbeleuchtung kann durch direkten Zugriff auf den Stecker in der Fahrerhausleuchte realisiert werden.

Die Stromversorgung für zusätzliche Laderaumbeleuchtung kann durch direkten Zugriff auf den Stecker in den Laderaumleuchten ermöglicht werden.

Für zusätzliche Information zum BCM
[Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk](#)

Das Batterieschonsystem liefert für einen begrenzten Zeitraum Strom für die Innenraumbeleuchtung.

Stromversorgung für Innenraumbeleuchtung

Das UPDB und das BCM liefert Strom für die Innenraumbeleuchtung:

- UPDB C2-56 liefert die Ausgangsleistung für die Batterieschonfunktion/schaltbare Leuchte für Dachkonsolenleuchte, alle Leseleuchten/Einstiegsleuchten, Sonnenblendenleuchten, Handschuhfachbeleuchtung und Licht des als Büro genutzten Fahrerhauses. Die Maximallast für diesen Ausgang beträgt 2,2 A
- BCM J3-02 liefert die Ausgangsleistung für alle Trittstufeneinstiegsleuchten. Die Maximallast für diesen Ausgang beträgt 5 A
- BCM J3-12 liefert die Ausgangsleistung für alle Laderaumleuchten und die Kofferraumbeleuchtung. Die Maximallast beträgt 5 A
- BCM J4-10 liefert die Ausgangsleistung für die Unterbodenbeleuchtung oder die Picknicklampen. Die Maximallast beträgt 1,6 A (dieser Ausgang wird manuell über den Schalter für die Unterbodenbeleuchtung an der Rückseite des Fahrzeugs ein- und ausgeschaltet)

HINWEIS: Im Tourneo Bus vorn und hinten (Sitzleuchten) werden LEDs genutzt, deren Steuergerät sich in der Dachkonsolenleuchte vorn befindet. Die Sitzleuchten hinten werden direkt daraus angesteuert. Diesem Stromkreis für die Dachleuchten kann keine weitere Leuchte hinzugefügt werden.

Jeder Stromkreis für die Innenraumbeleuchtung ist lokal in der jeweiligen Leuchte an Masse gelegt. Es hängt vom Fahrzeugtyp ab, welche Lampen an den Fahrerhaus- oder Laderaumkreis angeschlossen sind. Zum Ermitteln, welche Lampen an den hinteren bzw. Laderaumkreis angeschlossen sind:

- Alle Lampen mit einem Schalter auf Einstiegsbeleuchtung stellen.
- Alle Türen schließen und warten, bis die Leuchten ausgeschaltet werden.
- Die Ladetür hinten oder Heckklappe öffnen.
- Alle Innenraumleuchten, die eingeschaltet werden, sind an den hinteren bzw. Laderaumkreis angeschlossen.
- Bei einigen Fahrzeugtypen sind eventuell keine Leuchten am hinteren Stromkreis angeschlossen.

Falls Leuchtstofflampen erforderlich sind, dürfen diese nicht an die vorhandene Innenraum- oder Laderaumbeleuchtung angeschlossen werden, da sie nicht mit dem pulsweitenmodulierten (PWM) Beleuchtungskreis kompatibel sind und zu einem vorzeitigen Ausfall der Leuchtstofflampen führen können. Falls Leuchtstofflampen erforderlich sind, müssen sie mit dem intelligenten Sicherungskasten verbunden werden.

Für weitere Informationen zu den erforderlichen Teilen und Konfigurationen bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.15.2 Zusatzbeleuchtung für den hinteren Teil des Fahrzeuginnenraums

Wo eine höhere Leistung benötigt wird, sollte diese vom intelligenten Sicherungskasten mit Hilfe eines geeigneten Schalters bzw. Relais abgezweigt werden.

Für weitere Informationen [Siehe: 4.23 Stecker und Anschlüsse](#)

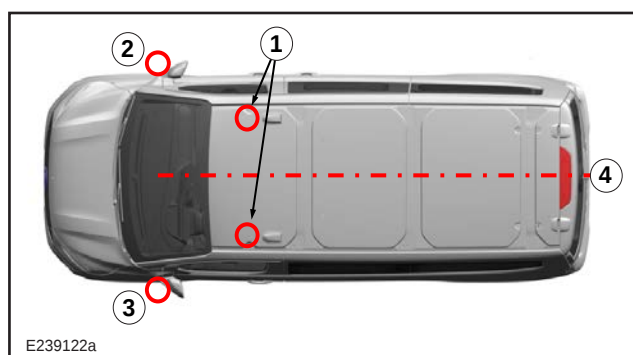
4.16 Notrufsysteme

HINWEIS: Der Empfangstest oder ein möglicher Leistungsverlust aufgrund von mangelhafter Umrüstung bzw. mangelhaftem Wiedereinbau unterliegt nicht der Verantwortung der Ford Motor Company.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

HINWEIS: Das Mikrofon, der SOS-Schalter (beide in der Dachkonsole) und der eCall-Lautsprecher (unter dem Lenkrad) dürfen nicht versetzt werden, da dies die Freisprechfunktion des eCall-Notrufsystems beeinträchtigen könnte.

Positionen für Antennen



Element	Beschreibung
1	Position für GNSS/5G-Antennen
2	Position der FM-DAB-Antenne
3	Position der Nur-FM-Antenne
4	Zusätzliche Antennen müssen sich auf der Mittellinie Y-0 befinden

4.16.1 Verlegung der GNSS/5G-Antenne

Umrüstungen, bei denen die Antenne nicht versetzt werden muss:

- Windabweiser über dem Dach (Umrüster muss sicherstellen, dass das Teil nichtmetallisch ist)
- Kühlaggregat an der Vorderseite der Kastenkonstruktion montiert (Mindestabstand von 100 mm zur Antenne, max. Abmessungen vom Kasten zur Fahrzeugfront: Breite: 1300 mm, Tiefe: 500 mm)
- andere nicht-metallische Konstruktionen auf dem Dach
- nicht durchgängige metallische Konstruktionen auf dem Dach (z. B. Leitern)
- Umrüstungen, bei denen die Antenne nicht versetzt werden muss:
- Kabine auf dem Dach mit Metallkomponenten

- andere durchgängige metallische Konstruktionen über der Antenne, die größer sind und näher an der Antenne liegen als eine Kühleinheit (z. B. Windabweiser)
- Wenn die Antenne für die Umrüstung versetzt werden muss, empfiehlt es sich, die vorhandenen Fahrzeugantennen zu verwenden und die Dachöffnungen wasserdicht abzudichten. Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugumrüsters, eine ausreichende Wasserdichtigkeit zu gewährleisten.
- Für die Verlagerung werden folgende Hinweise empfohlen:
- Die Antennen müssen auf dem Blech (Grundplatte/-ebene) montiert werden. Eine Metallgrundplatte von 150 mm um das Loch herum ist obligatorisch. Es sind keinerlei Durchbrüche oder Aussparungen zulässig. Die Grundplatte kann auf einem Kunststoff-/Glasfaserdach montiert werden. Die Antenne hat zwei Funktionen:
 - GNSS wird für die Fahrzeugortung benötigt. Dies erfordert den Empfang von Satellitensignalen von oben.
 - GSM (zellulär) wird für die „Telefon“-Kommunikation benötigt, die von einer klaren Sichtlinie zu Bodentürmen abhängig ist. Folglich muss eine umgesetzte Antenne diese Anforderungen berücksichtigen und an der höchsten Stelle möglichst unter Vermeidung jeglicher Vertiefungen angebracht werden.
- Die Oberfläche der Grundplatte muss nicht am Fahrzeug geerdet werden, sie dient als reflektierende Oberfläche und nicht als Masseverbindung.
- Einen Mindestabstand von 50 mm zu allen elektronischen (mit Strom versorgten) Geräten und Kabelsträngen, die nicht mit dem Antennensystem in Verbindung stehen, einhalten
- Die Oberfläche der Grundplatte muss nicht am Fahrzeug geerdet werden, sie dient als reflektierende Oberfläche und nicht als Masseverbindung.
- Zur Befestigung der Grundplatte an der Dachplatte sind geeignete Befestigungen und Dichtungen erforderlich, z. B. 4x Nieten

Die Konstruktion/Halterung des Antennenfußes erfordert Ausstanzungen mit spezifischen Formen, damit sie nicht dreht und korrekt ausgerichtet ist.

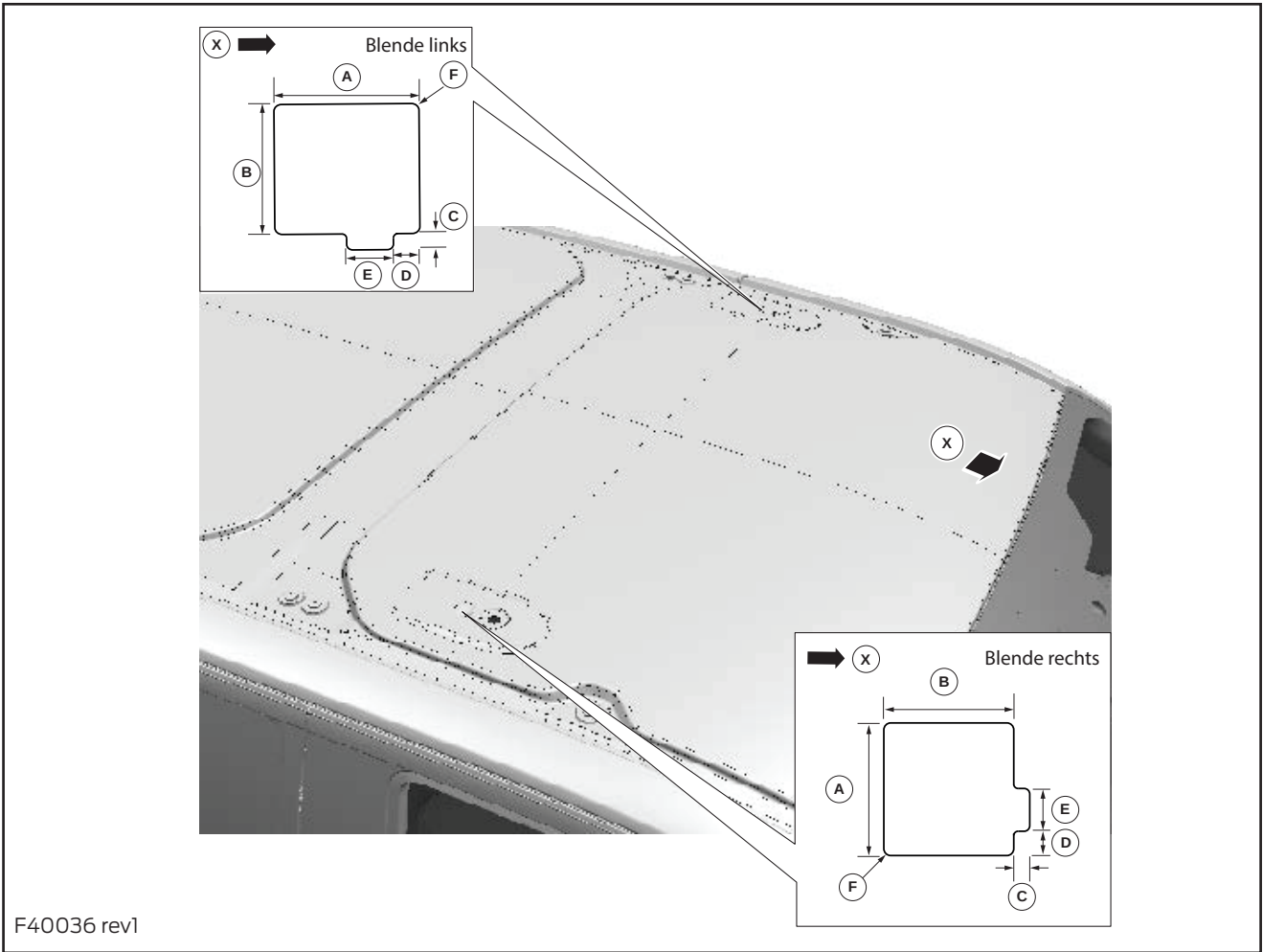
Das oben gezeigte Dach und die Einbaulage auf dem Dach dienen nur zur beispielhaften Veranschaulichung. Die Befestigung an den Antennen (Variante mit geteiltem Dachfirst) kann Blechstärken von 0,7 mm bis 1,5 mm aufnehmen. Die Antenne muss sich so nahe wie möglich an der Horizontalen, <20° zum Horizont befinden. Die Antenne wird mit einem von der Unterseite durchgesteckten Befestigungselement an der

Grundplatte fixiert. Das Befestigungselement greift in den Antennenfuß.
Der Fahrzeugumrüster muss Empfangsprüfungen außerhalb eines Gebäudes durchführen, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß funktioniert

- GNSS (freier Speicherplatz):
 - Prüfen, ob ein DTC wegen einer nicht angeschlossenen Antenne gespeichert wurde
 - Für Fahrzeuge mit Navigationssystem: Im Navigationssystem an Bord nach einer Route suchen, um die GNSS-Verbindung in angemessener Zeit zu überprüfen
 - Bei Fahrzeugen ohne Navigationssystem: Batterie abklemmen, wieder anschließen und prüfen, ob die richtige Uhrzeit eingestellt ist.

- GSM:
 - Prüfen, ob ein DTC wegen einer nicht angeschlossenen Antenne gespeichert wurde
 - Prüfen, ob auf dem Bildschirm ein 4G-Symbol und die Signalstärke angezeigt werden
 - Kabelverlängerung (vom Umrüster vorzubereiten)
 - Die gesamte Kabelstrecke vom angeschlossenen Bauteil (Audiohauptgerät/SYNC-Modul/Telematik-Steuergerät) zur Antenne darf nicht länger als 8 m für GNSS-Verbindungen und 6 m für Mobilfunkverbindungen sein.
 - Für Verlängerungen müssen die Kabeltypen RTK031 für GNSS und RTK044 für GSM sowie Stecker aus der folgenden Tabelle verwendet werden:

Befestigungsöffnung mit Verdrehschutz



F40036 rev1

Element	Beschreibung
A	25 mm
B	25 mm
C	3,2 mm
D	5 mm
E	8 mm
F	1 mm gemeinsamer Radius x 8
X	Fahrzeugvorderseite
Toleranz von + oder – 0,1 mm üblich	

Abc

 = Nur BEV

abc

 = Nur ICE

abc

 = Nur PHEV

Antenne	Teilenummern für geteilte Firstverbinder	Rosenberger No	Männlich/ Weiblich	Funktion	Einzel-/ Doppel-/ Vierfach	Farbe	Schlüsselcode
PCPT-18D878-BC	MU5T-19C042-CAA	AMZ005-000-E	Buchse	GSM/ GNSS	Vierfach	Grün	E
PCPT-18D878-CC	PU5T-19C042-AA	AMZW17-000-C	Buchse	GNSS	Einzel	Blau	C
PCPT-18D879-CC	NU5T-19C042-GA	AMZ005-000-D	Buchse	GSM	Vierfach	Violett	D
Antenne	Teilenummern – Kabelstrangs- tecker	Rosenberger No	Männlich/ Weiblich	Funktion	Einzel-/ Doppel-/ Vierfach	Farbe	Schlüsselcode
PCPT-18D878-BC	NU5T-19C041-EA	AMZ040-C00-E	Stecker	GSM/ GNSS	Vierfach	Grün	E
PCPT-18D878-CC	PU5T-19C041-AA	AMZ010-C00-C	Stecker	GNSS	Einzel	Blau	C
PCPT-18D879-CC	NU5T-19C041-DA	AMZ040-C00-D	Stecker	GSM	Vierfach	Violett	D

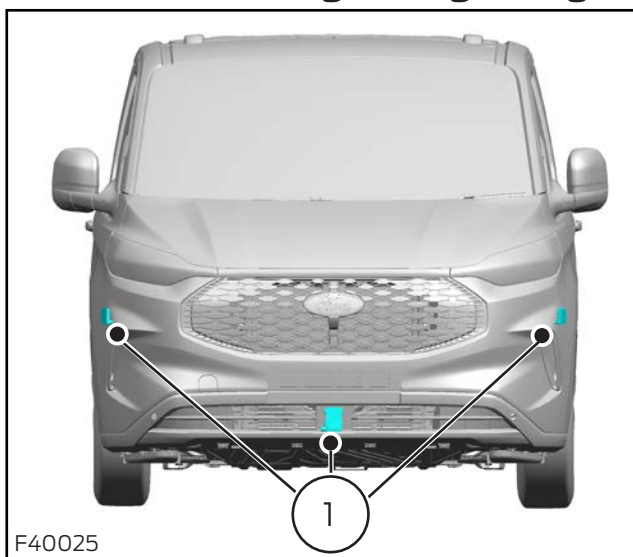
4.17 Adaptive Geschwindigkeitsregelung

! ACHTUNG: Bei Umrüstfahrzeugen, die mit adaptiver Geschwindigkeitsregelung ausgestattet sind und bei denen erhebliche Änderungen bezüglich Masse und Geometrie vorgenommen werden, wird empfohlen, die vertikale Ausrichtung und die Systemfunktion des Radarsystems durch einen Ford-Händler überprüfen zu lassen. Weitere Informationen siehe Werkstatthandbuch oder Betriebsanleitung.

HINWEIS: Das Radar des Geschwindigkeitsreglers oder das vordere Kurzstreckenradar dürfen nicht verdeckt werden, siehe Position der Radareinheiten in Abbildung F40025. Wenn die Radarsensoren verdeckt sind, kann die Funktion des adaptiven Geschwindigkeitsreglers oder des Pre-Collision-Assist-Systems beeinträchtigt werden.

HINWEIS: Vorderen Grill des Fahrzeugs nicht lackieren, da dies die Funktion des Radars – Geschwindigkeitsregelanlage beeinträchtigen kann.

Radar – Geschwindigkeitsregelanlage



Element	Beschreibung
1	Radareinheiten – adaptiver Geschwindigkeitsregler

4.18 Toter-Winkel-Informationssystem

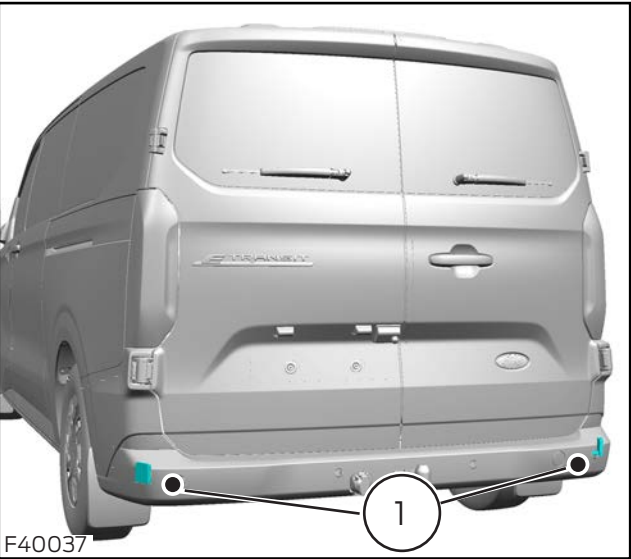
⚠️ WARNUNG: Das Toter-Winkel-Überwachungssystem (BLIS) funktioniert nicht, wenn sich nachgerüstete Teile im Erfassungsbereich der Mehrstrahl-Radarmodule befinden; diese sind in den Seitenwänden hinten eingebaut, jeweils eins pro Seite.

HINWEIS: Keine Stoßfänger-Aufkleber und/oder Reparaturmasse in diesen Bereichen anbringen, da andernfalls die Systemleistung beeinträchtigt werden kann.

HINWEIS: Die BLIS-Alarmanzeigen werden bei starkem Regen möglicherweise eingeschaltet, auch wenn kein Fahrzeug in den toten Winkel eingefahren ist.

HINWEIS: Ist das Fahrzeug werkseitig mit einer Anhängerkupplung mit Anhängermodul ausgerüstet und zieht einen Anhänger, schalten die Sensoren das BLIS automatisch ab. Bei Fahrzeugen mit Anhängerkupplung ohne werkseitiges Anhängermodul wird empfohlen, das BLIS von Hand abzuschalten. Die Nutzung des BLIS im Anhängerbetrieb ohne BLIS-Anhängerpaket führt zu mangelhafter Systemleistung.

Einbaulage BLIS



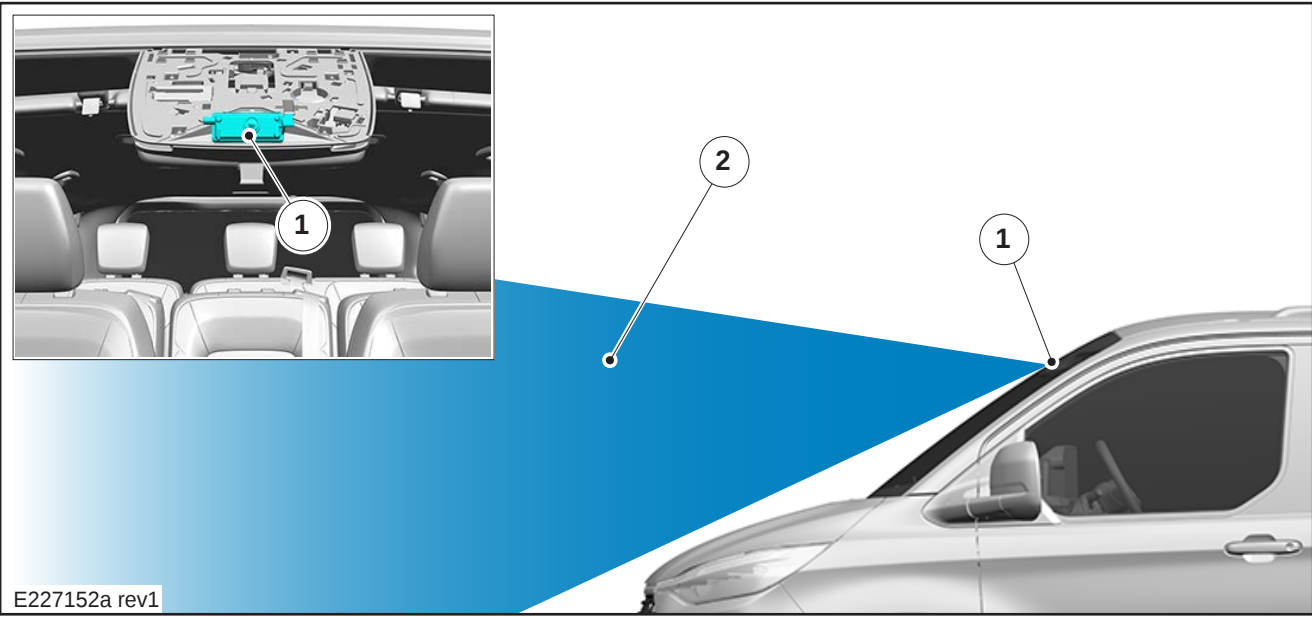
Element	Beschreibung
1	Mehrstrahl-Radarmodule

4.19 Kamera an der Windschutzscheibe

HINWEIS: Die Funktionen der Kamera an der Windschutzscheibe (falls verfügbar: Pre-Collision Assist, Spurhalte-Assistent, Fernlichtautomatik, Verkehrsschilderkennung, intelligenter Geschwindigkeitsassistent, Falschfahr-Warnfunktion, adaptiver Geschwindigkeitsregler, intelligenter adaptiver Geschwindigkeitsregler) funktionieren nicht, wenn sich eine Umrüstung oder ein Einbau im Sichtfeld der Kamera an der Windschutzscheibe befindet.

HINWEIS: Bei Umrüstfahrzeugen, die mit einer Kamera an der Windschutzscheibe ausgestattet sind und bei denen erhebliche Änderungen bezüglich Masse und Geometrie vorgenommen werden, muss der Kamerasensor neu kalibriert werden.

Für weitere Informationen für Fahrzeuge mit großen Überhängen [Siehe: 4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen](#)



E227152a rev1

Element	Beschreibung
1	Kamera an der Windschutzscheibe hinter der Innenspiegelverkleidung
2	Sichtkegel von Kamera, horizontale Richtung und nach unten zur Motorhaubenkante des Fahrzeugs

4.20 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen

HINWEIS: Wenn das umgerüstete Fahrzeug einen Überhang hat, der die Position des Regen-/ Lichtsensors an der Scheibe ganz oder teilweise verdecken könnte, siehe Abbildung E147777. Dies kann die Fähigkeit des Sensors beeinträchtigen, Licht oder Feuchtigkeit wie in der Kalibrierung vorgesehen zu erkennen und seine normale Funktion beeinträchtigen.

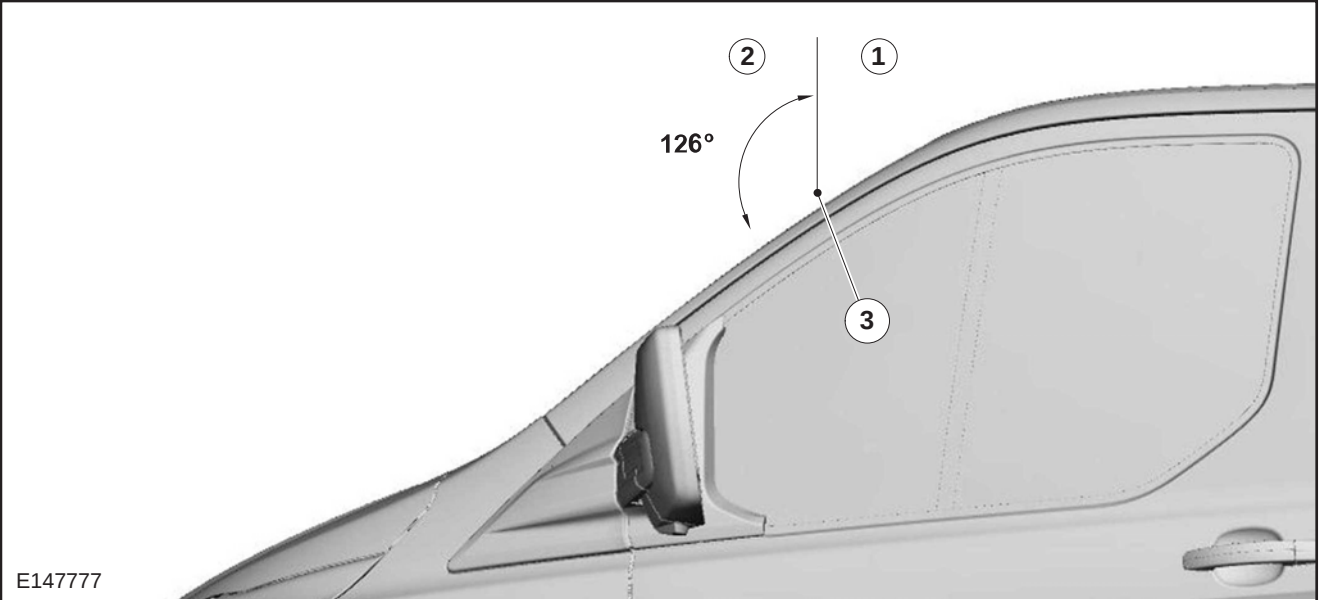
Für den Fall, dass ein Geberfahrzeug mit diesen Funktionen ausgestattet ist, kann das Fahrzeug wie unten beschrieben auf manuellen Scheibenwischer- und Scheinwerferbetrieb umgestellt werden:

Für Scheibenwischer gibt es eine Menüoption im Kombiinstrument, um die Scheibenwischer auf variablen Intervallbetrieb statt auf Regenerkennung umzustellen. Diese Einstellung sollte verwendet werden.

Bei Scheinwerferautomatik entfällt durch Austauschen des Scheinwerferschalters gegen einen Nicht-Automatik-Schalter die Automatikstellung, und das System funktioniert, als ob kein Sensor vorhanden wäre. Wenn der Schalter für automatische Fahrlichtschaltung bleibt, kann es sein, dass bei eingeschalteter Zündung und Schalter in der Automatikstellung das Abblendlicht anstelle der Tagfahrleuchten eingeschaltet bleibt. Ein Ford-Händler kann Auskunft darüber erteilen, welcher Schalter bestellt und eingebaut werden muss - beginnend mit Teilenummer PZ3T-13D061-**.

Bitte beachten: Wenn der Scheinwerferschalter über keine Automatikstellung verfügt (oder Automatik am Originalschalter nicht gewählt ist), ist auch automatisches Fernlicht (mit nach vorn gerichteter Kamera) nicht verfügbar und wird im Instrument nicht angezeigt.

Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen



Element	Beschreibung
1	Umrüstungs- oder Einbaubereich hinten (Bereich 1), bei dem die Scheinwerfer- und Scheibenwischerautomatik korrekt funktioniert
2	Umrüstungs- oder Einbaubereich vorn (Zone 2), bei dem die Scheinwerfer- und Scheibenwischerautomatik NICHT korrekt funktioniert – die Funktion darf nicht beim Geberfahrzeug vorgesehen sein oder muss vom Ford-Vertragspartner deaktiviert werden.
3	Einbaulage des Automatiksensors

4.21 Griffe, Schlösser, Verschlüsse und Zugangssysteme

4.21.1 Tür – Ausbau oder Modifikation

! ACHTUNG! Wenn ein zusätzliches Steuersystem eines Drittanbieters in das Ford-Verriegelungs-/Entriegelungssystem integriert ist, muss das Crash-Ereignis-CAN-Signal verwendet werden, um das Steuersystem des Drittanbieters außer Kraft zu setzen und im Falle eines relevanten Ereignisses eine Crash-Entriegelung innerhalb des Verriegelungssystems auszulösen.

HINWEIS: Wenn modifizierte Türen mit Türkontaktschaltern ausgestattet sind, sollten diese die Polarität NORMAL GESCHLOSSEN haben, d. h. der Schalter ist geschlossen, wenn die Tür geschlossen ist, um die Alarm- und Innenbeleuchtungsfunktionen aufrechtzuerhalten.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Wenn die Türen ausgebaut werden müssen, wie etwa bei Varianten, die keine Türen erfordern, müssen bestimmte Stromkreise miteinander verbunden werden, damit keine Türkontakt-Warnungen auf dem Kombiinstrument ausgegeben werden. Auch die Innenraumbeleuchtung bleibt in diesem Fall eingeschaltet.

Durch Konfigurieren des Karosseriesteuergeräts (BCM) wie folgt kann ein gewisser Status vorgegeben werden.

Die Stromkreise des Türkontaktschalters müssen bei geschlossener Tür außer beim Motorhaubenkontaktschalter geerdet werden:

- J1-05: Motorhaubenkontaktschalter nur in der OEM-Motorhaubenverriegelung
- J4-30 Türkontakt vorn links - Masse
- J4-24 Türkontakt vorn rechts - Masse
- J4-43 Türkontaktschalter der Schwenktür hinten rechts
- J6-18 Türkontaktschalter der Schwenktür hinten links
- J4-45 Türkontaktschalter der linken Schiebetür
- J4-15 Türkontaktschalter der rechten Schiebetür

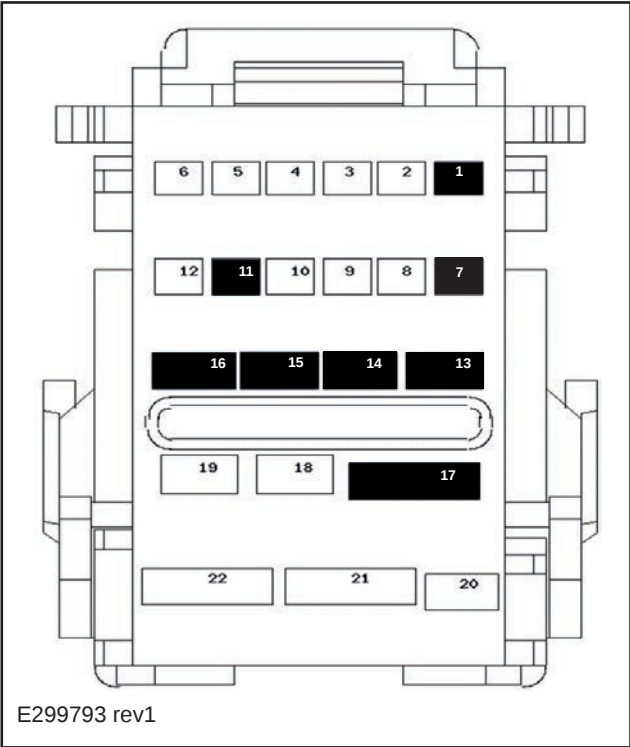
Die folgenden Stromkreise sollten bei verriegelter Verriegelung und Stromkreisunterbrechung im entriegelten Zustand oder immer geerdet werden. Wenn keine Erdung im verriegelten Zustand vorliegt, wird die Verriegelung möglicherweise nicht abgeschlossen:

- J4-44 Rückmeldung Türverriegelung vorne links
- J4-22 Rückmeldung Türverriegelung vorne rechts
- J4-42 Rückmeldung Schiebetürverriegelung hinten rechts
- J4-07 Rückmeldung Schiebetürverriegelung hinten links

Bei Fahrzeugen, die nur mit der seitlichen Schiebetür bestellt werden, wird nur der Türkontaktschalter der seitlichen Schiebetür unterstützt.

Neukonfiguration zum Unterbinden der Doppelverriegelung – diese Funktion kann nur von einem Ford-Händler auf Zentralverriegelung umkonfiguriert werden (über Händler-Hotline, das die As-Built-Daten aktualisiert werden müssen).

Stifte zur Steuerung zusätzlicher Türschlösser



Element	Beschreibung
J3-13	Beifahrertüreentriegelung
J3-07	Fahrertüreentriegelung
J3-14	Schiebetür auf der Fahrerseite entriegeln
J3-01	Schiebetür auf der Beifahrerseite entriegeln
J3-16	Zentralverriegelung
J3-17	Doppelverriegelung der vorderen Türen
J3-15	Doppelverriegelung der hinteren Seitentür
J3-11	Heckklappe entriegeln
C2-44	Hintere rechte Laderaumtür entriegeln (Stift in IPDB*)
C2-37	Hintere linke Laderaumtür entriegeln (Stift in IPDB*)

*IPDB - Stromverteilerkasten im Armaturenbrett

4.21.2 Zentralverriegelung

Die Verriegelung wird vom BCM gesteuert. Als Bestandteil des Sicherheitssystems gibt es Verriegelungs-Rückmeldestromkreise von der Verriegelung zum BCM an bestimmten Kontaktstiften des Verriegelungsstromkreises. Werden Änderungen an diesen Kontaktstiften vorgenommen, kann die einwandfreie Verriegelungsfunktion nicht gewährleistet werden. Es ist jedoch möglich, zusätzliche Verriegelungen über Relais (max. 300 mA Spulenstrom zulässig) pro Entriegelungskreis hinzuzufügen. Jede Ver- und Entriegelungs-Impulsdauer beträgt 110 ms.

Die Verwendung von Ford Transit-Schlossmechanismen wird dringend empfohlen, da sie vom BCM über die korrekte Zeitspanne angesteuert werden.

Verriegelungskonfigurationen Nachstehend sind spezielle Verriegelungsszenarios aufgeführt, die von Kunden genannt wurden:

- 1. Verriegeln durch Türzuschlagen - dies ist ein konfigurierbarer Parameter im BCM.
- 2. Neukonfiguration zum Unterbinden der Doppelverriegelung – diese Funktion kann nur von einem Ford-Händler auf Zentralverriegelung umkonfiguriert werden (über Händler-Hotline, das die As-Built-Daten aktualisiert werden müssen).

4.21.3 Fernentriegelung/Reifen-drucküberwachungssystem-Empfänger (RKE/TPMS-Empfänger)

⚠️ WARNUNG: Für eine optimale Leistung muss der RKE/TPMS-Empfänger einen Mindestabstand von 25 mm von jeglichen Metallteilen und 100 mm von hohen Schaltlasten haben.

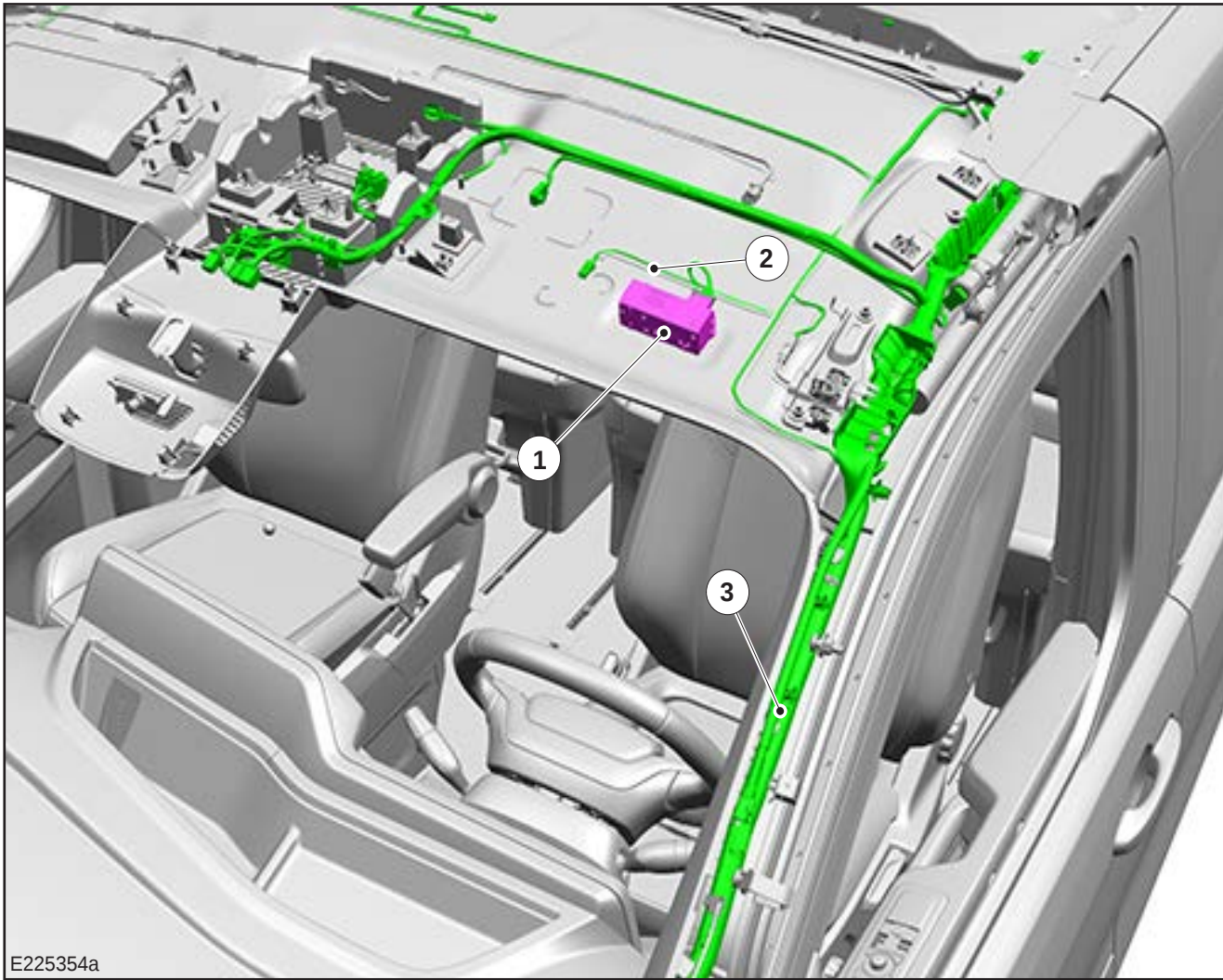
HINWEIS: Es wird empfohlen, das RKE/TPMS mit einem dedizierten Massekabel und einem Massebolzen auszustatten, nicht mit Kabeln anderer Module kombinieren.

HINWEIS: Wird der RKE-/TPMS-Empfänger während einer Umrüstung entfernt, muss der Backup-Steckplatz/die Backup-Tasche zum Starten des Fahrzeugs verwendet werden. Informationen zum Auffinden des Backup-Steckplatzes finden Sie in der Betriebsanleitung Ihres Fahrzeugs.

Der RKE/TPMS-Empfänger wird über eine Verbindung zum Kabelstrang 14335 gespeist und dann am Masseanschluss an der A-Säule geerdet.

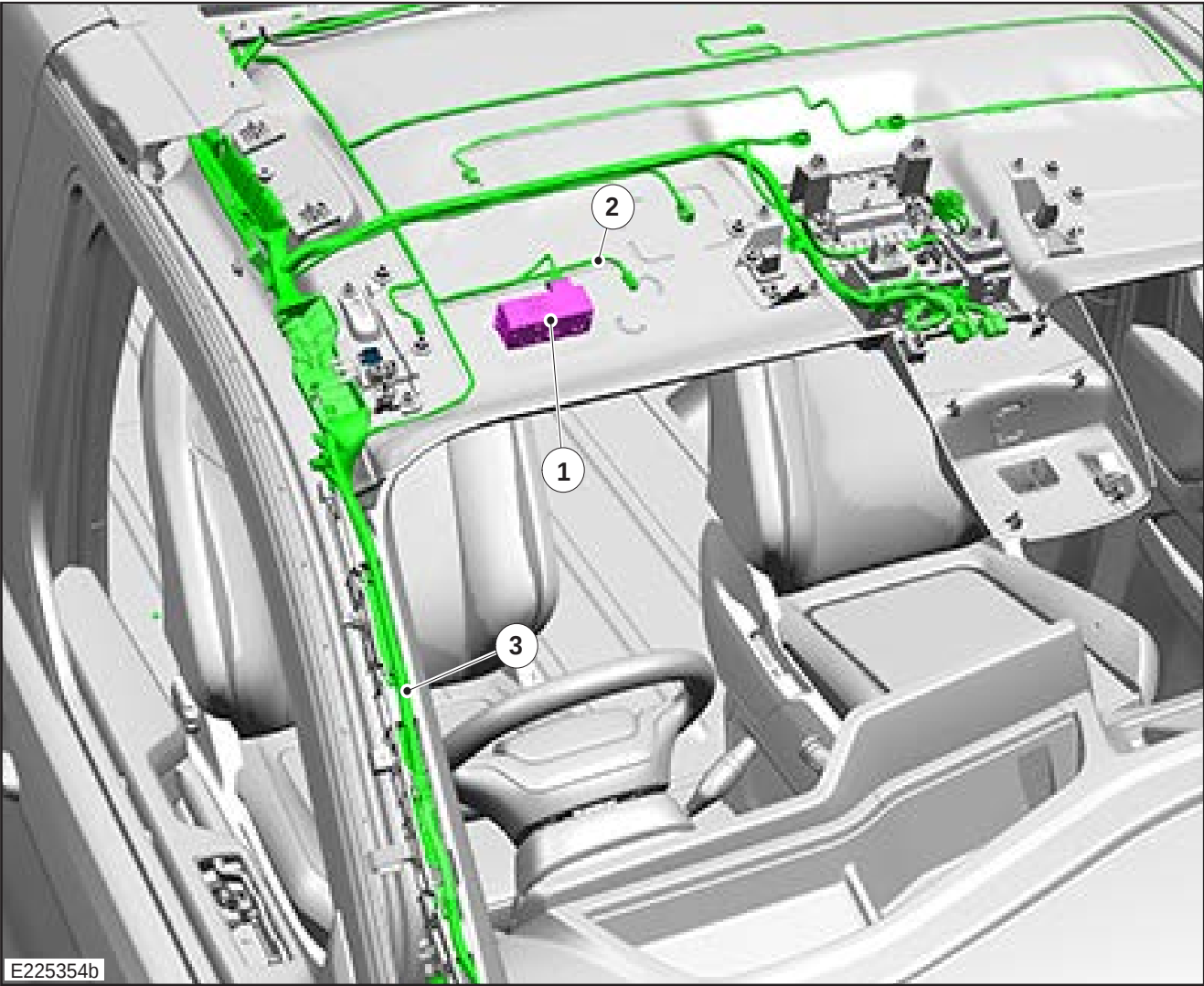
Lage der Masseanschlüsse
[Siehe: 4.25 Erdung](#) Für zusätzliche Informationen
[Siehe: 2.4 Räder und Reifen](#)

Fernentriegelung/Reifendrucküberwachungssystem-Empfänger Linkslenker



Element	Beschreibung
1	Empfänger Fernbedienung RF
2	Frontlicht-Verbindungskabel
3	Links vorn nach hinten Dachkabelstrang

Fernentriegelung/Reifendrucküberwachungssystem-Empfänger Linkslenker



E225354b

Element	Beschreibung
1	Empfänger Fernbedienung RF
2	Frontlicht-Verbindungskabel
3	Links vorn nach hinten Dachkabelstrang

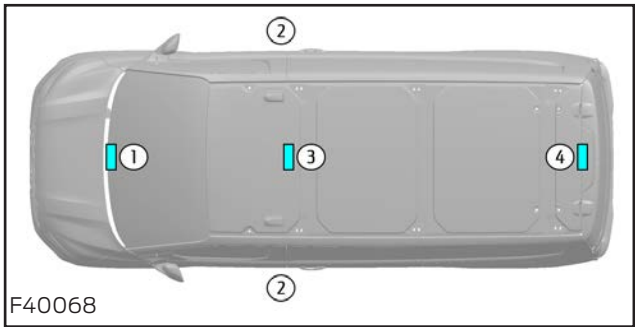
4.21.4 Antennen für schlüssellosen Einstieg und schlüssellosen Start (PEPS)

⚠ ACHTUNG: Ein Versetzen der PEPS-Antenne kann sich negativ auf ihre Kalibrierung auswirken und folglich die Erkennung der Fernbedienung für schlüssellosen Start beeinträchtigen.

Das PEPS-System besteht aus drei Innenantennen und zwei Außenantennen. Die drei Innenantennen gewährleisten die Funktionalität der schlüssellosen Startfunktion und befinden sich in der Instrumententafel (IP), in der Dachtraverse und in der Heckklappe. Die genaue Positionierung dieser Antennen ist von entscheidender Bedeutung, da jede ein Magnetfeld innerhalb bestimmter Bereiche für die Erkennung von Schlüsselfernbedienungen erzeugt. Die übergeordnete Richtlinie für die Platzierung von PEPS-Antennen dreht sich darum, sicherzustellen, dass die Antennen sowohl zentriert als auch gleichmäßig relativ zur Fahrzeugstruktur verteilt sind. Ein Versetzen dieser Antennen kann den effektiven Betrieb des PEPS-Systems beeinträchtigen. Andererseits sorgen die beiden Außenantennen, die

sich in den vorderen Türgriffen auf der Fahrer- und Beifahrerseite befinden, den schlüssellosen Einstieg.

Jede Modifikation an diesen Türgriffen kann die Funktionalität des schlüssellosen Einstiegs beeinträchtigen.



Element	Beschreibung
1	IP-Innenraumantenne
2	Außenantenne – Türgriff
3	Innenantenne – Dachtraverse
4	Innenantenne – Heckklappe



4.22 Sicherungen und Relais



WARNUNG: Unter keinen Umständen darf der Nennwert der im Fahrzeug vorhandenen Standardsicherungen erhöht werden. Im Motorhauben-Stromverteilerkasten (UHPDB), im internen Stromverteilerkasten (IPDB) und im Karosseriesteuergerät (BCM) sind keine Ersatzsicherungen vorhanden. Der Fahrzeugumrüster muss zusätzliche Sicherungen nach Bedarf bereitstellen. Weitere Einzelheiten zu Sicherungen und Relais siehe Betriebsanleitung.

HINWEIS: Verwenden Sie nur Ford-Sicherungen. Andere Sicherungen können die erprobte Sicherungsstrategie beeinträchtigen.

Scheibenwischer

Das Basissystem - Scheibenwischer (von Lenksäulenmodul und Multiplex-Architektur über LIN gesteuert) sollte nicht verändert werden.

HINWEIS: Die Stromversorgung der Wischermotoren wird durch die Größe der Kabel und der zugehörigen Relais begrenzt. Werden andere Scheibenwischer eingebaut, müssen sie in Bezug auf die Spezifikation den Ford-Scheibenwischern entsprechen.

[Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen](#)

4.23 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse

WARNHINWEISE:

! Der CAN-Bus sollte nicht manipuliert werden, da dies zum Ausfall sicherheitskritischer Komponenten wie dem Antiblockierbremssystem (ABS) führen kann. Für den Zugriff auf das CAN muss sichergestellt sein, dass das Fahrzeugschnittstellensystem bestellt ist und die VIS-Richtlinien befolgt werden.

! Keine Anschlüsse verwenden, die die Außenhülle durchstoßen und in den Leiter eindringen.

! ACHTUNG: Nur von Ford zugelassene Stecker verwenden.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.23.1 Allgemeine Informationen

Verkabelung

HINWEIS: Ausschließlich von Ford zugelassene Verbindungskabel verwenden.

Keinesfalls Fahrzeugkabelstränge auftrennen, da:

- Die Spezifikation des Originalfahrzeugs ist nur in Verbindung mit dem intelligenten Sicherungskasten (JZXAD/JZXAF) für zusätzliche Verbraucher geeignet.
- Längerfristig kann es zu einem Verbindungsfehler kommen.
- Es besteht die potenzielle Gefahr eines Brands durch Überlastung.

Alle Verbindungen mit vorhandener Verkabelung müssen dauerhaft isoliert werden. Außenanschlüsse müssen wasserdicht sein und eine Abtropfschleife aufweisen.

Müssen Kabel verlängert werden, darf der Anschluss nur an vorhandenen Verbindungsstellen erfolgen. Falls Einspleißen in vorhandene Kabel nicht vermieden werden kann, siehe Einspleißenweisungen in diesem Handbuch.

[Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung](#)



4.23.2 Kunden-Anschlusspunkte (CCP)

WARNHINWEISE:

! CCP2 darf nicht zum direkten Abschalten induktiver Lasten verwendet werden; zu diesem Zweck muss ein zusätzliches Steuerschütz installiert werden.

! Vor dem Anschluss an das Fahrzeug muss die Fahrzeughauptmasse getrennt werden, um das 12-V-System zu unterbrechen.

! Nur den von Ford genehmigten Bausatz verwenden, um Sicherungen an den CCPs hinzuzufügen.

! Ein- und dieselbe Last NICHT an sowohl CCP1 als auch CCP2 anschließen. Das System ist nicht für ein Zusammenwirken ausgelegt, da die Sicherungen unterschiedliche Werte haben.

! ACHTUNG: Vor dem Beschalten von CCPs das Massekabel der Batterie abklemmen, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Das Anzugsdrehmoment für CCP1 (M6) beträgt 5,2–7,2 Nm, für CCP2 (M8) 5,9–8,1 Nm.

HINWEIS: Bei Einbau von zusätzlichen Stromversorgungskabeln muss die Schutzabdeckung nachgearbeitet werden, um das Verlegen der zusätzlichen Kabel zu ermöglichen. Die Abdeckung ist an den betroffenen Bereichen vormarkiert, damit sie leicht geöffnet werden können.

HINWEIS: Es gibt maximal zwei CCPs. Diese Punkte befinden sich stets am Fahrersitzträger und sind durch eine Abdeckung geschützt. CCP1 kann einen Maximalstrom von 60 A, CCP2 einen Maximalstrom von 250 A liefern.



HINWEIS: Fahrzeuge mit Einzelbatterie verfügen nicht über CCP2. Nur Fahrzeuge mit Doppelbatterien oder bestimmte SVO-Optionen verfügen über CCP2; erkundigen Sie sich bei Ihrem örtlichen Ford-Händler nach Einzelheiten.

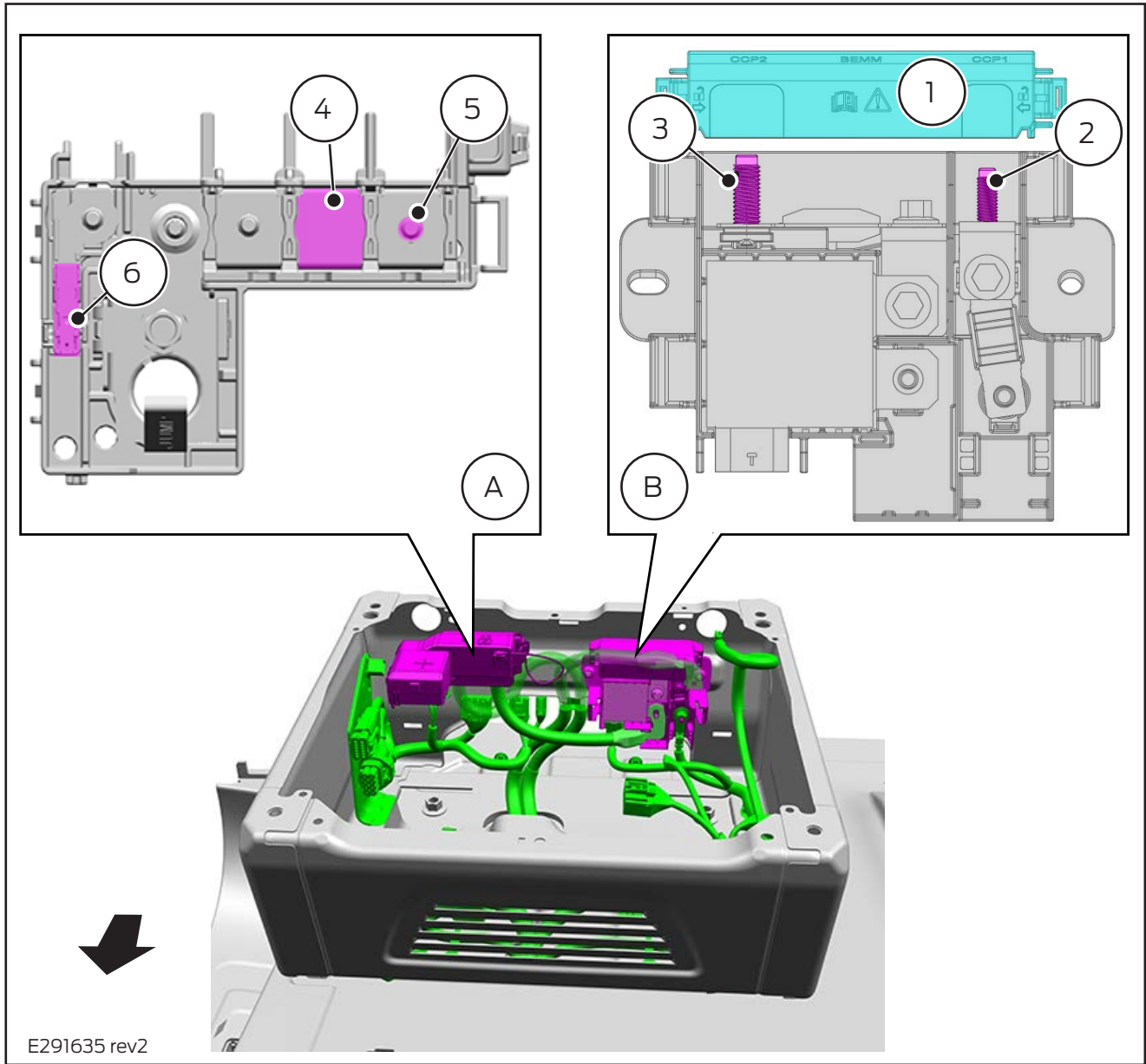
HINWEIS: CCP2 unterliegt der Funktion der Standard-Batterieüberwachung [SBG]. Siehe: [4.6.4 SBG und Lastabwurf - Funktion](#) für Verhalten der Funktion

HINWEIS: Bevor Sie die CCP-Abdeckung entfernen, schieben Sie den Fahrersitzträger nach vorne, um einen ausreichenden Zugang zu ermöglichen, damit keine Karosserieverkleidung entfernt werden muss. E291635 Rev2 zeigt die Rechtslenker-Version.

Für Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise

[Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#)

Einbauort von CCP und Versicherungskasten



E291635 rev2

Element	Beschreibung
A	Versicherungskasten
B	CCP-Kasten
1	CCP-Bolzenabdeckung (entfernt)
2	Stromversorgung mit 60 A CCP1 aus Motorraumverteilerbox (EJB)
3	CCP2 250 A
4	Shunt
5	Versicherungskasten Sicherungseinsätze CCP2
6	BMS-Sicherung

4.23.3 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse

Für nachgerüstete Anschlüsse von Masse- und +12-V-Stromversorgungskabeln an das Ford-System
[Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#)

Alle Peripheriegeräte, die mit mehr als 60 A an die Stromversorgung angeschlossen werden, müssen über die CCPs angeschlossen werden, und zwar über spezielle Sicherungen, wie z. B. den intelligenten Sicherungskasten. Wenn das Fahrzeug keine ausreichende Leistung über die CCPs liefert, siehe „Nachgerüstete +12-V-Stromanschlüsse für Lasten über 200 A“ in diesem Abschnitt des BEMM.

Wohnmobile: Wenn beim Einbau einer zusätzlichen Batterie und eines Zusatzbatteriestromkreises hohe Lasten zu versorgen sind, die die CCP-Versorgungen überfordern oder allgemein hoch sind (insbesondere Lasten bei ausgeschalteter Zündung), sollte ein Trennschalter-Trennrelais eingebaut und über das Lastabwurfsignal gesteuert werden.

Dies dient zum Schutz der Fahrzeugstartbatterie für den Motorstart und zur Erhaltung der Systemspannung während der Fahrt. In diesem Fall müssen Kabel, Sicherungen und Generatoren entsprechend ausgelegt sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche Batterie mit was zu verschalten ist und welche Systemanforderungen erfüllt werden müssen, wenden Sie sich an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder den örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

[Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#)

4.23.4 Fahrzeugschnittstellenstecker

WARNHINWEISE:

-  **Die Signale 3 und 5 am Fahrzeugschnittstellenstecker dienen nur zum Abgriff und können nicht mit Verbrauchern mit hoher Stromaufnahme belastet werden.**
-  **Der maximale Nennstrom für Signal 6 beträgt 10 A und Signal 8 15 A. Diese Werte dürfen unter keinen Umständen überschritten werden, dies gilt für den Gesamtbedarf des Ford-Systems und nachgerüsteter Systeme.**
-  **Die Enden unbeschalteter Kabel in Steckern müssen isoliert werden, um Masseschluss zu verhindern.**

Der Fahrzeugschnittstellenstecker bietet einen direkten Anschluss für Signale. Die Einbaulage ist in Abbildung E292812 Rev1 gezeigt, die verfügbaren Signale werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Die Teilenummer des Fahrzeugschnittstellensteckers lautet KU5T-14A464-AJA und ist im Fahrzeug vorhanden. Um über diesen Stecker auf die

Fahrzeugsignale zugreifen zu können, muss der Umrüster die Richtlinien für die Installation und Verlegung der Verkabelung befolgen und Klemmen im zugehörigen Stecker einbauen
Siehe: [4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung](#)

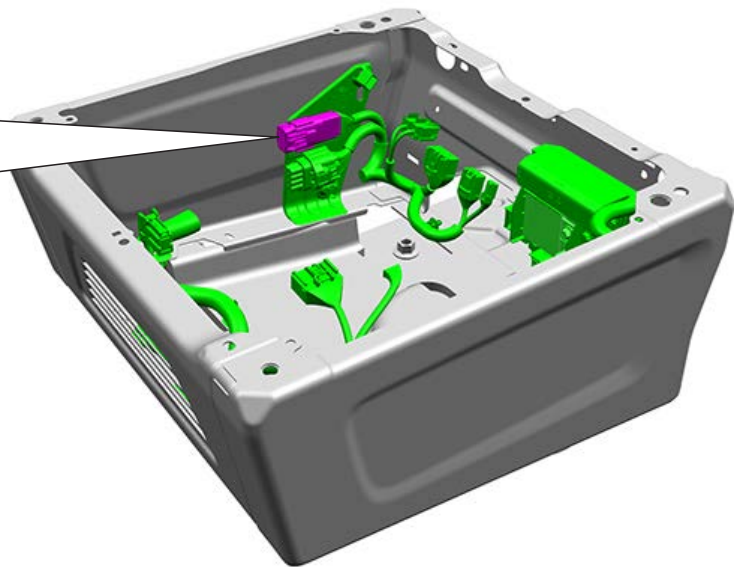
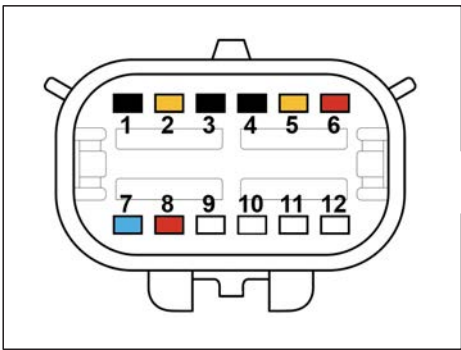
Die Klemme hat die Aptiv-Teilenummer 35493302.

Ist das Fahrzeug mit einem intelligenten Sicherungskasten ausgestattet, ist der Fahrzeugschnittstellenstecker durch den entsprechenden Kabelstrang belegt. In diesem Fall stehen diese Signale und einige zusätzliche Funktionen über den C1-Stecker zur Verfügung. Weitere Einzelheiten hierzu siehe [4.23.5 Intelligenter Sicherungskasten \(SFB\) \(JZXAD/JZXAF\)](#)

 **WARNUNG: Keinesfalls das Fahrgeschwindigkeitssignal vom Steuergerätenetzwerk (CAN) abgreifen.**

Pin 5: Das Fahrgeschwindigkeitssignal ist eine gleichstromgekoppelte Rechteckwelle, deren Frequenz sich proportional zur Fahrgeschwindigkeit ändert. Dieser liefert ein Rechtecksignal (50 % Tastverhältnis), wobei eine Frequenz von 138 Hz einer Geschwindigkeit von 100 km/h entspricht.

12-poliger Fahrzeugschnittstellenstecker



E292812 Rev1

Signale – 12-poliger Fahrzeugschnittstellenstecker	
1	Masse
2	Motorstart
3	SRC-Sperre/Nachrüst-Hochleistungsmodus
4	Lastabwurf/Standardbatterieüberwachung
5	Fahrgeschwindigkeit
6	Motorlauf/Start KL15 (10 A)
7	Beleuchtung des IP-Schalters
8	+12 V KL30 (15 A)
9	Keine Verbindung
10	Keine Verbindung
11	Keine Verbindung
12	Keine Verbindung

Zündung

Pin 6: Das Zündsignal ist durch eine 10-A-Sicherung geschützt. Bei folgenden Zündungspositionen liegen dort +12 V an: Verbraucher (I) und Zündung EIN (2). Nicht aktiv bei Zündung AUS (0) oder Start (3). Obwohl dieser Anschluss Ausrüstungen direkt versorgen kann, empfiehlt sich hier insbesondere bei Anwendungen mit hoher Stromaufnahme ein Relais mit Wandler zwischenschalten.

Schalterbeleuchtung

Pin 7: Das Beleuchtungssignal des Schalters darf nur zur Erkennung verwendet werden. Das PWM-Signal ist nur für dimmbare Schwachstrombeleuchtung (max. 300 mA) ausgelegt und nicht zur Ansteuerung eines Relais geeignet.

Motorstart



WARNUNG: Die Generatorkabel nicht durchtrennen und den Generator nicht als Quelle für ein „D+-Signal“ verwenden.

Für die Stromsteuerung muss das 10-A-Massesignal für Lastabwurf verwendet werden. Die Motor-in-Betrieb-Funktion kann nur dann zur Stromsteuerung genutzt werden, wenn das Lastabwurfsignal die Gesamtkontrolle hat, z. B. zur Aktivierung eines Stromversorgungsrelais. Motor-in-Betrieb kann für andere Systeme wie Telematik und Datenlogger genutzt werden.

Pin 4: Lastabwurf mit Batterie-SOC-Schutz Das geschaltete Erdungssignal ist ein Signal, das immer das primäre Steuersignal sein muss, um Drittlasten von insgesamt mehr als 60 A zu steuern.

Siehe: [4.6 Batterieschutz](#)

Die Motor-in-Betrieb-Funktion kann nur dann zur Stromsteuerung genutzt werden, wenn das Lastabwurfsignal die Gesamtkontrolle hat, z. B. durch ein Stromversorgungsrelais.

Fahrgeschwindigkeit Eigenschaften der Rechteckwelle

Spezifikationen	
Maximalpegel – High-Signal	Batteriespannung
Mindestpegel – High-Signal	3,67 V
Maximalpegel – Low-Signal	1,1 V
Mindestpegel – Low-Signal	-1,1 V
Max. Masseversatz	±1,0 V
Anstiegszeit	10 µs ≤ tr ≤ 250 µs
Abfallzeit	10 µs ≤ tf ≤ 250 µs
Tastverhältnis	50 % ± 10 %
Impulsfrequenz	2,2 Hz/MPH (1,3808 Hz/KPH)

Motor-in-Betrieb kann für andere Systeme wie Telematik und Datenlogger genutzt werden. Diese Funktion liefert Strom bei laufendem Motor und trennt bei ausgeschaltetem Motor, wenn die Batterie den Zeitgeberwert oder Ladezustandswert erreicht. Bei laufendem Motor erlischt das Signal, wenn die Spannung unter 11 V fällt. Damit sollen kritische Systeme wie EPAS geschützt werden. Die Spannung des Systems sollte nicht längere Zeit unter 13 V fallen. Wenn dies der Fall ist, ist der Bedarf der zusätzlichen Ausrüstung höher als das Stromangebot, und es können zusätzliche Energiequellen, beispielsweise zusätzliche Generatoren, erforderlich sein.

Pin 2: Das Motorlaufsignal unterstützt nur eine Messleitung oder eine Relaissteuerung, die mit dem Lastabwurfsignal **UND-verknüpft** ist.

Dieses Motor-in-Betrieb-Signal ist masseschaltend (max. Stromsenke 250 mA), es liefert keinen positiven Ausgang (offener Stromkreis) und ist nur aktiv, wenn der Motor läuft.

Das Signal liegt nicht an bei:

- Schlüsselpositionen – AUS (0), Verbraucher (I), Zündung EIN, Motor AUS (II), Anlassen (III)
- Schlüssel in Position II, während Motorstopp durch Start-Stopp-Automatik
- Motorbetrieb, aber Last über 250 mA (Ansteuerung von zwei oder mehr Relais durch Fehler)

Bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-Automatik kann das Signal bis zu 300.000-Mal ein-/ausgeschaltet werden. Daher sind Steuerrelais erforderlich, die die entsprechende Lebensdauer für diese Betriebszyklusanzahl bieten.



4.23.5 Intelligenter Sicherungskasten (SFB) (JZXAD/JZXAF)



WARNUNG: Hochstromgerät

HINWEIS: Der intelligente Sicherungskasten kann nicht nachgerüstet werden und muss daher für den werkseitigen Einbau bestellt werden.

HINWEIS: Wenn eine dritte Batterie nachgerüstet wird:

[Siehe 4.5.10. Einzel- und Doppelbatteriesysteme](#) – Umrüstung von Doppel- auf Dreifachbatterie

Der intelligente Sicherungskasten (SFB) ist ein 12-V-Gerät mit geringer Leistung, das eine hohe Ausgangsleistung für das Strommanagement von 10 A bis 200 A bietet und über einen vollständigen relaisgesteuerten Batterieschutz verfügt. Es umfasst auch die Split-Charge-Funktion einschließlich CCP2-Steuerung, siehe: [4.23 Stecker und Anschlüsse](#) und unterstützt den berührungsempfindlichen Bildschirm des Wohnmobils, siehe: [4.23.8 Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils](#). Der SFB kann auch mit externen Ladegeräten gekoppelt werden, um die Leistung zwischen der Fahrzeugkurbel und den angeschlossenen Zusatzbatterien zu verteilen.

Der SFB verwendet softwaregesteuerte MOSFETs, um Ihre Nachrüstung zu schützen und die Notwendigkeit eines herkömmlichen Sicherungsaustauschs zu verringern. Die Sicherungen können durch einen Zündzyklus automatisch zurückgesetzt werden.

Der SFB ist in den Batteriekonfigurationen Twin und Triple in H8-Größe mit 12 V erhältlich. Der intelligente Sicherungskasten ist für Fahrzeuge mit Dieselmotor Panther (ICE), Plug-in-Hybrid (PHEV) und vollelektrischem Fahrzeug (BEV) erhältlich. Bei ICE-Konfigurationen ist auch eine Drehzahlregelung verfügbar.

Es gibt zwei Konfigurationen des intelligenten Sicherungskastens. Der intelligente Nutzfahrzeug-Sicherungskasten (JZXAD) besitzt konfigurierbare Ein- und Ausgänge. Die Wohnmobilversion (JZXAF) ist mit CI-Bus sowie mit der Option einer Verbindung zum Ford-Wohnmobil-Touchscreen erhältlich, der als Nachrüstooption verfügbar ist. Alle Stufen verfügen über eine Energieverwaltungskapazität von bis zu maximal 200 A.

Der SFB bietet eine private WLAN-Verbindung für drahtlose Updates zukünftiger Softwareversionen.

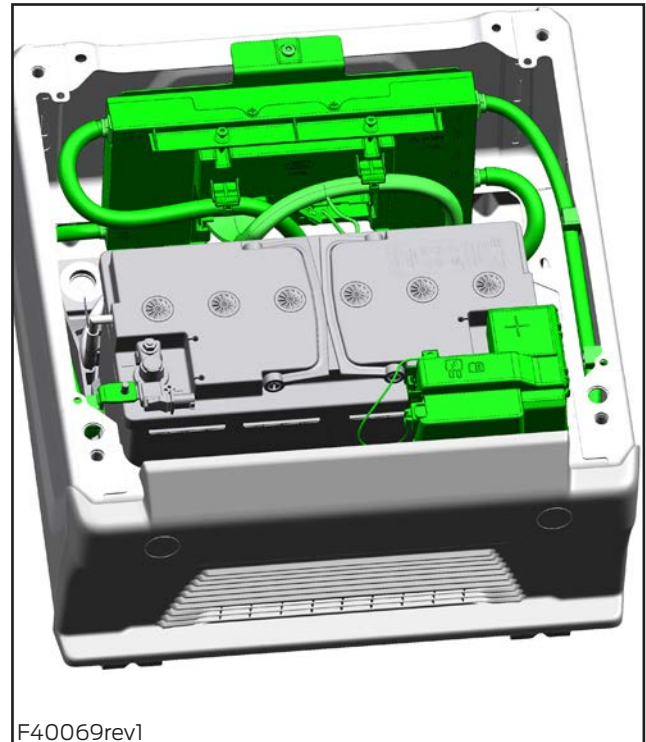
SFB unterstützt eine private CI-Bus-Kommunikation mit dem Smart Hub & Camper Touchscreen-System zur Steuerung und Bedienung von CI-Bus-fähiger Peripherie [Siehe 4.23.8 Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils](#). Dies ist ideal für einen vollständig integrierten Wohnmobil-Umbau oder einen Umbau zu einem Nutzfahrzeug mit hoher Ausstattung.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

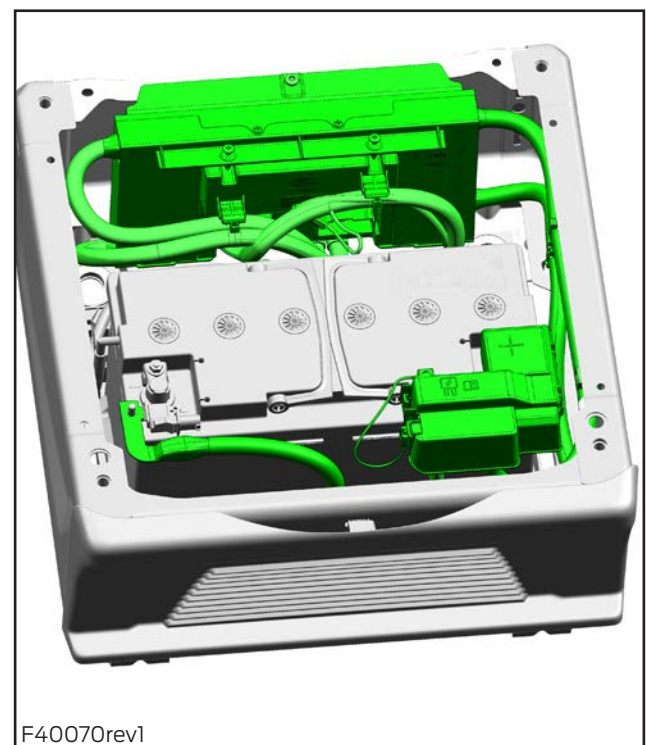
Bei den intelligenten Nutzfahrzeug-Sicherungskasten (JZXAD) befindet sich der Sicherungskasten auf der Fahrerseite und immer unter dem Fahrersitzpodest – statischer Sitz – PZ3T-14K734-AC.

Bei intelligenten Sicherungskasten für Wohnmobile (JZXAF) befindet sich der Sicherungskasten auf der Beifahrerseite und immer unter dem linken Sitzpodest – Drehsitz – PZ3T-14K734-BC

Position des intelligenten Sicherungskastens - Statischer Sitz



SFB-Standort – Drehsitz

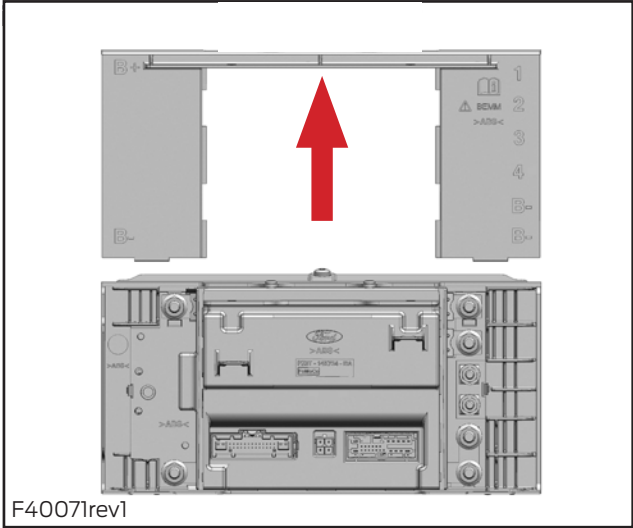




Entfernung der Abdeckung vom intelligenten Sicherungskasten

Sobald der Zugang zum Sitzsockel hergestellt ist, wird der intelligente Sicherungskasten zugänglich. Um die Abdeckung des SFB zu entfernen, schieben Sie sie nach oben. Nach dem Entfernen sind alle Bolzen, Ösen und die Wi-Fi-Aktivierungstaste zugänglich. Das Entfernen der Kabelclips von den Elementen am Sicherungskastengehäuse erleichtert den Zugang bei Bedarf etwas. Um die Abdeckung wieder anzubringen, die Abdeckung an den Profilen ausrichten und wieder nach unten schieben, bis sie vollständig sitzt.

Entfernung der Abdeckung vom



Informationen zum Fahrzeugstecker



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
C1	Positiver Batterieanschluss B+	C8	Aux2 Negativer Batterieanschluss B-
C2	Negativer Batterieanschluss B-	C9	30-poliger Fahrzeugstecker
C3	Aux1 Positiver Batterieanschluss B+	C10	24-poliger Nachrüster-Schnittstellenstecker
C4	Aux2 Positiver Batterieanschluss B+	C11	4-poliger Smart-Hub-Schnittstellenstecker
C5	40 A MOSFET-Ausgang	12	Wi-Fi LED
C6	40 A MOSFET-Ausgang	13	Wi-Fi-Taste
C7	Aux1 Negativer Batterieanschluss B-	14	Status-LED

30-poliger Stecker C9

Kontaktstift	Beschreibung
1	B+ Ford Batterie +12 V Leistung 15 A
2	Zündung KL15 +12 V Eingang 10 A
3	CCP-Relaiseingang aktivieren
4	CCP-Relais deaktivieren +12 V
5	CI-BUS (LIN)
6	CCP-Relais deaktivieren - Masse (100 ms)
7	Keine Verbindung
8	BMS-1 LIN (schreibgeschützt)
9	Fahrzeuggeschwindigkeit Eingang
10	CCP-Relais aktivieren +12 V
11	Keine Verbindung
12	CCP-Relais aktivieren - Masse (100 ms)
13	Keine Verbindung
14	BMS-2/3 LIN (SFB TxRx)
15	CCP-Relaiseingang deaktivieren
16	Motorbetrieb Eingang
17	Masse - Modul
18	Kabel Temperatursensor +
19	SRC Ausgang für Sperre - Masse / Nachrüst-Hochleistungsmodus
20	Kabel Temperatursensor -
21	Keine Verbindung
22	Keine Verbindung
23	Keine Verbindung
24	Keine Verbindung
25	Drehzahlregelung -
26	Drehzahlregelung +
27	EPAS Lastabwurf Eingang - Masse
28	Keine Verbindung
29	Keine Verbindung
30	Keine Verbindung

4-poliger Stecker C11

Kontaktstift	Beschreibung
1	12 V Geschaltet - 20 A
2	Zündung Ausgang
3	CI-BUS (LIN)
4	Masse - Smart Camper Hub

24-poliger Stecker C10

Kontaktstift	Beschreibung
1	20 A MOSFET-Ausgang
2	BMS-2/3 – Zusatzbatterie (gemeinsam mit C9:14)
3	Keine Verbindung
4	Anforderung zum sofortigen Öffnen des Relais - Masse
5	Anforderung zum sofortigen Schließen des Relais - Masse
6	SRC Eingang für Sperre / Nachrüst-Hochleistungsmodus
7	Auto. Drehzahlregler - Masse
8	10 A MOSFET-Ausgang
9	10 A MOSFET-Ausgang
10	10 A MOSFET-Ausgang
11	Motorbetrieb Ausgang - Masse
12	Keine Verbindung
13	20 A MOSFET-Ausgang
14	Keine Verbindung
15	Zündung Ausgang
16	Eingang 1
17	Eingang 2
18	Eingang 3
19	Eingang 4
20	Eingang 5
21	Eingang 6
22	Eingang 7
23	Eingang 8
24	20 A MOSFET-Ausgang

Der intelligente Sicherungskasten hat 8 Eingänge und 8 Ausgänge. Jeder Eingang steuert einen entsprechenden Ausgang. Die Eingänge sind High-Side-gesteuert, unterstützen sowohl digitale als auch analoge Eingänge und arbeiten im Bereich von +12 V.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Eingangs-Kontaktstift-Nummer welche Ausgangs-Kontaktstift-Nummer steuert:

Eingänge und Ausgänge des intelligent Sicherungskastens

Eingang	Kontaktstift		Ausgang	Kontaktstift
Eingang 1	C10-16	steuert	Ausgang 1 - 10 A	C10-8
Eingang 2	C10-17	steuert	Ausgang 2 - 10 A	C10-9
Eingang 3	C10-18	steuert	Ausgang 3 - 10 A	C10-10
Eingang 4	C10-19	steuert	Ausgang 4 - 20 A	C10-1
Eingang 5	C10-20	steuert	Ausgang 5 - 20 A	C10-13
Eingang 6	C10-21	steuert	Ausgang 6 - 20 A	C10-24
Eingang 7	C10-22	steuert	Ausgang 7 - 40 A	C5-1
Eingang 8	C10-23	steuert	Ausgang 8 - 40 A	C6-1

4.23.6 SFB-Software-Update und -Konfiguration

Software-Updates für den intelligenten Sicherungskasten können über das Internet durchgeführt werden. Drücken Sie dazu manuell die WLAN-Aktivierungstaste (1) am SFB. Das Passwort finden Sie auf einem QR-Code (2) auf der Vorderseite des SFB – dieser ist für jedes Modul einzigartig. Es wird empfohlen, dies nur auf Anraten oder bei einem Ford-Händler zu tun.



Für die Aktualisierung der Software auf dem SFB ist für jeden einzelnen SFB eine spezifische Software erforderlich (diese kann auf Anfrage von Azura-Engineering bereitgestellt werden). Um eine aktualisierte Version der Software anzufordern, ist eine E-Mail an Azura-Engineering mit der Seriennummer des SFB erforderlich (befindet sich auf dem Etikett an der Vorderseite).

Nach Erhalt der Softwaredatei:

- Die Datei auf dem Gerät speichern, das für die Verbindung mit dem SFB verwendet wird.
- Das Gerät verwenden, um eine Verbindung zur SFB-Updateseite herzustellen (siehe unten).
- Die Schaltfläche „**Datei auswählen**“ drücken und die gewünschte Softwaredatei auswählen.
- Nachdem der Dateiname anstelle von „**Keine Datei ausgewählt**“ angezeigt wird: Die Schaltfläche „**Hochladen**“ drücken, um den Vorgang zu starten.
Hinweis: Warten, bis die Schaltflächen auf der Aktualisierungsseite nicht mehr ausgegraut sind. (Während die Software ausgegraut ist, wird sie hochgeladen)
- Nachdem die Schaltflächen ihre ursprüngliche Farbe wieder angenommen haben: „**Systemrücksetzung**“ drücken, um den SFB neu zu starten und die neue Software auszuführen.

Der intelligente Sicherungskasten (SFB) kann seine Konfiguration und Software über Wi-Fi und gehostete Webseiten aktualisieren.

Nach dem Drücken blinkt die blaue LED und zeigt damit an, dass Wi-Fi aktiv ist. Die LED hört auf zu blinken, wenn Wi-Fi inaktiv ist.

Es gibt 3 Möglichkeiten, mit dem Wi-Fi des intelligenten Sicherungskastens zu interagieren:

- IOS: Den SFB-QR-Code (mit der Kamera-App) scannen. Daraufhin erscheint die Aufforderung, dem SFB-Netzwerk beizutreten.

- Android: Zu den Einstellungen für die Wi-Fi-Auswahl wechseln und die Option „QR-Netzwerk hinzufügen“ wählen.
- Windows-Computer: SFB aus den verfügbaren Netzwerken auswählen und mit dem auf dem SFB-Etikett aufgedruckten Passwort anmelden.

Nach der Verbindung mit dem SFB einen Webbrowser auf dem Gerät öffnen und die Adresse eingeben: 10.1.1.1

Wohnmobil-Konfiguration des intelligenten Sicherungskastens

Um den SFB in den Wohnmobil-Modus zu versetzen:

- Das Kontrollkästchen unter „**Wohnmobil-Modus einstellen**“ drücken und aktivieren.
- Die Schaltfläche „**Wohnmobil**“ drücken.
- Der SFB hat eine Verzögerung (5-10 Sekunden) und wird dann in den „**Wohnmobil**“-Modus versetzt.



SFB Wi-Fi Page Address 10.1.1.1 (Diese Seite wird sowohl für das Wi-Fi-Update als auch für die SFB-Konfiguration verwendet)

Aktualisierung des intelligenten Sicherungskastens

Bitte lesen Sie die Anweisungen für das Update sorgfältig durch, bevor Sie fortfahren.

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie bereits die richtige Firmware heruntergeladen haben.

Eine Update-Datei auswählen	Datei auswählen	Keine Datei ausgewählt
Klicken für Hochladen zum intelligenten Sicherungskasten	Hochladen	
Camper-Modus einstellen	Wohnmobil	
☐ Exit Plant Mode	Werksmodus beenden	

[System zurücksetzen](#)

Version: 1.0.5.3

Baudatum 17. Jun. 2024 15:54:25

F40332



4.23.7 Funktionen der Batterieüberwachung – Sicherungskasten

Der intelligente Sicherungskasten (SFB) enthält die programmierbare Batterieüberwachungsfunktion von Ford (FPBG).

WARNHINWEISE:



Der maximal abgesicherte Strom am SFB beträgt 200 A. Die Dauerstromkapazität hängt vom nachgerüsteten System und der Umrüstung ab.



Der SFB kann das System eines Drittanbieters bei laufendem Motor oder ausgeschaltetem Motor isolieren. Wenn empfindliche Geräte in dem nachgerüsteten System installiert sind, muss der Fahrzeugumrüster sicherstellen, dass ein Schutz gegen Stromunterbrechung vorhanden ist.



Das System kann nicht mit Ford-400-W-Wechselrichter bestellt werden.

HINWEIS: Eine Batterieüberwachung sollte immer genutzt werden, wenn eine Stromversorgung bei ausgeschaltetem Motor erforderlich ist.

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

SFB-Systemübersicht

Die Batterieüberwachung ist ein intelligentes Energiemanagementsystem, das Strom für nachgerüstete elektrische Systeme bei laufendem und bei ausgeschaltetem Motor bereitstellt.

Funktion

- **State of Charge Protection:** Der SFB trennt das Stromversorgungsrelais, wenn die Fahrzeugbatterien Ladung unter einen bestimmten Prozentsatz des Ladezustands (SoC) verlieren. Dadurch wird sichergestellt, dass das Fahrzeug startfähig bleibt. Um Probleme beim Anlassen zu vermeiden, wird empfohlen, die Batterien nach einer durch den Ladezustand herbeigeführten Trennung über ein Netzladegerät oder im Motorbetrieb zu laden.
- **Kabeltemperaturüberwachung:** Der SFB trennt das Stromversorgungsrelais, wenn die Stromkabeltemperaturen über eine bestimmte Temperatur steigen, um Wärmeprobleme an den Kabeln zu vermeiden. Es wird empfohlen, das System nach einer durch die Kabeltemperatur bedingten Trennung mindestens 10 Minuten ruhen zu lassen.
- **Generatorschutz:** Der SFB trennt das Stromversorgungsrelais, wenn der Spannungspegel im Motorbetrieb unter einen bestimmten Schwellenwert fällt, um den Generator zu schützen. Das System wird sich nach 4 Minuten automatisch wieder verbinden, wenn sich die Systemspannung erholt.

- **Netzladegerätschutz:** Der SFB erkennt automatisch den Anschluss eines Netzladegeräts und teilt die Ladung auf alle Batterien im System auf, auch die nachgerüstete Batterie. Der SFB erkennt und reagiert auch, wenn das Netzladegerät an die nachgerüstete Batterie angeschlossen wird.
- **Ladung der nachgerüsteten Batterie:** Der SFB überwacht die Spannung der nachgerüsteten Batterie bei ausgeschaltetem Motor und aktiviert einen konventionellen Ladezustand, wenn die nachgerüstete Batterie ladebedürftig ist.
- **Lastabwurf:** Der SFB akzeptiert das Karosseriesteuergerät (BCM) als Master auf dem Lastabwurfsignal bei 'Motorlauf'. Wenn das BCM das Trennen von nachgerüsteten Verbrauchern anfordert, trennt der SFB die Verbindung sofort, bis der Trennbefehl vom BCM aufgehoben wird. Bei ausgeschaltetem Motor ist der SFB der Master für das Abtrennen nachgerüsteter Verbraucher.
- **Steuerung des intelligenten Sicherungskastens:** Die Logik des SFB steuert das interne Relais des intelligenten Sicherungskastens bei laufendem Motor (außer BCM-Signal als Master für EPAS-Lastabwurf) und bei ausgeschaltetem Motor. Der Status des Stromversorgungshauptrelais wird auf das Ausgangssignal des intelligenten Sicherungskastens repliziert. Entsprechend wird beim Verbinden des Stromversorgungshauptrelais auch der intelligente Sicherungskasten verbunden. Andernfalls sind beide getrennt.
- **Motor-in-Betrieb-Signal:** Der SFB liefert bei laufendem Motor ein 1000-mA-Low-Side-Treiber-Ausgangssignal für nachgerüstete Systeme. Das Signal kann verwendet werden, um der nachgerüsteten Komponente anzuzeigen, dass der Motor läuft.
- **Nachrüst-Hochleistungsmodus – SRC/Start-Stopp/AEIS-Sperre/SBG-Zeitlimit-Sperre:** Der SFB sendet ein Nachrüst-Hochleistungsmodus-Signal an das Fahrzeug, um die Funktionen vorübergehend auszusetzen.
 Am Schnittstellenstecker steht dem Benutzer ein Masseeingang zur Verfügung, mit dem diese Funktionen unterbunden werden können. Dazu wird der Eingang mit Masse verbunden, wenn es das nachgerüstete Gerät erfordert. Die Funktion steuert die Spannung in eine enge Bandbreite von 13,5 V bis 15,25 V, wobei SRC zwischen 12,2 V und 15,2 V variiert.
 Der Nachrüst-Hochleistungsmodus darf nicht permanent verwendet werden. SFB sendet außerdem ein temporäres Sperrsignal, um bei Bedarf die nachgerüstete Batterie zu laden.
 Die Funktion muss bei Anwendungen mit hohem Strombedarf im Motorbetrieb verwendet werden, um Spannungseinbrüche zu vermeiden.
- **Sofortiges Relaisöffnen:** Der SFB öffnet die Kontakte sofort, wenn der Eingang für sofortiges Öffnen des Relais an Masse gelegt wird. Es wird nicht empfohlen, die Funktion als Sicherheitsschalter zu verwenden. Die Funktion greift nur, wenn das Modul und die Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt sind. Zum Schutz wird ein separater Sicherheitsschalter empfohlen.

- **Sofortiges Relaisschließen:** Die SFB schließt die Relaiskontakte sofort, wenn der Eingang für sofortiges Schließen des Relais an Masse gelegt wird und der Eingang für sofortiges Öffnen inaktiv ist.
- **Automatische Drehzahlregelung:** Die FBPG ändert die Motordrehzahl automatisch, um den Wirkungsgrad des Generators zugunsten einer höheren Abgabeleistung zu erhöhen. Dies ist erforderlich, wenn hoher Strombedarf einen Spannungsabfall im System verursacht und die Leerlaufdrehzahl des Motors nicht ausreicht, damit der Generator die erforderliche Spannung liefert. Die Funktion ist mit offenen Drähten am 24-poligen Nachrüster-Schnittstellenstecker des intelligenten Sicherungskastens versehen. Der Fahrzeugumrüster muss das System nach diesen Anweisungen vervollständigen:
 1. Es gibt zwei Kontaktstifte für die Drehzahlregelung - Drehzahlregelung 1 und 2 - (C9 Stecker-Kontaktstift und 25), die mit der Drehzahl-Kabelschleife des Fahrzeugs verbunden werden müssen. Zur Kontrolle, dass die Pins richtig verbunden sind, müssen nach dem Anschluss die Spannungen zwischen den Pins geprüft werden. Die Spannung muss 4,34 V betragen, wenn die Funktion nicht aktiviert ist, und 4,65 V, wenn die Funktion aktiviert ist. Wenn die Spannung 1,84 V ist, muss die Verbindung umgekehrt werden.
 2. Es gibt einen Drehzahl-Aktivierungsstift (C10 Stecker-Kontaktstift 7), der zum Aktivieren auf Masse und zum Deaktivieren der Funktion auf offenen Stromkreis geschaltet werden muss. Die geschaltete Masseverbindung muss vom Fahrzeugumrüster hergestellt werden.
 3. Wenn das System aktiviert ist und die Pins für die Drehzahlregelung an die Drehzahl-Kabelschleife angeschlossen sind, erhöht das System die Drehzahl nach 1 Minute automatisch um einen Schritt, wenn die Spannung unter 14,0 V bleibt. Die voreingestellten Drehzahlwerte sind 1100-1600-2030. Wenn bei angehobener Drehzahl die Spannung während 1 Minute über 14,5 V bleibt, schaltet das System die Drehzahl herunter, bis Leerlaufdrehzahl erreicht ist.

Intelligenter Sicherungskasten Diagnose - Betrieb

Funktion/Signal	Status	LED-Farbsequenz*
12-V-Ford-Batterie (Batterieerkennung und Stromversorgung)	OK	G
	Niederspannung	OO
12-V-Wandler (Batterieerkennung)	OK	G
	Niederspannung	OOO
	Offener Stromkreis	RRR
Generatorschutz bei Motorbetrieb	OK	G
	Unterer Spannungsgrenzwert	RRRR
Stromtrennungswarnung	Nicht ausgelöst	G
	Ausgelöst	OOOOO
Externes Ladegerät - Motor aus	Nicht erkannt	G
	>13,5 V erkannt	O-O
	IGN2 erkannt	R-R
Überspannungsschutz (>15,8 V)	Nicht erkannt	G
	Überspannung	RRO
Nachrüst-Hochleistungsmodus - Ausgang für Sperre	Nicht ausgelöst	G
	Ausgelöst	OO-O
Nachrüst-Hochleistungsmodus - Eingang für Sperre	Nicht ausgelöst	G
	Ausgelöst	O-OOO
Unmittelbare Öffnung der Relaiskontakte	Nicht ausgelöst	G
	Ausgelöst	OO-OO
Unmittelbares Schließen der Relaiskontakte	Nicht ausgelöst	G
	Ausgelöst	OOO-O
Zündstellung 2 (IGN2) - Motor an	OK	G
	Offener Stromkreis	RRR-RR
Interner SFB-Fehler	Kein Fehler	G
	Weiche Spannungsrücksetzung (Zündzyklus)	RRR-R

*Grün (G), Rot (R), Orange (O), Strich (-)

Allgemeiner LED-Status

Funktion/Signal	LED-Farbabfolge
Kein Fehler	G
Ford-Batterie schwach	OO
Wandlerbatterie schwach	OOO
Wandlerbatterie Offen	RRR
Generatorstörung bei Motorbetrieb	RRRR
Stromtrennungsstörung	OOOOO
Störung des angeschlossenen externen Ladegerät	O-O
Externes Ladegerät Zündung ein Störung	R-R
Überspannungswarnung Störung	RRO
SRC-Sperrung Störung	OO-O
Wandler SRC-Sperre	O-OOO
Notfallrelais offen	OO-OO
Sofortiges Relaisschließen	OOO-O
Zündung Position 2 Status	RRR-RR
ECRM interne Soft-Rücksetzung	RRR-R
Batteriestörung	GOR- -GOR
Alle Batteriestörungen	OR- - OR - - OR
Batterie Eins Störung	OG
Batterie Zwei Störung	OGG
Batterie Drei Störung	OGGG
Sicherung 1 Fehler	RG
Sicherung 2 Fehler	RGG
Sicherung 3 Fehler	RGGG
Sicherung 4 Fehler	RGGGG
Sicherung 5 Fehler	RGGGGG
Sicherung 6 Fehler	RGGGGGG
Sicherung 7 Fehler	RGGGGGGG
Sicherung 8 Fehler	RGGGGGGGG
Sicherung 9 Fehler	RGGGGGGGGG

*Grün (G), Rot (R), Orange (O), Strich (-)

SFB - Zusätzliche Informationen

- Der SFB ist mit 200 A abgesichert.
- Im normalen Betrieb kann beim Öffnen und Schließen der Stromversorgungsrelaiskontakte zu ein Klicken zu hören sein. Der Bediener muss hierüber ggf. informiert werden.
- Die +12-V-Hauptstromzuleitung wird am Ford-Batteriekabel abgegriffen. Diese Schnittstelle darf nicht modifiziert werden. Wenn weiterer PTO benötigt wird, muss dieser von den CCPs kommen.
[Siehe: 4.23 Stecker und Anschlüsse](#)
- Bei Langzeitbetrieb mit hoher Last werden die unten genannten Werte und Zeiten eingehalten. Das System trennt automatisch zum Schutz der Verkabelung:
 - Bis 120 A=Kontinuierlich
 - 121 A bis 140 A=20 bis 26 Minuten
 - 141 A bis 160 A=14 bis 20 Minuten
 - 161 A bis 175 A=8 bis 14 Minuten
 - 176 A bis 200 A=6 bis 12 Minuten
- Das System trennt die Last automatisch für ca. 10 Minuten zur Abkühlung, nachdem die zulässige maximale Drahttemperatur erreicht wurde. Verschiedene Systemverhältnisse können zu einer längeren Wartezeit und kürzeren Nutzungszeiten führen, z. B. Leitungsquerschnitt, Kabellänge und Impedanz im System. Es wird empfohlen, dass der Fahrzeugumrüster das fertige System testet, um die Nutzungsdauer und die Abkühlzeit zu berechnen.
- Die 200-A-Mega-Sicherung der FPBG verfügt über eine träge Auslösecharakteristik, die kurzzeitig höhere Ströme ermöglicht. Beispiel: 270 A = min. 30/max. 1800 Sekunden Bei systemspezifischen Fragen wenden Sie sich an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com kontaktieren.
- Netzladegeräte müssen einen mehrstufigen Betrieb aufweisen (einschließlich Erhaltungsladung) – deren Funktion muss vor dem Einbau geprüft werden, da das System alle Batterien mit dem Ladegerät verbindet.
- Vor der Durchführung von Strom- und Signalanschlüssen muss der Fahrzeugumrüster das System stromlos machen, um das Risiko eines Kontakts zwischen +12 V und der Fahrzeugkarosserie zu vermeiden
- Bei Anwendungen mit hoher Last muss die Gesamtsystemimpedanz berechnet werden, um auf Spannungsabfälle reagieren zu können. Es muss ein möglichst kurzes Stromversorgungskabel mit der richtigen Querschnittsfläche verwendet werden.

[Siehe: 4.1 Übersicht über das elektrische System](#) Für die Tabelle mit den Verdrahtungsspezifikationen

4.23.8 Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils

Der berührungsempfindliche Bildschirm des Wohnmobils bietet zusammen mit der Camper Control Mobile App ein Touchscreen-HMI zur Steuerung von Beleuchtung, Klima, Wasserpumpe und Kühlschrank. Er überwacht den Zustand der Batterie und den Wasserstand. Die mobile App und die Touchscreen-Funktionalität bieten Bluetooth-Konnektivität für die Fernüberwachung und -steuerung sowie eine private Wi-Fi-Verbindung für ein drahtloses, aktualisierbares System. Der Wohnmobil-Touchscreen muss mit Smart Hub und dem intelligenten Sicherungskasten bestellt werden.

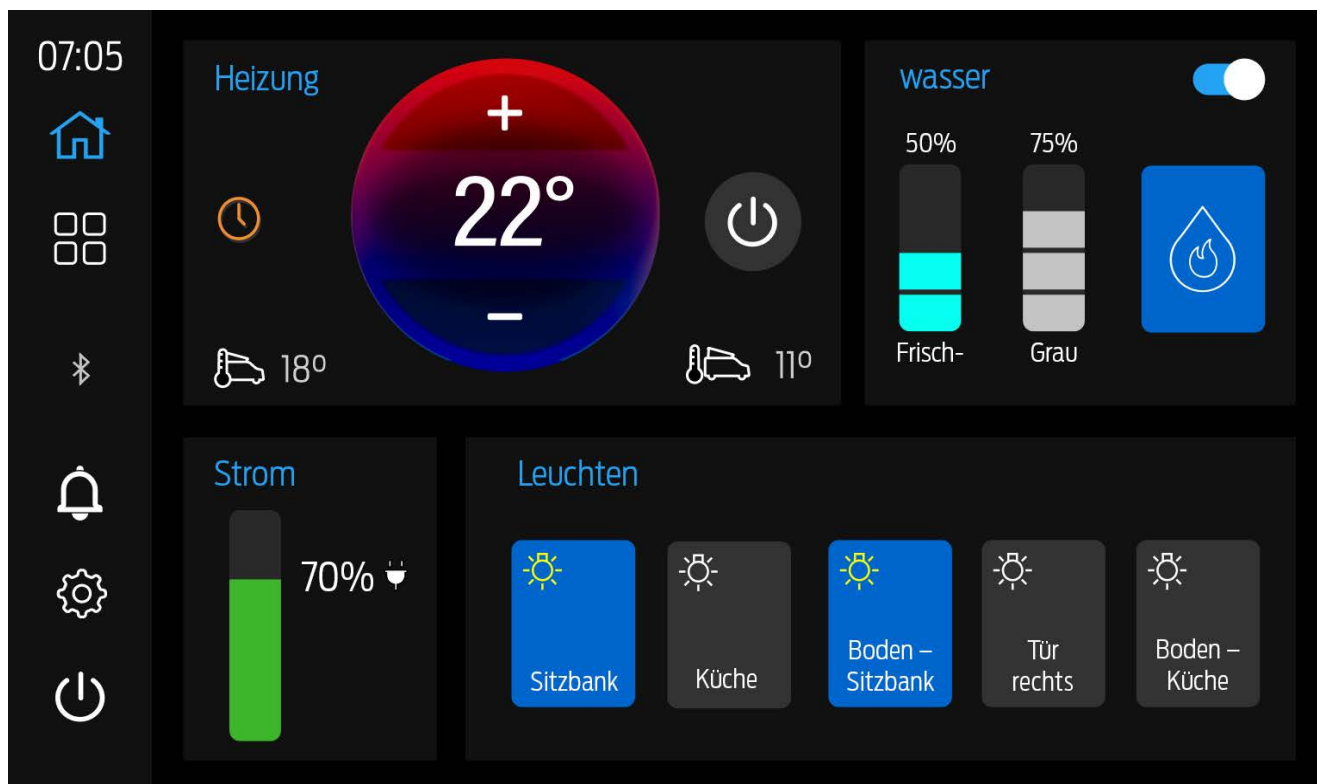
Das Benutzerhandbuch finden Sie unter www.campertouchscreen.com.

Für Montageanleitungen und kompatible Geräte wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Serviceteilenummern:
PZ3V-18B955-A* – Touchscreen
PZ3V-14G371-A* – Smart Hub

Weitere Informationen zu den Anschlüssen des intelligenten Sicherungskastens
[Siehe: 4.23.5 Intelligenter Sicherungskasten](#)

Wohnmobil-Touchscreen





4.23.9 Fahrzeugintegrationssystem (JRSAB)

WARNHINWEISE:



Es liegt in der Verantwortung des Nachrüsters, sicherzustellen, dass alle Sicherheitsprüfungen vor dem Einbau von Systemen/Konfigurationen von Drittanbietern in das Fahrzeug durchgeführt worden sind.

HINWEIS: Der Kabelstrang des Originalfahrzeugs besteht aus vorgegebenen Schaltkreisen und Schnittstellensteckern, die den nachträglichen Einbau des Fahrzeugintegrationssystem-Moduls ermöglichen.

HINWEIS: Das Fahrzeugintegrationssystem kann in ein Fahrzeug eingebaut werden, wenn es nicht ab Werk bestellt oder ausgerüstet wurde (Moduleinbau weiter unten in diesem Dokument). Der Einbau des Fahrzeugintegrationssystems sollte über einen autorisierten Ford-Händler erfolgen.

HINWEIS: Die Funktionalität des Fahrzeugintegrationssystems ist ab Werk eingeschränkt. Das Fahrzeugintegrationssystem (einschließlich UCIM und APIM, wenn Softschalterfunktionen geplant sind) muss mit der vom Programmierwerkzeug für das Fahrzeugintegrationssystem erstellten

Nachrüsterkonfiguration geflasht werden, damit die Funktionen des Fahrzeugintegrationssystems aktiviert werden können.

Für weitere Einzelheiten zur Konfiguration und technischen Unterstützung wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Das Modul „Fahrzeugintegrationssystem“ ist eine programmierbare E/A-Steuerung, die über das CAN-Netzwerk des Fahrzeugs kommuniziert. Das Fahrzeugintegrationssystem-Modul kann über die Nachrüster-Konfiguration verschiedene Fahrzeugfunktionen steuern. Weitere Informationen finden sich im Handbuch des Programmierwerkzeugs für das Fahrzeugintegrationssystem. Das Fahrzeugintegrationssystem bietet zwei Methoden für den Zugriff auf den CAN-Ausgang: 1) über das Programmierwerkzeug des Fahrzeugintegrationssystems oder 2) über eine zusätzliche festverdrahtete Verbindung im SAE J1939-Format

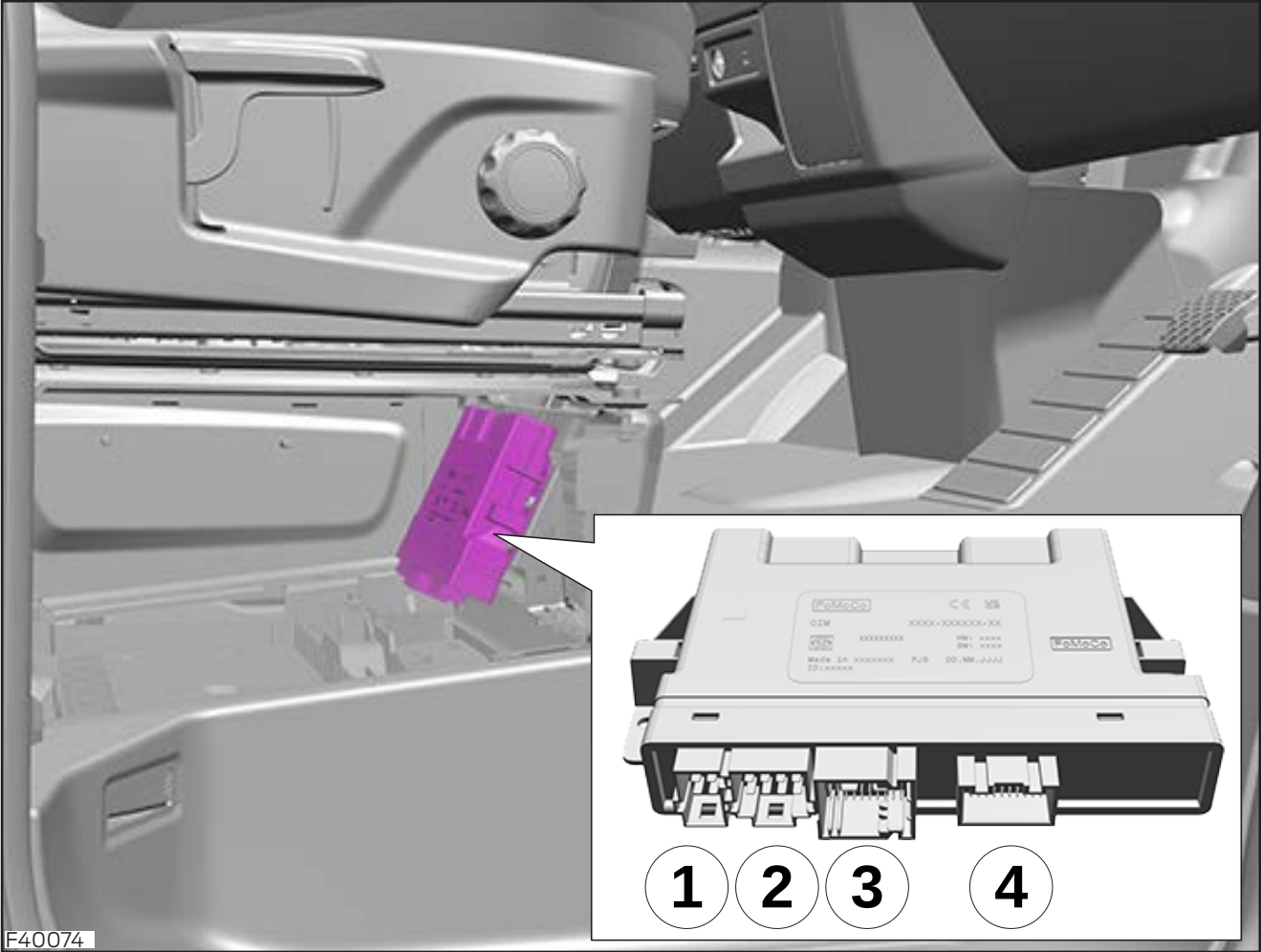
SAE J1939 Ausgangssignale

Ein Satz von Fahrzeug-CAN-Signalen wird in das SAE J1939-Format übersetzt und den Nachrüstern zur Verfügung gestellt, wenn die nachstehenden Anweisungen befolgt werden. Im Folgenden sind die verfügbaren J1939-Signale aufgeführt.

SAE J1939 CAN-Ausgangssignale

ABSActive	Jahr	AuxIO_02
AmbientAirTemp	HiLowBeamSw	AuxIO_03
ACCompStat	HiLowSw_headlamp	AuxIO_04
APPos1	HeadlightSw	AuxIO_05
Current_batt	FrontBlowerSpeed	AuxIO_06
Voltage_batt	IgnStat_acc	AuxIO_07
Temp_batt	IgnStat_run	AuxIO_08
BrkSwitch	IgnStat_off	AuxIO_09
SOC_batt	IgnStat_start	AuxIO_10
OpenStatusofDoor1	IgnStat_detected	AuxIO_11
OpenStatusofDoor6	MaxDefrostSw	AuxIO_12
OpenStatusofDoor2	HRTotVehDist_tco	AuxIO_13
OpenStatusofDoor3	OilPressureLow	AuxIO_14
OpenStatusofDoor4	ParkBrakeSw	AuxIO_15
OpenStatusofDoor5	EPBStat	AuxIO_16
EngStat	Beltlock6Stat	AuxIO_17
EngineSpeed	Beltlock3Stat	AuxIO_18
EngCoolantTemp	Beltlock5Stat	AuxIO_19
EngOilTemp	Beltlock7Stat	AuxIO_20
PTOState	Beltlock4Stat	AuxIO_21
DrvBeltLockStat	SteeringWheelAngle	AuxIO_22
PsngrBeltLockStat	VDCBrkLightRq	AuxIO_23
FuelPerc_ic	Beltlock8Stat	AuxIO_24
TransOilTemp	Beltlock9Stat	EngIdleShutdownTimerOverride
NeutralGear_tm	Beltlock10Stat	WhlBasedVehicleSpd
CurrentGear_tm	CurrentGear_tm	AccelRate
SelectGear_tm	TurnSignal	LongRate
Tag	TurnSignal	RollRate
Hours	HazardLightSw	VerticalRate
Minutes	HazardLightSw	YawRate
Seconds	AuxIO_01	FrontWiperSw

Position des Fahrzeugintegrationssystem-Moduls



Element	Beschreibung
1	C1 - 6-poliger Stecker - Modulspannung und Masse
2	C2 - 12-poliger Stecker - Hochstromausgänge
3	C3 - 40-poliger Stecker - Eingänge und Niederstromausgänge
4	C4 - 40-poliger Stecker - Modulkommunikation

SAE J1939-Ausgang Kunden-CAN-Signalzugriff

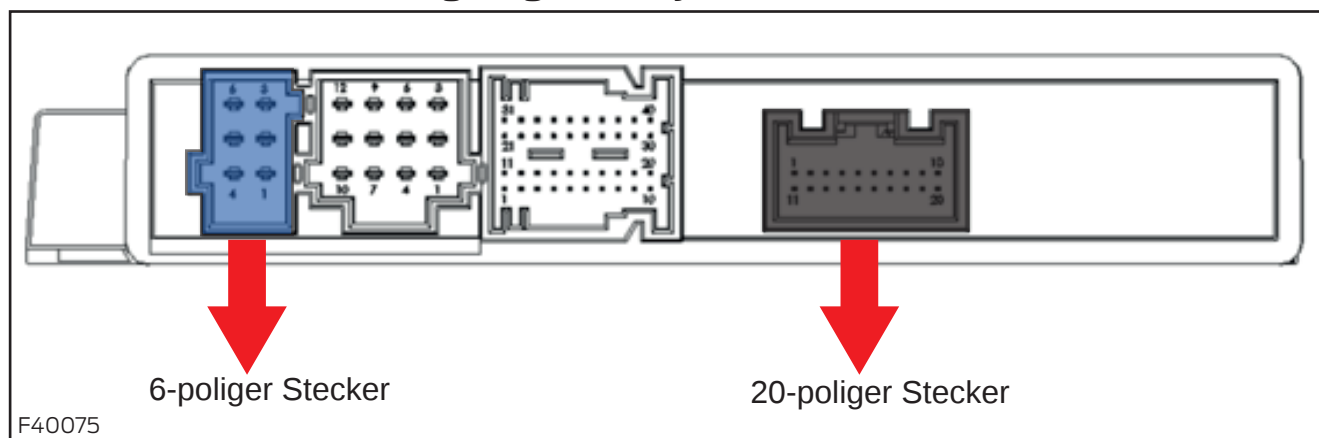
1. Der Zugang zum Fahrzeugintegrationssystem und den Anschlüssen erfolgt über den Vordersitzsockel.
2. Verweis auf das Fahrzeugintegrationssystem-Modul und 2 Anschlüsse: Schwarzes 20-poliges und blaues 6-poliges Kabel (unten hervorgehoben) und sowohl das schwarze 20-polige als auch das blaue 6-polige Kabel vom Modul keinen, um sicherzustellen, dass kein Strom an das Modul geliefert wird.
3. Mit dem schwarzen 20-poligen Stecker beginnen und das beflockte Band um den Kabelstrang abwickeln, so dass eine ausreichende Arbeitslänge zur Verfügung steht, um die Leiter freizulegen. Das nicht abgewickelte Flockband aufbewahren, damit es später für die Wiedermontage verwendet werden kann.
4. Die nach SAE J1939 verdrahteten Leiter 3 und 4 ausfindig machen. Diese 2 Leiter werden für das Schneiden und Spleißen verwendet, um die Signale zu erhalten.

HINWEIS: Die im Kabelstrang verbleibenden Leiter werden nicht verwendet und brauchen nicht mehr angeschlossen zu werden. Es wird empfohlen, die Leiter mit Klebeband zu sichern und von der Spleißverbindung weg zu verstauen.

HINWEIS: Befolgen Sie das von Ford genehmigte Verfahren zum Lötten von Leitern, um die Spleißverbindung herzustellen. Es handelt sich um CAN-Netzwerkstromkreise, bei denen es sich um ein verteiltes Kabelpaar. Für die zusätzliche Länge muss sichergestellt werden, dass die Anforderungen an die Verdrillung pro 30 cm erfüllt werden (4 Verdrillungen pro 50 mm)

5. Den Spleiß gemäß den Ford-Reparaturrichtlinien abschließen, das entfernte Flockband wieder einwickeln (Schritt 4) oder einen akzeptablen Ersatz verwenden, wobei darauf zu achten ist, dass die Stromkreise innerhalb von 50 mm von der Rückseite des Steckers umwickelt werden
6. Das schwarze 20-polige und das blaue 6-polige Kabel wieder an das VIS-Modul anschließen

Steckverbinder des Fahrzeugintegrationssystemmoduls



Steckverbinder für das Fahrzeugintegrationssystem

Die elektrischen Verbraucher des Nachrüsters dürfen die in den folgenden Tabellen angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten:

C1 Stecker (6-polig) Modulspannung und Masse

Kontaktstift	Signalname	Beschreibung	Spannung (V)		Strom (A)	
			Min.	Max.	Min.	Max.
Strom						
2	KL30_2	Stromversorgung 2	9	16	-	20
4	KL30_1	Stromversorgung 1	9	16	-	20
5	KL30_2	Stromversorgung 2	9	16	-	20
6	KL30_1	Stromversorgung 1	9	16	-	20
Masse						
1	KL31	Masse	9	16	-	24
4	KL31	Masse	9	16	-	24

C2 Stecker (12-polig) Hochstromausgänge

Kontaktstift	Signalname	Beschreibung	Spannung (V)		Strom (A)	PWM		Strom- ver- sorgung
			Min.	Max.	Max. Dauerzu- stand	Frequenz	Tastver- hältnis %	
High-Side-Schalter								
1	MFA_7	5 A HS-Schalter	9	16	5	-	-	2
2	MFA_5	5 A HS-Schalter	9	16	5	-	-	1
3	MFA_6	5 A HS-Schalter	9	16	5	-	-	1
4	MFA_8	5 A HS-Schalter	9	16	5	-	-	2
5	MFA_4	10 A HS-Schalter	9	16	10	-	-	2
6	MFA_1	5 A HS-Schalter	9	16	5	-	-	1
7	MFA_3	5 A HS-Schalter	9	16	5	-	-	2
12	MFA_2	10 A HS-Schalter	9	16	10	-	-	1
Halbbrücke								
8	MFA_20	5 A HB	9	16	5	<= 3 KHz	3-100	1
9	MFA_19	5 A HB	9	16	5	<= 3 KHz	3-100	1
10	MFA_22	5 A HB	9	16	5	<= 3 KHz	3-100	2
11	MFA_21	5 A HB	9	16	5	<= 3 KHz	3-100	2

C3 Stecker (40-polig) Niederstromausgänge

Kontaktstift	Signalname	Beschreibung	Spannung (V)		Strom (A)	PWM	Tastver- hältnis %	Strom- ver- sorgung
			Min.	Max.	Max. Dauerzu- stand			
Low-Side-Schalter								
1	MFA_15	0,5 A LS-Schalter	-	-	0.5	< = 300 Hz	3-100	-
2	MFA_16	0,5 A LS-Schalter	-	-	0.5	< = 300 Hz	3-100	-
3	MFA_13	1 A LS-Schalter	-	-	1	< = 5 KHz	5-100	-
11	MFA_17	0,5 A LS-Schalter	-	-	0.5	< = 300 Hz	3-100	-
12	MFA_18	0,5 A LS-Schalter	-	-	0.5	< = 300 Hz	3-100	-
13	MFA_14	1 A LS-Schalter	-	-	1	< = 5 KHz	5-100	-
High-Side-Schalter								
21	MFA_11	0,5 A HS-Schalter	9	16	0.5	< = 300 Hz	3-100	2
22	MFA_12	0,5 A HS-Schalter	9	16	0.5	< = 300 Hz	3-100	2
31	MFA_9	0,5 A HS-Schalter	9	16	0.5	< = 300 Hz	3-100	1
32	MFA_10	0,5 A HS-Schalter	9	16	0.5	< = 300 Hz	3-100	1

C3 Stecker (40-polig) Eingänge

Kontaktstift	Signalname	Beschreibung	Spannung (V)		Spannungsspiegel für digitale Eingangserkennung (V)		Senkenstrom (mA)		Abtastrate	Auflösung
			Min,	Max,	Nichtaktiv	Aktiv	Min, @9 V	Max, bei 16 V		
Digitaleingang Aktiv HIGH										
7	MFE_17	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
8	MFE_19	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
9	MFE_21	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
10	MFE_23	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
17	MFE_18	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
18	MFE_20	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
19	MFE_22	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
20	MFE_24	Digital High	0	16	< 2,8	> 6,1	6,7	12,82	5 ms	Nicht zutreffend
Digitaleingang Aktiv LOW										
23	MFE_9	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
24	MFE_11	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
25	MFE_13	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
26	MFE_15	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
33	MFE_10	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
34	MFE_12	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
35	MFE_14	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
36	MFE_16	Digital Low	0	16	> 6,1	< 2,8	5,3	11,81	5 ms	Nicht zutreffend
Analogeingang										
27	MFE_1	Analogeingang	0	19,95	Abhängig von der Nachrüster-Konfiguration		5,3	11,81	5 ms	12-Bit
28	MFE_3	Analogeingang	0	19,95			5,3	11,81	5 ms	12-Bit
29	MFE_5	Analogeingang	0	19,95			5,3	11,81	5 ms	12-Bit
30	MFE_7	Analogeingang	0	19,95			5,3	11,81	5 ms	12-Bit
37	MFE_2	Analogeingang	0	19,95			5,3	11,81	5 ms	12-Bit
38	MFE_4	Analogeingang	0	19,95			5,3	11,81	5 ms	12-Bit
39	MFE_6	Analogeingang	0	19,95			5,3	11,81	5 ms	12-Bit
40	MFE_8	Analogeingang	0	19,95			5,3	11,81	5 ms	12-Bit

C4 Stecker (20-polig) Modulkommunikation

Kontaktstift	Signalname	Beschreibung
1	Fahrzeug-CAN High	Fahrzeug-CAN kommuniziert mit Nachrüster-Modul - NICHT SPLEISSEN
2	Fahrzeug-CAN Low	Fahrzeug-CAN kommuniziert mit Nachrüster-Modul - NICHT SPLEISSEN
3	J1939 CAN High	J1939 CAN - Stromkreis für stumpfen Schnitt im Fahrzeug verfügbar
4	J1939 CAN Low	J1939 CAN - Stromkreis für stumpfen Schnitt im Fahrzeug verfügbar

ECU Ruhezustände (Ruhestrom)

Das Fahrzeugintegrationssystem-Modul weist je nach Nachrüstungskonfiguration 2 Ruhezustände auf. Der voreingestellte Ruhezustand wird nur durch CAN-Nachrichten des Fahrzeugs aktiviert und hat den geringstmöglichen Stromverbrauch. Wenn konfiguriert, kann das Nachrüster-Modul von digitalen und analogen Eingängen aufwachen. Während dieses Ruhezustands hat das Modul einen höheren Ruhestrom als im Standardzustand. Bei der Konfiguration des Nachrüster-Moduls sollten die Empfehlungen zur Last bei ausgeschalteter Zündung beachtet werden.

Lastabwurf

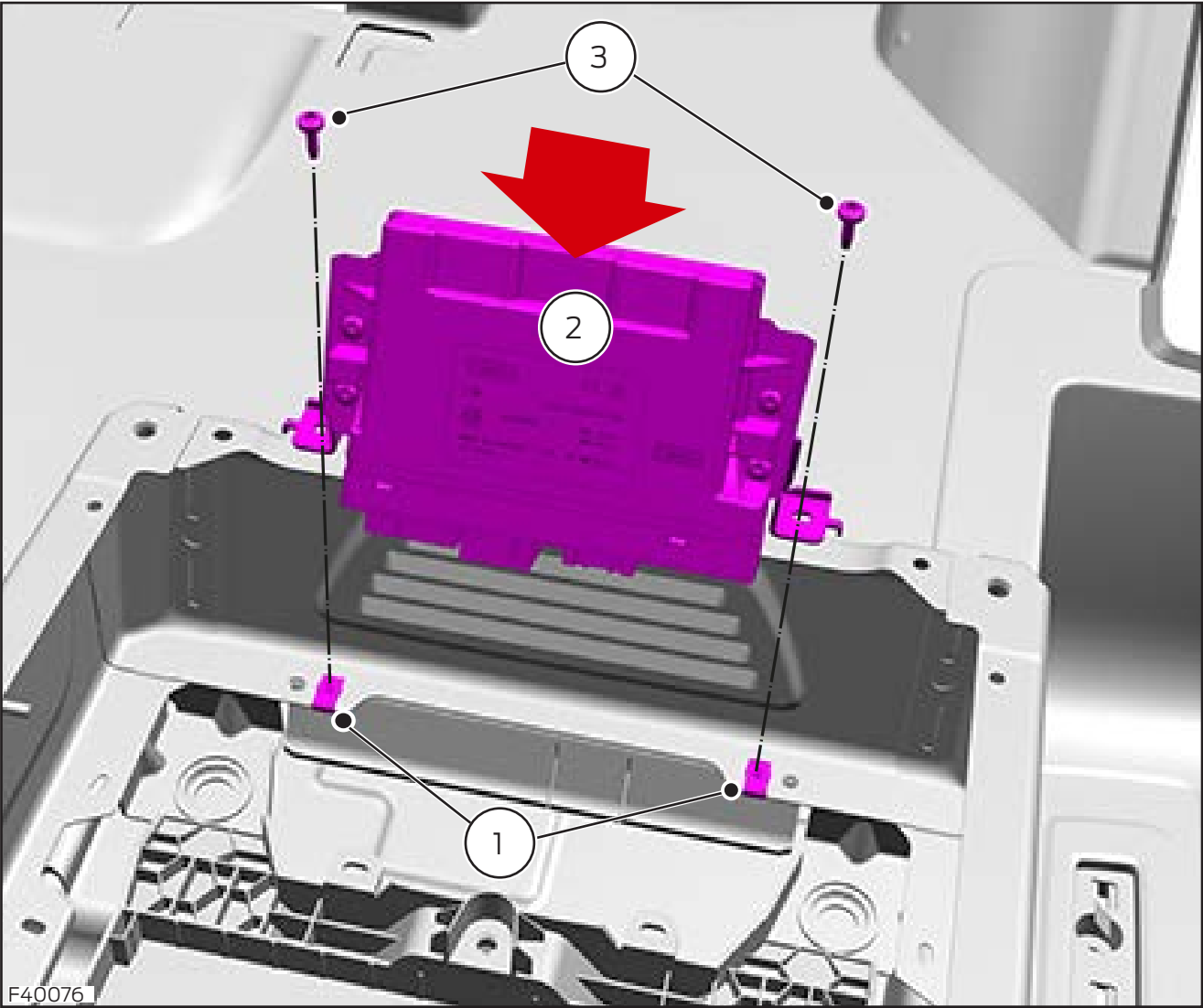
Die Lastabwurfstrategie des Fahrzeugs befiehlt die Abschaltung der Ausgänge des Nachrüster-Moduls, wenn sie dies zur Aufrechterhaltung der Systemspannung für erforderlich hält. Insgesamt

wurden 60 A den kundenspezifischen Verbrauchern zugewiesen. Diese Zuweisung sollte beim Anschluss von Verbrauchern sowohl an das Vorschaltmodul als auch an den nicht geschalteten Kundenan-Anschluss. 1 berücksichtigt werden. Wenn das Fahrzeug mit elektrischen Verbrauchern von mehr als 60 A ausgestattet ist, besteht ein erhöhtes Risiko, dass die Ausgänge des Nachrüster-Moduls abgeschaltet werden.

Bestellung und Nachrüstung

Wenn das Fahrzeugintegrationssystem (JRSAB) als Werksausstattung bestellt wird, wird das Fahrzeug mit eingebautem Modul und im Handschuhfach verlegter offener Nachrüster-Verkabelung geliefert. Es ist möglich, das Modul und die Verkabelung in einem Fahrzeug nachzurüsten. Die nachstehende Matrix zeigt die Liste der Teile, die für die Nachrüstung des Fahrzeugintegrationssystems zu bestellen sind

Einbau des Fahrzeugintegrationssystems für Wohnmobil- und Nicht-Wohnmobilvarianten ohne Durchladebox



Element	Beschreibung
1	2x U-Muttern am Sitzsockel montieren
2	Modul anschließen
3	Modul mit 2x Schrauben befestigen - Anzugsdrehmoment 5,4 Nm ± 0,9 Nm
4	Kabelstrang an Modul und Fahrzeug anschließen
5	Fahrzeugkonfiguration aktualisieren - siehe Händler



Erforderliche Teile für die Nachrüstung des Fahrzeugintegrationssystems

Fahrzeugspezifikation	Modul	Modulverkabelung	Nachrüster-Verkabelung	Befestigung
Wohnmobil	PZ3T-14G589-A* FINIS 27697111	S74T-14A303-CEC FINIS 2813767	PZ3T-14A303-BB* FINIS 2713596	W505473-S450 x2 FINIS 2264778 W520801-S439 x2 FINIS 5253035
Nicht-Wohnmobil ohne Durchladebox	PZ3T-14G589-B* FINIS 2771306	S74T-14A303-CCC BESTELL-NR. 2813763	PZ3T-14A303-BB* FINIS 2713596	W505473-S450 x2 FINIS 2264778 W520801-S439 x2 FINIS 5253035
Nicht-Wohnmobil mit Durchladebox	PZ3T-14G372-A* FINIS 2761557	S74T-14A303-CDC FINIS 2813765	PZ3T-14A303-BB* FINIS 2713596	W505473-S450 x4 FINIS 5253035

Anwendung auf Sync/Soft-Switches

Das Ford Infotainmentsystem (Display in der Mittelkonsole) enthält die Upfit Controls-Anwendung.

Diese Anwendung darf nur für die sekundäre Steuerung von nachgerüsteten Systemen durch den Fahrer/Benutzer verwendet werden, wie z. B. Zusatzklimaanlagen, Verriegelung von Unterabteilen, Sirenen, Signallampen, Signaltöne, die die normalen Fahrzeugfunktionen nicht direkt beeinflussen.

Für die Konfiguration von Soft-Switches und die Verwendung der Upfit Controls-Anwendung wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Nachrüster dürfen in der Upfit Controls-Anwendung keine Soft-Switches konfigurieren, die den sicheren Betrieb der Ausrüstung beeinträchtigen könnten.

Zusatzschalter

Nachrüster müssen bei Bedarf fest verdrahtete Taster oder Schalter zur Steuerung von Funktionen schwerer Geräte wie Schneepflug, Salzstreuvorrichtung, Hebebühnen, Rampen usw. einbauen, die die normale Funktion des Fahrzeugs beeinträchtigen können.

Es liegt in der Verantwortung des Nachrüsters, dafür zu sorgen, dass zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb von schwerem Gerät vorhanden sind.

Für weitere Informationen zu den Funktionen des Fahrzeugintegrationssystems und zur Programmierung des Ein-/Ausgangs des Moduls wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

4.23.10 Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale



WARNUNG: Bei der Beschaltung von High-Side-Treiberausgängen für spezifische Beleuchtungen müssen die zusätzlichen Signalabgriffe, Relais und Peripheriegeräte mit einer Pulsweitenmodulierungs (PWM)-Frequenz von 200 Hz kompatibel sein.

Einzelheiten zu den Fahrzeugsignalen und -funktionen entnehmen Sie bitte den Schaltplänen im Ford-Werkstatthandbuch.

4.24 Pro Power On Board (PPOB)

HINWEIS: 2,3 kW Pro Power On Board (HUKAL) ist nur für BEV- und PHEV-Varianten als Option erhältlich.

HINWEIS: PPOB für Wohnmobile wird auf einer Transporthalterung geliefert, diese muss für die endgültige Installation gewechselt werden. Im Lieferumfang ist ein längeres Kabel (845 mm) enthalten, um eine größere Flexibilität bei der endgültigen Platzierung zu bieten.

Bei Fahrzeugen mit rechter hinterer Seitenverkleidung ist die Einheit hinter der mitgelieferten Zugangsklappe montiert.

Wenn eine hintere Steckdosenplatte erforderlich ist und in den Aufbau eingebaut werden muss, sind folgende Teile erforderlich:

PZ3T-19J289 F*: EU-Steckdose für Kasten-LKW
PZ3T-19J289-G*: UK-Steckdose für Kasten-LKW

SZ3T-19J289-G*: EU-Steckdose für Wohnmobil
SZ3T-19J289-N*: UK-Steckdose für Wohnmobil

SZ3T-19J412-A*: PPOB-Plattenhalterung
Die Pro Power On Board-Funktion ist nicht funktionsfähig, bis die hintere Steckdose installiert ist (wird beim nächsten Zündzyklus zurückgesetzt).

Die hintere Steckdose ist wasserfest, sollte aber so installiert werden, dass sie vor direktem Spritzwasser geschützt ist. Die Kabelanschlüsse sind abgedichtet und müssen nicht vor der Witterung geschützt werden.

Die hintere Steckdose sollte auf einer vertikalen Fläche installiert werden.

PPOB für Kasten-Lkw



F40077

*Kabellänge von der Spitze der Zugentlastung bis zur Tülle: 425 mm

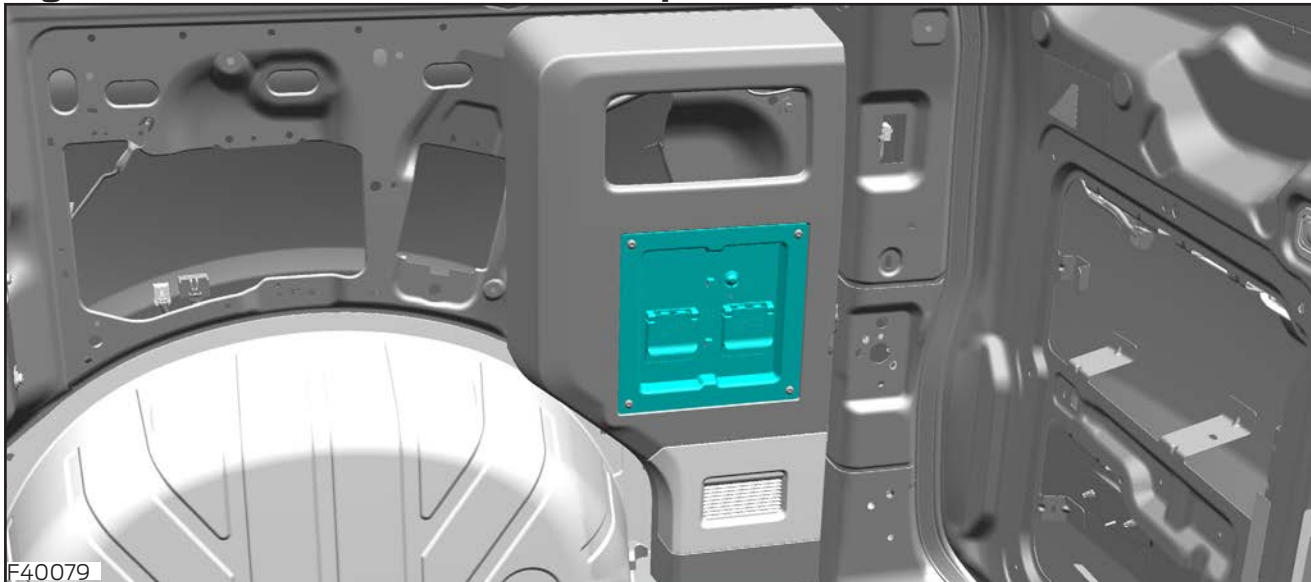
PPOB für Wohnmobile



F40078

*Kabellänge von der Spitze der Zugentlastung bis zur Tülle: 845 mm

Lage der Pro Power On-Board-Steckdosenplatte



F40079

4.25 Erdung

4.25.1 Massepunkte

! WARNUNG: Für Hochstromanwendungen wird empfohlen, nur eine Öse pro Bolzen zu verwenden. Wenn die Verwendung von mehr als einer Öse pro Bolzen nicht vermieden werden kann, muss die Öse, über die am meisten Strom fließt, am nächsten zum Versorgungsanschluss angeordnet werden. Nicht mehr als zwei Ösen oder Crimpanschlüsse pro Bolzen verwenden. Die zur Verwendung empfohlenen Masseanschlüsse können Abbildung E291288b rev 1 und der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

! Die Halterung des Wischermotors darf nicht als Masse verwendet werden, da sie von der Karosserie isoliert ist.

ACHTUNG:

! Nur die angegebenen Masseanschlüsse verwenden. Bei Verwendung anderer Anschlüsse kann es zu Störungen kommen.

! Darauf achten, dass alle Masseanschlüsse mit dem korrekten Drehmoment festgezogen werden.

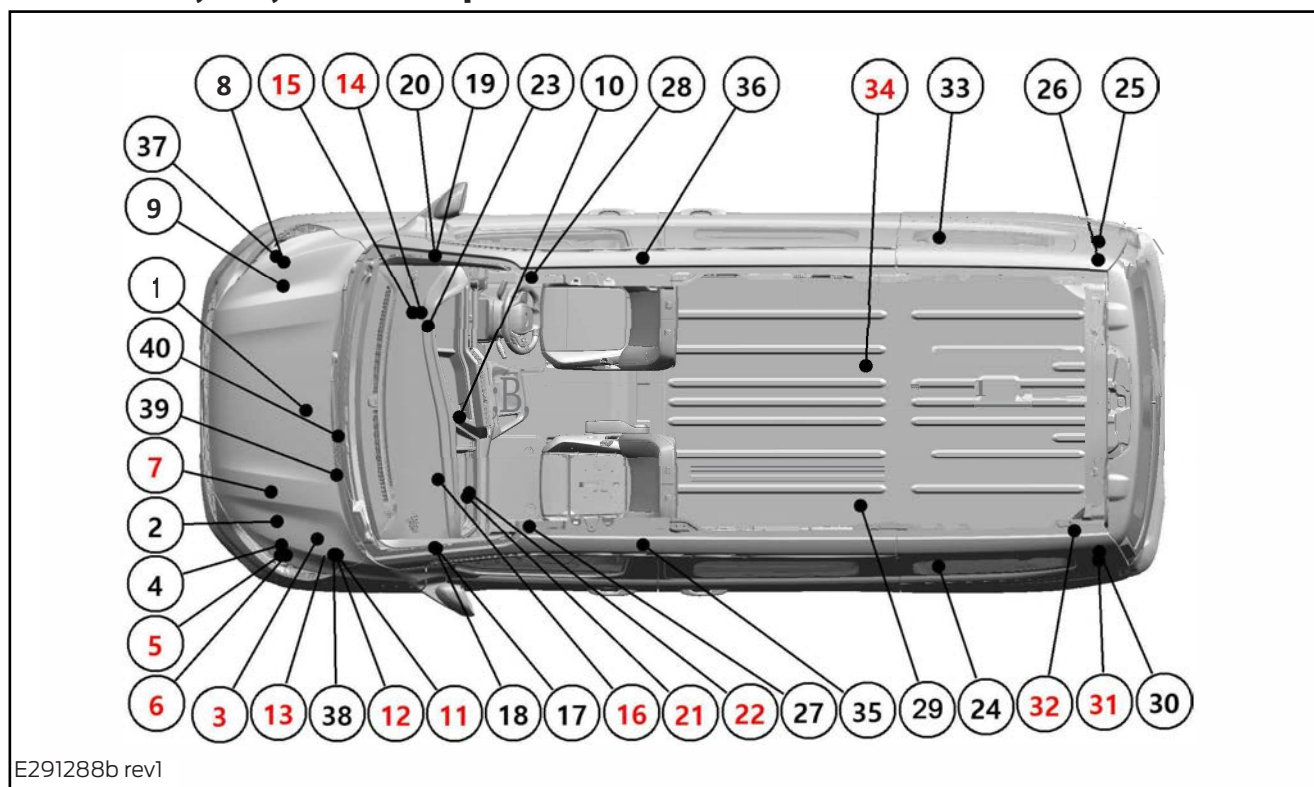
HINWEIS: Die Zahlen der Masseanschlüsse (GP) dienen als Referenz, um die Lage des jeweiligen GP zu verdeutlichen.

Massekabel sind zu den vorhandenen Ford-Masseanschlüssen zurückzuführen. Bei sehr starken Stromverbrauchern wird empfohlen, die Masse direkt am Anschluss in der Nähe des Batterie-Masseanschlusses anzuschließen.

[Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#)

Wenn ein neuer Masseanschluss erforderlich ist, Bereiche vermeiden, die der Witterung ausgesetzt sind, insbesondere für Masseanschlüsse mit hohem Stromfluss. Masseanschlüsse sollten nahe den +12-V-Versorgungsanschlüssen verlegt werden. Dadurch wird das elektromagnetische Feld reduziert, das insbesondere durch Einschalt-/Anlaufströme erzeugt wird, und die elektromagnetische Verträglichkeit wird verbessert.

Kasten-Lkw, Bus, Kombi - Empfohlene Masseanschlüsse



Rot markierte Masseanschlusspunkte sind sicherheitskritisch und dürfen nicht als zusätzliche Masseanschlusspunkte verwendet werden

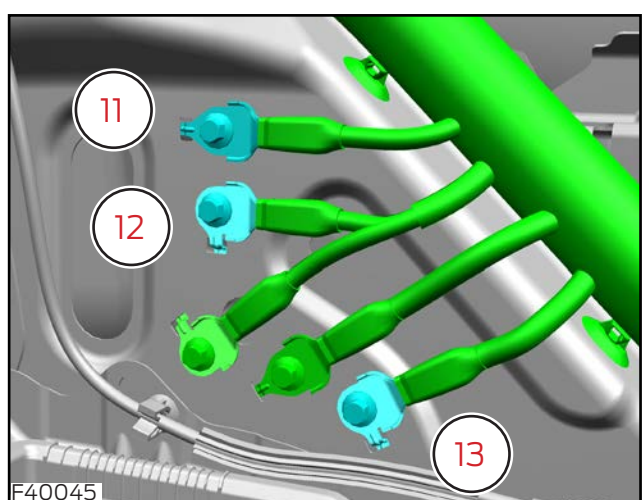
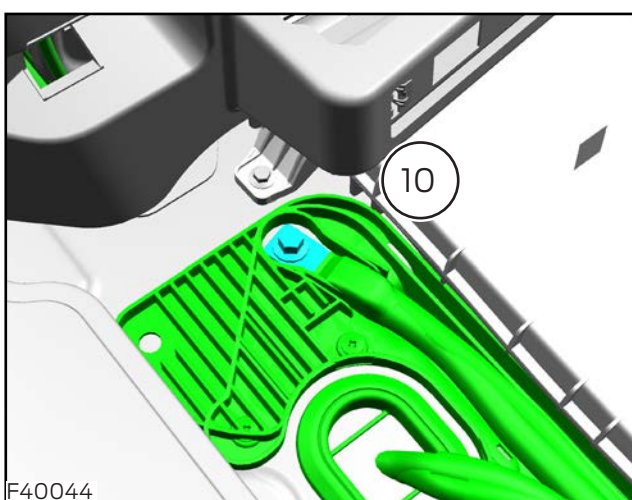
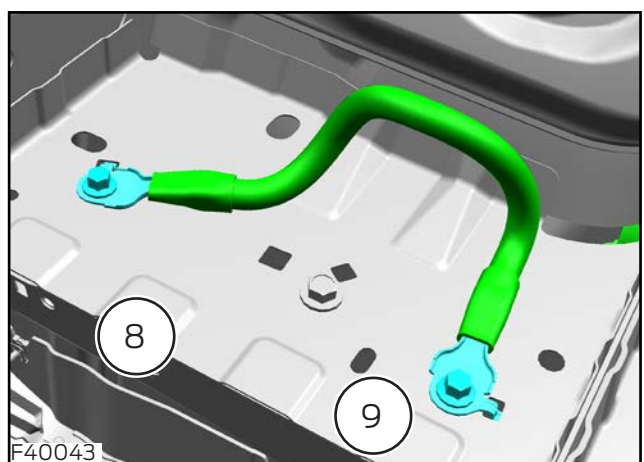
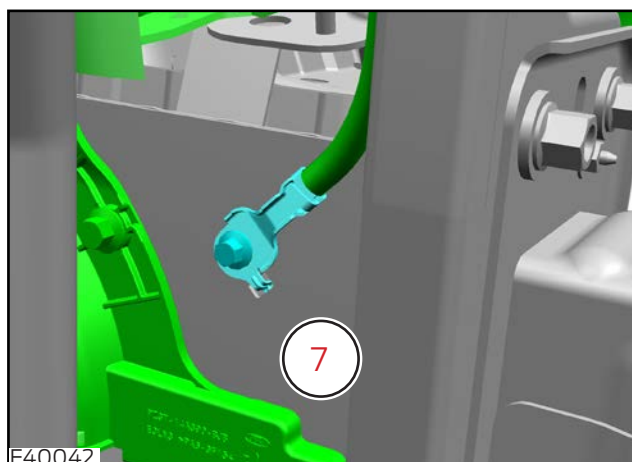
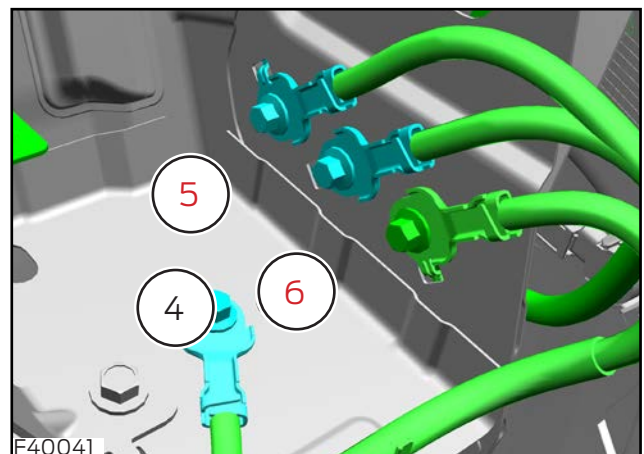
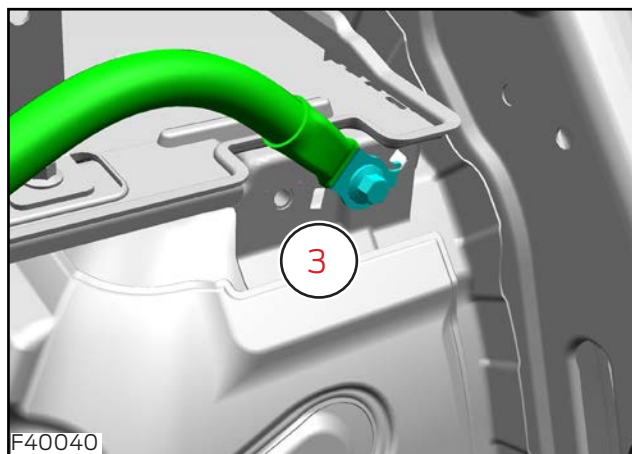
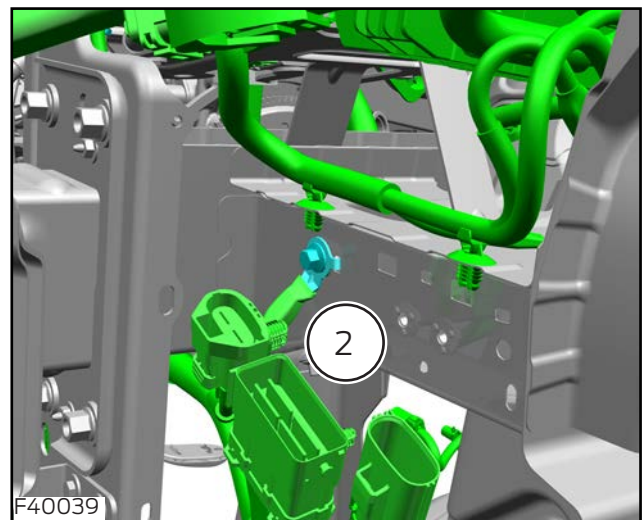
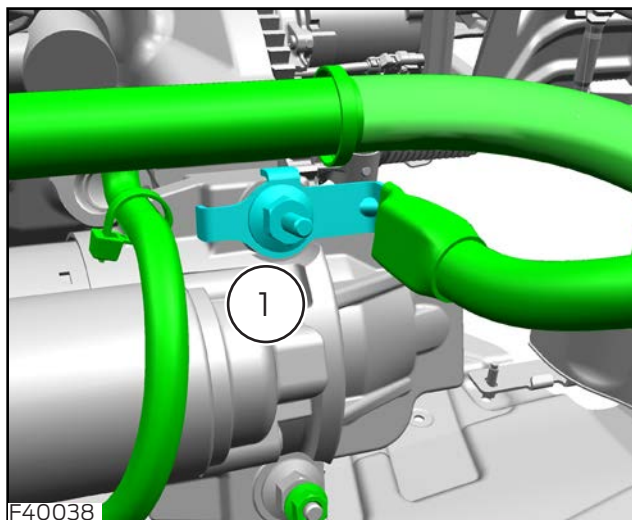
*Wenn elektrische/elektronische Geräte an den Stromkreis angeschlossen sind, können sie Massestörsignale/Rückkopplungen empfangen

Abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV

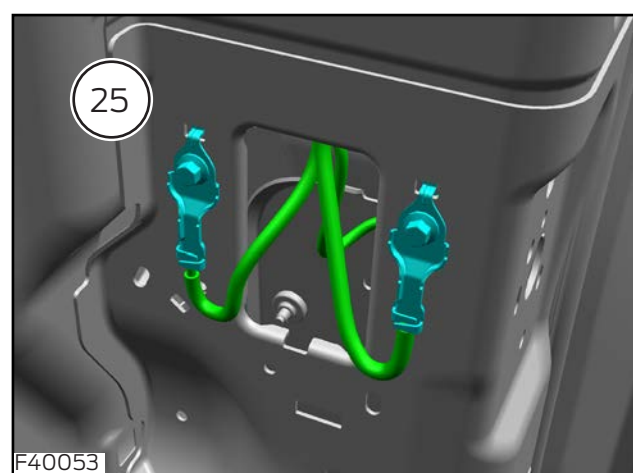
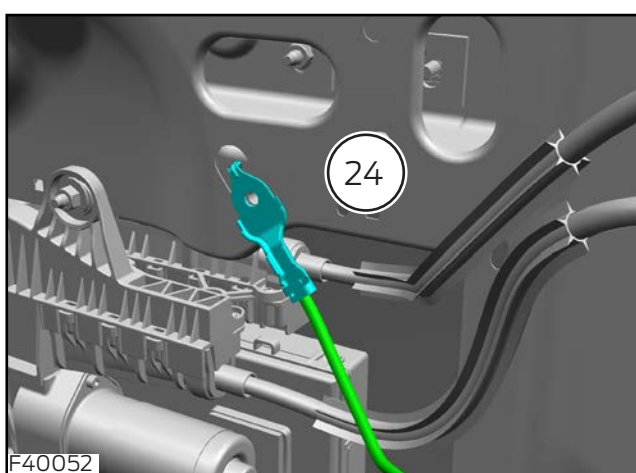
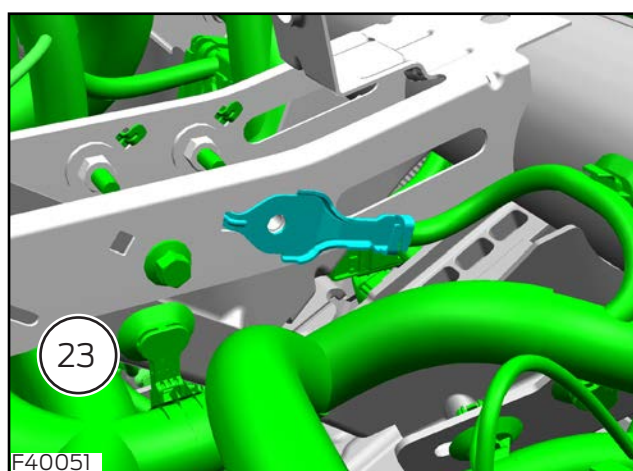
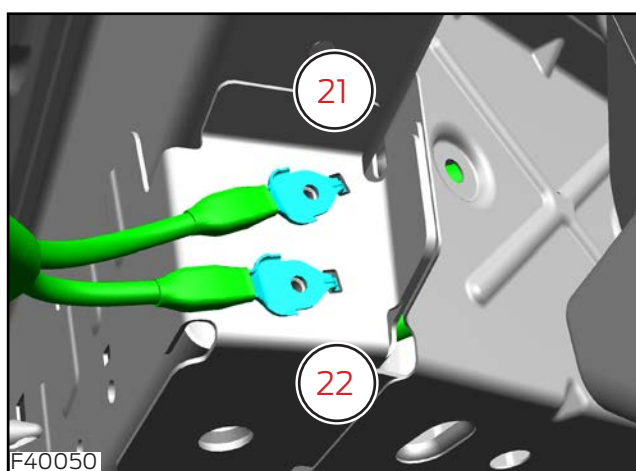
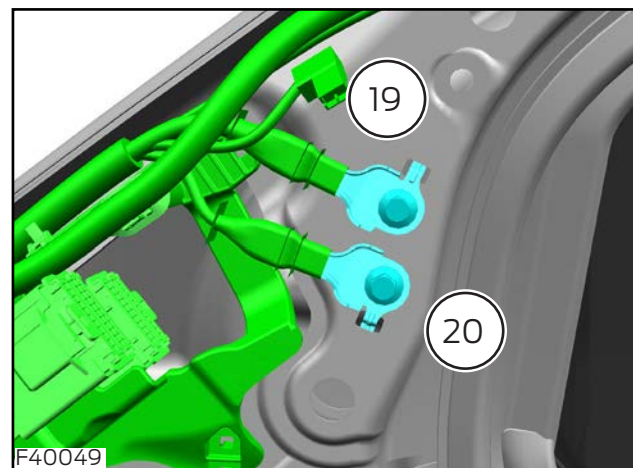
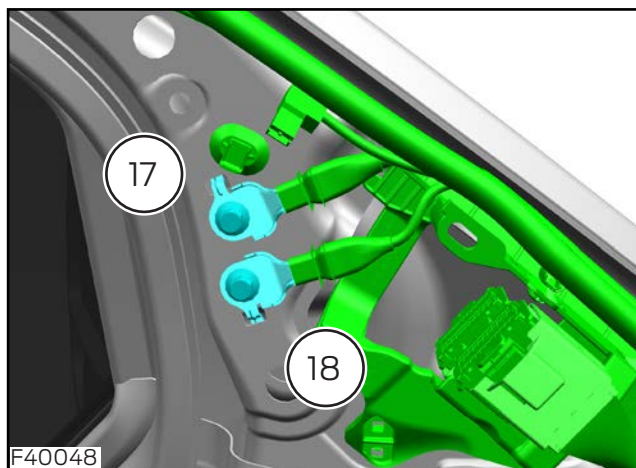
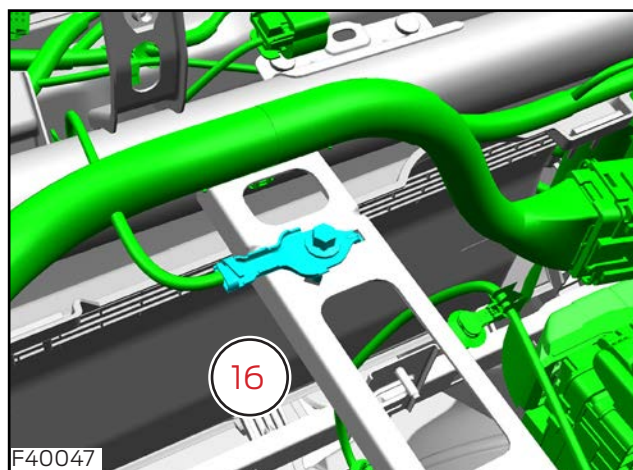
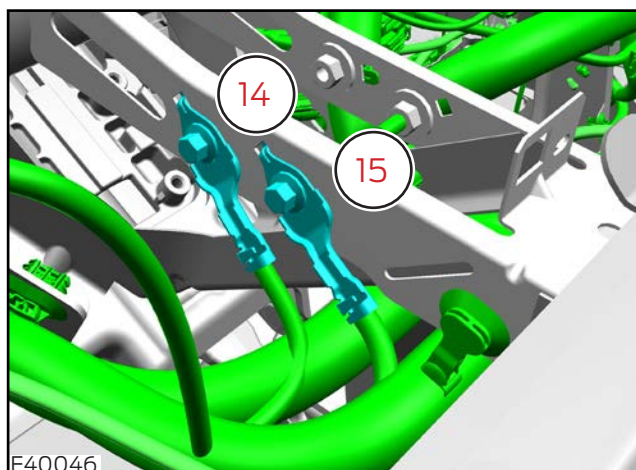
Nr.	Einbaulage	Typ (Verwendung des Masseanschlusses)	Fahrzeugtyp	Antriebsstrang	Kabelstrang
1*	Motorraum vorne	Hauptbatterie zum Motor	VBK Wohnmobil	ICE	14305
2	Motorraum links	Masseband vom Motor zum Rahmen	VBK Wohnmobil	PHEV/BEV	7C078/14K011
3	Motorraum links	Hauptbatterie zum Motor	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	14301
4*	Motorraum links	Kühlerlüfter	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	14290
5	Motorraum links	GDM	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	14290
6	Motorraum links	TCM, A/C Kupplung, UPBD	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	14290
7	Längsträger vorne links	PCM	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	14290
8	Motorraum rechts	Masseband	VBK Wohnmobil	ICE	90A000
9	Motorraum rechts	Masseband	VBK Wohnmobil	ICE	90A000
10	Bodenblech vorne	Masse Zusatzbatterie	VBK Wohnmobil	ICE	14300
11	Motorraum links	RF Scheinwerfer, Hupe	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	90A000
12	Motorraum links	EBB (Elektronischer Bremskraftverstärker)	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	90A000
13	Motorraum links	EBB (Elektronischer Bremskraftverstärker)	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	90A000
14	Querträger rechts	Kombiinstrument, ICP, Diagnose	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	92A000
15	Querträger rechts	AHU, Sync 4.0	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	92A000
16	Querträger links	Klimaanlage, EPB SW, Display	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	92A000
17	A-Säule links	UPBD, Stromversorgung Windschutzscheibe	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	90A000
18	A-Säule links	IPDB, elektrische Fensterheber	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	90A000
19	A-Säule rechts	Zusatz PDB und Nachrüster	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	90A000
20	A-Säule rechts	Elektrischer Fensterheber, Spiegel, Dach, Nachrüstung, DRW	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	90A000
21	Längsträger vorne links	EPAS	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	3C221
22	Längsträger vorne links	EPAS	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	3C221
23*	Querträger rechts	Heizungsgebläse, Diagnose	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	92A000
24*	Karosserie-Mitte links	Elektrische seitliche Laderaumtür links	VBK Wohnmobil	ICE	93A000
25	D-Säule rechts	Dachkonsole	VBK Wohnmobil	ICE	94A000
26*	D-Säule rechts	Elektrische seitliche Laderaumtür rechts, Gebläsemotor hinten	VBK Wohnmobil	ICE	94A000
27	Bodenblech vorne	Fahrsitz-Baugruppe	VBK Wohnmobil	ICE	90A000

28	Bodenblech vorne	Beifahrersitz-Baugruppe, AC-Steckdose	VBK Wohnmobil	ICE	90A000
29*	Längsträger hinten links	Kraftstoffpumpe	VBK Wohnmobil	ICE	14406
30	D-Säule links	Verstärker, Feststellbremsenmotor, Anhängerkupplung Masse	VBK Wohnmobil	ICE	93A000
31	D-Säule links	Intel. Drehmomentkupplung (Magnetschalter)	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	14406
32	Längsträger hinten links	LHD PS LD, Heckscheibenwischer, Verriegelungen, Steuergerät	VBK Wohnmobil	ICE	93A000
33	Karosserie-seite Mitte rechts	Elektrische seitliche Laderaumtür rechts	VBK Wohnmobil	ICE	94A000
34	Querträger 3	NOX, PM-Sensor, aktiver Magnetschalter Auspuff	VBK Wohnmobil	ICE	14406
35	B-Säule links	Sitzheizung hinten, Ambientebeleuchtung hinten	VBK Wohnmobil	PHEV/BEV	90A000
36	B-Säule rechts	Sitzheizung hinten, Ambientebeleuchtung hinten	VBK Wohnmobil	PHEV/BEV	90A000
37	Motorraum rechts	Masseband	VBK Wohnmobil	BEV	90A000
38	Motorraum links	HV-Komponenten	VBK Wohnmobil	PHEV/BEV	90A000
39	Motorraum vorne	BEV Kompressor	VBK Wohnmobil	BEV	14K011
40	Motorraum vorne	Motorblock	VBK Wohnmobil	PHEV	7C078

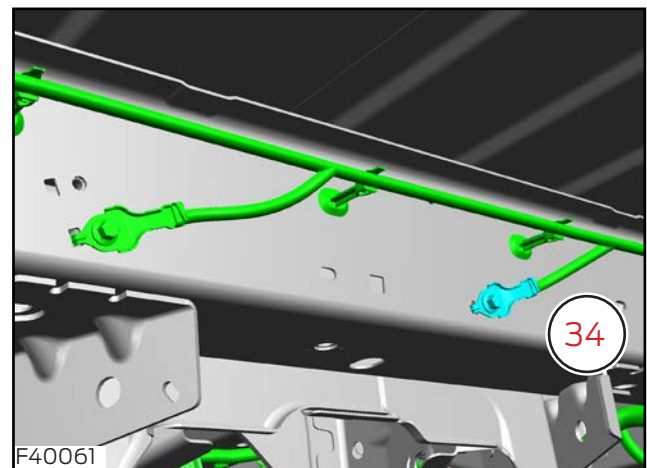
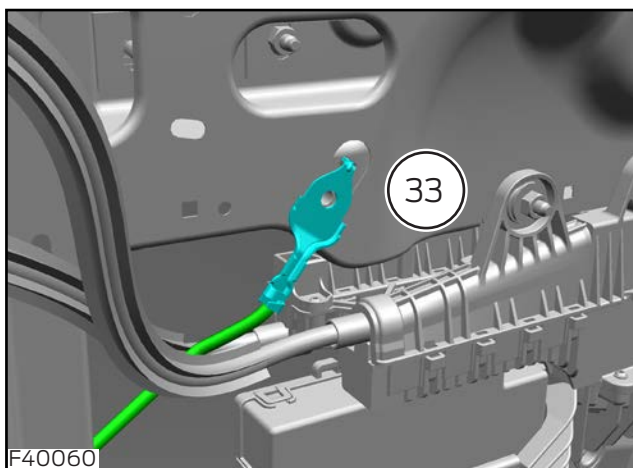
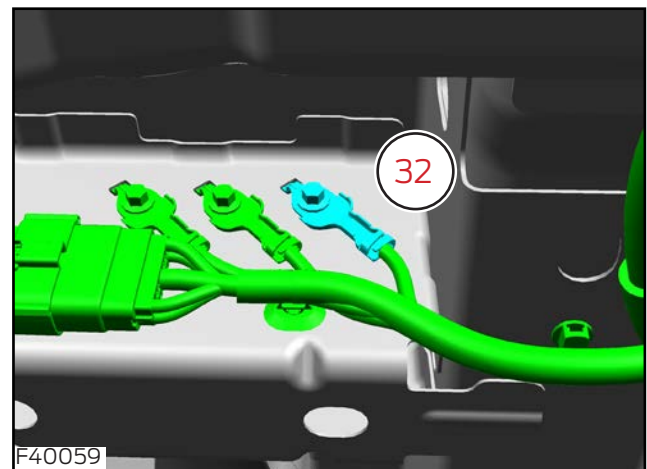
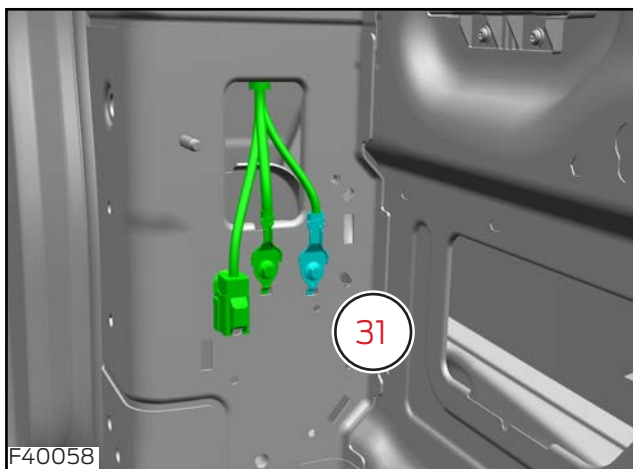
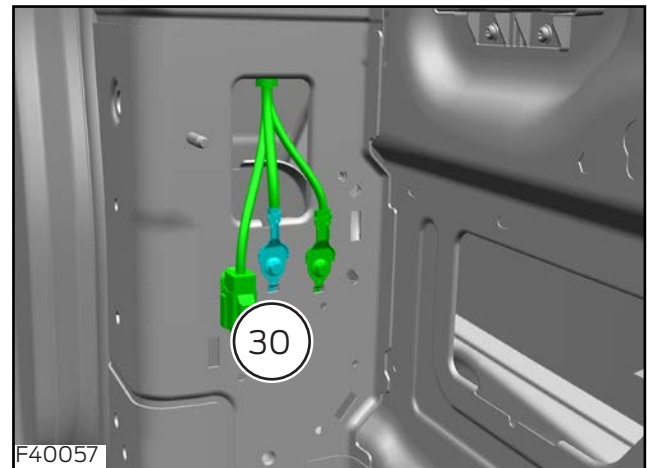
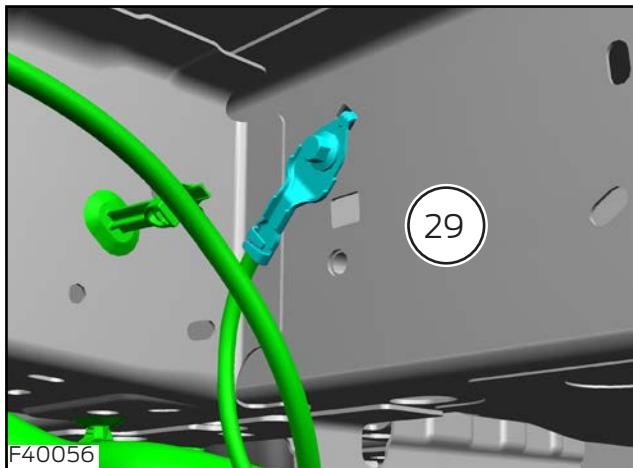
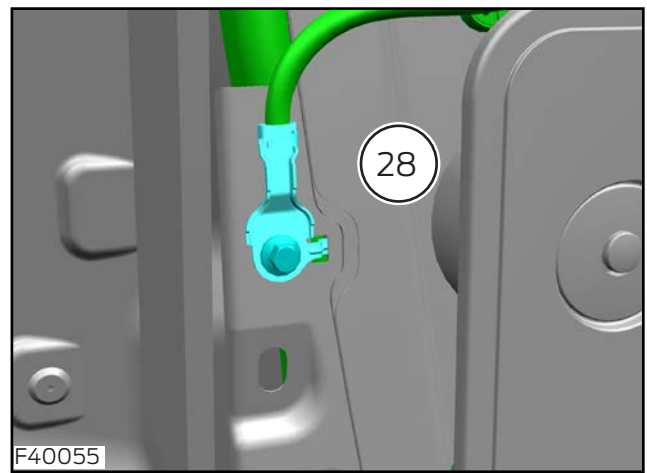
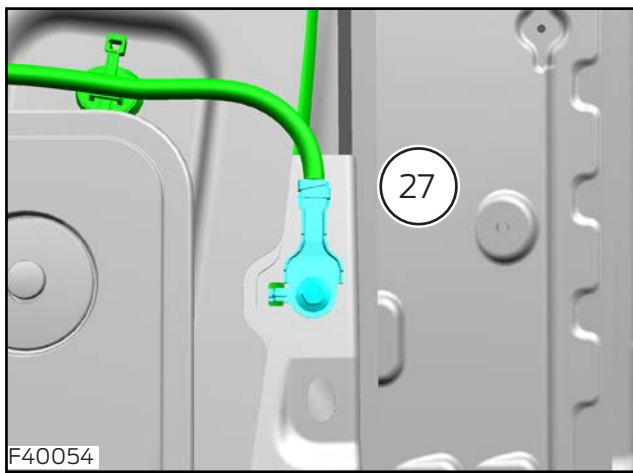
abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV



abc = Nur BEV abc = Nur ICE abc = Nur PHEV



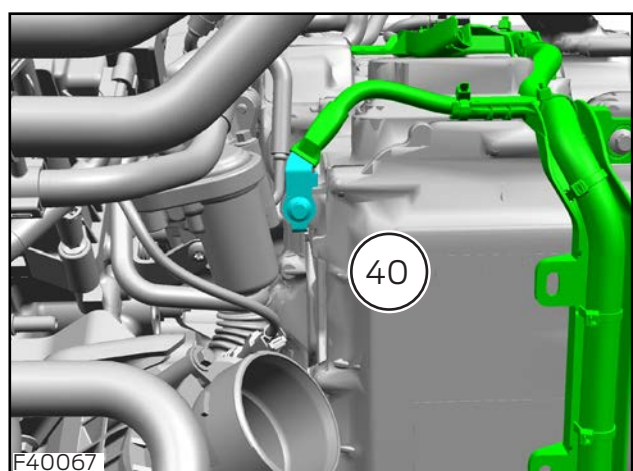
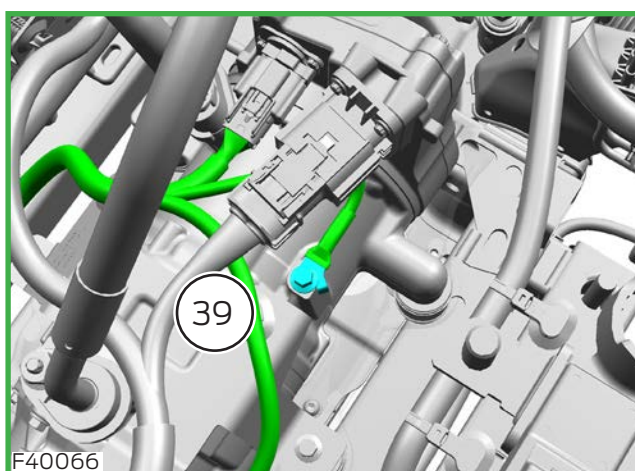
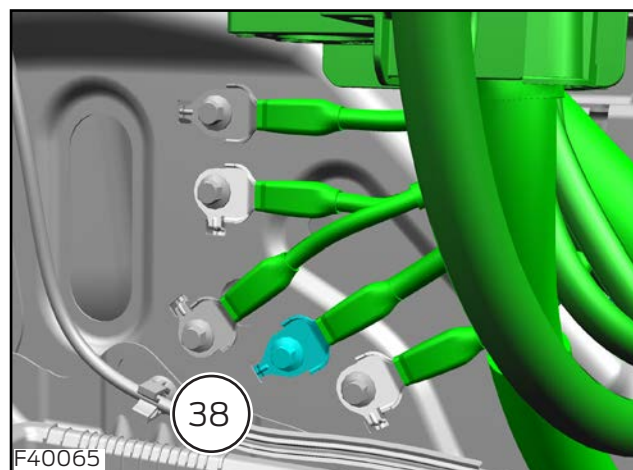
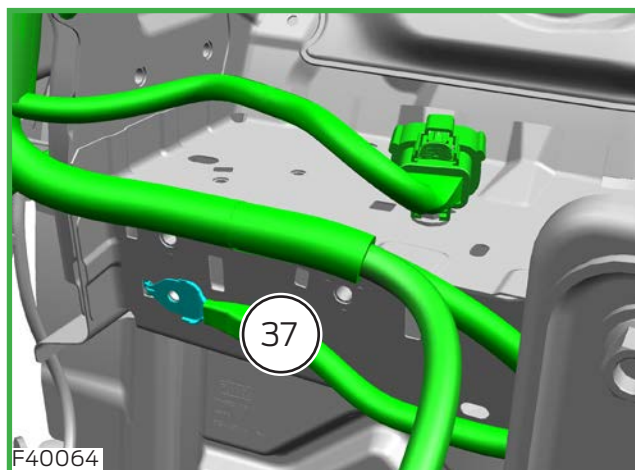
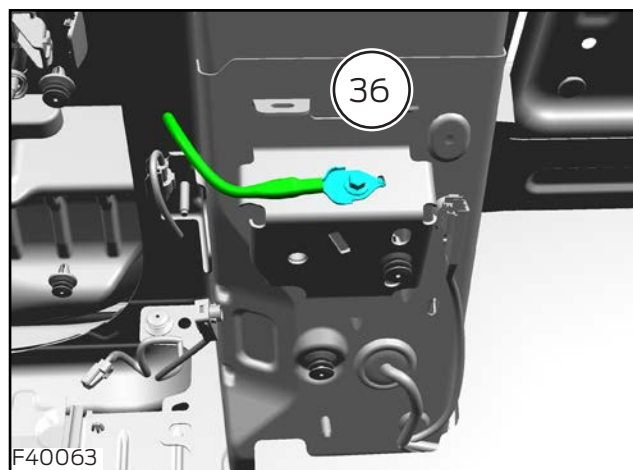
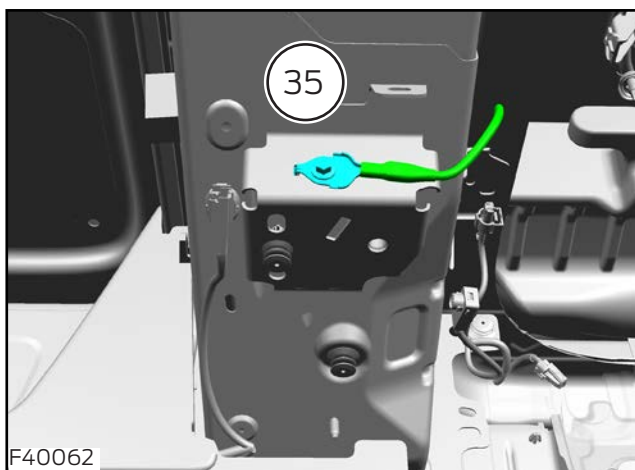
Abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV



abc = Nur BEV

 abc = Nur ICE

 abc = Nur PHEV



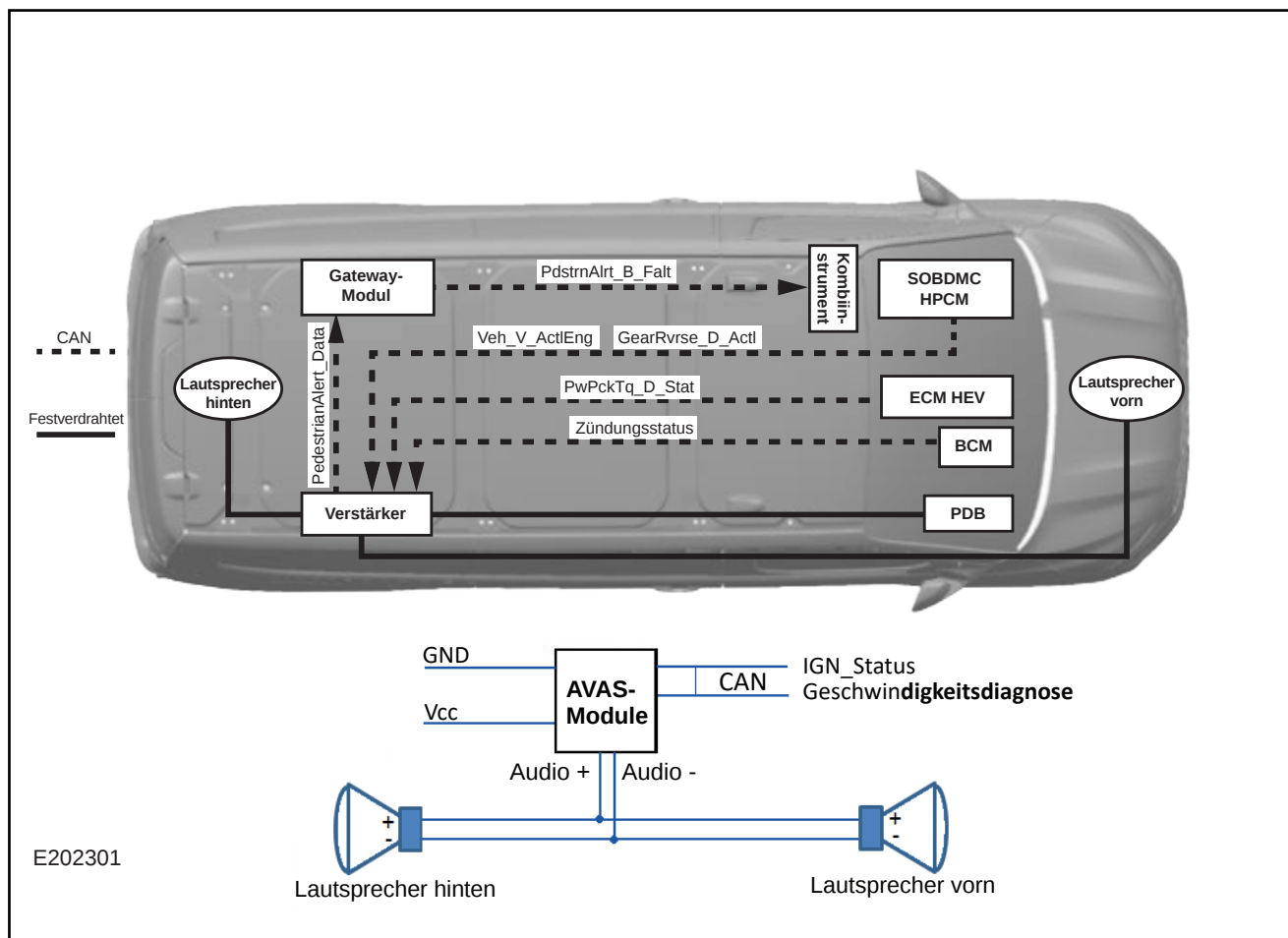
4.26 Akustisches Fahrzeugwarnsystem (AVAS)

⚠️ WARNUNG: Die Komponenten des AVAS-Systems nicht bewegen oder verändern. Das akustische Fahrzeug-Warnsystem ist gesetzlich vorgeschrieben.

Alle BEV/PHEV-Fahrzeuge Transit/Tourneo Custom sind mit AVAS (Akustisches Fahrzeug-Warnsystem) ausgestattet.

Es ist nicht zulässig, den AVAS-Lautsprecher zu entfernen, seine Position zu verändern oder ihn zu verdecken.

AVAS-System



 abc = Nur BEV  abc = Nur ICE  abc = Nur PHEV

5.1 Karosserie

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

5.1.1 Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen

WARNHINWEISE:



Alle Befestigungs- oder Kabelbohrungen im Boden, an den Seiten oder auf dem Dach müssen mit Stopfen, Tüllen oder Klebeband abgedichtet werden, um das Eindringen schädlicher Flüssigkeiten, Gase und Wärme in den Innenraum zu verhindern. Dichtungsbauteile müssen bis zu einer Temperatur von mindestens 95 °C widerstandsfähig sein und sollten bei dieser erhöhten Temperatur mindestens 30 Minuten lang ihre Dichtungsfunktion behalten.



Extreme Hitze, wie z. B. in Lacktrockenöfen, führt zu Schäden an der Hochvoltbatterie. Vor der Nutzung eines Lacktrockenofens für mehr als 45 Minuten oder bei Temperaturen über 60 °C (140 °F) muss die Hochvoltbatterie ausgebaut werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann eine Beschädigung der Hochvoltbatterie zur Folge haben, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen durch einen Brand bzw. eine Explosion führen kann. Bitte das Ford Transit Custom Werkstatthandbuch beachten.



Die folgenden Komponenten dürfen, so wie sie von der Ford Motor Company eingebaut wurden, nicht entfernt, verlegt, verändert oder in irgendeiner Weise modifiziert werden:

- Hochvoltbatterie, Batteriestecker, Batteriehalter (Tragstruktur), Ausleger, Energieabsorptionselemente, Halterungen und Hardware.
- Struktur der Frontpartie, einschließlich Aluminium-Strangpressprofil („Megabrace“), Halterungen und Hardware.



Alle Befestigungselemente durch den Boden, die Seiten oder das Dach müssen abgedichtet werden.



Vor dem Bohren siehe Abbildung E146882a im vorliegenden Abschnitt dieses Handbuchs, um die Teile aus Borstahl zu identifizieren.



Vor dem Bohren von Bodenblechen die Bohrverbotszonen prüfen, siehe Abschnitt 5.1.4 Bohrverbotszonen am Boden: Kasten-Lkw mit Dieselmotor.



ACHTUNG: Eine ungleichmäßige Lastverteilung kann zu einem unzulässigen Fahr- und Bremsverhalten führen.

Bei Fahrzeugumrüstungen sollten die folgenden Punkte beachtet werden:

- Darauf achten, dass die bauliche Integrität des Fahrzeugs erhalten bleibt.
- Nicht in geschlossene Rahmenkarosseriebauteile bohren.
- Darauf achten, dass Veränderungen an der Karosserie oder Anbaukonstruktionen eine gleichmäßige Lastverteilung ermöglichen.
- Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten neu lackieren. Alle Metallkanten müssen den Schutzvorschriften für Innen- und Außensicherheit entsprechen.

Auf vollständige Versiegelung nach Schneid- und Bohrarbeiten an der Karosserie achten, um das Eindringen von Dämpfen, Wasser, Salz, Staub u. Ä. zu verhindern. Verwenden Sie von Ford zugelassene Dichtungs- und Veredelungsmaterialien sowie einen Korrosionsschutz für den Unterboden.

[Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen](#)

- Darauf achten, dass Befestigungselemente im Bereich der B-Säule nicht die Sicherheitsgurte und Sicherheitsgurtrollen beeinträchtigen.
- Sicherstellen, dass Späne/Rückstände von Arbeiten an der B-Säule die Sicherheitsgurte nicht verunreinigen

Für Einzelbefestigungen am Boden siehe „Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung“.

[Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau](#)

Für Laderaumverzurrungen (Lastverzurrungspunkte). Für weitere Bohrverbotszonen

[Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung](#)

[Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen](#)

5.1.2 Schweißen



WARNUNG: Vor dem Schweißen siehe Abbildung E146882a im vorliegenden Abschnitt dieses Handbuchs, um die Teile aus Borstahl zu identifizieren.

Bevor Schweißarbeiten an einer Fahrzeugkarosserie durchgeführt werden, müssen alle Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Personen, Bauteilen und elektrischen Komponenten beachtet werden.

Elektronische Bauteile

HINWEIS: Nach Trennen der Stromversorgung und vor Beginn weiterer Arbeiten muss je nach Fahrzeug bis zu 15 Minuten gewartet werden. Die Arbeit an Airbagsystemen darf nur von speziell hierfür geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

Aufgrund der vermehrten Nutzung von Komfort- und Sicherheitselektronik in modernen Kraftfahrzeugen muss bei der Durchführung von Karosseriearbeiten mit größter Umsicht vorgegangen werden. Überspannungen, die beim Schweißen und bei Ausrichtarbeiten während der Rohkarossenfertigung entstehen, können zu Schäden an elektronischen Systemen führen. Insbesondere müssen die Sicherheitshinweise für Schweißarbeiten an Fahrzeugen mit Airbagsystemen eingehalten werden.

Die folgenden Punkte beachten:

- Massekabel von Batterie trennen und Minuspol abdecken.
- Stecker vom Airbagsteuergerät lösen.
- Bei Schweißarbeiten in unmittelbarer Nähe zu einem Steuergerät ist dieses zuvor auszubauen.
- Minuskabel des elektrischen Schweißgerätes niemals in der Nähe eines Airbags oder eines Steuergerätes verbinden.
- Minuskabel des elektrischen Schweißgerätes nahe der Schweißstelle verbinden.

Vor dem Schweißen

Innenflächen der Karosserie-Neuteile müssen vorlackiert werden, wenn diese nach der Montage nicht mehr zugänglich sind. Die Schweißflansche werden mit spezieller Schweißgrundierung behandelt. Die Verbindungsbereiche sind später nicht immer von innen zugänglich, deshalb bereiten Sie diese Bereiche so vor, dass beim Schweißen kein Ruß durch verbrennenden Lack entsteht.

HINWEIS: Damit der produktionsseitige Korrosionsschutz nicht zerstört wird, muss der Bearbeitungsbereich möglichst klein gehalten werden.

HINWEIS: Berühren Sie gereinigtes Metall nicht mit bloßen Händen. Die Feuchtigkeit der Hände lässt das Metall korrodieren.

Vorgehensweise:

- Mit einer Zopfbürste die Grundierung bzw. Lack- und Zinkschicht im Schweißbereich entfernen, damit keine Lackverkohlung entstehen kann.
- Den Schweißbereich mit einem Blechreinigungsmittel gründlich reinigen und trocknen.
- Die Schweißflansche von allen Seiten mit Schweißgrundierung einstreichen und abtrocknen lassen.

HINWEIS: Die Schweißgrundierung darf nur dünn auf den Punktschweißbereich aufgetragen werden, um Spritzer beim Schweißen zu minimieren.

Beim Schweißen müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Zink schmilzt bei ca. 420 °C.
- Zink verdampft ab einer Temperatur von ca. 900 °C.

- Der Grad der Erhitzung bestimmt die Beeinträchtigung der Zinkschicht und somit den Korrosionsschutz
- Beim Verschweißen von verzinkten Blechen eignet sich besonders die Widerstandspunktschweißtechnik, da keine großflächige Erwärmung stattfindet
- Bei elektrolytisch verzinkten Blechen bedarf die Schweißstelle keiner besonderen Vorbereitung, da die Zinkbeschichtung nicht entfernt werden muss

Nach dem Schweißen

Bei Arbeiten werden Karosseriebleche häufig stark erwärmt, was eine Zerstörung des Korrosionsschutzes zur Folge hat. Nachbearbeiten der betroffenen Bereiche ist deshalb wichtig:

- Schweißnähte einebnen und gründlich mit Silikonentferner reinigen. Mit einem flusenfreien Lappen trocknen.
- Wenn der Ansatzbereich von innen zugänglich ist, muss bei allen Fugenarten der Übergangsbereich zum Lack angeschliffen werden, damit später eine gute Haftung der Grundierung erreicht wird.
- Wenn der Ansatzbereich von innen nicht zugänglich ist und die Reinigungs- und Schleifarbeiten nicht durchgeführt werden können, sorgen Sie dafür, dass im Bereich der Reparatur möglichst wenig Verunreinigungen vorhanden sind. Somit kann bei der späteren Hohlraumversiegelung das Wachs ungehindert zum Absatzbereich vordringen.

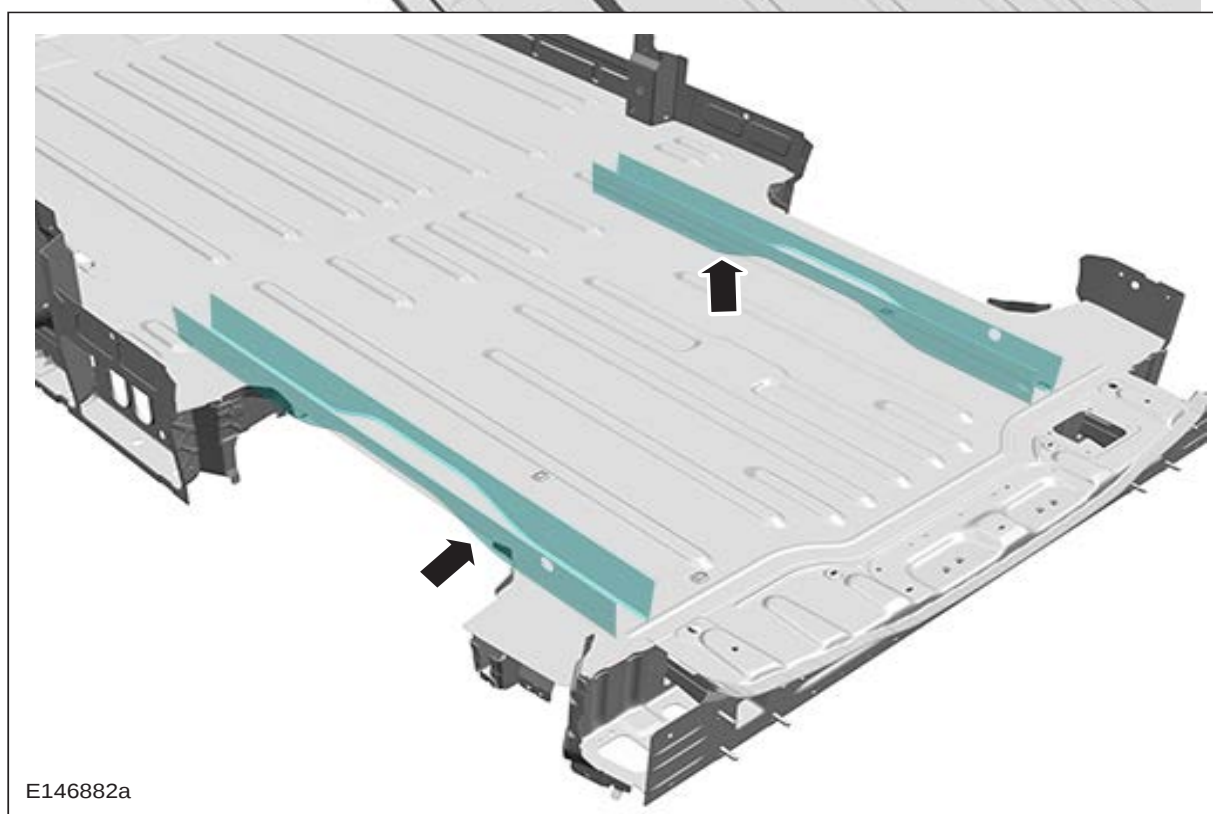
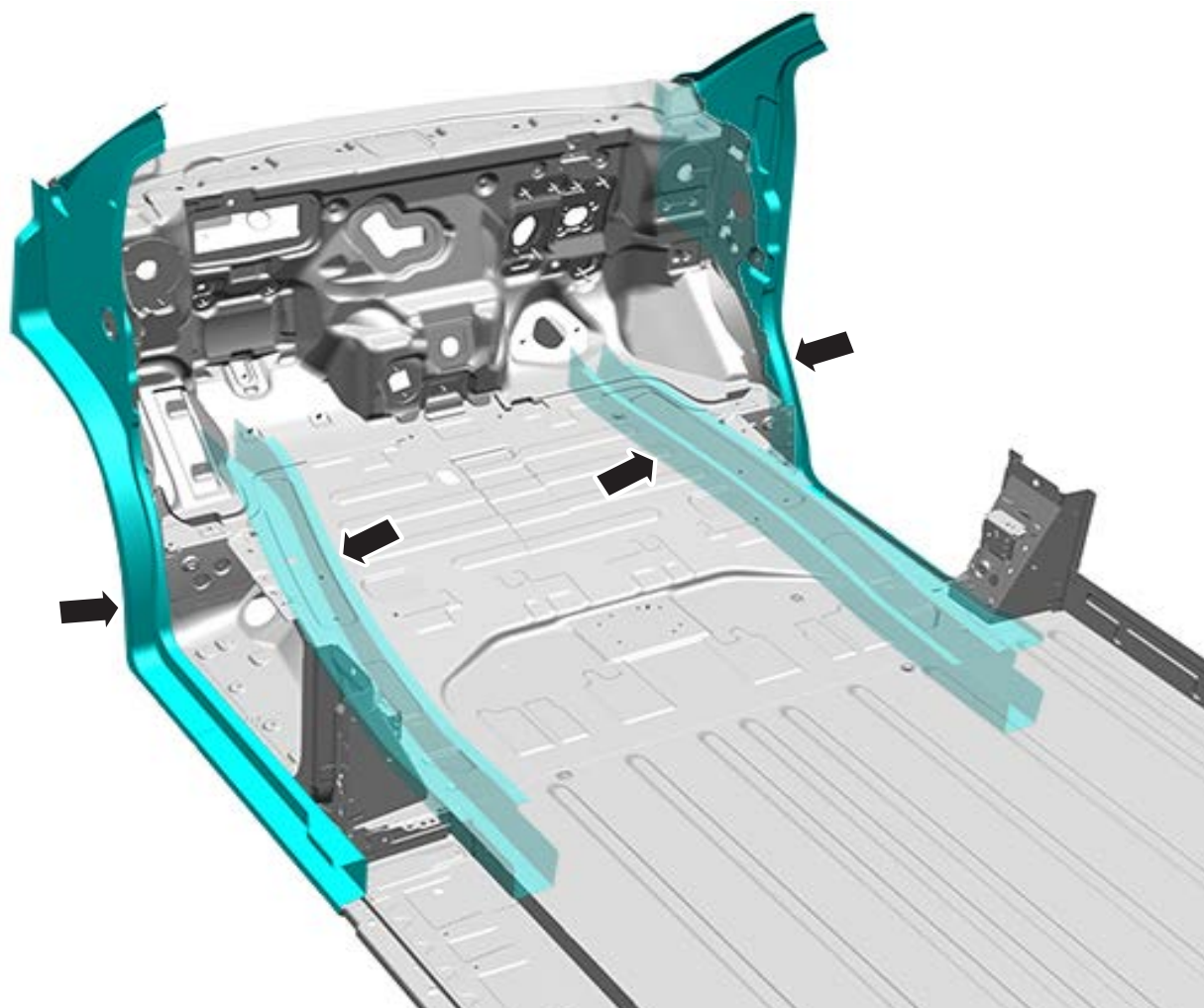
HINWEIS: Beim Reinigen der Bereiche nur wenig Blechreiniger auf das Reinigungstuch auftragen. Achten Sie darauf, dass kein Reiniger an den Anschlussflansch gelangt, damit die Schweißgrundierung nicht weggespült wird.

Grundieren nach dem Schweißen

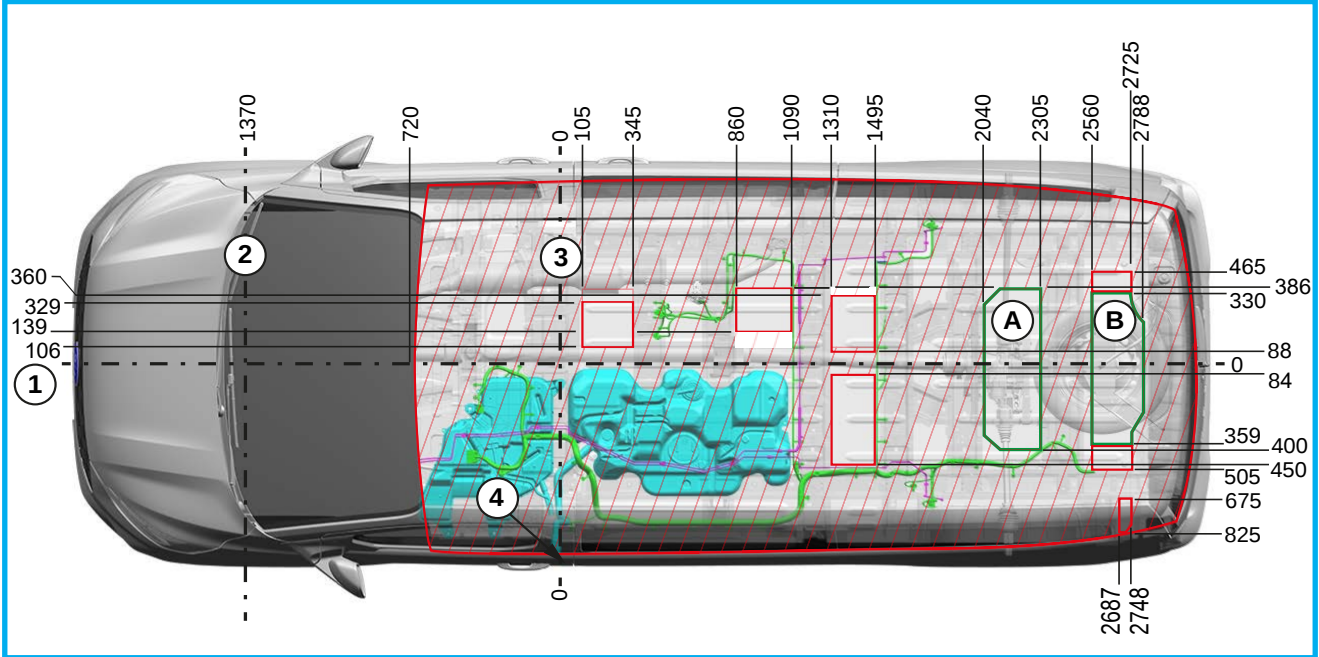
Auf die geschweißten Flansche sollte nach der Reinigung eine Grundierung aufgetragen werden. Zu Kontrollieren ist auch der werksseitige Korrosionsschutz im Flanschbereich. Jeder Schaden muss auch vorgründet werden.

5.1.3 Teile aus Borstahl

Teile aus Mangan-Bor-Stahl – Bohr- und Schweißverbotszonen



Bohrverbotszonen - L2



Bohrverbotszonen am Boden - Besondere Vorsicht ist im schraffierten Bereich geboten			
1	Mittellinie des Fahrzeugs	4	Kraftstoffeinfüllstutzen - B-Säule
2	Mittellinie der Vorderradachse	A	In diesem Bereich kann nur bei FWD gebohrt werden (nicht AWD)
3	Mittellinie der B-Säule	B	In diesem Bereich kann nur gebohrt werden, wenn das Reserverad entfernt wurde

Farbschlüssel			
	Kraftstoff-/DEF-Tanks		Bremsleitungen
	Kabelstrang		



5.1.5 Bohr-/Schweißverbotszonen am Boden – BEV/PHEV

WARNHINWEISE:



Es wird dringend empfohlen, keine Bohrungen, Schweißarbeiten oder andere Arbeiten durchzuführen, um Schäden an den unter dem Boden befindlichen Komponenten zu vermeiden, einschließlich der Komponenten des Hoch-/Niederspannungssystems, der Hoch-/Niederspannungskabel, der Kühlmittel-/Wechselstrom-/Bremsleitungen. Siehe separate Anleitung in [Abschnitt 5.1.6 BEV-Kasten-LKW – Bodenbohrung – BEV/PHEV](#)



Nicht an die HV-Batterie, das Gehäuse oder die Halterung anschweißen.



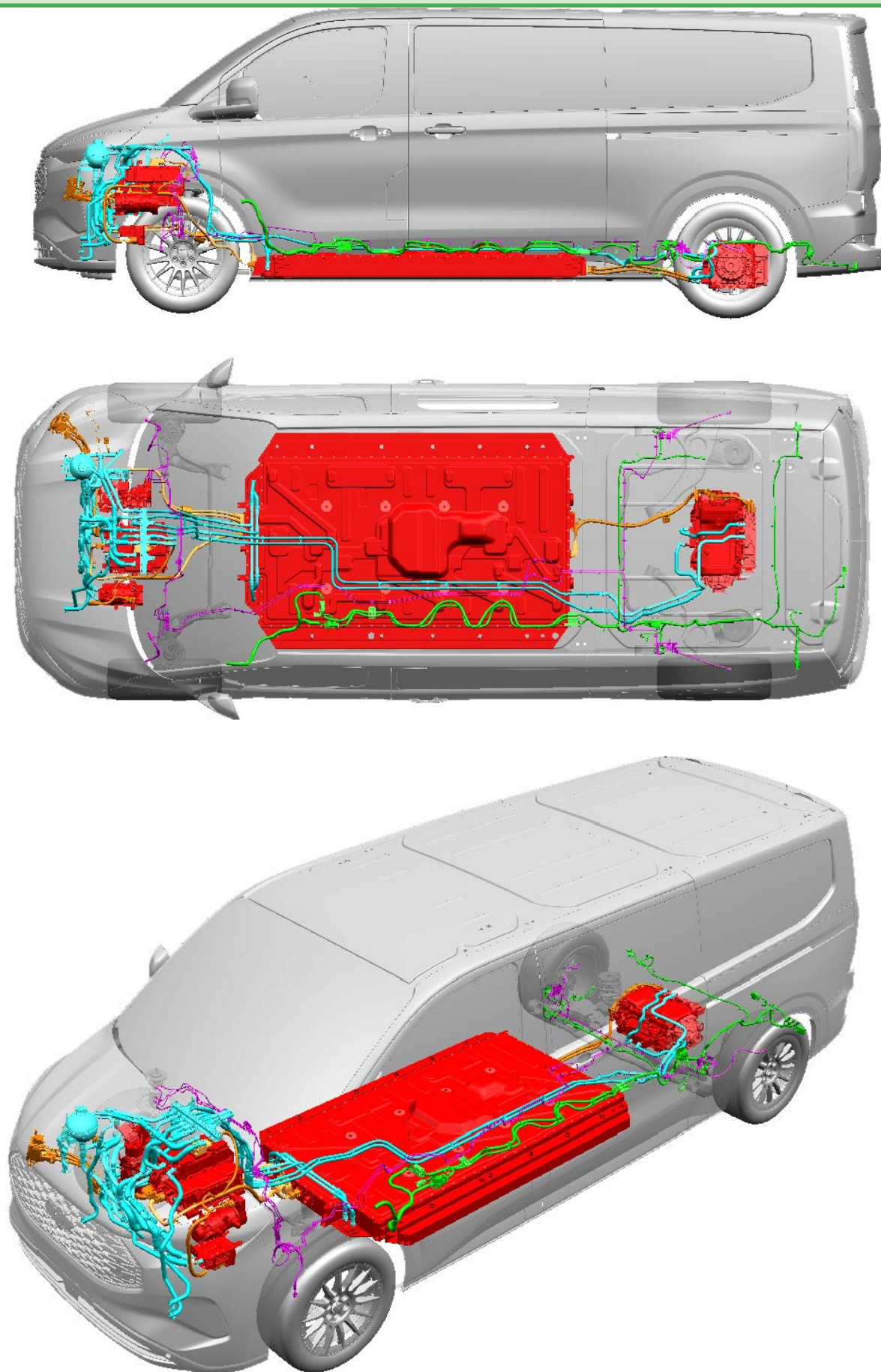
Keine Schweißgeräte an der Batterie, dem HV/LV-Batterie, Batteriegehäuse oder Batteriehalter.

Die Abbildungen F50081 und F50082 zeigen die Verläufe von Hochspannungs-/Niederspannungssystemen und -kabeln, Kühlmittel-/Wechselstrom-/Bremsleitungen sowie die Position der Batterie/Halterung und der elektrischen Antriebsbaugruppe für L1 und L2 im Laderaumboden von Lieferwagen für BEV und PHEV.

Es wird DRINGEND empfohlen, 3D-CAD für die Verwendung durch den Umrüster zu erwerben, um die Platzierung der Fahrzeugkomponenten in der Fahrzeuglinie zu verstehen. 3D-CAD kann unter FPSVHelp@ford.com angefordert werden.

Abc = Nur BEV
 abc = Nur ICE
 abc = Nur PHEV

Bohr-/Schweißverbotszonen am Boden - Kasten-Lkw, Bus, Kombi-BEV L2

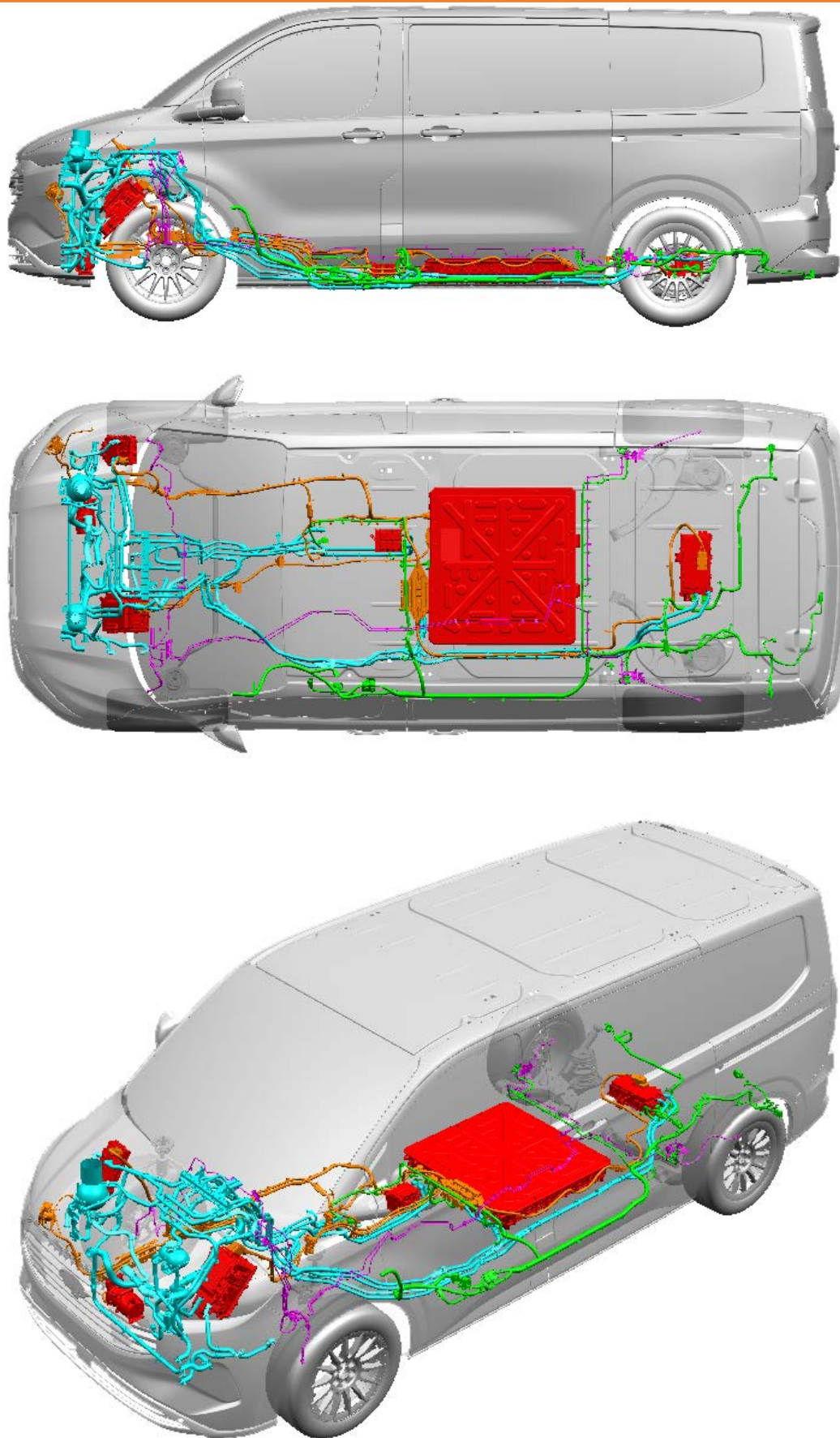


F50081

Farbschlüssel

	Hochspannungskomponenten		Bremsleitungen
	Niedervoltkabel		Kühlmittleitungen
	Hochvoltkabel		

Bohr-/Schweißverbotszonen am Boden - Kasten-Lkw, Bus, Kombi-PHEV L1



F50082

Farbschlüssel

	Hochspannungskomponenten		Bremsleitungen
	Niedervoltkabel		Kühlmittleitungen
	Hochvoltkabel		

5.1.6 Bodenbohren für Transporter – BEV/PHEV

WARNUNG:

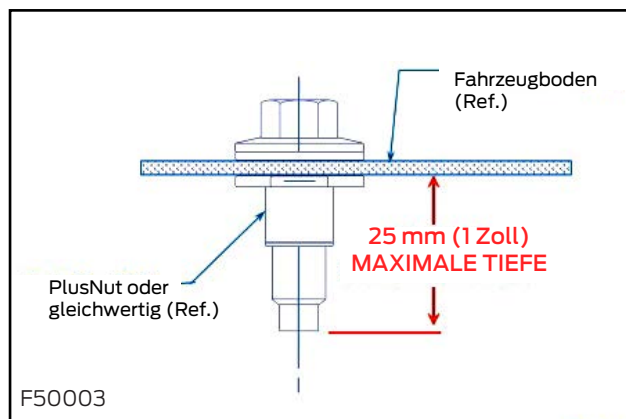


Alle Befestigungs- oder Kabelbohrungen im Boden, an den Seiten oder auf dem Dach müssen mit Stopfen, Tüllen oder Klebeband abgedichtet werden, um das Eindringen schädlicher Flüssigkeiten, Gase und Wärme in den Innenraum zu verhindern. Dichtungsbauteile müssen bis zu einer Temperatur von mindestens 95 °C widerstandsfähig sein und sollten bei dieser erhöhten Temperatur mindestens 30 Minuten lang ihre Dichtungsfunktion behalten.

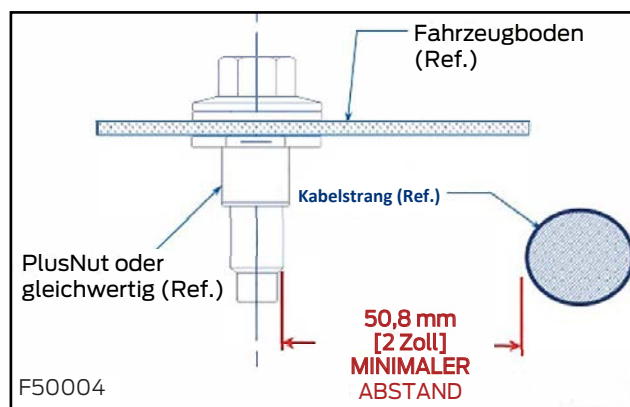
Es wird empfohlen, keine Bohrungen vorzunehmen. Einige begrenzte Bohrungen und Befestigungen sind jedoch auf dem Boden der Ladefläche zulässig, sofern die folgenden Richtlinien ausdrücklich befolgt werden:

Schutzmaßnahmen beim Bohren oder anderen Tätigkeiten hinter der B-Säule ergreifen, um Beschädigungen an den Bauteilen unter dem Boden des Kasten-LKW zu verhindern. HV-Masseanschlüsse im Fahrzeug dürfen nicht berührt werden:

- Bei der Anbringung von Bohrungen/ Befestigungselementen am Fahrzeugboden zur Sicherung von nachgerüsteten Teilen müssen alle Komponenten unterhalb des Bodens berücksichtigt werden.
- Es wird dringend empfohlen, Bohrtiefenanschlätze zu verwenden. Die Bohranschlagtiefe darf 25 mm (1,0") nicht überschreiten.
- Befestigungselemente (einschließlich PlusNut® oder gleichwertige), die unter den Fahrzeugboden hinausragen, dürfen 25 mm (1,0") nicht überschreiten (Abbildung F50003).



- Befestigungselemente (und/oder alternative Befestigungsmethoden), die unter den Fahrzeugboden ragen, müssen einen Mindestabstand von 50,8 mm (2,0") zu allen umgebenden Hoch-/Niederspannungskabeln und/ oder der Verlegung von Kühlmittleitungen und/ oder hydraulischen Bremsleitungen aufweisen, um Beschädigungen/Scheuerstellen zu vermeiden. (Abbildung F50004)



HINWEIS: Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten neu lackieren. Alle Metallkanten müssen den Anforderungen an den Außen- und Innenschutz entsprechen.

Siehe:

[5.1.1 Karosseriekonstruktion - Allgemeine Informationen](#)

[5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen](#)

5.1.7 Frontend-Integrität für Kühlung, Crash, Aerodynamik und Beleuchtung

Kühlung: Die kontinuierliche Luftzirkulation im vorderen Teil des Fahrzeugs und im Motorraum darf nicht durch den Einbau von Zusatzgeräten beeinträchtigt werden.

Beleuchtung: Keinesfalls das Beleuchtungssystem modifizieren.

Knautschzone: Kein Schneiden, Bohren oder Schweißen an für das Crashverhalten relevanten Bauteilen durchführen. Keine Werkstoffe in der Knautschzone hinzufügen. Dies kann die Kalibrierung des Frontalaufprallsensors beeinträchtigen.

5.2 hydraulische Hebezeuge

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

Allgemeine Informationen

WARNHINWEISE:



Keinesfalls Strukturträger abschneiden.



Fahrzeuge mit Hebevorrichtung müssen so ausgelegt sein, dass sie mit ausgefahrenen Stützprätzen (falls vorhanden) auch unter widrigen Einsatzbedingungen stabil sind.



Das Fahrzeug nicht vom Boden abheben.

ACHTUNG:



Mit Hilfe von Sicherheitsvorrichtungen muss sichergestellt werden, dass die Stützfüße während des Betriebs der Hebevorrichtung ausgefahren sind.



Mit Hilfe von Sicherheitsvorrichtungen muss sichergestellt werden, dass die Stützfüße vor Fahrtbeginn sicher verstaut sind.

HINWEIS: Es gibt keine Befestigungspunkte im Boden. Es liegt in der Verantwortung des Umrüsters, mit entsprechenden Verstärkungen von unten zu fixieren.

Für weitere Informationen:

[Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau.](#)

Der Fahrzeugumrüster ist verantwortlich für:

- Die Anbringung von Aufklebern zum sicheren Gebrauch der Geräte
- Die getrennte Verlegung von elektrischen und hydraulischen Leitungen mit Abstand zur Ford-Originalausstattung
- Die Verwendung eines geeigneten Clips bei der Befestigung an Karosserie und Hilfsrahmen
- Einbau eines Hauptschalters in der Fahrerhaus zur Isolierung des gesamten Systems

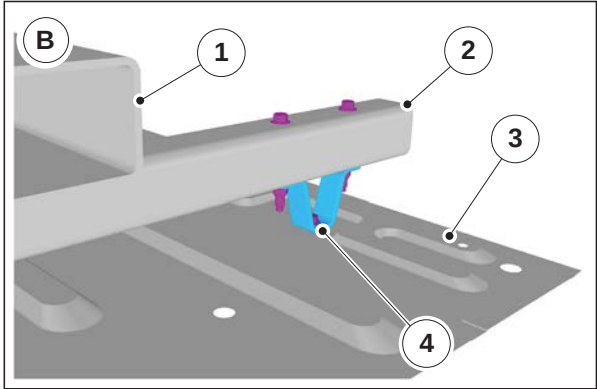
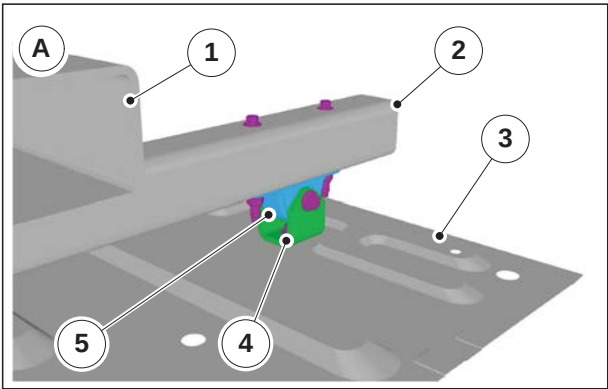
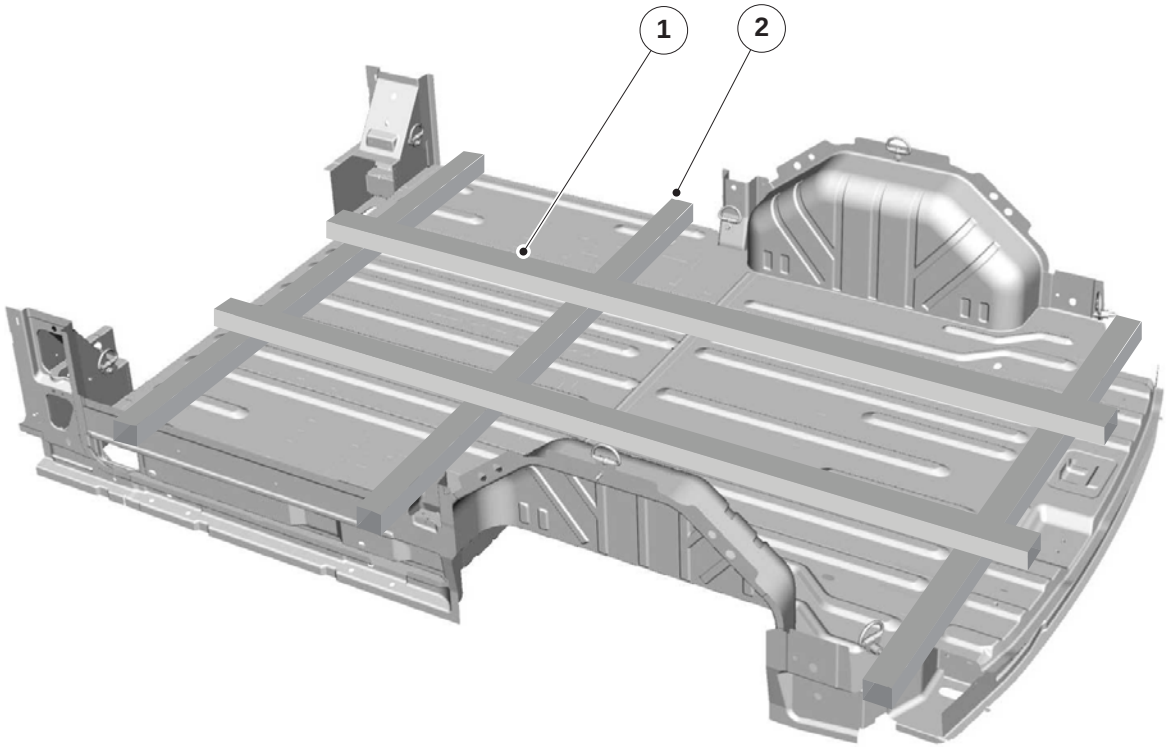
Kräne und Hebebühnen

Es wird empfohlen, Hilfsrahmen so auszulegen, dass keine schädliche Belastung der Fahrzeugstruktur erfolgt. Zur Montage im Fahrzeug elastische Traglager oder Starrlager verwenden. Hinweise zum Konstruktionsprinzip siehe E145387.

Für Kasten-Lkw, Bus und Kombi:

- Zur Befestigung jedes Traglagers werden Schrauben M8 mit Festigkeitsklasse 8.8 oder höher empfohlen.
- Jede andere Kontaktstelle mit dem Boden sollte gepolstert werden, um punktuelle Belastung zu vermeiden und die Funktionstüchtigkeit der elastischen Traglager zu gewährleisten.
- Sehr steife Hilfsrahmen sollten nicht starr am Boden befestigt werden. Abbildung E145387 zeigt das Beispiel eines elastischen Traglagers. Nachgiebige Buchsen sollten ein Spiel von ± 12 mm bei einem Auslenkungsgrad von 1,0 mm pro 100 kg haben, wobei nur das hintere Paar Halterungen – Laderaum-Frachtgutsicherungen fest steht.
- Stützfüße, sofern erforderlich, müssen direkt am Hilfsrahmen angebracht werden
- Stützfüße müssen so konstruiert sein, dass keine nachteiligen Spannungen an der Fahrzeugkonstruktion während des Gerätebetriebs verursacht werden.
- Es empfiehlt sich, den Hilfsrahmen wie in Abb. E145387 gezeigt mit einem gewissen Abstand zum Boden einzubauen.

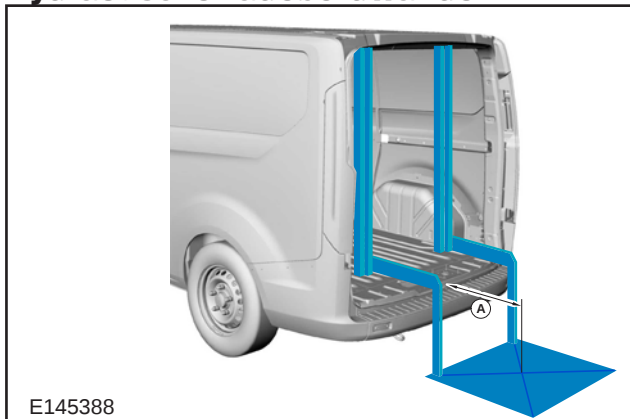
Starrer oder verdrehsteifer Hilfsrahmen für Kasten-Lkw, Bus und Kombi



E145387

Element	Beschreibung
A	Nachgiebiger Träger
B	Starrer Träger
1	Längshilfsrahmen
2	Hilfsrahmen-Ausleger
3	Unterboden des Fahrzeugs
4	Befestigung am Boden mit geeigneten Verstärkungen
5	Elastisches Traglager

Hydraulische Ladebordwände



Element	Beschreibung
A	1000 mm

Es wird empfohlen, den Rahmen der Ladebordwand seitlich oben und unten mit Hilfe von Verstärkungsplatten und Durchsteckschrauben zu befestigen. Außerdem wird empfohlen, die Verstärkungsplatten so zu konstruieren bzw. zu positionieren, dass die Ladung leicht in einem angrenzenden verstärkten Karosseriebereich verstaut werden kann. Bei Montage an der hinteren Tür symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie beträgt die Tragfähigkeit bis zu 700 kg bei 1.000 mm von der Bodenkante bis zur Mitte der Last.

Bei asymmetrischem Einbau zur Fahrzeugmittellinie oder bei Montage an der seitlichen Ladetür beträgt die Tragfähigkeit bis zu 500 kg bei 1.000 mm von der Bodenkante bis zur Mitte der Last. Bei Säulenhebern mit verstellbarem Schwenkausleger, die nur an einer hinteren Türsäule befestigt sind, wird die Tragfähigkeit bei einer maximalen Reichweite von 1.000 mm auf 100 kg reduziert.

Zur Bewegung von Lasten entsprechend der obigen Beschreibung werden keine weiteren Stabilisierungsvorrichtungen benötigt. Hydraulische Niederrahmen-Bordwände werden für Transit Custom Kasten-LKWs, Busse und Kombis nicht empfohlen.

Größere Abweichungen von der Mittellinie und/oder größere Lasten müssen durch zusätzliche Stabilisierungsvorrichtungen ausgeglichen werden, z. B. Stützfüße oder Heber. Es wird empfohlen, die Lastgrenzwerte und damit die Beanspruchungsgrenze der Fahrzeugkarosserie nicht zu überschreiten.

Der Fahrzeugumrüster ist verpflichtet, einen Aufkleber am umgerüsteten Fahrzeug anzubringen, der darauf hinweist, dass die Ausrüstung nur in Verbindung mit ausgefahrenen Stützfüßen/Hebern benutzt werden darf. Darüber hinaus haftet der Fahrzeugumrüster für die sichere Funktionsweise der Ausrüstung.



abc = Nur BEV



abc = Nur ICE



abc = Nur PHEV

5.3 Regalsysteme

Zum Einbau eines Regalsystems werden in Abb. E146883 rev1 markierten Bereich als Befestigungspunkte empfohlen.

- Rahmen sollten steif und selbsttragend sein sowie durch den Boden verschraubt werden; den Unterboden mit entsprechenden Verstärkungen versehen.
- Es wird nicht empfohlen, das Bodenblech zusammen mit Laderaumbodenabdeckungen aus Kunststoff zu durchbohren.
- Für alternative Befestigung durch den Boden mit den Längsträgern siehe Abschnitt „Rahmen- und Karosserie-Halterung“ in diesem Handbuch, Abbildung E148689 „Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung“.
- Auf vollständige Versiegelung nach Schneid- und Bohrarbeiten an der Karosserie achten, um das Eindringen von Dämpfen, Wasser, Salz, Staub u. Ä. zu verhindern. Verwenden Sie von Ford zugelassene Dichtungs- und Veredelungsmaterialien sowie einen Korrosionsschutz für den Unterboden.
- Zur Minimierung der Belastung an der Oberseite der Karosseriewand müssen zusätzliche Dachquerträger verwendet werden.
- Ist eine Innenverkleidung der Ladefläche vorgesehen, müssen die Durchsteckschrauben des Regalsystems durch die Verkleidung und mit einer Spreizplatte in die Karosserie geschraubt sein.
- Keine Befestigung von lasttragenden Elementen nur an der Verkleidung.
- Zur Verbesserung des Crashverhaltens sollte das Regalsystem mit schräg laufenden Verstärkungen konstruiert werden.
- Für bestmöglichen Schutz von Fahrer und Beifahrer sollte die standardmäßige Ford-Spritzwandoption verwendet werden.
- Zur gleichmäßigen Lastverteilung im Fahrzeug sollten Regalsysteme zu beiden Seiten des Laderaums angebracht werden.

Für weitere Informationen

[Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen](#)

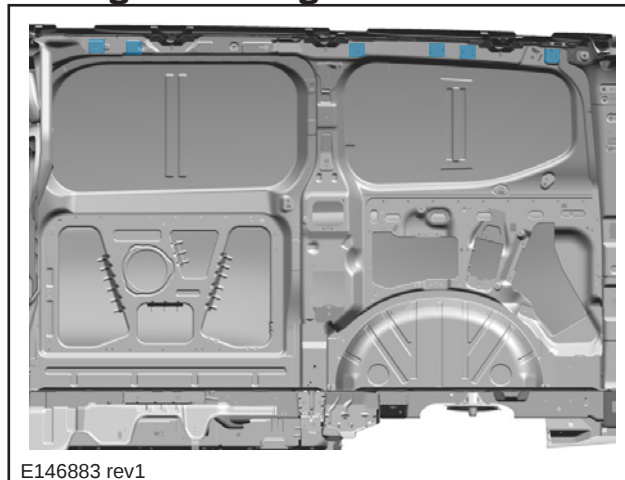
Weitere Information zu Schutz-/Bohrverbotszonen

[Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung](#)

[Siehe: 5.1 Karosserie](#)

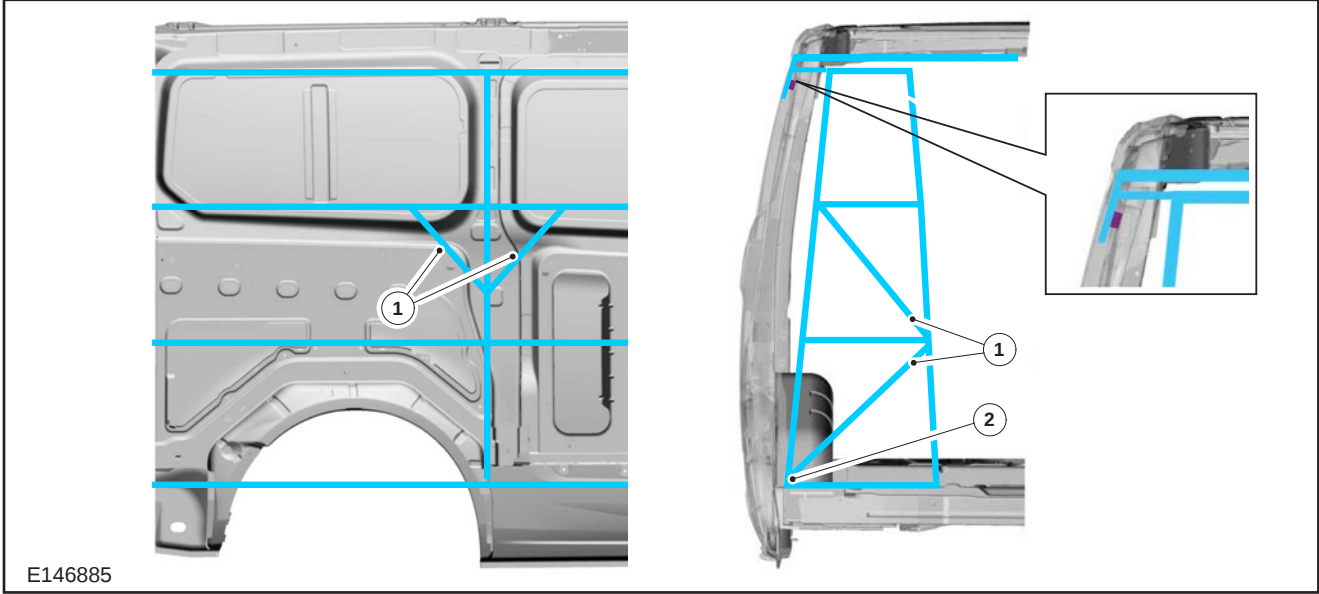
[Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen](#)

Empfohlene Positionen für Frachtgutsicherung



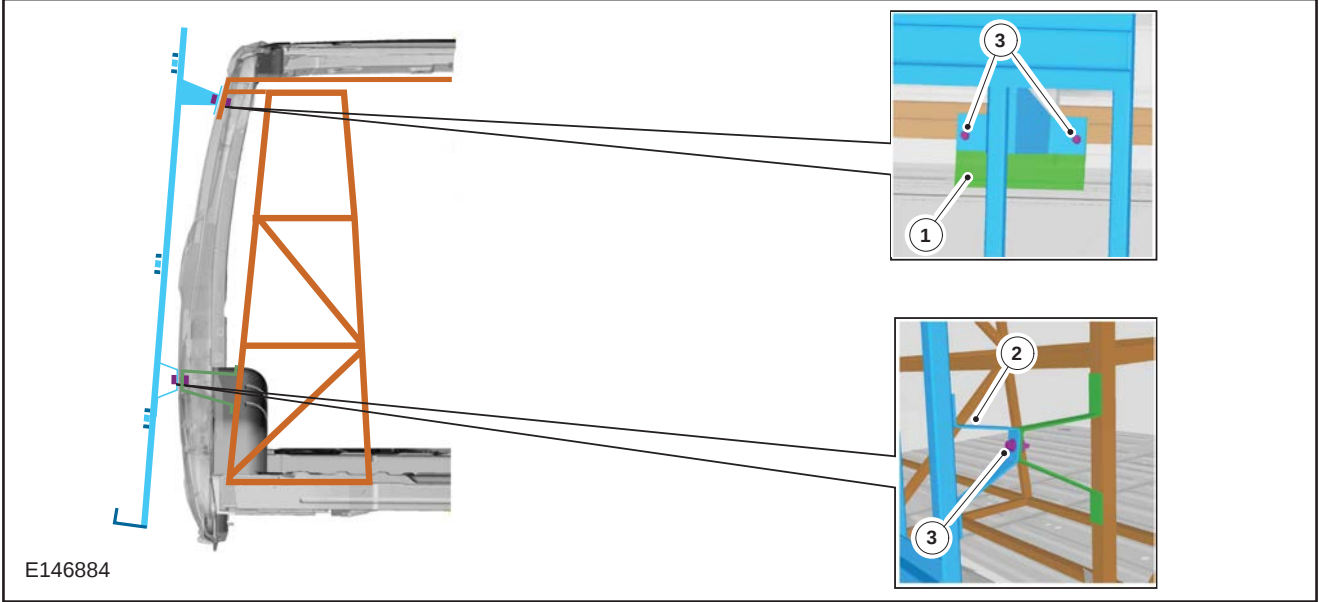
Für die Konstruktion eines Glasträgers an der Aufbauaußenseite ein inneres Gestell bauen und den Glasträger durch die Karosserie hindurch mit dem inneren Gestell verschrauben – siehe Abb. E146885.

Konstruktionsvorschlag für ein nicht-Ford-Regalsystem (linke Seite gezeigt)



Regalsystem – Befestigung am Boden an den Laderaum-Frachtgutsicherungen

Transportvorrichtungen für Glas an der Außenseite des Kasten-Lkw



Element	Beschreibung
1	Steifer, selbsttragender Rahmen des Regalsystems
2	Befestigung am Boden

Transportvorrichtungen für Glas an der Außenseite des Kasten-Lkw – Verschraubung mit innerem Gestell durch Karosserie hindurch (empfohlene Mindestbefestigung)

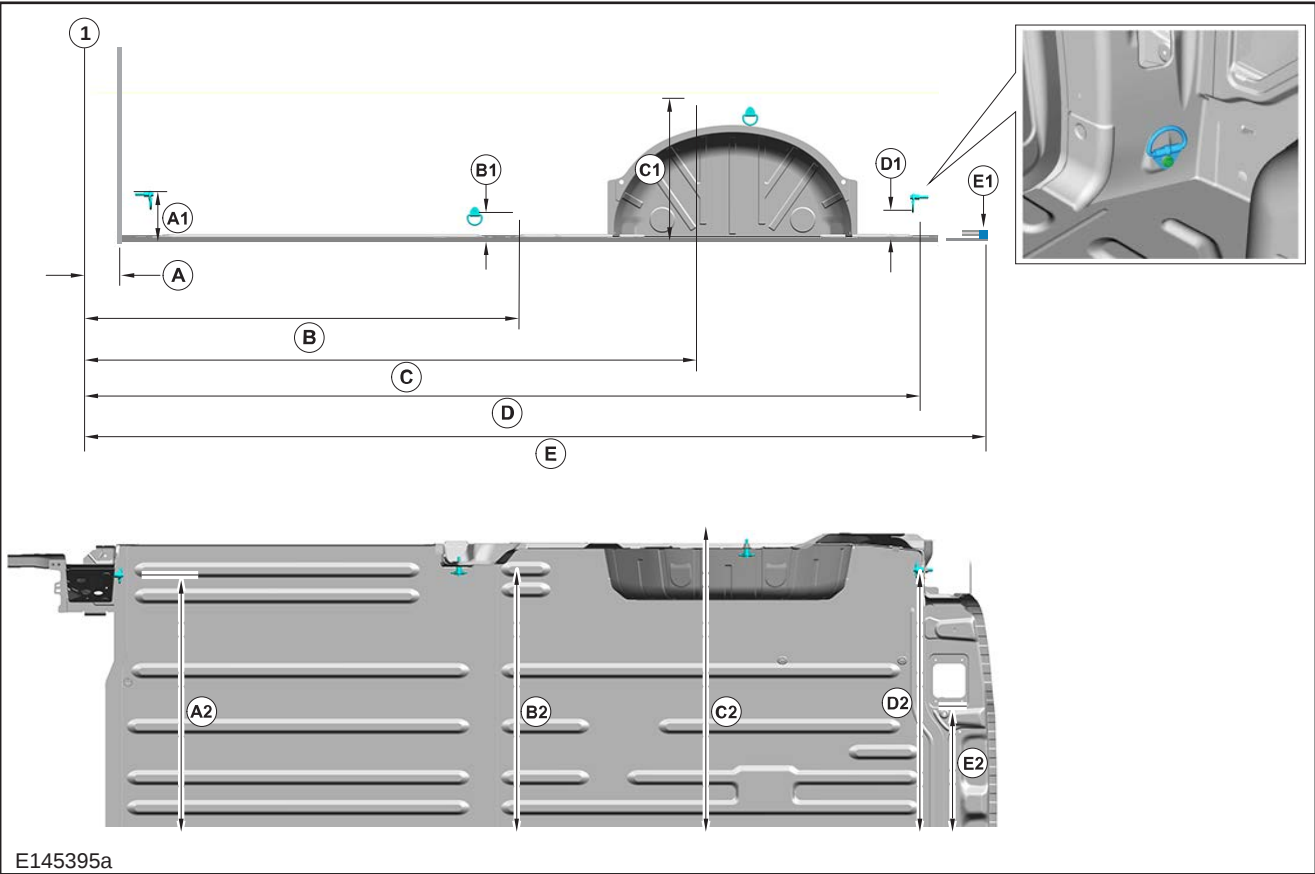
5.4 Laderaum

5.4.1 Laderaum-Frachtgutsicherungen

Alle Fahrzeuge sind mit Laderaum-Frachtgutsicherungen ausgestattet. Diese D-Ösen sind in E145395a gezeigt. Je nach Basisfahrzeug sind nicht alle Positionen bei allen Fahrzeugen vorhanden.

Für zusätzliche Befestigungspositionen [siehe: 5.3 Regalsysteme](#).

Abmessungen für Frachtgutsicherungen



Abmessung (mm)	L1	L2
Abstand von B-Säule (1)		
A	78	
B	1177	
C	1716	2083
D	2374	2611
E	2515	2882
Vertikal von Bodenblech		
A1	137	
B1	61	
C1	395	
D1	75	
E1	2	
Von Mittellinie des Fahrzeugs		
A2	733	
B2	817	
C2	882	
D2	791	
E2	450	

L1 = 2933 mm Radstand, L2 = 3300 mm Radstand

5.5 Innenwände

5.5.1 Trennwände (Trennwand) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kasten-Lkw, Bus und Kombi

! WARNUNG: Im Falle von „Wegfall der Trennwand“ (A6AAA) oder des Ausbaus der Trennwand MUSS der Fahrzeugumrüster sicherstellen, dass die B-Säule einschließlich des Sicherheitsgurts und der Aufrollvorrichtung abgedeckt ist. Damit soll sichergestellt werden, dass die sichere Funktion des Sicherheitsgurtes nicht beeinträchtigt wird.

! ACHTUNG: Trennwände erfüllen eine wichtige Funktion und sind in einigen Gegenden gesetzlich vorgeschrieben.

Der Fahrzeugumrüster haftet für die Einhaltung der örtlichen gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Trennwänden und Fensterschutzgittern. Weiterhin

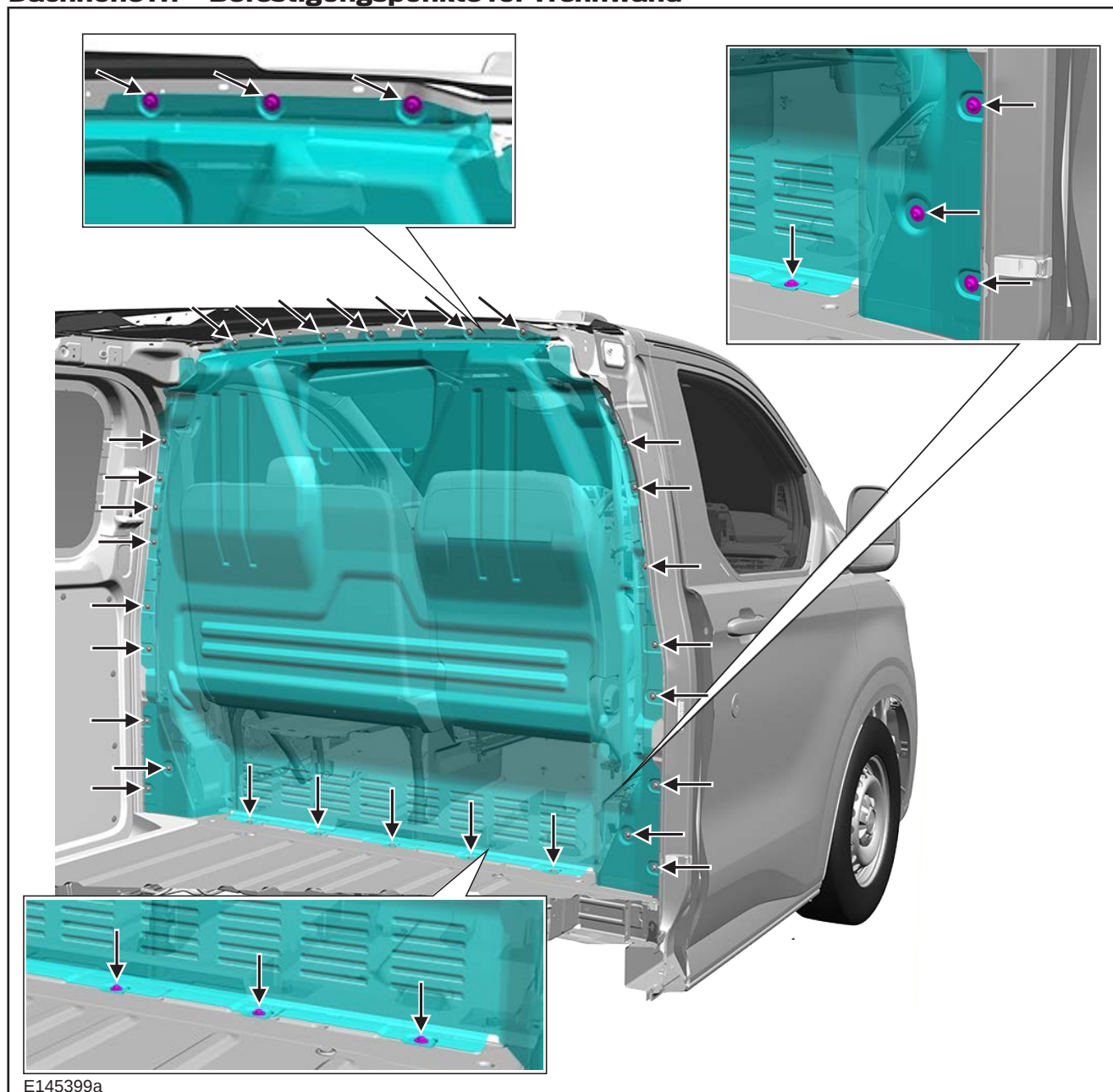
haftet der Fahrzeugumrüster für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zur Lastbegrenzung für Trennwände, die nicht von Ford stammen.

Ford-Standardspritzwände lassen geringfügig Spiel zwischen Spritzwand und Karosserie zu, um natürliche Verformungen der Karosserie auszugleichen, und die Luftzirkulation zwischen Fahrerhaus und Laderaum hinten mithilfe des Gebläses zu ermöglichen.

Luftzirkulation und Karosserieverformung müssen auch bei Verwendung einer alternativen Spritzwand berücksichtigt werden. Es wird nicht empfohlen, den Sitzverstellweg am Fahrer- und Beifahrersitz zu verkürzen.

Die folgenden Abbildungen E145399a zeigen die Standardbefestigungspunkte der Spritzwand an der B-Säule. Dies sind Standardschweißungsmuttern für M6. Diese können zur nachträglichen Befestigung von Ford-Spritzwänden verwendet werden.

Dachhöhe H1 – Befestigungspunkte für Trennwand



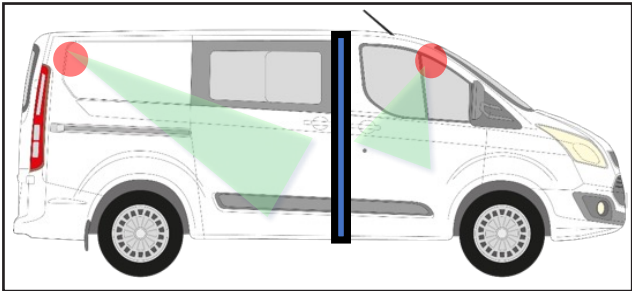
E145399a

5.5.2 Trennwände: Thatcham-Alarmanlage

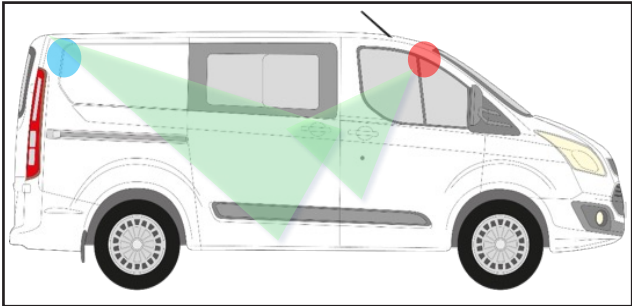
ACHTUNG:

- Die Thatcham-Alarmanlage in den Varianten Kasten-Lkw und Bus verfügt über zwei CSMs (Bewegungssensoren), einen primären CSM vorne und einen sekundären CSM hinten. Die CSMs dürfen nicht von der Mittellinie des Fahrzeugs verlagert werden.
- Der Montagewinkel der CSMs darf während der Umrüstung nicht verändert werden.
- Innenseiten oder Böden aus Metall sollten wegen des höheren Risikos von Fehlalarmen vermieden werden.
- Zwischen den CSM müssen freie Sichtlinien beibehalten werden.
- Die Thatcham-Akkreditierung gilt nur für ein Originalfahrzeug. Wenn das Fahrzeug umgerüstet wird, ist eventuell eine erneute Akkreditierung von Thatcham erforderlich. Der volumetrische Alarm ist weiterhin betriebsbereit, es kann jedoch nicht garantiert werden, dass er den Thatcham-Standards entspricht. Es liegt in der Verantwortung des Umrüsters, das vollständig umgerüstete Fahrzeug direkt bei Thatcham zu validieren.

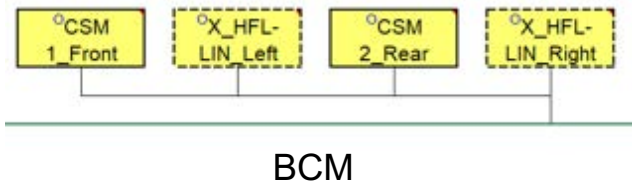
Kasten-Lkw: Vorderer CSM/Hinterer CSM



Bus: Vorderer CSM/Hinterer CSM



Die vorderen und hinteren CSMs sind über eine gemeinsame LIN-Leitung verbunden. Der vordere CSM wird vom BCM konfiguriert.



Es gibt 2 Hauptpositionen für den CSM, um die Vorder- und Rückseite mit 7 verschiedenen CSM-Modulen abzudecken, 4 verschiedene CSM-Halterungen (+3 CSM-Positionen in OHC und D-Säule). Es gibt 7 verschiedene Kalibrierungen für CSMs (vorne: 5, hinten: 2)

Cargo Kasten-Lkw ohne Trennwand

Wird in der Regel für Polizeiumrüstungsfahrzeuge und als Gefangenentransportfahrzeuge verwendet. Diese haben primäre/sekundäre CSM und keine Trennwand. Diese erfordern zusätzliche Kalibrierungen (von Bus zu DCiV) und Konfigurationen (BCM und hintere CSM-Deaktivierungsinformationen). Bei wiederverkauften Fahrzeugen kann eine Kalibrierung erforderlich sein, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen. Die Kalibrierungen sind zwischen den CSM-Modulen austauschbar.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

	CSM-Strategie	Kalibrierung	Trennwand
Werk	Primär/Sekundär	Bus	Keine Trennwand
Polizei	Primär/Sekundär	DCiV	Trennwand
Wohnmobil	Primär/Sekundär	Bus	Keine Trennwand

Trennwand-Beschränkungen beim Wohnmobil

Wenn eine geschlossene Trennwand eingebaut wird, hat dies Auswirkungen auf die Bewegungsmelder. Es ist nicht möglich, Bewegungen im hinteren Teil des Fahrzeugs zu erkennen, und das Öffnen der Heckklappe wird nicht erkannt.

Um diese Effekte zu minimieren, wird ein Mindestabstand von 30 cm empfohlen.

Beispiel für eine Lücke in der Trennwand



5.6 Karosserie-Verschlüsse

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

5.6.1 Sicherheits-, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem

! ACHTUNG: Zur Vermeidung von Sicherheitsproblemen mit dem Verriegelungssystem wird empfohlen, dies vor Beginn der Umrüstung mit Ihrem örtlichen Ford-Händler zu besprechen.

HINWEIS: Das Schließsystem nicht verändern und die Schutzschilder im Bereich von Schloss und Riegel nicht beschädigen.

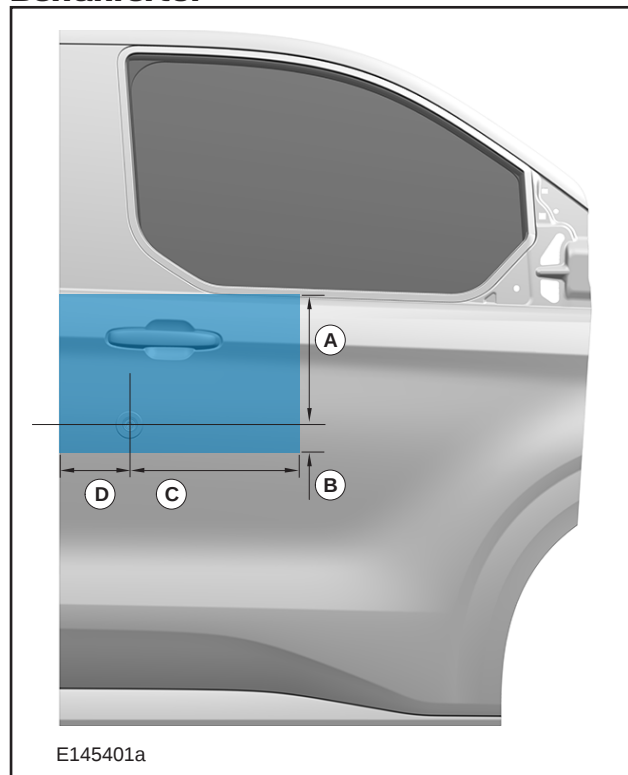
Achten Sie beim Entfernen und Wiederanbringen der Türdichtungen darauf, dass Sie die gleichen Dichtungen verwenden, da dies für das Schließen der Tür entscheidend ist. Jede Modifikation der Dichtflansche oder -oberflächen muss mit Ihrem örtlichen Ford-Händler besprochen werden. Dies schließt auch die Ent-/Belüftung zur Einstellung des Türschließerwands ein, falls eine erhebliche Änderung des Verschlusses erforderlich ist.

Das Karosseriesteuergerät wurde speziell auf die Steuerung des Ford Transit-Schließ- und Verriegelungsmechanismus ausgelegt, womit für das Ent- und Verriegeln bestimmte Zeitspannen vorgegeben sind. Eine zusätzliche Zentralverriegelungsfunktion sollte mit dem Einsatz zusätzlichen Ford Transit-Verriegelungsmechanismen verbunden werden. Weitere Riegel können durch den Parallelanschluss von Zusatzrelais an bestehende Relais betrieben werden.

Siehe: 4.21 Griffe, Schlösser, Verriegelungen und Zugangssysteme

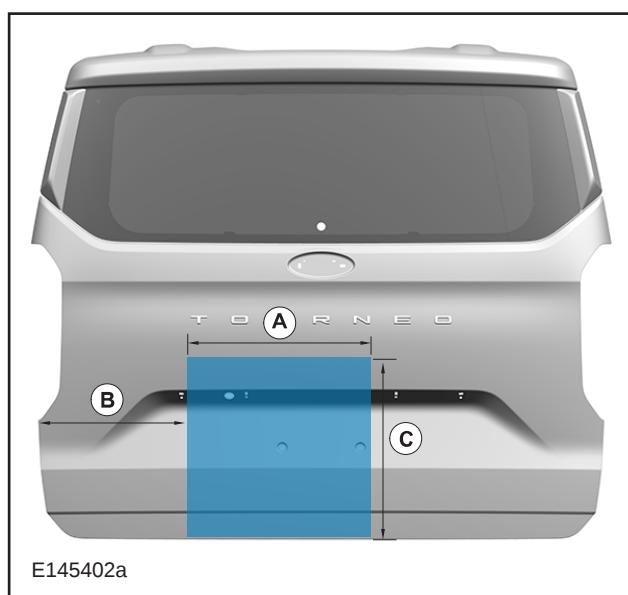
Die folgenden Abbildungen weisen die Zonen aus, in denen nicht gebohrt werden sollte.

Bohrverbotsbereich – Fahrer- und Beifahrertür



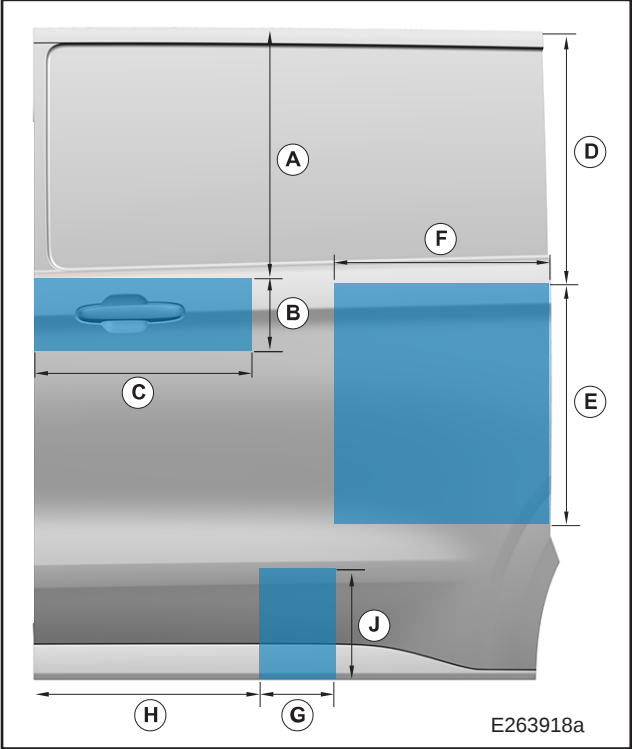
Element	Beschreibung
A	275 mm
B	50 mm
C	365 mm
D	155 mm

Bohrverbotsbereich – Heckklappe



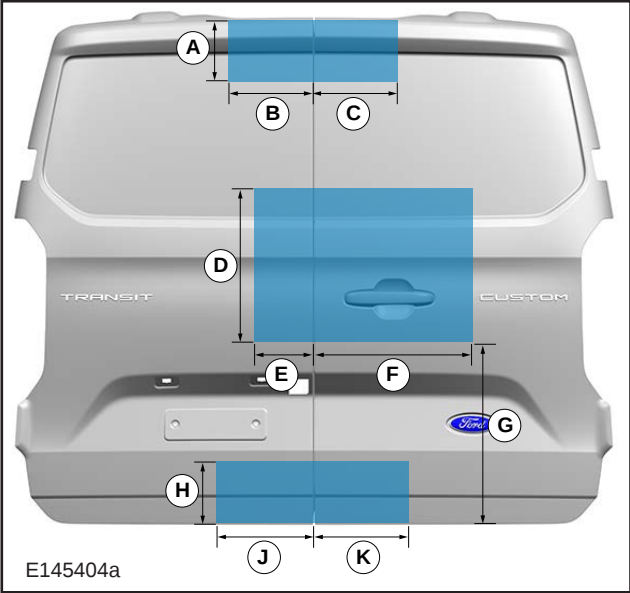
Element	Beschreibung
A	470 mm
B	550 mm
C	550 mm

Bohrverbotsbereich – seitliche Schiebetüren



Element	Beschreibung
A	630 mm
B	220 mm
C	500 mm
D	620 mm
E	620 mm
F	600 mm
G	150 mm
H	505 mm
J	200 mm

Bohrverbotsbereich – hintere Ladetüren



Element	Beschreibung
A	130 mm
B	250 mm
C	250 mm
D	430 mm
E	150 mm
F	420 mm
G	570 mm
H	150 mm
J	260 mm
K	260 mm

5.7 Innenverkleidung

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com.

5.7.1 Innenverkleidung des Laderaums

Beim Einbau einer Innenverkleidung keinesfalls das Schließ- und Verriegelungssystem, Schlösser, Scharniere, Riegel oder Türfang (elektrische Kabel, Entriegelungsmechanismus) beschädigen.

Beim Ein- oder Ausbau einer Türverkleidung keinesfalls die Wasserschutzfolie (Wasserschutzfolie des Türzugangslochs) beschädigen.

WARNHINWEISE:



Befestigungspunkte für weitere Ausstattungselemente, z. B. Regalsysteme, einplanen, um ein Durchschrauben zu ermöglichen. Befestigungen an der Verkleidung können für die normale Betriebssicherheit des Fahrzeugs nicht ausreichend sein.



Holzverkleidungen im Laderaum müssen mit Klar- oder anderem Lack behandelt werden, wenn diese hoher Feuchtigkeit ausgesetzt sind.

Das zusätzliche Gewicht von Verkleidungen an Türen kann eine zusätzliche Verstärkung von Tür und Säule an Scharnier und Anschlag erfordern.

5.7.2 Sperrholzverkleidung/-verschalung



ACHTUNG: Vor dem Bohren im Fahrzeug die Schutz-/Bohrverbotszonen und die Kabelführung überprüfen.

Siehe: [4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung](#)

Siehe: [5.6 Karosserieöffnungen](#)

Siehe: [5.1 Karosserie](#)

- Für möglichst glatte und splitterfreie Kanten sind die Platten präzise mit der Maschine und nicht mit der Handsäge zu schneiden.
- Die Bleche sollten vorgebohrt werden.

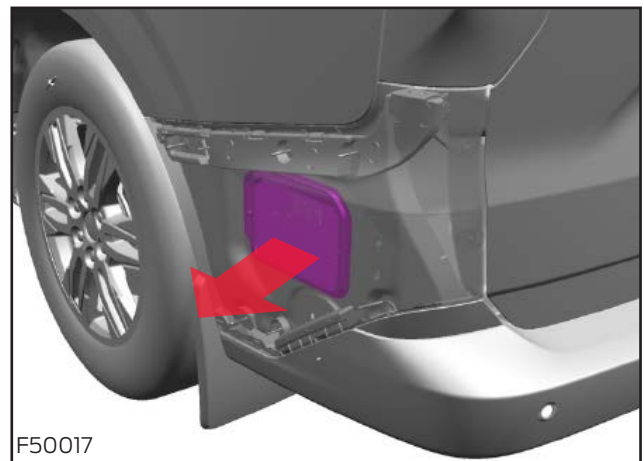
- Nicht durch die Bodenplatten bohren, sondern die Platten an den vorhandenen Lastanschlagpunkten befestigen.
- Es wird empfohlen, fugenfreie Sperrholzböden einzubauen.
- Bodenverkleidungen aus Aluminium verwenden.
- Das Sperrholz muss wasserbeständig sein (WBP=wasser- und kochfest).
- Für Böden wird eine Dicke von 9 mm und für Seiten- und Türverkleidungen eine Dicke von 6 mm empfohlen

5.7.3 Seitliche Lüftungsschlitze an der Karosserie

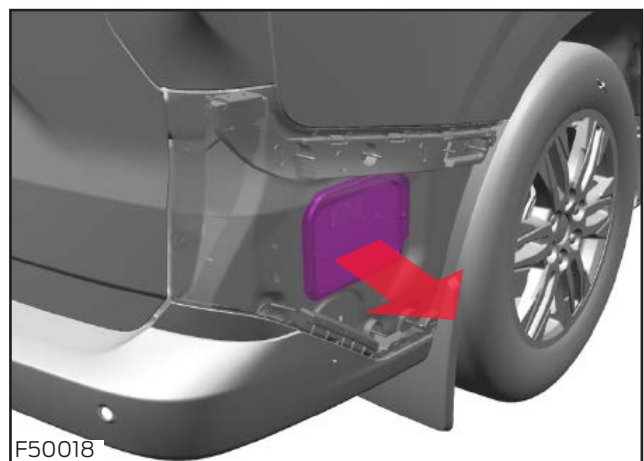


WARNUNG: Der Luftstrom innerhalb des Fahrzeugs tritt intern durch Öffnungen in der D-Säule/Karosserie-Seitenverkleidung und dann durch Entlüftungsöffnungen aus, die sich im unteren Teil der Außenseite der Karosserie befinden, wie auf der linken und rechten Seite (siehe Abbildung unten) aller Fahrzeuge dargestellt. Diese können nicht abgedeckt oder in irgendeiner Weise behindert werden.

Linke Entlüftung außen



Rechte Entlüftung außen

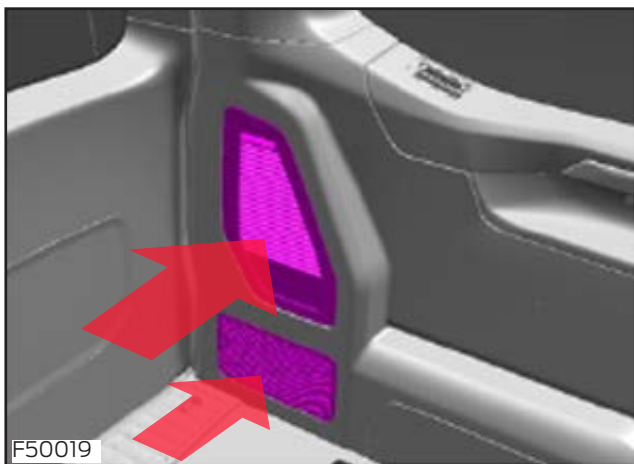


Wenn der Luftstrom behindert wird, gibt es Probleme mit -

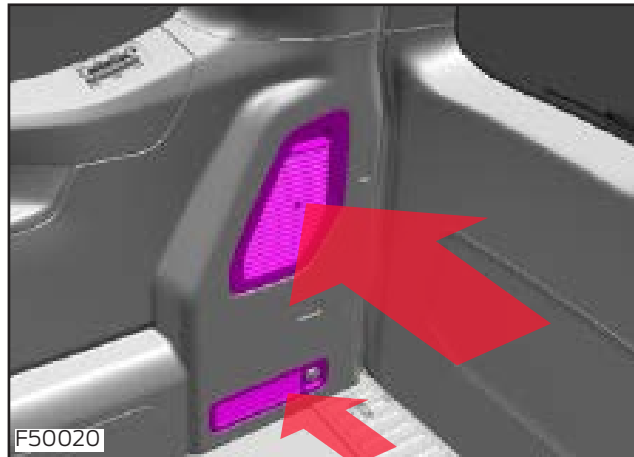
- Schließen der Türen
- Schließen der Heckklappe/Hecktüren
- Luftabsaugung
- Feuchtigkeitsableitung
- Befreiung der Windschutzscheibe von Beschlag während der Fahrt oder im Stand
- Gebläsesystem (Heizung oder Kühlung) von IP und hinteren HVAC-Systemen

Diese Entlüftungsöffnungen dürfen bei keiner Fahrzeugvariante verdeckt werden. Wenn Einheiten wie z. B. Schränke für Wohnmobile oder Innenverkleidungen von Transportern eingebaut werden, muss ein angemessener Luftstrom von MINDESTENS 201 cm² durch die gezeigten Entlüftungsöffnungen zugelassen werden:

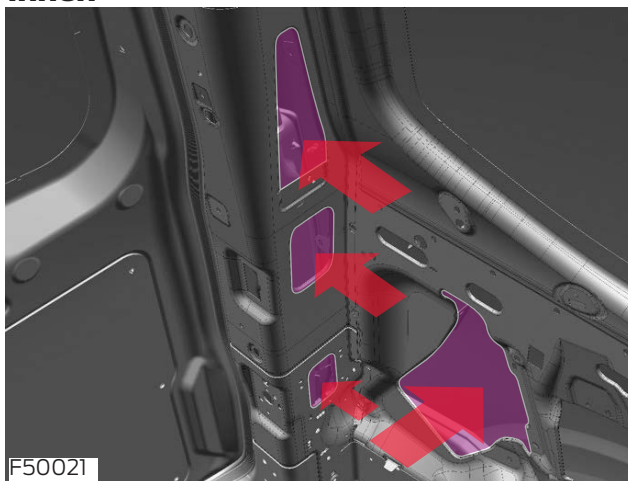
Bus-Variante Innenraum links



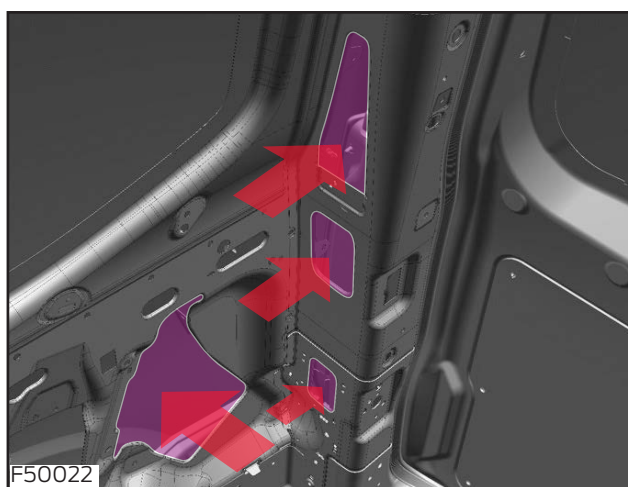
Bus-Variante Innenraum rechts



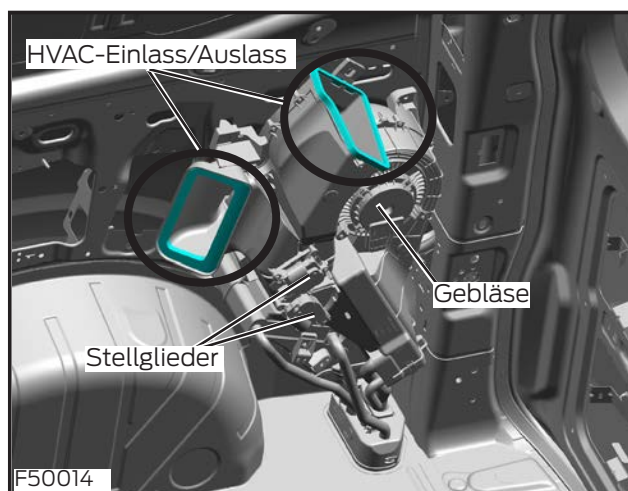
Kasten-Lkw/Wohnmobil Linke D-Säule innen



Kastenwagen/Wohnmobil rechts D-Säule Innenraum



Kasten-LKW HVAC hinten



Für ausreichende Luftöffnungen für die in Abbildung F50014 gezeigten hinteren HVAC-Ein- und Auslässe sorgen. Auf ausreichende Abstände achten, um Schäden an Gebläse und Stellgliedern zu vermeiden.

5.7.4 Bodenspezifikation für Wohnmobile (nur BEV/PHEV-Varianten)

Bei Anwendungen mit erwarteter Fahrgastbelegung müssen die Modifikationen der Bodenbelagsmaterialschiicht eine Wärmeleitfähigkeit aufweisen, die nicht höher als, und eine spezifische Wärme, die nicht geringer ist als die Summe der drei unten aufgeführten Schichten aus Stahl, Baumwolle und Teppich.

Die Leitfähigkeit und die spezifischen Wärmewerte für die Baumwollisolierung und den Teppichboden sind typisch für Automobilanwendungen.

Materi-alschichten und -dicke	Spezifische Wärme (J/kgK)	Leitfähigkeit (W/mK)
Oben Teppich 16 oz. 4.8 mm	1465	0.294
Mitte Baumwolle 6,0 mm	1150	0.059
Unterseite Stahl 1,5 mm	461	52

5.8 Sitze

HINWEIS: Beim Zusammenbau von Sitz und Sicherheitsgurt die vorgegebenen Schrauben mit dem angegebenen Drehmoment festziehen. Für Informationen zu den Drehmomenten bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

 **ACHTUNG: Sitze, die Airbags enthalten, dürfen nicht neu bezogen werden.**

5.8.1 Kasten-Lkw

 **ACHTUNG: Im hinteren Ladebereich des Kasten-Lkw keine Sitze einbauen.**

5.8.2 Sitzheizung

 **WARNUNG: Die elektrischen Leitungen für die Ford-Sitzheizung dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden, z. B. für weitere elektrische Verbraucher.**

Es wird nicht empfohlen, eine Sitzheizung nachträglich einzubauen, da dies ein mögliches Auslösen oder eine Fehlfunktion des Airbags zur Folge haben kann (inkorrekte Konfiguration).

5.8.3 Befestigungspositionen der Rücksitze

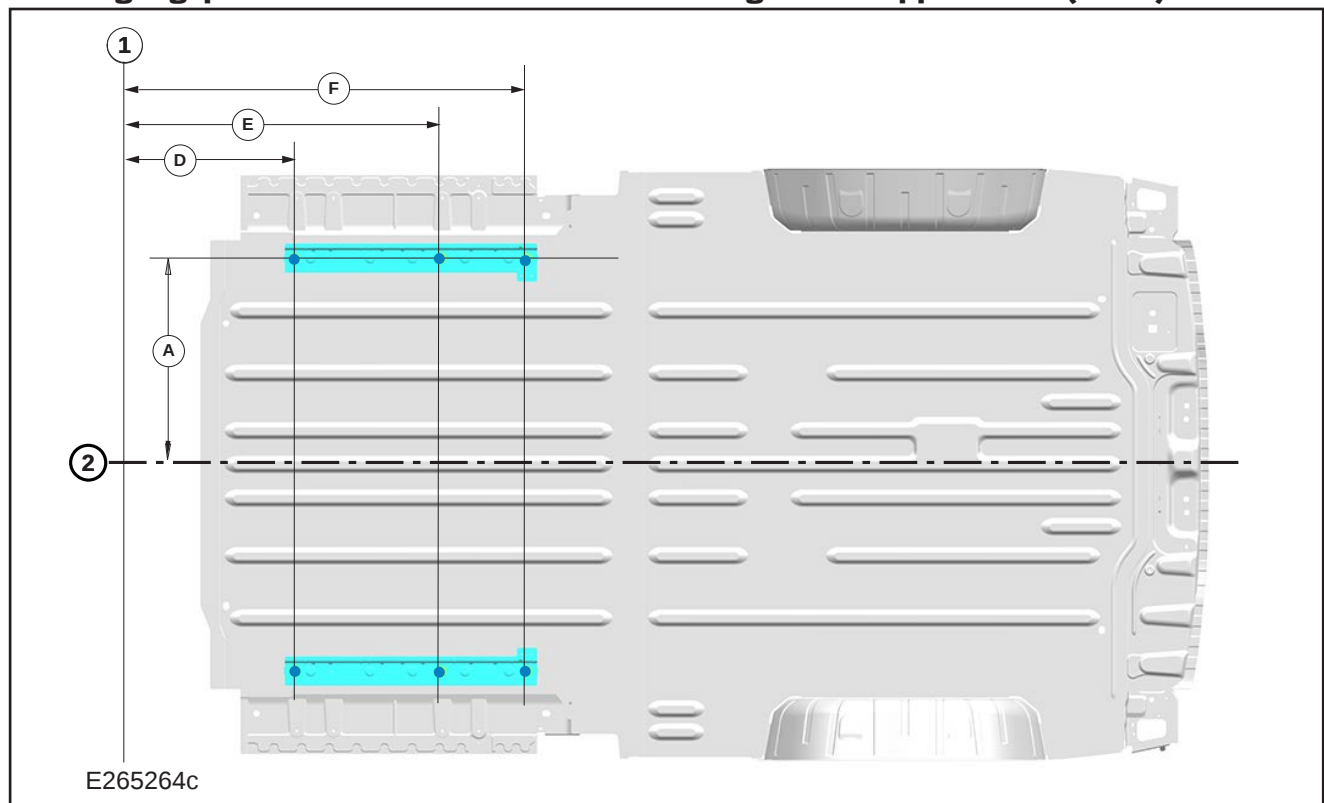
Die Abbildungen E265264c, F50015 und F50016 zeigen die Befestigungspositionen der zweiten/ zweiten und dritten Sitzreihe im Boden. Diese Positionen sind vom Radstand unabhängig. Die Befestigungen sind bei Kombi und Bus immer vorhanden, der Zugang zu den Befestigungen hängt jedoch von der Bodengruppe ab. Möglicherweise sind Zugangsöffnungen in der Bodengruppe erforderlich, um Zugang zu den Befestigungselementen zu erlangen.

5.8.4 Stofflose Drehsitze vorne

Es ist möglich, Wohnmobilgebermodelle mit stofflosen Drehsitzen zu bestellen, damit ein Wohnmobilmrüster sie mit einem anderen Stoff verkleiden kann, der zur übrigen Umrüstung passt

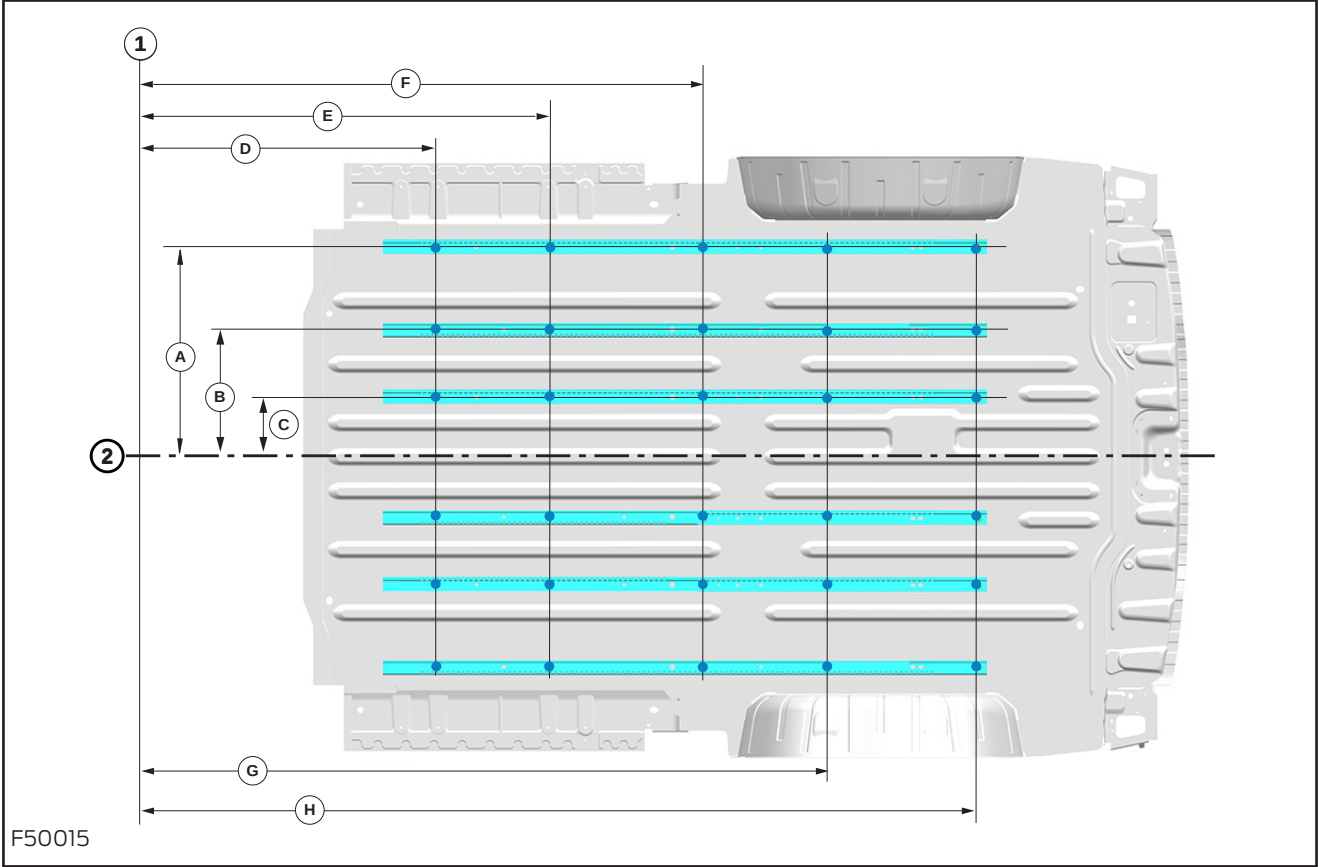
HINWEIS: Der Wohnmobil-Stoffbezug muss denselben Aufbau und dasselbe Nahtmuster aufweisen wie die serienmäßigen Ford-Sitze Das SBM-Polster (Sicherheitsgurtwarner) am Sockel des Sitzes darf nur aus einer Stofflage bestehen, die sich über den gesamten SBM erstreckt, um die SBM-Funktionalität zu gewährleisten. Der Stoff darf NICHT über die Oberseite des SBM-Sensors genäht werden.

Befestigungspositionen der Rücksitze im Kastenwagen mit Doppelkabine (DCIV)



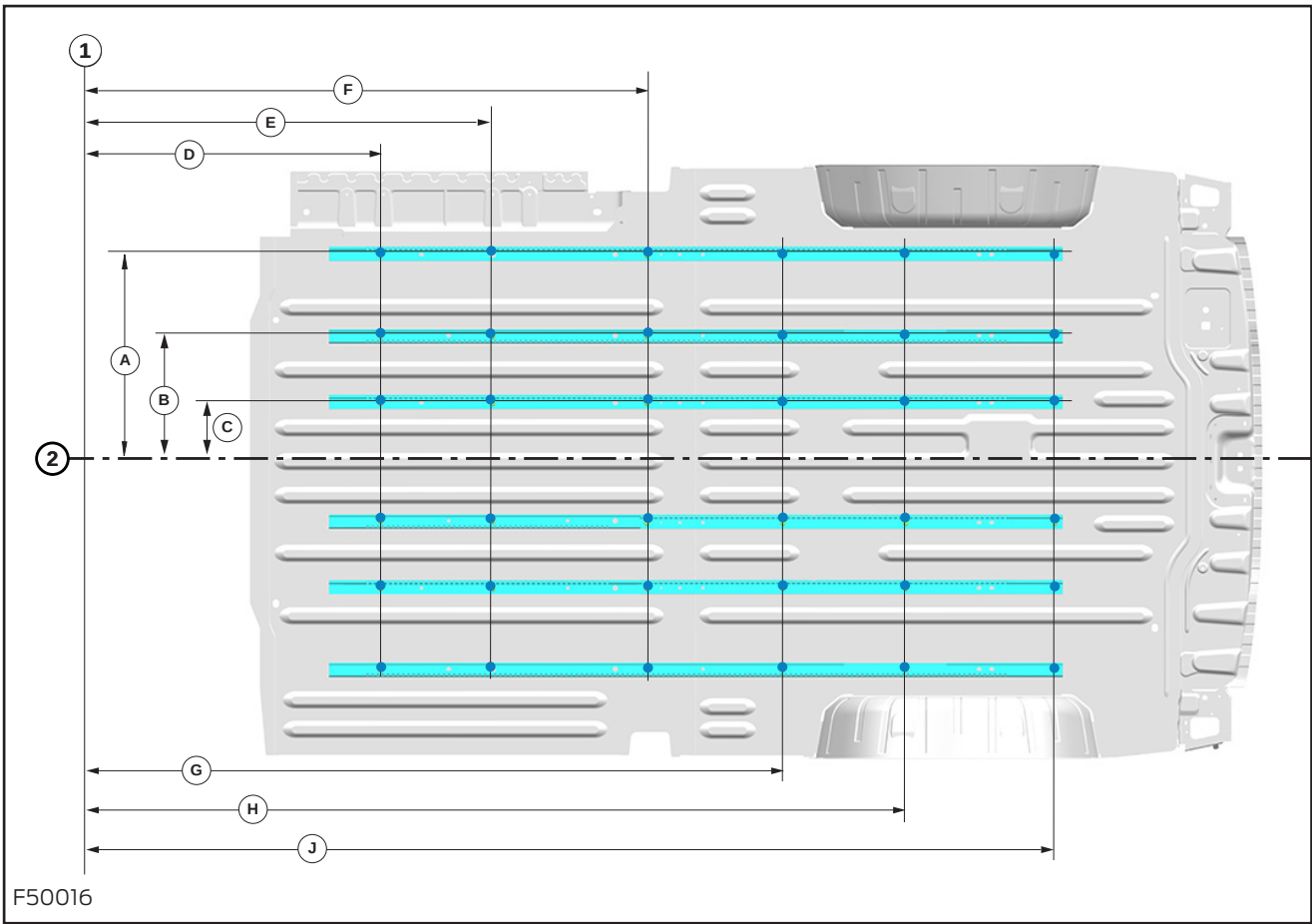
Element	Rücksitz-Befestigungspunkte (mm)
1	Vorderachslinie
2	Mittellinie des Fahrzeugs
A	614
D	1699
E	2133
F	2384

Rücksitz-Befestigungspunkte L1



Element	Rücksitz-Befestigungspunkte (mm)
1	Vorderachslinie
2	Mittellinie des Fahrzeugs
A	614
B	374
C	175
D	1804
E	2134
F	2587
G	2949
H	3387

Befestigungspositionen der Rücksitze L2



Element	Rücksitz-Befestigungspunkte (mm)
1	Vorderachslinie
2	Mittellinie des Fahrzeugs
A	614
B	374
C	175
D	1804
E	2134
F	2587
G	2987
H	3349
J	3787

5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

5.9.1 Beheizbare Windschutzscheibe und beheizbare Heckscheibe

! WARNUNG: Am Originalsystem sollten keine Modifikationen vorgenommen werden (Steuerung durch Karosseriesteuergerät und Multiplex-Architektur) und kein Strom von verknüpften Leitungen und Reglern genommen werden.

Diese Optionen eignen sich nicht für den nachträglichen Einbau oder für die Fahrzeugumrüstung.

5.9.2 Heck- und Seitenscheiben

! WARNUNG: Einbau von Rücksitzen
[Siehe: 5.8 Sitze](#)

Für die Modifikation von Fenstern wird ein Kombi oder Bus als Originalfahrzeug empfohlen. Sollte jedoch ein Kasten-Lkw umgerüstet werden, muss Folgendes beachtet werden:

- Das Außenblech der Karosserie und der Tür auf 1 mm vom Innenblechflansch abschneiden.
- Nicht durch Blechverbindungen und Säulen schneiden.
- Zugelassene Scheiben gemäß den rechtlichen Bestimmungen verwenden.
- Nach Durchtrennen des Außenblechs das Innenblech und das Außenblech fest miteinander verbinden.

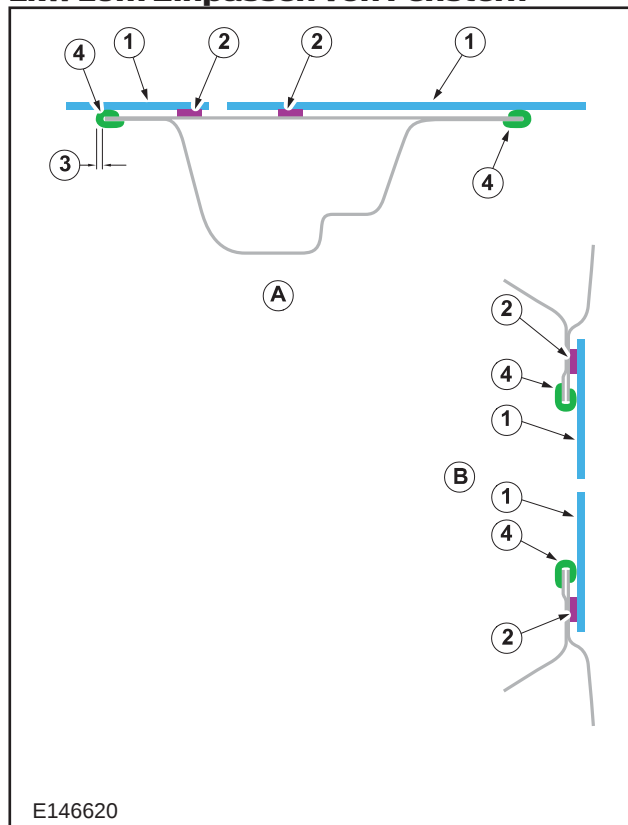
Typische Seitenansicht der Kastenwagen-Karosserie zum Einpassen von Fenstern



F50083

Für Radstand- und Fahrzeuggesamthöhenabmessungen
[Siehe: 1.13 Baugruppen und Ergonomie](#)

Querschnitt durch eine typische Karosserieseitenwand beim Kasten-Lkw zum Einpassen von Fenstern



E146620

Element	Beschreibung
A	Horizontaler Schnitt durch C-Säule
B	Vertikaler Schnitt durch das Seitenfenster (keine seitliche Ladetür)
1	Scheiben
2	Klebstoff
3	Den Außenblechflansch um den gesamten Umfang im Abstand von 0 bis 1,5 mm vom Innenblechflansch durchtrennen.
4	Fensterzierleiste

Fügen Sie keine Teile hinzu und schaffen Sie keine scharfen Kanten in den Entfaltungsbereichen der Airbags

5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)

5.10.1 Airbags

Auslösebereich der Airbags vorne

WARNHINWEISE:

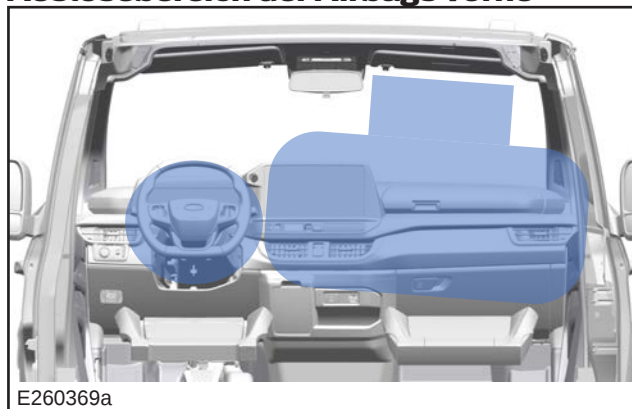


Fügen Sie keine Teile oder scharfe Vorsprünge (z. B. Schrauben) hinzu, platzieren Sie keine Zubehörteile und schaffen Sie keine scharfen Kanten in den Auslösezonen von Fahrer- und Beifahrerairbags, da diese die Airbagauslösung beeinträchtigen können.



Keine Aufkleber auf den Airbag-Abdeckungen anbringen, da dies das Auslösen des Airbags beeinträchtigen könnte.

Auslösebereich der Airbags vorne



E260369a

Auslösebereich von Seiten- und Kopfairbags

WARNHINWEISE:



Fügen Sie im Entfaltungsbereich des Fahrer- und Beifahrerairbags keine Teile, scharfen Vorsprünge (z. B. Schrauben), Zubehörteile oder scharfe Kanten hinzu, da diese die Entfaltung der Seiten- und Kopfairbags beeinträchtigen können.



Keine Aufkleber auf den Airbag-Abdeckungen anbringen, da dies das Auslösen des Airbags beeinträchtigen könnte.

HINWEIS: Sollten Umrüstungen in diesem Bereich vorgesehen sein, empfiehlt es sich, ein Basisfahrzeug ohne Airbags zu bestellen.

HINWEIS: Alle M1 Busse sind standardmäßig mit Seiten- und Kopfairbags ausgestattet.

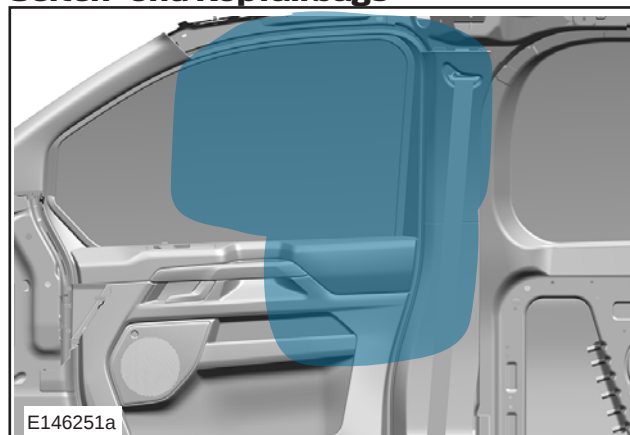
Seitenairbags (im Sitz integriert): Die Seitenairbags in diesem Fahrzeug wurden nicht für den Einsatz mit drehbaren Vordersitzen geprüft. Für das Originalfahrzeug keine Seitenairbags spezifizieren, wenn der Einbau eines Drehmechanismus an den Vordersitzen bzw. einer Armstütze an den Sitzaußenseiten vorgesehen ist; solche Vorrichtungen können die Funktion bzw. die Auslösung der Seitenairbags beeinträchtigen. Sicherstellen, dass etwaig eingebaute Sitzbezüge auf Sitze mit Seitenairbags ausgelegt sind.

Kopfairbags: Weitreichende Umrüstungen an Dach und Dachhimmel können die Auslösung der Kopfairbags beeinträchtigen. Falls Dach oder Dachhimmel verändert oder ersetzt werden, keine Basisfahrzeuge mit Kopfairbags spezifizieren.

Ist Zugang zum Dach erforderlich, um z. B. Außenzubehör einzubauen, unbedingt den original Dachhimmel an vorhandenen Befestigungspunkten einbauen.

HINWEIS: Bei Auslösung dringen die vorderen Seitenairbags ca. 260 mm horizontal in den Innenraum ein. Das Anbringen von Gegenständen innerhalb dieser Zone sollte vermieden werden.

Auslösebereich von vorderen Seiten- und Kopfairbags



E146251a

Auslösebereich von Kombi-Kopfairbags

Der hintere Kopfairbag erstreckt sich von der Mitte des Haltegriffs der zweiten Reihe bis zur Aufhängung des Sicherheitsgurts der dritten Reihe und dem oberen Rand der Türverkleidung.

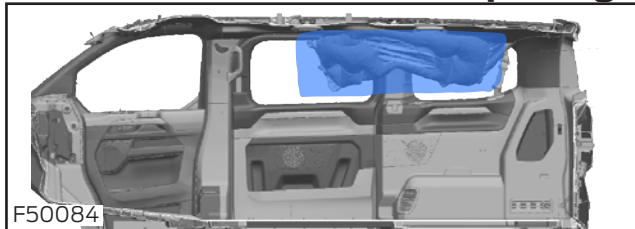
Montieren Sie keine Ausrüstung an der B-, C- und D-Säule oberhalb der Gürtellinie. Montieren Sie keine Ausrüstung oberhalb der Gürtellinie in einem Abstand von 10 mm zur C-Säule, von der Vorderkante der B-Säule bis zur Hinterkante der D-Säule.

Montieren Sie keine Geräte innerhalb von 10 mm von den Seitenkanten am Dachhimmel. Montieren Sie keine Ausrüstung am Dachhimmel entlang der Seitenleisten.

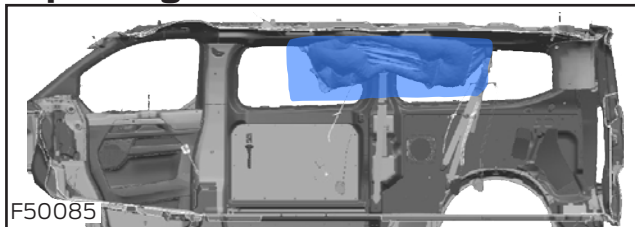
Alle Abmessungen der Airbag- und Ausrüstungsbefestigungszonen sind aufgrund der unterschiedlichen Airbag-Entfaltungseigenschaften ungefähre Werte und stellen freie Entfaltungsvorgänge ohne Insassen dar.

HINWEIS: Bei der Entfaltung ragen die Kombi-Kopfairbags etwa 100 mm horizontal in den Innenraum hinein. Das Anbringen von Gegenständen innerhalb dieser Zone sollte vermieden werden.

L1 Auslösebereich von Kombi-Kopfairbags



L2 Auslösebereich von Kombi-Kopfairbags



Auslösebereich von Kopfairbags im Bus

Der hintere Kopfairbag erstreckt sich von der B-Säule bis zur D-Säule und von der Dachreling bis zur Gürtellinie.

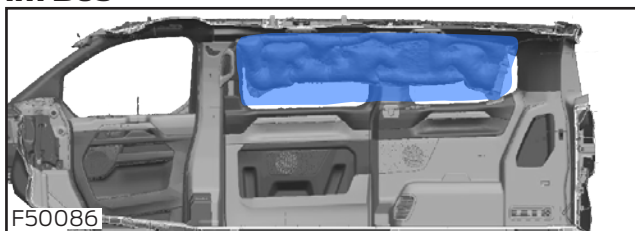
Montieren Sie keine Ausrüstung an der B-, C- und D-Säule oberhalb der Gürtellinie. Montieren Sie keine Ausrüstung oberhalb der Gürtellinie in einem Abstand von 10 mm zur C-Säule, von der Vorderkante der B-Säule bis zur Hinterkante der D-Säule.

Montieren Sie keine Geräte innerhalb von 10 mm von den Seitenkanten am Dachhimmel. Montieren Sie keine Ausrüstung am Dachhimmel entlang der Seitenleisten.

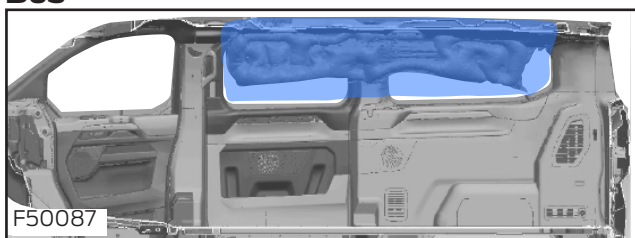
Alle Abmessungen der Airbag- und Ausrüstungsbefestigungszonen sind aufgrund der unterschiedlichen Airbag-Entfaltungseigenschaften ungefähre Werte und stellen freie Entfaltungsvorgänge ohne Insassen dar.

HINWEIS: Bei der Entfaltung ragen die Bus-Kopfairbags etwa 120 mm horizontal in den Innenraum hinein. Das Anbringen von Gegenständen innerhalb dieser Zone sollte vermieden werden.

L1 Auslösebereich von Kopfairbags im Bus



L2 Auslösebereich von Kopfairbags im Bus



5.10.2 Modul für Rückhaltesysteme (RCM)

Das RCM befindet sich unter dem Vordersitz auf der Mittellinie des Fahrzeugs, siehe Abbildung E167678a. Je nach Ausstattung ist dies ein Fahrer-, Beifahrer- oder Doppelsitz.

WARNHINWEISE:

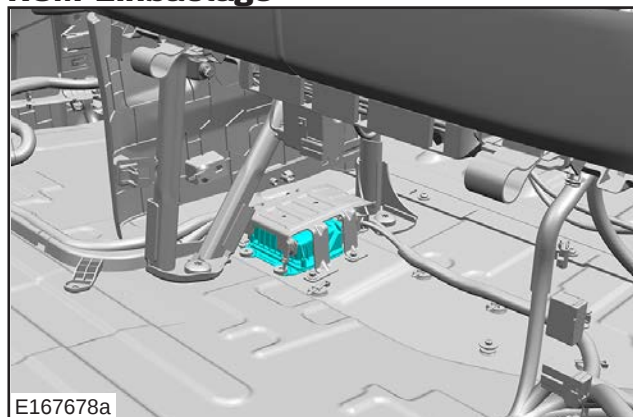


Modifikationen oder Verstärkungen im RCM-Bereich können den Auslösemechanismus des Seitenairbags beeinträchtigen und zu unkontrollierter Auslösung des Seitenairbags führen.



Das RCM ist durch eine Abdeckung geschützt, um Beschädigungen zu vermeiden. Die Schutzabdeckung sollte in ihrer montierten Position bleiben, um den Schutz des RCM zu gewährleisten.

RCM-Einbaulage



5.10.3 Front-, Heck- und Seitensensoren

Der Airbagsensor für die vorderen Airbags befindet sich hinter dem vorderen Grill, siehe Abb. E263912a.

Die Sensoren befinden sich an den B-, C- und D-Säulen des Fahrzeugs, siehe Abbildungen E263912b, E263912c und E263912d.

Die Sensoren für die Seitenairbags befinden sich in den Vordertüren, siehe Abbildung E145412a.

WARNHINWEISE:



Modifikationen oder Verstärkungen im Bereich der Sensoren können den Auslösemechanismus des Seitenairbags beeinträchtigen und zu unkontrollierter Auslösung des Seitenairbags führen.



Bohr- und Schleifarbeiten in diesen Bereichen sind nur bei abgeklemmter Batterie gestattet.



Falls das Fahrzeug mit Seiten- und Kopfairbags ausgestattet ist, gelten zur Anbringung von Zubehör an den Türen die folgenden Einschränkungen: Das Zubehör darf sich nicht im Auslösebereich der Airbags befinden. Ferner müssen etwaige vorgenommene Bohrungen in der Türverkleidung bzw. dem Innen- oder Außenblech abgedichtet sein, um die Integrität des Türhohlraumes zu erhalten. Bei nicht ausreichender Abdichtung von Öffnungen in Türverkleidung oder Blech kann die Empfindlichkeit des Rückhaltesystems beeinträchtigt werden.

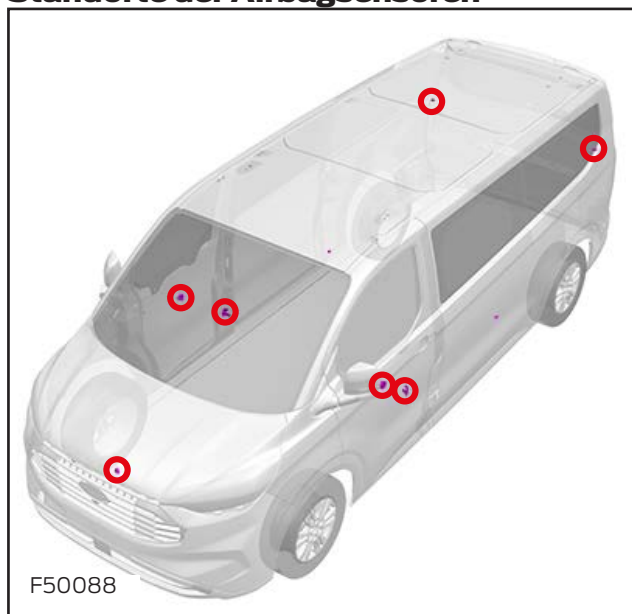
Abc = Nur BEV

abc = Nur ICE

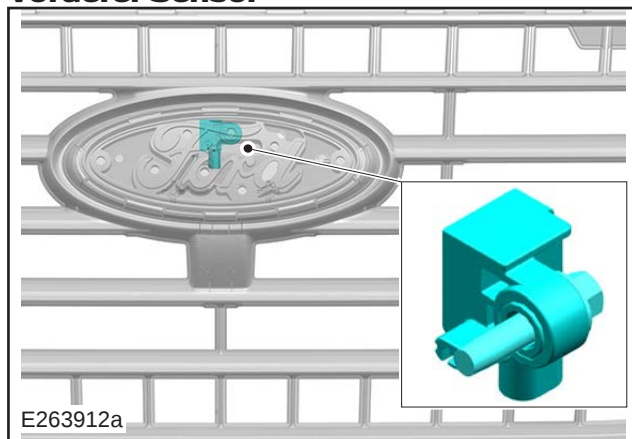
abc = Nur PHEV

Nach Abklemmen der Batterie: [Siehe: 4.5 Batteriesysteme](#). Abschnitt „Batterie und Überwachungssensor“ zum Wiederanschießen der Batterie.

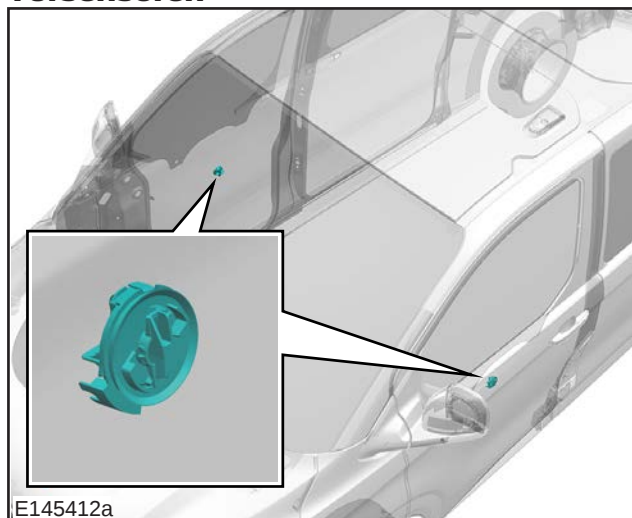
Standorte der Airbagsensoren



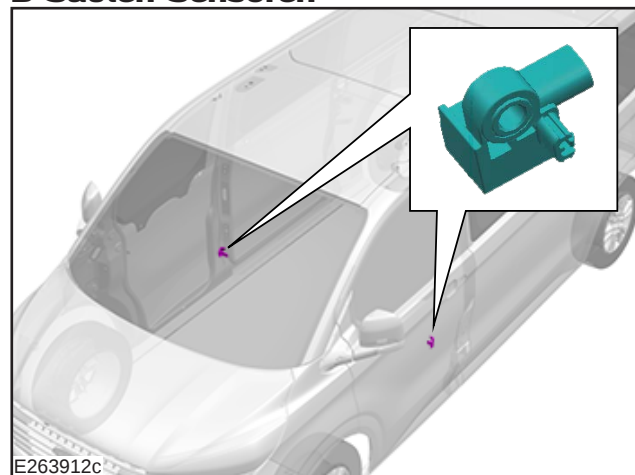
Vorderer Sensor



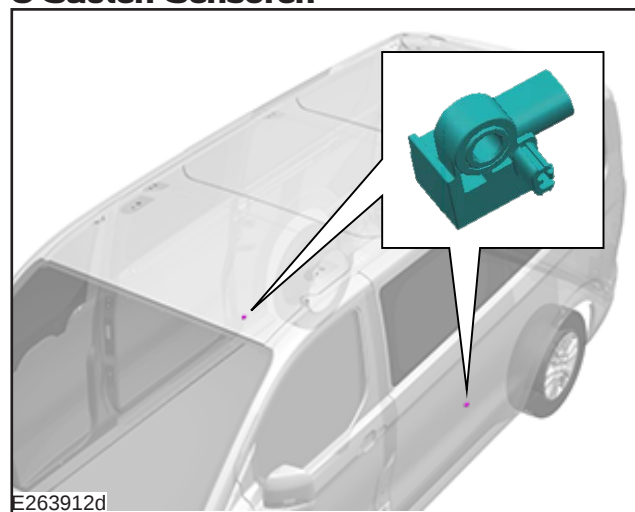
Türsensoren



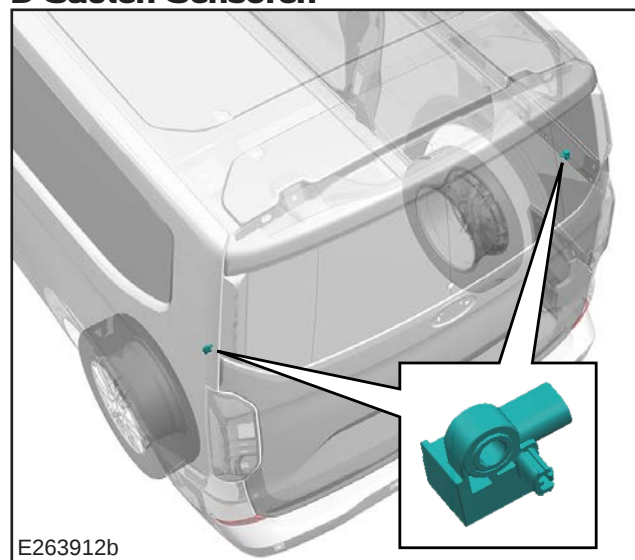
B-Säulen-Sensoren



C-Säulen-Sensoren



D-Säulen-Sensoren



5.11 Sicherheitsgurtsysteme

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

5.11.1 Sicherheitsgurte

WARNHINWEISE:

-  **Befolgen Sie die Aus- und Einbauverfahren für das Sicherheitsgurtsystem, um eine korrekte Funktionsweise des Rückhaltesystems zu gewährleisten.**
-  **Die Gurtschlösser dürfen an den Sitzen nicht verändert werden. Wenn es erforderlich ist, das Sicherheitsgurtschloss zu ändern oder zu entfernen, muss dies vom OEM-Sitzlieferanten durchgeführt werden.**
-  **Im Falle von „Wegfall der Trennwand“ (A6AAA) oder des Ausbaus der Trennwand MUSS der Fahrzeugumrüster sicherstellen, dass die B-Säule einschließlich des Sicherheitsgurts und der Aufrollvorrichtung abgedeckt ist. Damit soll sichergestellt werden, dass die sichere Funktion des Sicherheitsgurtes nicht beeinträchtigt wird.**

Der Aus- und Wiedereinbau von Sicherheitsgurten, Gurtschlössern oder anderen Komponenten des Sicherheitsgurtsystems ist zu vermeiden. Sollte jedoch der Aus- und Wiedereinbau des Systems im Rahmen einer Umrüstung notwendig werden, befolgen Sie die im Werkstatthandbuch aufgeführten Richtlinien für den Aus- und Einbau des Sicherheitsgurtsystems.

Beim Ausbau des Sicherheitsgurtsystems sollte 200 mm unterhalb des Gurtbandanschlagnopfes eine gabelförmige Halterung am Gurtband angebracht werden. Diese verhindert, dass das gesamte Gurtband in den Retraktor gezogen und dieser verriegelt wird.

Setzen Sie beim Wiedereinbau zuerst den Aufrollmechanismus an der Karosserie an und ziehen Sie das Gurtband vorsichtig aus dem Aufrollmechanismus heraus, damit die D-Schleufe eingesetzt werden kann, entfernen Sie dann die gegabelte Halterung. Sollte der Retraktor blockieren, das Gurtband ein kleines Stück zurücklaufen lassen, um die Gurtbandsperre zu lösen. Nicht versuchen, das Blockieren des Retraktors durch heftiges Ziehen am Gurtband oder durch manuelle Eingriffe am Sperrmechanismus zu lösen.

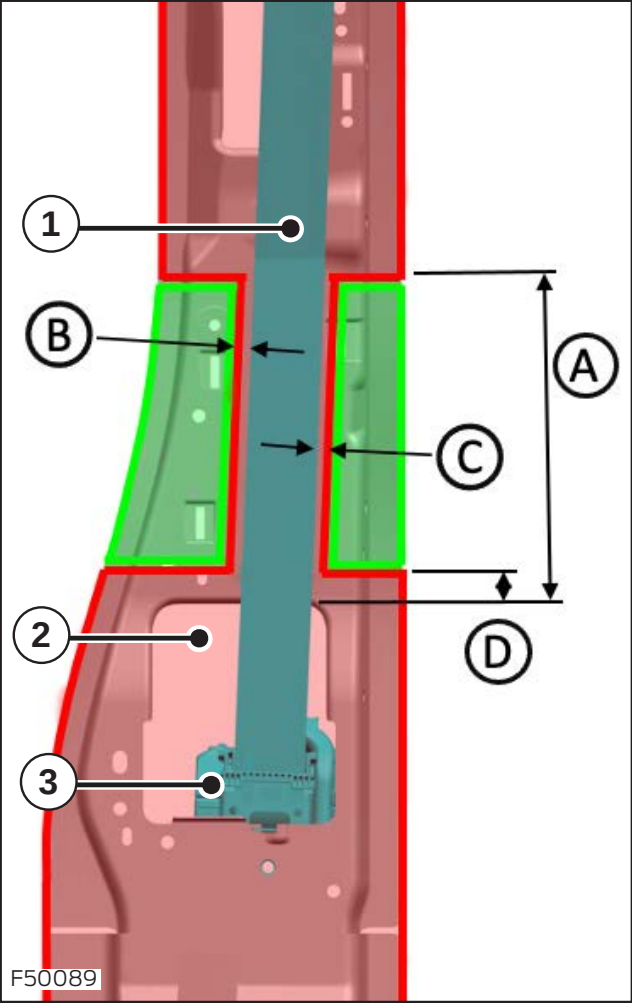
5.11.2 B-Säule Bohrverbotszone

WARNHINWEISE:

-  **Nicht im Montagebereich der rechten/ linken Aufrollmechanismuseinheit bohren.**
-  **Bohren ist nur im grün markierten Bereich erlaubt.**
-  **Beschädigung des Aufrollmechanismus: Wenn Löcher in der Nähe des Aufrollmechanismus und Verankerungs-Gurtstraffers oder darüber gebohrt werden, müssen die Mechanismen abgedeckt werden, um zu verhindern, dass Späne/ Verunreinigungen in die Einheit fallen und Funktionsprobleme verursachen.**

-  **Beschädigung des Gurtbands:**
- 1) Das Gurtband darf an keiner Stelle (vom Aufrollmechanismus bis zum Bereich des D-Rings) von zusätzlichen Befestigungsteilen eingeschnitten, gequetscht oder behindert werden.**
 - 2) Scharfe Klammern in der Nähe des Gurtbands vermeiden; alle Kanten müssen einen Mindestradius von 0,5 mm haben.**
 - 3) Die Nachrüstung von Teilen, die die Gurtführung zum Insassen verändern könnten, vermeiden.**

Definition – Bohrverbotsbereich – Sicherheitsgurt vorn/B-Säule



Element	Beschreibung
1	Gurtband
2	Bohrung des Gurtaufrollmechanismus
3	Aufrollmechanismus
A	230 mm (horizontal)
B	15 mm links vom Gurtband (parallel zum Gurt)
C	15 mm rechts vom Gurtband (parallel zum Gurt)
D	30 mm über der Bohrung des Gurtaufrollmechanismus (Horizontal)

5.11.3 Sicherheitsgurt-Erinnerung

Der Sicherheitsgurtwarner ist für alle Neufahrzeuge gesetzlich vorgeschrieben. Für Vordersitze (einschließlich Einzel- und Doppelbeifahrersitze) ist ein Sensor im Gurtschloss vorgesehen, der den Anschnallstatus des Insassen erkennt, zusätzlich zu Sitzbelegungserkennungsmatten in den Sitzen. Für die Rücksitze ist nur der Gurtschloss-Sensor vorgesehen. Wird ein Fahrzeug umgebaut, müssen diese Funktionen erhalten bleiben.

Wenn werkseitig eingebaute kabelgebundene Sitze dauerhaft ausgebaut werden, muss das Kombiinstrument mit dem Globalen Ford Diagnose und Reparatur-System (GFDRS) neu konfiguriert werden.

Verfahren zur permanenten Deaktivierung/Reaktivierung

Mit dem Deaktivierungs-/Reaktivierungsverfahren wird das akustische Signal für die Vordersitze einzeln oder für alle Rücksitze zusammen deaktiviert/reactiviert.

1. Bei stehendem Fahrzeug, Schlüssel im Zündschloss
2. 4 An- und Abschnallvorgänge durchführen. Die Sequenz sollte mit „abgeschnallt“ beginnen und enden.
3. Das Blinken der Kontrollleuchte für den Sicherheitsgurtwarner bestätigt die erfolgreiche De-/Reaktivierung.

Das Verfahren wird nicht gestartet oder es wird abgebrochen, wenn eine oder mehrere der folgenden Bedingungen vorliegen:

- Das Fahrzeug setzt sich in Bewegung
- Der Status eines anderen Gurtschlusses ändert sich
- 30 Sekunden sind seit dem Einschalten des Fahrzeugs verstrichen

HINWEIS: Für das Verfahren kann jedes beliebige Gurtschloss verwendet werden.

HINWEIS: Zusätzliche (nicht werkseitig eingebaute) Sitze können mit diesem Verfahren nicht in den Sicherheitsgurtwarner einbezogen werden.

HINWEIS: Der Umrüster darf dem Eigentümer/Betreiber das Verfahren zur Deaktivierung des Sicherheitsgurtwarners nicht über das Handbuch oder andere leicht zugängliche Quellen zur Verfügung stellen.

Wird die Sitzverkleidung ausgetauscht, muss die Funktion des Sicherheitsgurtwarners bei der Entwicklung der Verkleidung erfolgreich getestet werden. Die endgültige Sitzbaugruppe muss nach Fertigstellung auf ihre Funktion überprüft werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

5.11.4 Kabelloser Sicherheitsgurtwarner

Nur Bus und Kombi

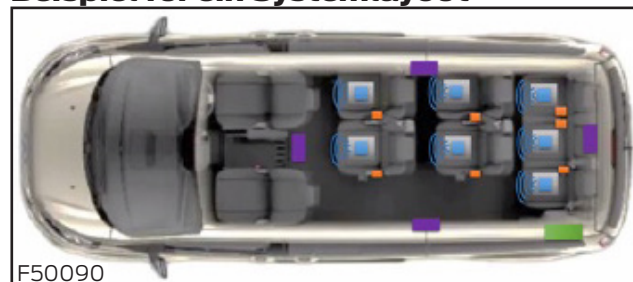
Der kabellose Sicherheitsgurtwarner besteht aus einer Reihe von kabellosen Sendern in den Rücksitzen und 4 Antennen, die an der Karosserie montiert sind; siehe folgende Abbildung. Die Sender in den Rücksitzen

müssen ihre Position durch Messen der Feldstärke der Antennen erfassen. Die Antennenleistung wird für jeden Karosserietyp kalibriert.

Das System misst nicht für jeden Rücksitz die richtige Rücksitzposition, wenn:

- Antennen neu positioniert werden
- Sie auf unterschiedlichen Materialien befestigt sind
- Sie von den Sitzen durch ein leitendes (metallisches) Material abgeschirmten
- Magnete sich näher als 70 mm an den Antennen befinden

Beispiel für ein Systemlayout



Element	Beschreibung
	Drahtloser Gurtschloss-Controller
	Gurtschlussschalter
	Insassenerkennungsschalter
	Drahtloser Gurtschlusssensor, am Sitz montiert
	Antenne ¹

¹ 1x am Dachhimmel montiert, 2x Seitenverkleidung, 1x hintere Tür

HINWEIS: Für den Einbau und die Programmierung zusätzlicher Ford-Rücksitze, die mit einem drahtlosen Gurtschloss-Statussensor ausgestattet sind, ist die einzige Methode die Verwendung eines Ford-Diagnoseservice-Tools mit der richtigen Sicherheitsfreigabe. Im Bedarfsfall verfügen Ford-Vertragspartner über die hierfür erforderlichen Werkzeuge und die korrekte Autorisierung.

HINWEIS: Für den Einbau zusätzlicher Rücksitze, die nicht von Ford oder von Fremdherstellern stammen und nicht mit einem drahtlosen Ford-Gurtschloss-Statussensor von Ford ausgestattet sind, muss ein nachgerüstetes Sicherheitsgurtwarnsystem verwendet werden, um die Einhaltung der ECE16-Vorschriften für Sicherheitsgurtwarner zu gewährleisten.

HINWEIS: Ein Bus- oder Kombi-Geberfahrzeug ohne werkseitig eingebaute Rücksitze wird nicht mit drahtloser Hardware oder Sicherheitsgurtwarner für den Rücksitz ausgeliefert. Wenn ein solches Fahrzeug mit Rücksitzen ausgestattet wird, muss ein Beltminder-System aus dem Zubehörmarkt verwendet werden, um die Einhaltung der ECE16-Beltminder-Vorschriften zu gewährleisten.

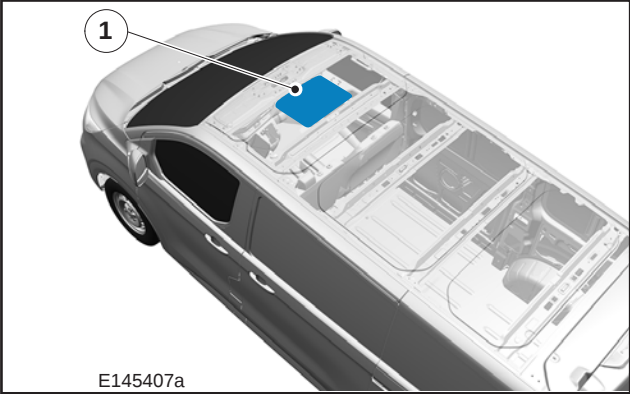
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com.

5.12 Dach

5.12.1 Dachlüftung

WARNUNG:
 **Bei der Nachrüstung von auf dem Dach angebauten Ausrüstungen die Anbaupositionen der Antennen vermeiden.**

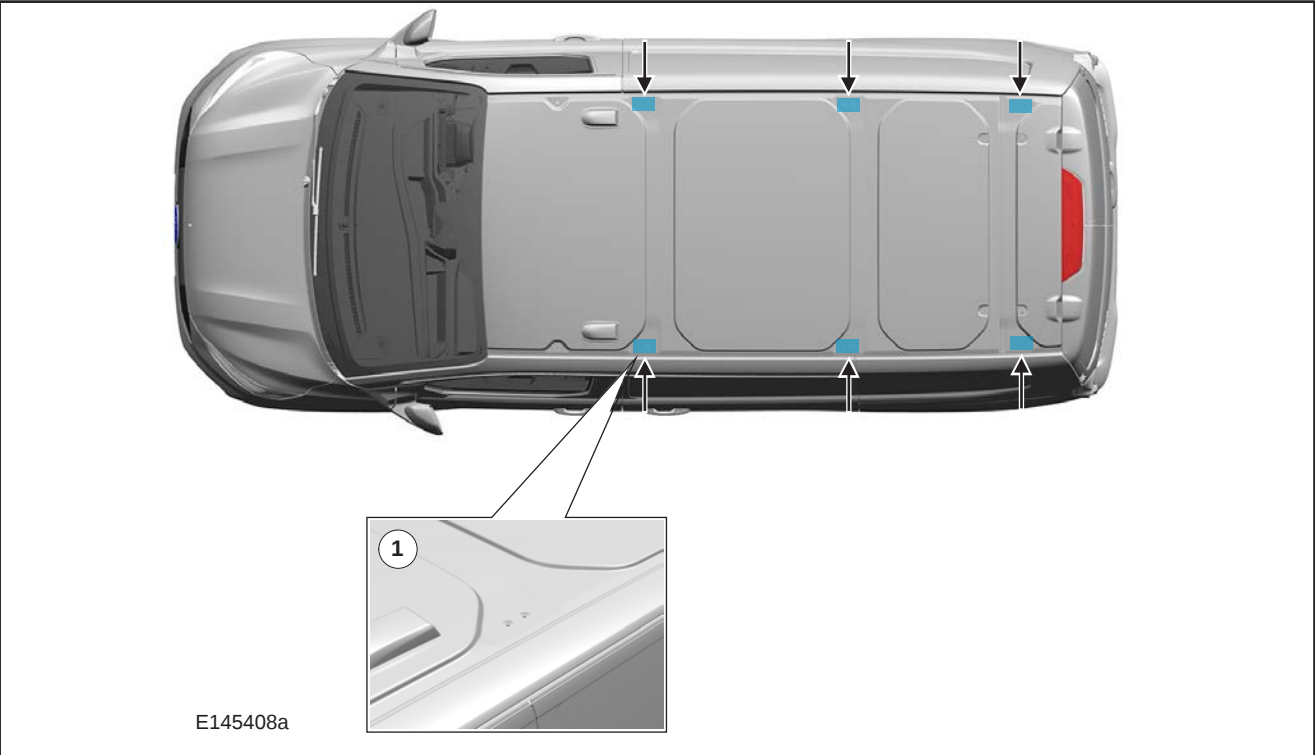
Nachträglicher Einbau des Schiebedachs



Element	Beschreibung
1	Passform im Dachblech (nur bei niedrigem Dach)

Allgemeines – Es wird nicht empfohlen, beim Anbringen von Öffnungen Dachtraversen zu durchtrennen; siehe Abbildung E145407a. Ventilatoren müssen das direkte Eindringen von Wasser und Staub verhindern. Im abgeschalteten Zustand sollte kein Rauch durch das System eindringen können. Die Schutzvorschriften für Innen- und Außensicherheit müssen eingehalten werden.

Dachhöhe H1



Element	Beschreibung
1	Befestigungspunkte für Dachgepäckträger, 3 pro Seite. Lage hängt von Radstand ab.

Es wird nicht empfohlen, die B-Säulen-Dachtraverse zu kürzen/zu ändern/zu entfernen - siehe Abbildung E145407b. Wenn dies jedoch absolut notwendig ist und sich nicht vermeiden lässt, muss die Dachtraverse durch eine geeignete Konstruktion ersetzt werden, die eine gleichwertige Strukturfestigkeit und Funktion wie die ursprüngliche Konstruktion aufweist. Sämtliche rechtlichen Vorgaben müssen eingehalten werden.

Belüftungseinheiten – Das Dachblech bietet an nicht abgestützten Stellen eine Traglast von 1 kg. Lasten bis maximal 25 kg müssen über die volle Länge der Dachträger zwischen den Dachbögen verteilt werden.

Klimaanlagen – Einheiten mit mehr als 25 kg müssen mit Querträgern, die die Last auf die äußeren Dachschienen ableiten, von innen her abgestützt werden.

5.12.2 Dachträger

WARNUNG:  Beim Anbau eines Dachgepäckträgers oder anderer Zubehörteile müssen die Befestigungspunkte abgedichtet werden, um Wassereintritt in den Innenraum des Fahrzeugs zu verhindern.

HINWEIS: Siehe Betriebsanleitung für maximale Dachlast, einschließlich Dachträger.

HINWEIS: Beim Anbringen eines Dachgepäckträgers die Herstelleranweisungen lesen und beachten.

HINWEIS: Für die maximale Dachgepäckträgerlänge für Fahrzeuge mit einer Dachhöhe von H1 muss die vollständig geöffnete Position der Heckklappe berücksichtigt werden.

Mit Dachgepäckträgern können alle H1-Varianten von Kasten-LKWs, Bussen und Kombis ausgerüstet werden (siehe Abbildung E145408a). Dabei muss Folgendes beachtet werden:

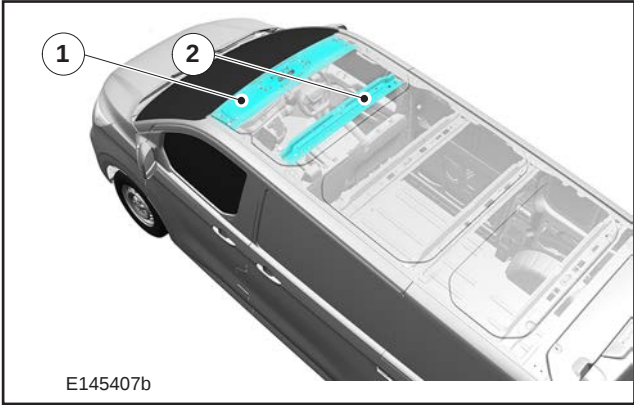
- Die Last darf die in der Betriebsanleitung angegebenen Gewichtswerte nicht übersteigen.
- Die Last muss gleichmäßig verteilt sein (der Fahrzeugumrüster muss sicherstellen, dass diese Einschränkung in der Betriebsanleitung vermerkt ist).
- Die Last an einer einzelnen Halterung darf auch unter ungünstigster Gewichtsverteilung nicht mehr als 75 kg betragen.
- Der Dachgepäckträger muss mit einer oder zwei Schrauben M8 pro Befestigung gesichert werden; siehe Abbildung E145408a.
- Die vordere Kante des Dachgepäckträgers sollte grundsätzlich nicht über die hintere Kante der Fahrertür oder über die B-Säule hinausragen.

5.12.3 Aufstelldach Umbau

! WARNUNG: Beim Einbau eines Aufstelldachs darf die Dachleiste über der Windschutzscheibe oder die Dachtraverse über den B-Säulen nicht abgeschnitten/ geändert/entfernt werden.

HINWEIS: Die Airbag-Ausschlussgrenze ist die Rückseite der großen Dachkonsole, die unten abgebildet ist. Dies befindet sich 37 mm hinter der Dachleiste über der Windschutzscheibe.

Aufstelldach-Installation



Element	Beschreibung
1	Oberkantenschiene
2	B-Säulen-Dachtraverse

Es wird nicht empfohlen, die B-Säulen-Dachtraverse zu kürzen/zu ändern/zu entfernen – siehe Abbildung E145407b. Wenn dies jedoch absolut notwendig ist und sich nicht vermeiden lässt, muss die Dachtraverse durch eine geeignete Konstruktion ersetzt werden, die eine gleichwertige Strukturfestigkeit und Funktion wie die ursprüngliche Konstruktion aufweist. Sämtliche rechtlichen Vorgaben müssen eingehalten werden.

5.13 Korrosionsschutz

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

5.13.1 Allgemeines

Nicht in geschlossene Karosseriebauteile bohren, um Korrosion durch Späne zu vermeiden.

Sollte Bohren jedoch notwendig sein, ist Folgendes zu beachten:

- Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten zum Schutz vor Korrosion neu lackieren.
- Bemühen Sie sich, alle Späne aus dem Inneren des Längsträgers zu entfernen und behandeln Sie ihn, um Korrosion zu verhindern
- Korrosionsschutzmittel auf die Innen- und Außenseiten des Fahrgestellrahmens auftragen.

Schweißen:

[Siehe: 5.1.2 Schweißen](#)

5.13.2 Lackschäden reparieren

Die durch Schneiden oder Bearbeiten des Karosserieblechs entstandenen Lackschäden müssen repariert werden.

Sicherstellen, dass alle verwendeten Werkstoffe den Ford-Spezifikationen entsprechen, und versuchen den Originalzustand so weit wie möglich zu belassen.

5.13.3 Unterbodenschutz und Material



WARNUNG: Oberflächen von Bauteilen wie z. B. Bremsen oder Katalysatoren dürfen nicht überlackiert oder verunreinigt werden.

Sicherstellen, dass alle verwendeten Werkstoffe den Ford-Spezifikationen entsprechen, und versuchen den Originalzustand so weit wie möglich zu belassen.

Einige herstellereigene Produkte beeinflussen die Originalbeschichtung.

5.13.4 Straßenräder lackieren



WARNUNG: Lackieren Sie nicht die Flächen der Radklemme, die mit anderen Rädern, der Bremstrommel oder -scheibe, der Nabe und den Bohrungen oder der Fläche unter den Radmuttern in Berührung kommen. Jede weitere Behandlung in diesen Bereichen kann die Funktionstüchtigkeit der Radnabe und die Fahrzeugsicherheit beeinträchtigen. Während Lackierungs- oder Lackreparaturarbeiten die Räder abdecken.

5.13.5 Kontaktkorrosion

Bei der Verwendung von Werkstoffen mit ungleichem elektrochemischen Potenzial sicherstellen, dass die Werkstoffe voneinander isoliert sind, um Kontaktkorrosion zu vermeiden.

Geeignete Isolierwerkstoffe verwenden. Soweit möglich Werkstoffe mit geringer elektrochemischer Potenzialdifferenz verwenden.

5.14 Rahmen- und Karosseriemontage

HINWEIS: Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht helfen können, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FPSV unter FPSVHelp@ford.com

5.14.1 Befestigungspunkte und Schläuche

Die Bohrungen auf dem Rahmen sind herstellungsbedingt. Sie dienen nicht der Befestigung zusätzlicher Bauteile. Falls weitere Befestigungen am Fahrgestellrahmen erforderlich sind, bitte die Empfehlung in der Abbildung E176204 beachten. Das gilt nicht für Bereiche, in denen Belastungen auftreten, wie etwa für Befestigungselemente an Federn oder Dämpfern.

HINWEIS: Nach dem Bohren alle Löcher entgraten und ansenken und Späne vom Rahmen entfernen. Korrosionsschutzmaßnahmen befolgen.

[Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen](#)

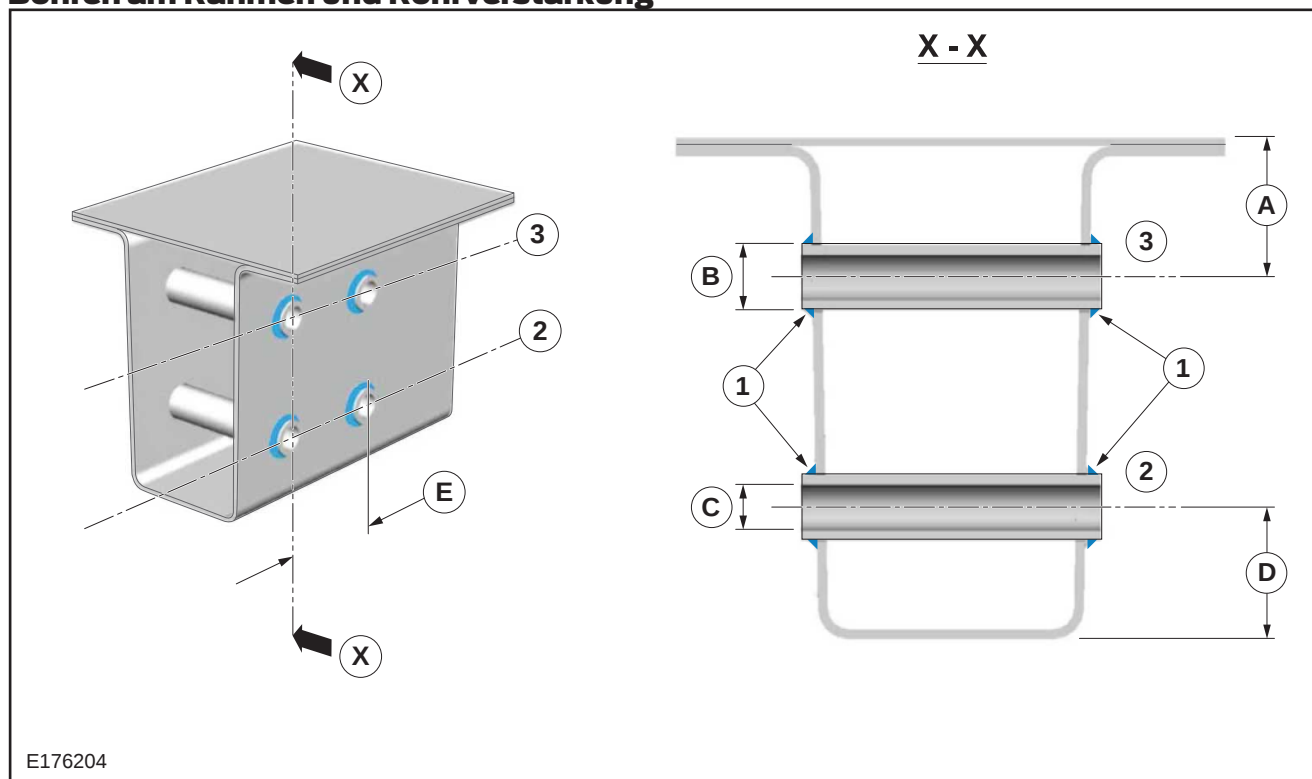
5.14.2 Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung

Der Fahrgestellrahmen kann gebohrt und verstärkende Distanzrohre können eingeschweißt werden, wenn Folgendes beachtet wird:

- Alle Einzelheiten aus Abbildung E176204 befolgen.
- Bohr- und Schweissarbeiten nur an den Seitenwänden des Fahrgestellrahmens vornehmen.
- Lokalisieren und bohren Sie die Löcher genau und verwenden Sie eine Bohrschablone, um sicherzustellen, dass die Löcher rechtwinklig zur vertikalen Mittellinie des Rahmens sind (berücksichtigen Sie den Winkel des Längsträgers)
- Unter Maß bohren und Bohrloch erweitern.
- Bemühen Sie sich, alle Späne von der Innenseite des Längsträgers zu entfernen, und behandeln Sie sie, um Korrosion zu verhindern.
- Jedes Rohrende vollständig verschweißen und flach und rechtwinklig abschleifen, wenn möglich in Gruppen. Aushebewinkel des Längsträgers berücksichtigen.
- Korrosionsschutzmittel auf die Innen- und Außenseiten des Fahrgestellrahmens auftragen.

[Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen](#)

Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung



E176204

Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Vollständiges Löchern – volle Durchmesserschweißung auf jeder Seite	B	Durchmesser maximal 16,5 mm
2	Mittellinie der Bohrungen/Rohre	C	Durchmesser 11 mm
3	Mittellinie der Bohrungen/Rohre	D	30 mm bis 35 mm
A	30 mm bis 35 mm	E	Mindestens 50 mm

- Bohrungen sollten in Zweiergruppen angebracht werden, entweder vertikal in einem Abstand von 30 bis 35 mm von der Rahmenober- bzw. -unterseite bzw. horizontal bei 50 mm Mittenabstand in einem Abstand von 30 bis 35 mm von der Rahmenober- bzw. -unterseite, siehe Abbildung E176204
- Stets M10-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 oder höher verwenden.
- Keine Rohre auf mittlerer Fahrgestellrahmenhöhe anbringen, da dies die Beulsteifigkeit der tief profilierten Seitenwände beeinträchtigen kann
- Ein Durchmesser von 16,5 mm ist die maximal zulässige Lochgröße in der Seitenwand des Fahrgestellrahmens, unabhängig von der Verwendung

Nicht in geschlossene Karosseriebauteile bohren, um Korrosion durch Späne zu vermeiden.

[Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen](#)

Bohr- und Schweissarbeiten an Rahmen und Karosserie müssen gemäß der folgenden Richtlinien durchgeführt werden.

[Siehe: 5.1.2 Schweißen](#)

5.14.3 Wassertank in Wohnmobilen

HINWEIS: Es wird empfohlen, neben der Einfüllöffnung einen Aufkleber oder ein Etikett anzubringen, das die richtige zu verwendende Flüssigkeit angibt, z. B.: „Nur Wasser“ für Wassertanks.

A

Abschleppen	43
Adaptive Geschwindigkeitsregelung	149
Airbags	216
Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)	216
Akustisches Fahrzeugwarnsystem	14
Akustisches Fahrzeugwarnsystem (AVAS)	186
Allgemeine Anforderungen an die Produktsicherheit	12
Allgemeine Informationen	100, 157
Allgemeine Informationen über dieses Handbuch	10
Allgemeine Informationen über diese Veröffentlichung	8
Allgemeine Richtlinien für Komponentenpakete	34
Allgemeines	52, 223
Allgemeine Verkabelung und Verlegung	75
Alternative Typgenehmigung	12
Ändern der Maximaleinstellung für die Fahrzeuggeschwindigkeit	134
Anforderungen an die Anhängerkupplung	43
Anhängeranschluss (AUS und NZL)	92
Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU)	91
Anhängerkupplungstypen (für AUS und NZ)	8, 46
Anhängerkupplungstypen (für EU)	43
Anheben mit Wagenheber	27
Anlassen und Anlassen bei warmem Motor	128
Anleitungen für Kabeleinbau und -führung	75
Antennen für schlüssellosen Einstieg und schlüssellosen Start (PEPS)	155
Antiblockierbremssystem – Elektronisches Stabilitätsprogramm	52
Antriebsriemen vorn	57
Art der Konvertierung	17
Audiofrontmodul und ICE-Pakete	138
Aufbocken und Anheben	27
Aufstelldach-Umbau	222
Aus- oder Umbau der Tür	153
Auspuffanlage	63
Auspuffhitzeschilde	64
Auspuffrohre und Halterungen	64
Außenbeleuchtung	144
Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen	34
Automatikgetriebe	60

B

Batteriekonfigurationen	115
Batterieoptionen	114
Batterie-Regeln	115
Batterieschutz	121
Batteriesysteme	108
Baugruppen und Ergonomie	34
Befestigungspositionen der Rücksitze	211
Befestigungspunkte und Rohre	224
Beheizbare Windschutzscheibe & beheizbare Heckscheibe	215
Berechnung der Schwerpunkthöhe	41
Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils	170
Beschädigten Lack reparieren	223
Bestellnummern	17
Bestimmungen der Richtlinie zur Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge - EU	11
Bodenspezifikation für Wohnmobile	210
Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung	224
Bohren und Schweißen	13
Bohrschutzzonen – HV-Kabel	79
Bohr-/Schweißverbotszonen am Boden – BEV/PHEV	8, 193

Bohrverbotszonen am Boden: Kasten-Lkw mit Dieselmotor	191
Bohr- verbotszonen – Chassis-Erdung	85
Bohr- verbotszonen – HV-Module/LV-Kabel	83
Bohrverbotszonen – Kabelerdung	84
Bohrverbotszonen – Laderaum	85
Bremsschläuche Allgemein	52
Bremssystem	52
B-Säule Bohrverbotszone	219

C

CAD-Modelle	10
CAN-Bus-Systembeschreibung und Schnittstelle	93

D

Dach	221
Dachbelüftung	221
Dachgepäckträger	221
DPF und Drehzahlregelung	134

E

Eingangswerte für die WLTP-Berechnung	35
Einleitung	10
Einschränkungen des Luftstroms	56
Einzel- und Doppelbatteriesysteme	119
Elektrik für Anhängerkupplung	87
Elektrisch betätigte Außenspiegel	144
Elektrische +12-V-Anschlüsse für nachgerüstete Systeme	116
Elektromagnetische Verträglichkeit	78
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	24
Elektronische Motorsteuerung	128
Emissionsverhalten	11
Empfohlene Abmessungen der Hauptladefläche	36
Erreichbarkeitszonen für den Fahrer	34
EV-Laden	73
EV-Schulung	8

F

Fahrtenschreiber	135
Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs	25
Fahrzeuge mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung	37
Fahrzeugintegrationssystem (VIS) (JRSAB)	171
Fahrzeugschnittstellenstecker	160
Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung	32
Farbcodierter Inhalt	8
Federn und Federbefestigung	49, 50
Fernentriegelung/TPMS-Empfänger	154
Feststellbremse	52
Formeln	41
Front-End-Integrität	197
Funktionen der Batterieüberwachung – Sicherungskasten	167
Funktion überprüfen	104

G

Garantie für Ford-Fahrzeuge	11
Generatormerkmale	105
Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH)	31
Gesetzliche Verpflichtungen und Haftungen	12
Gesundheits- und Sicherheitshinweise für Hochspannung	67
Glas, Rahmen und Mechanismen	215
Griffe, Schlösser, Verriegelungen und Zugangssysteme	153

H			
Hardware	38		
Heben	27		
Heck- und Seitenscheiben	215		
Hilfsmittel für den Ein- und Ausstieg	34		
Hinteres Innenraumklimatisierungssystem	125		
Hinterradaufhängung	50		
Hochstromversorgung und Erdung	110, 159		
Hochvoltbatterie	72		
Hochvolt-Fahrzeugsysteme	14		
Hochvoltsystem & elektrifizierter Antriebsstrang	67		
Hochvoltsystem freischalten	72		
Hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremse	52		
Hydraulische Hebezeuge	198		
I			
Informationen zum Kabelstrang	75		
Informations- und Unterhaltungssystem	138		
Innenraumbeleuchtung	145		
Innenraumklimatisierung	124		
Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen	121		
Innenverkleidung	208		
Innenverkleidung des Laderaums	208		
Intelligenter Sicherungskasten (SFB) (JZXAD/JZXAF)	162		
Intelligentes Regenerativladen (SRC)	103		
K			
Kabelführung durch Bleche	78		
Kabelloser Sicherheitsgurtwarner	220		
Kalibrierung und nachträglicher Einbau des Fahrtenschreibers	136		
Kamera an der Windschutzscheibe	151		
Karosserie	188		
Karosserieöffnungen	206		
Karosseriesteuergerät (BCM)	97		
Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen	188		
Kasten-Lkw	211		
Kasten-LKW – Bodenbohrung – BEV/PHEV	196		
Kaufmännische und rechtliche Aspekte	11		
Kombiinstrument (IPC)	126		
Kommunikationsnetzwerk	93		
Konformität und Fahrzeugtypgenehmigung	12		
Kontaktinformationen	15		
Kontaktkorrosion	223		
Konvertierungstyp – Referenztabelle	19		
Korrosionsschutz	223		
Kraftstoffbetriebene Zuheizung	56		
Kraftstoffsystem	65		
Kühlung von HV-Systemen	72		
Kunden-Anschlusspunkte (CCP)	8, 157		
Kupplung	61		
L			
Laderaum	203		
Laderaum-Frachtgutsicherungen	203		
Ladesystem	100		
Last des Beleuchtungssystems	144		
Lastverteilung	39		
Layout des Batterieladesystems	100		
Leergewicht – Daten	52		
Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchten	144		
Leuchten – Warnblinker/Blinkleuchten	144		
M			
Manuelle Regenerationseinleitung (A6YAB)	64		
Massepunkte	179		
Masseverbindung	76, 179		
Mindestanforderungen an das Bremssystem	13		
Mobiltelefon	143		
Motordrehzahlregler – Systemübersicht	8, 129		
Motor-/E-Antrieb	54		
Motor-/E-Antriebsarten	54		
Motor-/E-Antriebsauswahl für Umbauten	54		
Motorkühlung	55		
N			
Nachrüst-Hochleistungsmodus	103		
Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC	135		
Nebenantrieb	57		
Nicht verwendete Stecker	76		
Notrufsysteme	146		
P			
Praktiken für die Pinbelegung von Steckverbindern	75		
Produkthaftung	13		
Pro Power Onboard (PPOB)	178		
R			
Radaufhängungssystem	48		
Räder und Reifen	51		
Radfreiheit	51		
Rahmen- und Karosseriebefestigung	224		
Rechtsvorschriften	135		
Regalsysteme	201		
Reifendrucküberwachungssystem (TPMS)	51		
Reifenhersteller	51		
Reserverad	51		
Richtlinien für den Fahrzeug-Arbeitszyklus	25		
Richtlinien für den Ladeausgleich	105		
Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen	110		
Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV)	26		
Rückfahrkamera	140		
Rückfahrtscheinwerfer	144		
Rückhaltesystem	13		
Rußpartikelfilter (DPF)	64		
S			
SBG und Lastabwurf - Funktionen	122		
Schaltgetriebe	62		
Schaltpläne	105		
Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik	152		
Schweißen	188		
Schwerpunktlage	39		
Seitliche Lüftungsschlitze an der Karosserie	208		
Sensor – Batterieüberwachung (BMS)	119		
SFB-Software-Update und -Konfiguration	166		
Sicherheit, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem	206		
Sicherheitsgurte	219		
Sicherheitsgurtsysteme	219		
Sicherheitsgurtwarner	220		
Sicherungen und Relais	156		
Sichtfeld des Fahrers	34		
Signalhorn	127		
Sitze	211		
Sitzheizung	211		
So verwenden Sie dieses Handbuch	10		
Sperrholzverkleidung/-verschalung	208		
SRC-Übersteuerung	103		

Standardbatterieüberwachung (SBG)	121
Start-Stopp	128
Stecker und Anschlüsse	157
Stofflose Drehsitze vorne	211
Straßenräder lackieren	51, 223
Straßenverkehrssicherheit	14
Stromanschlüsse	121
Strom- und Konnektivitätsverbrauch	108
SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB	139

T

Tabelle der Fahrzeugabmessungen	35
Teile aus Borstahl	190
Temporäres Mobilitäts-Kit	51
Terminologie	11
Toter-Winkel-Überwachungssystem	150
Trennwände für den Innenbereich	204
Trennwände (Schott)	204
Trennwände: Thatcham-Alarmanlage	205

U

Überblick über das Hochvoltsystem	69
Übersicht über das elektrische System	74
Umrüstung – Homologation	23
Unterbodenschutz und Material	223
Unterfahrschutz vorn, hinten und an den Seiten	34
US-Anhängerkupplungs-Konnektivität	88

V

Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe	39
Verhinderung von Wasserleckagen	76
Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung (CIDAD)	87
Verkabelungsspezifikation	77
Verlängerungen und optionale Auspuffanlagen	63
Verlegung der GNSS/5G-Antenne	146
Vermeidung von Quietschen und Rasseln	76
Verspleißen von Kabelsträngen	76
Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller	116
Vorderes Innenraumklimatisierungssystem	124
Vorderradaufhängung	49

W

Wassertank bei Wohnmobilen	225
Wichtige Sicherheitshinweise	10
WLTP-Prüfverfahren	11

Z

Zentralverriegelung	154
Zuheizsysteme	55
Zulässige Antennenpositionen	24
Zusatzbeleuchtung für das Heck des Fahrzeugs. Int.	145
Zusätzliche Außenleuchten	144
Zusätzliche Fahrzeugsignale/-funktionen	177
Zusätzliche Innenleuchten	145
Zusätzliche Lasten und Ladesysteme	8, 119
Zusätzliche Lautsprecher	142

