

FORD **Transit Custom/Tourneo Custom**

Karosseriebau-Handbuch



Veröffentlichungsdatum: 04/2025



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 2025
Alle Rechte vorbehalten.

1 Allgemeine Informationen

1.1 Über diese Veröffentlichung.....	10
1.1.1 EV-Schulung	11
1.2 Über dieses Handbuch	12
1.2.1 Einleitung	12
1.2.2 Verwendung dieses Handbuchs	12
1.2.3 Wichtige Sicherheitshinweise.....	13
1.2.4 CAD-Modelle.....	13
1.3 Kaufmännische und rechtliche Aspekte.....	14
1.3.1 Terminologie	14
1.3.2 Garantie für Ford-Fahrzeuge	14
1.3.3 Weltweit harmonisierte Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP).....	14
1.3.4 Emissionsverhalten und Einhaltung der Vorschriften während des Betriebs	14
1.3.5 Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung Vorschriften – nur EU-Märkte	15
1.3.6 Konformität und Fahrzeugtypgenehmigung.....	15
1.3.7 Mehrstufige Typgenehmigung	15
1.3.8 Gesetzliche Verpflichtungen und Haftungen	16
1.3.9 Allgemeine Produktsicherheit Anforderung.....	16
1.3.10 Produkthaftung	16
1.3.11 Rückhaltesystem.....	17
1.3.12 Bohren und Schweißen.....	17
1.3.13 Mindestanforderungen an das Bremssystem	17
1.3.14 Straßenverkehrssicherheit	17
1.3.15 Akustisches Fahrzeugwarnsystem.....	17
1.4 Kontaktinformationen.....	18
1.5 Art der Konvertierung	19
1.5.1 Bestellcodes	19
1.5.2 Konvertierungstyp – Referenztabellen	21
1.6 Umrüstung – Homologation.....	24
1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	25
1.7.1 Zulässige Antennenstandorte	25
1.8 Richtlinien für den Fahrzeugarbeitszyklus.....	26
1.8.1 Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs.....	26
1.9 Altfahrzeugrichtlinie	27
1.10 Aufbocken und Heben	28
1.10.1 Aufbocken	28
1.10.2 Heben.....	28
1.11 Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH)	32
1.12 Fahrzeugtransporthilfen und Fahrzeuglagerung	33
1.13 Baugruppen und Ergonomie.....	35
1.13.1 Allgemeine Richtlinien für Komponentenpakete.....	35
1.13.2 Erreichbarkeitszonen des Fahrers.....	35
1.13.3 Sichtfeld des Fahrers	35
1.13.4 Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen	35
1.13.5 Hilfsmittel für den Ein- und Ausstieg.....	35
1.13.6 Unterfahrschutz vorne, hinten und seitlich	36
1.13.7 Eingangswerte für die Berechnung gemäß weltweit harmonisierten Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP)	36
1.13.8 Schlüssel zu den Fahrzeugabmessungen	37
1.13.9 empfohlene Abmessungen der Hauptladefläche.....	38
1.13.10 Fahrzeuge mit auf dem Dach angebaute Ausrüstung.....	38
1.14 Hardware.....	40
1.15 Lastverteilung	41
1.15.1 Lastverteilung	41

1.15.2	Schwerpunktlage	41
1.15.3	Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe	41
1.15.4	Berechnung der Schwerpunkthöhe	44
1.5.5	Formeln	45
1.16	Abschleppen	46
1.16.1	Anforderungen an die Anhängerkupplung	46
1.16.2	Anhängerkupplungstypen (für EU)	46
1.16.3	Anhängerkupplungstypen (für AUS und NZ)	49

2 Fahrwerk

2.1	Aufhängungssystem	51
2.2	Vorderradaufhängung	52
2.2.1	Federn und Federbefestigung	52
2.3	Hinterradaufhängung	53
2.3.1	Federn und Federbefestigung	53
2.4	Räder und Reifen	54
2.4.1	Radfreiheit	54
2.4.2	Reifenhersteller	54
2.4.3	Reifendruckkontrollsystem (TPMS)	54
2.4.4	Reserverad	54
2.4.5	Reifenreparatursatz	54
2.4.6	Straßenräder lackieren	55
2.5	Bremssystem	56
2.5.1	Allgemeines	56
2.5.2	Leergewicht – Daten	56
2.5.3	Bremsschläuche Allgemein	56
2.5.4	Feststellbremse	56
2.5.5	Hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremse	57
2.5.6	Antiblockierbremssystem – Elektronisches Stabilitätsprogramm	57

3 Antriebsstrang

3.1	Motor/E-Antrieb	58
3.1.1	Motor-/E-Antriebsauswahl für Umbauten	58
3.1.2	Motor-/E-Antriebsarten	58
3.2	Motorkühlung (ICE)	59
3.2.1	Zusatzheizungssysteme	59
3.2.2	Kraftstoffbetriebene Zuheizer	60
3.2.3	Einschränkungen des Luftstroms	60
3.3	Nebenantrieb (ICE)	61
3.3.1	Antriebsriemen vorn	61
3.4	Automatikgetriebe (ICE)	64
3.5	Kupplung (ICE)	65
3.6	Schaltgetriebe	66
3.7	Auspuffanlage	67
3.7.1	Verlängerungen und optionale Auspuffanlagen	67
3.7.2	Auspuffrohre und Halterungen	68
3.7.3	Auspuffhitzeschilde	68
3.7.4	Rußpartikelfilter (DPF)	68
3.7.5	Manuelle Regenerationseinleitung (A6YAB)	68
3.8	Kraftstoffsystem	69
3.9	Hochvoltssystem and elektrifizierter Antriebsstrang	71
3.9.1	Gesundheits- und Sicherheitshinweise für Hochspannung	71
3.9.2	Übersicht über das Hochvoltssystem	72

3.9.3 Abschalten des HV-Systems 75

3.9.4 Kühlung des HV-Systems.....75

3.9.5 Hochvoltbatterie 76

3.9.6 Aufladen von Elektrofahrzeugen 77

4 Elektrik

4.1 Überblick über das elektrische System 78

4.2 Installations- und Routing-Anleitungen für die Verkabelung.....79

4.2.1 Informationen zum Kabelstrang 79

4.2.2 Allgemeine Verkabelung und Verlegung 79

4.2.3 Anordnung der Ausgangsstifte 79

4.2.4 Nicht verwendete Konnektoren 80

4.2.5 Erdung 80

4.2.6 Vermeidung von Quietschen und Klappern 81

4.2.7 Verhinderung von Wasserleckagen 81

4.2.8 Verfahren zum Spleißen von Verkabelungen 81

4.2.9 Verdrahtungsspezifikation.....82

4.2.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 82

4.2.11 Verdrahtung durch Blech 83

4.2.12 Vorsorgliches Bohren – HV-Kabel 84

4.2.13 Bohrschutzzonen - HV-Module, NS-Kabel und Stecker.....88

4.2.14 Bohrverbotszonen – Kabelerdung 90

4.2.15 Vorsorgliches Bohren – Erdung des Fahrgestells 91

4.2.16 Vorsorgliches Bohren – Ladefläche hinten.....92

4.2.17 Elektrischer Kabelsatz für Anhängerkupplung (C1DAD) 94

4.2.18 Elektrik für Anhängerkupplung 94

4.2.19 Anhängerkupplung-Konnektivität.....95

4.2.20 Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU) 98

4.2.21 Anhängerkupplungs-Konnektivität (AUS und NZL).....99

4.3 Kommunikationsnetz 100

4.3.1 Beschreibung und Schnittstelle des CAN-Bus-Systems 100

4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM) 104

4.4 LV-Ladesystem (12 V) 106

4.4.1 Allgemeine Informationen 106

4.4.2 Layout des LV-Ladesystems 107

4.4.3 Intelligentes regeneratives Laden (SRC) 110

4.4.4 SRC-Übersteuerung 110

4.4.5 Hochleistungsmodus eines Drittanbieters 110

4.4.6 Testfunktionalität 112

4.4.7 Richtlinien für den Ladeausgleich 112

4.4.8 Schaltpläne 113

4.4.9 Eigenschaften der Lichtmaschine 113

4.5 Batteriesysteme.....115

4.5.1 Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme 115

4.5.2 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse.....117

4.5.3 Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen 118

4.5.4 Batterieoptionen 123

4.5.5 Batterie-Regeln 123

4.5.6 Batteriekonfigurationen 124

4.5.7 Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller 125

4.5.8 Elektrische +12-V-Anschlüsse von Drittanbietern für Lasten über 200 A 126

4.5.9 Sensor zur Batterieüberwachung (BMS) 128

4.5.10 Einzel- und Doppelbatteriesysteme 128

4.5.11 Zusätzliche Lasten und Ladesysteme 129

4.6 Batterieschutz 130

4.6.1 Innenbeleuchtung und 12-V-Steckdosen 130

4.6.2 Standard-Batterieüberwachung (SBG) und Lastabwurf 130

4.6.3 Stromanschlüsse	130
4.6.4 SBG- und Lastabwurf Funktion	132
4.7 Innenraumklimatisierung	134
4.7.1 Innenraumklimatisierung vorn	134
4.7.2 Innenraumklimatisierung hinten	135
4.8 Kombiinstrument (IPC)	136
4.9 Hupe	137
4.10 Elektronische Motorsteuerung (ICE)	138
4.10.1 Anlassen und Anlassen bei warmem Motor	138
4.10.2 Start-Stopp	138
4.10.3 Überblick über das System des Motordrehzahlreglers (DCNAB)	140
4.10.4 Rußpartikelfilter (DPF) und Drehzahlregelung	145
4.10.5 Ändern der maximalen Einstellung der Fahrgeschwindigkeit	145
4.11 Fahrtenschreiber	146
4.11.1 Gesetzgebung	146
4.11.2 Nachrüstung von Fahrtenschreiber und DSRC	146
4.11.3 Kalibrierung und Nachrüstung von Fahrtenschreibern	148
4.12 Informations- und Unterhaltungssystem	150
4.12.1 Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungssystem (ICE)	150
4.12.2 SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB	150
4.12.3 Rückfahrkamera	151
4.12.4 Zusätzliche Lautsprecher	152
4.13 Außenbeleuchtung	153
4.13.1 Rückfahrscheinwerfer	153
4.13.2 Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchten	153
4.13.3 Lichtlasten	153
4.13.4 Leuchten – Warn-/Blinkleuchte	153
4.13.5 Elektrisch betätigte Außenspiegel	153
4.13.6 Zusätzliche Außenleuchten	153
4.14 Innenbeleuchtung	155
4.14.1 Zusätzliche Innenleuchten	155
4.14.2 Zusatzbeleuchtung für den hinteren Bereich des Fahrzeuginnenraums	155
4.15 Notrufsysteme	156
4.15.1 Verlegung der GNSS/5G-Antenne	156
4.16 Adaptive Geschwindigkeitsregelung	159
4.17 Toter-Winkel-Informationssystem	160
4.18 Kamera an der Windschutzscheibe	161
4.19 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen	162
4.20 Griffe, Schlösser, Verschlüsse und Zugangssysteme	163
4.20.1 Aus- oder Umbau der Tür	163
4.20.2 Zentralverriegelung	164
4.20.3 Empfänger für Fernentriegelungssystem/Reifendrucküberwachungssystem (RKE/TPMS-Empfänger)	164
4.20.4 Antennen für schlüssellosen Einstieg und schlüssellosen Start (PEPS)	166
4.21 Sicherungen und Relais	167
4.22 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse	168
4.22.1 Allgemeine Informationen	168
4.22.2 Kunden-Anschlusspunkte (CCP)	168
4.22.3 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse	170
4.22.4 Fahrzeugschnittstellenstecker	170
4.22.5 Intelligenter Sicherungskasten (SFB) (JZXAD/JZXAF)	172
4.22.6 Aktualisierung und Konfiguration der SFB-Software	177
4.22.7 Funktionen der Batterieüberwachung – Sicherungskasten	178
4.22.8 Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils	182

4.22.9 Fahrzeugintegrationssystem (JRSAB)	183
4.22.10 Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale	191
4.23 Pro Power On Board (PPOB)	192
4.24 Erdung	194
4.24.1 Massepunkte	194
4.25 Akustisches Fahrzeugwarnsystem (AVAS)	200

5 Karosserie und Lackierung

5.1 Karosserie.....	201
5.1.1 Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen	201
5.1.2 Schweißen.....	202
5.1.3 Teile aus Borstahl	204
5.1.4 Vorsorgliches Bodenbohren: Diesel-Transporter	205
5.1.5 Vorsorgliches Bohren/Schweißen: BEV/PHEV	205
5.1.6 Vorsorgliches Bodenbohren: BEV/PHEV.....	206
5.1.7 Frontend-Integrität für Kühlung, Crash, Aerodynamik und Beleuchtung.....	206
5.1.8 BEV-Trittstufe – Neuer Abschnitt	207
5.2 Hydraulische Hebevorrichtung.....	208
5.3 Regalsysteme	211
5.4 Laderaum.....	213
5.4.1 Laderaum-Frachtgutsicherungen	213
5.5 Innenwände.....	214
5.5.1 Trennwände (Schott) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kasten-Lkw, Bus und Kombi	214
5.5.2 Trennwände: Thatcham-Alarm	215
5.6 Karosserieöffnungen	217
5.6.1 Sicherheits-, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem	217
5.7 Innenverkleidung.....	219
5.7.1 Innenverkleidung des Laderaums	219
5.7.2 Sperrholzverkleidung/-verschalung	219
5.7.3 Seitliche Entlüftung der Karosserie.....	220
5.7.4 Bodenspezifikation für Wohnmobile (nur BEV/PHEV-Varianten)	221
5.8 Sitze	222
5.8.1 Lieferwagen	222
5.8.2 Sitzheizung	222
5.8.3 Befestigungspositionen der Rücksitze.....	222
5.8.4 Stofflose Drehsitze vorne	222
5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen	226
5.9.1 Beheizbare Windschutzscheibe und beheizbare Heckscheibe	226
5.9.2 Heck- und Seitenscheiben.....	226
5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)	228
5.10.1 Airbags	228
5.10.2 Modul – Rückhaltesystem (RCM).....	230
5.10.3 Front-, Heck- und Seitensensoren	230
5.11 Sicherheitsgurtsysteme	233
5.11.1 Sicherheitsgurte	233
5.11.2 Vorsorgliches Bohren an der B-Säule.....	233
5.11.3 Sicherheitsgurt-Erinnerung	234
5.11.4 Kabelloser Sicherheitsgurtwarner.....	235
5.12 Dach	236
5.12.1 Dachlüftung.....	236
5.12.2 Dachträger	236
5.12.3 Aufstelldach Umbau.....	237
5.13 Korrosionsschutz	238
5.13.1 Allgemeines.....	238

5.13.2 Lackschäden reparieren	238
5.13.3 Unterbodenschutz und Material	238
5.13.4 Straßenräder lackieren	238
5.13.5 Kontaktkorrosion.....	238
5.14 Rahmen- und Karosseriemontage	239
5.14.1 Befestigungspunkte und Schläuche.....	239
5.14.2 Rahmenbohren und Rohrverstärkung.....	239
5.14.3 Wassertank in Wohnmobilen	240

1.1 Über diese Veröffentlichung

Dieses Karosseriebau-Handbuch (BEMM) ist die Veröffentlichung für den Transit Custom/Tourneo Custom mit weiteren Aktualisierungen für die Fahrzeuge, die ab dem 1. Quartal 2025 verfügbar sind. Die wichtigsten Änderungen sind:

April 2025

[1.2.1 Einleitung](#) Neuer Absatz hinzugefügt
[1.2.3 Wichtige Sicherheitshinweise](#) Abschnitt 1.3.16 Hochvolt-Fahrzeugsystem entfernt, Inhalt in diesen Abschnitt verschoben
[1.2.4 CAD-Modelle](#) Inhalte aktualisiert, um die neuen STEP- und JT-3D-CAD-Angebote widerzuspiegeln
[1.3.3 Weltweit harmonisierte Prüfverfahren für leichte Kraftfahrzeuge \(WLTP\)](#) Aktualisierte Verordnungsinformationen
[1.3.5 Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung Vorschriften – nur EU-Märkte](#) Ein Hinweis zu ECE-R26 wurde in der Anleitung zur Umrüstung von N1-Fahrzeugen auf M1-Fahrzeuge hinzugefügt
[1.4 Kontaktinformationen](#) Kontaktinformationen für Norwegen, Dänemark und Schweden aktualisiert
[1.5.1 Bestellcodes](#) Batteriepaket-Liste aktualisiert
[3.8 Kraftstoffsystem](#) Neue Warnung hinzugefügt
[4.2.20 Anhängerkupplungskonnektivität \(EU\)](#) Tabelle aktualisiert
[4.5.1 Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme](#) Neue Vorsichtsmaßnahme, Verweis auf Ford Pro-Website hinzugefügt, Tabelle aktualisiert
[4.5.5 Batterieregeln](#) Der Inhalt wurde aktualisiert, um einen Verweis auf Einzel- und Doppelbatteriesysteme aufzunehmen
[4.5.10 Einzel- und Doppelbatteriesysteme](#) Inhalte zur Umrüstung von Einzel- auf Doppelbatterie entfernt
[4.5.11 Zusätzliche Lasten und Ladesystem](#) Verkabelungstabelle entfernt
[5.1.4 Vorsorgliches Bodenbohren: Diesel-Transporter](#) Titel aktualisiert, Bilder entfernt
[5.1.5 Vorsorgliches Bohren/Schweißen: BEV/PHEV](#) Titel aktualisiert, Bilder entfernt
[5.1.6 Vorsorgliches Bodenbohren: BEV](#) Titel aktualisiert
[5.1.8 BEV-Trittstufe](#) Neuer Abschnitt
[5.5.1 Trennwände \(Trennwand\) – Fahrer- und Beifahrerschutz an Kastenwagen, Bus und Kombi](#) Vorsichtsmaßnahmen hinzugefügt
[5.5.2 Trennwände: Thatcham-Alarmanlage](#) Inhalt aktualisiert

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 zum Wiedereinbau aus dem Fahrzeug ausgebauter Teile hinzugefügt
[1.4 Kontaktinformationen](#) Kontakte für Belgien, Spanien, Tschechien und Frankreich aktualisiert
[1.5.1 Bestellnummern](#) 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 Anhängerkupplungstypen \(für EU\)](#) CAD-Bild-Header für Anhängerkupplung und schwenkbare Anhängerkupplung wurden korrigiert
[1.16.3 Anhängerkupplungstypen \(für AUS und NZ\)](#) 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
[4.21 Sicherungen und Relais](#) Abschnitt vereinfacht, Verweis zur Betriebsanleitung hinzugefügt
[4.22.2 Customer Connection Points \(CCP\)](#) Anmerkung und Abbildung zu CCPs aktualisiert
[4.22.5 Smart-Sicherungskasten \(SFB\) \(JZXAD/JZXAF\)](#) Die Anweisungen zum Entfernen der SFB-Abdeckung und die Abbildung des Steckers wurden aktualisiert
[4.22.6 SFB-Software-Update und -Konfiguration](#) Bild aktualisiert
[4.22.7 Funktionen der Batterieüberwachung – Sicherungskasten](#) Titel aktualisiert (alter Titel: Programmierbare Ford-Batterieüberwachung), Inhalt zu Stromtrennung und Modusauswahl mit Zündzyklus-Funktionalität entfernt
[4.22.8 Illustration des Wohnmobil-Touchscreens](#) aktualisiert, Link zur Bedienungsanleitung hinzugefügt
[4.22.9 Fahrzeugintegrationssystem](#) Erforderliche Teile für die Nachrüstung des Fahrzeugintegrationssystems – Teilenummern der Verkabelung aktualisiert, Bestell-Nr. hinzugefügt
[5.1.5 Vorsorgliches Bohren/Schweißen: BEV/PHEV](#) – Abbildungen aktualisiert

April 2024

[4.22.9 Der Name des Fahrzeugintegrationssystems](#) wurde von „Upfit Integration System“ in „Fahrzeugintegrationssystem“ geändert. Tabelle mit Nachrüstteilenummern 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
[4.14.1 Zusätzliche interne Lampen](#) UPDB- und BCM-Pinbelegungsinformationen aktualisiert
[4.15 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 Kabelloser 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.

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>.

1.2 Über dieses Handbuch

1.2.1 Einleitung

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



Unten Absatz hinzugefügt

Zweck dieses Handbuchs ist es, die Umrüstindustrie zu unterstützen. Einzelpersonen oder Privatanwender können zwar auch von diesem Handbuch profitieren, doch möchten wir als Hersteller echten Umrüstbetrieben die erforderlichen Informationen für die Umrüstung/Modifikation von Fahrzeugen zur Verfügung stellen. Wenn die von Ihnen als Umrüster benötigten Informationen nicht in diesem Handbuch enthalten sind oder Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Nationale 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.

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 Kundenzufriedenheit. 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.

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.

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.



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: Notizen werden verwendet, um zusätzliche wichtige Informationen bereitzustellen, die für eine vollständige und zufriedenstellende Konvertierung erforderlich sind.

Das Megaphon-Symbol/der fettgedruckte Text zeigt den aktualisierten Bereich im Dokument an.



/ Abc = Aktualisierte/neue Inhalte

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.



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.

1.2.4 CAD-Modelle



Inhalt aktualisiert

Um die virtuelle Entwicklung Ihres Fahrzeugs als Umrüster zu ermöglichen, können 3D-Datenmodelle in den Formaten STEP und JT über CoLab zur Verfügung gestellt werden. Anfragen bitte an FPSVhelp@ford.com.

1.3 Kaufmännische und rechtliche Aspekte

Siehe [1.3.1 Terminologie](#) und nachfolgende Abschnitte.

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.

Eindeutige Komponenten oder ähnliche Formulierungen beziehen sich auf nicht von Ford spezifizierte oder nach dem Verkauf gelieferte Ausstattungen, die nicht von der Ford-Garantie abgedeckt sind.

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.

Der Fahrzeugumrüster trägt die alleinige Verantwortung für Schäden, die durch Änderungen entstehen, die der Umrüster oder einer seiner Vertreter an einem Ford-Fahrzeug vornimmt.

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 leichte Nutzfahrzeuge (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 ist erreichbar unter <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> Um ihn nutzen zu können, müssen Sie sich registrieren oder anmelden.



Verordnung aktualisiert

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 EU-Vorschrift 2018/858 und zur Genehmigung einzelner Fahrzeuge die zuständige Fahrzeugtypgenehmigungsstelle kontaktiert werden.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [1.8 Richtlinien für den Fahrzeugarbeitszyklus](#)
- [1.13 Baugruppen und Ergonomie](#)

1.3.4 Emissionsverhalten und Einhaltung der Vorschriften während des Betriebs

Die Emissionsrichtlinie (EG) Nr. 715/2007, geändert durch Verordnung (EU) 2018/1832 der Kommission, enthält nun neue Anforderungen an vervollständigte Fahrzeuge in Bezug auf das Emissionsverhalten und die Einhaltung der Vorschriften im Betrieb. Ford hat Emissionsgrenzwerte aufgestellt, die Fahrzeugumrüster einhalten müssen.

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



ECE-R26 Hinweis hinzugefügt

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 ist dafür verantwortlich, zu überprüfen, ob das bestellte Fahrzeug alle Vorschriften für die Typenzulassung erfüllt.
- Eine Freistellung von bestimmten Vorschriften muss anhand der neuesten Bestimmungen überprüft und von der Zulassungsbehörde bestätigt werden.
- Bestellen Sie nach Möglichkeit ein Personenwagen-Basisfahrzeug M1, z. B. 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](#) für Informationen zur Verringerung des Schiebetüren-Spaltmaßes bei M1-Fahrzeugen
- Alle äußeren Modifikationen müssen die ECE-R26-Anforderungen erfüllen.

Weitere Informationen siehe [1.6. Umrüstung – Homologation](#)

1.3.6 Konformität und Fahrzeugtypgenehmigung

- Alle in Ford-Fahrzeugen verbauten Komponenten entsprechen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.
- Ford-Fahrzeuge verfügen über eine 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.
- Erhebliche Veränderungen am Fahrzeug wirken sich möglicherweise auf dessen Zulassung aus. Ein genaues Einhalten der ursprünglichen Konstruktionsabsichten hinsichtlich Bremsen, Gewichtsverteilung, Beleuchtung, Sicherheit der Fahrzeuginsassen sowie insbesondere Verwendung gefährlicher Materialien ist verpflichtend.

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 Haftungen

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 Hitzeschilde vorhanden sind. Ausreichend Abstand zu heißen Bauteilen einhalten.**
 -  **Pedalwege und -funktionen dürfen nicht eingeschränkt werden.**
 -  **Hitzeschilde 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. Verlegen Sie keine elektrischen Kabel auf vorhandene Kabelbäume oder Rohre.**
 -  **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-Werkstatthanleitung 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 wurde 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:

- Nichtbeachten dieser Richtlinien für Karosseriebau, 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 Absicht.
- Die Funktionstüchtigkeit und Straßentauglichkeit aller Bauteile und Umrüstungen, die nicht in der Originaldokumentation von Ford aufgeführt sind.
- Die Funktionstüchtigkeit und Straßentauglichkeit des Fahrzeugs als Ganzes (z. B. dürfen Veränderungen an der Karosserie und/oder Zusatzgeräte die Fahr-, Brems- oder Lenkeigenschaften des Fahrzeugs nicht beeinträchtigen).
- Folgeschäden, die sich aus der Umrüstung, Befestigung und Installation einzigartiger Komponenten, einschließlich einzigartiger elektrischer oder elektronischer Systeme, ergeben.
- Funktionale Sicherheit und Bewegungsfreiheit aller beweglichen Teile (z. B. Achsen, Federn, Wellen, Lenkmechanismen, Brems- und Getriebegehäuse, Retarder).
- Funktionale Sicherheit und Freiheit der geprüften und genehmigten Flexibilität der Karosserie und der integralen Fahrgestellstruktur.

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 zusätzliche 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.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [5.1.3 Teile aus Borstahl](#)
- [5.14 Rahmen- und Karosseriemontage](#)

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. Die Warnung des akustischen Fahrzeugwarnsystems ist gesetzlich vorgeschrieben.

Siehe [4.25 Akustisches Fahrzeugwarnsystem](#)

1.4 Kontaktinformationen

Zweck dieses Handbuchs ist es, die Umrüstindustrie zu unterstützen, nicht individuelle oder private Anforderungen. 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.



Kontaktinformationen aktualisiert

Markt	Kontakt	E-Mail/Telefon/Adresse
Österreich	Gerhard Konrad	gkonrad1@ford.com
Belgien	Luc Vanneste	lvannes4@ford.com
Großbritannien	Keith Doxey	kdoxey@ford.com
	Mark Brierley	mbrierl7@ford.com
	Robert Jinks	rjinks1@ford.com
Tschechische Republik	Jan Hejnic	jhejnic@ford.com
Dänemark	Jan Olsen	janols@ford.dk
Frankreich	Franck Richard	fricha19@ford.com
	Abdessamad Fritah	afritah1@ford.com
Finnland	Sami Jaaskelainen	sjaaskel@ford.com
Deutschland	Juergen Pesch	jpesch@ford.com
	Christian Jungmann	cjungma2@ford.com
Griechenland	John Amarantos	jamaran1@ford.com
Ungarn	Gabor Dorogi	gdorogi@ford.com
Irland	Paul O'Sullivan	posulli9@ford.com
Italien	Cristiano Giusto	cgiusto1@ford.com
	Mauro Cavallaro	mcaval13@ford.com
Niederlande	Daan Koppert	dkoppert@ford.com
Norwegen	Line Brenna	lbrenn14@ford.com
Polen	Piotr Nowosadzki	pnowosa1@ford.com
Rumänien	Constantin Moldoveanu	cmoldove@ford.com
Spanien/Portugal	Miguel Lara	mllaaral1@ford.com
	Juan Huergo De Salas	jhuergod@ford.com
Schweden	Martin Tenggren	Martin.Tenggren@hedinmotorcompany.com
Schweiz	Simon Baer	sbaer4@ford.com
Türkei (Otosan)	Ford Otosan-Callcenter	iletisim@ford.com.tr +90-216-4443673
Australien	FoA-Kundenteam	foacust1@ford.com 13 FORD oder 13 36 73 Ford-Kundenzentrum Private Mail Bag 5 Campbellfield VIC 3061
Neuseeland	FoNZ-Kundenteam	nzinfo@ford.com +64-9-2718500 Private Bag 76912 Manukau City NZ – 2241

1.5 Art der Konvertierung

1.5.1 Bestellcodes



Liste der Batteriepakete aktualisiert

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.

Elektronik

Bestellcode	Name der Option	Beschreibung
CIDAD	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 Schnittstellenverbindungs-signalen. Der intelligente Nutzfahrzeug-Sicherungskasten (JZXAD) besitzt konfigurierbare Ein- und Ausgänge. Die Camper-Version (JZXAF) ist mit CI-Bus- und Wi-Fi-Konnektivität sowie der Option zur Verbindung mit dem Ford Enhanced Camper 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	Fahrzeugintegrations-system (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) Diese Option ist für Geräte gedacht, die mehr Leistung benötigen, wie z. B. Winden und Hochleistungs-230-V-Wechselrichter. Geeignet für Dauerstromaufnahme-Anwendungen bei ausgeschalteter Zündung (KOL) wie DVRs oder Telematiksysteme von Drittanbietern und Ausrüstung mit hoher Dauerstromaufnahme bei abgezogenem Zündschlüssel.
HTABG	H8 AGM-Einzelbatterie	1 x 95 Ah H8 AGM-Batterie (~1,2 kWh) Diese Option ist für Geräte gedacht, die mehr Strom benötigen, wie z. B., Telematiksysteme, Tracker, Warmwasserbereiter, leistungsstarke 230-V-Wechselrichter, zusätzliche LED-Beleuchtung. Geeignet für längere leichte Beanspruchung bei ausgeschalteter Zündung (KOL).
HTAAC	Zwei H7 AGM-Batterien	2 x 80 Ah H7 AGM-Batterien (~2 kWh). Die Hauptbatterie befindet sich im Motorraum und die Zusatzbatterie im Fahrersitzsockel. Diese Option ist für Geräte gedacht, die mehr Strom benötigen, wie z. B.: Glühlampen-Rundumleuchten, Ortungssysteme mit GPS-Funktion, Warmwasserbereiter, Batterieladegeräte, Wechselrichter, Netzgeräte, Hochleistungs-230-V-Wechselrichter.
HTAAB	H7 AGM-Einzelbatterie	1 x 80 Ah AGM-Batterie (~1 kWh). Befindet sich im Motorraum. Diese Option ist für Geräte gedacht, die mehr Strom benötigen, wie z. B. Mobiltelefone, Schaltkreise, Tablets, kleine LED-Rundumleuchten, zusätzliche Steckdosen, Laptops, zusätzliche LED-Beleuchtung. Nicht geeignet für längere Beanspruchung bei ausgeschalteter Zündung (KOL).

HTABQ	Dreifache H8-AGM-Batterien (nur Camper)	3 x 95 Ah H8 AGM-Batterien (~3,6 kWh) im Motorraum (Hauptbatterie), linker und rechter Sitzsockel. Geeignet für Freizeitmüstrungen, die einen höheren Strombedarf bei ausgeschaltetem Motor als die Standardbatterie erfordern.
HUKAL	Wandler <2,3 kW Nur PHEV und 3P BEV>	Steckdose am Beifahrersitz für eine Leistung von bis zu 2,3 kW

Fahrzeugaußenseite

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.

Wohnmobilmüstrungen

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 (linke/rechte Seite) wurde entfernt, um den Wohnraum nach Kundenwunsch umzuwandeln (nicht verfügbar bei Rechtslenker mit einseitiger Ladetür).

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 Karosseriebau-Handbuch (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 eines Umbaus ist das Karosseriebau-Handbuch (BEMM) zu beachten.

HINWEIS: Für alle Umrüstungen, die eine Stromversorgung erfordern, sind die Richtlinien in den Abschnitten zur Elektrik des BEMM zu beachten.

Schüttgut	
Kasten/Luton Kasten-LKW	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 5.2 Hydraulische Hebezeuge
	Siehe 4.13 Außenbeleuchtung
	Siehe: 4.19 Automatische Scheibenwischer und automatische Leuchte für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Geldtransporter	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 5.12 Dach
	Siehe 4.13 Außenbeleuchtung
Müllwagen	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 4.14 Innenbeleuchtung

Notrufdienste	
Ambulanz (Erstrettung)/ Feuerwehr/ Streitkräfte/Polizei	Siehe 3.2.3 Einschränkungen des Luftstroms
	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.13 Außenbeleuchtung
	Siehe 4.14 Innenbeleuchtung
	Siehe 4.16 Adaptive Geschwindigkeitsregelung
	Siehe 4.21 Sicherungen und Relais
	Siehe 5.2 Hydraulische Hebezeuge
	Siehe 5.8 Sitze
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)
	Siehe: 4.19 Automatische Scheibenwischer und automatische Leuchte für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Umschulung	
Werkstattfahrzeuge	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 5.2 Hydraulische Hebezeuge
	Siehe 5.3 Regalsysteme
	Siehe 5.12 Dach
	Siehe: 4.19 Automatische Scheibenwischer und automatische Leuchte für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Verkaufswagen/ mobile Büros	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 5.2 Hydraulische Hebezeuge
	Siehe 5.3 Regalsysteme
	Siehe 5.12 Dach
	Siehe: 4.19 Automatische Scheibenwischer und automatische Leuchte für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Glastransport	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 5.1 Karosserie
	Siehe 5.3 Regalsysteme
Umrüstung – Regalsystem	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 5.3 Regalsysteme
Bergungsfahrzeuge	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.11 Fahrtenschreiber
	Siehe 5.14 Rahmen- und Karosseriebefestigung
	Siehe: 4.19 Automatische Scheibenwischer und automatische Leuchte für Fahrzeuge mit großen Überhängen

Kühlfahrzeuge	
Umrüstung – Kasten-Lkw	Siehe 1.9 Altfahrzeug-Richtlinie
	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.7 Klimatisierungssystem
	Siehe 4.21 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/E-Antrieb
	Siehe 3.8 Kraftstoffsystem
	Siehe 4.1 Übersicht über das elektrische System
	Siehe 4.2 Installations- und Verlegeanleitungen für die Verkabelung
	Siehe 4.3 Kommunikationsnetzwerk
	Siehe 4.4 LV-Ladesystem (12 V)
	Siehe 4.5 Batteriesysteme
	Siehe 4.6 Batterieschutz
	Siehe 4.12 Informations- und Unterhaltungssystem
	Siehe 4.13 Außenbeleuchtung
	Siehe 4.15 Notrufsysteme
	Siehe 4.20 Griffe, Schlösser, Riegel und Zugangssysteme
	Siehe 4.22 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse
	Siehe 4.24 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

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.

Weitere Informationen zur Typgenehmigung des Fahrzeugs finden Sie unter [1.3 Kaufmännische 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: Ford-Fahrzeuge wurden gemäß den geltenden Gesetzen zur elektromagnetischen Kompatibilität getestet und zertifiziert (UNECE-Richtlinie 10 oder geltende nationale Rechtsvorschriften). Stellen Sie sicher, dass alle zusätzlich installierten Geräte den geltenden lokalen Gesetzen und anderen Anforderungen entsprechen.

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

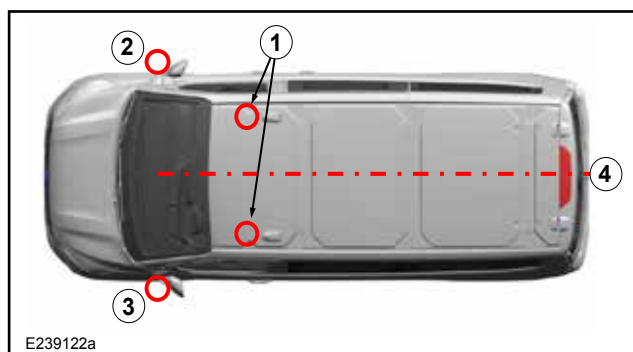
HINWEIS: Antenne nur in den gezeigten Positionen auf das Dach des Fahrzeugs montieren.

HINWEIS: Für EMV bei Umrüstungen auf Polizeifahrzeuge mit Rückfahrkameras wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Nationale Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler.

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/fahrbereitem Fahrzeug
- 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

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

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:

- Die gesamte Recyclingfähigkeit (85 %) und Verwertbarkeit (95 %) von Fahrzeugen.
- Eingeschränkte Verwendung gefährlicher Substanzen, einschließlich der Eliminierung verbotener Substanzen wie Blei, sechswertiges Chrom, Kadmium und Quecksilber.
- Veröffentlichung von Demontageinformationen.
- Teilekennzeichnung nach den entsprechenden ISO-Normen: ISO 1043-1, 1043-2 und 11469 für Kunststoffe und ISO 1629 für Gummiwerkstoffe.
- Zunehmender Einsatz von recycelten Materialien.
- Die Hersteller tragen alle oder einen erheblichen Teil der Kosten für die Rücknahme von Altfahrzeugen.

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

- Minimierung von Kosten und Umweltbelastungen während des gesamten Produktlebenszyklus.
- Maximierung des Einsatzes von nachwachsenden Rohstoffen, z. B. Naturfasern.
- Minimierung des Vorhandenseins von Substanzen, die die Luftqualität im Fahrzeuginnenraum/Reinraum beeinträchtigen oder allergene Reaktionen hervorrufen. Dies bezieht sich auf Aspekte wie Geruch, Beschlagen, Toxizität und Allergien, die von Materialien im Innenraum ausgehen.
- Beseitigen Sie die Verwendung verbotener Substanzen, die in der Global Automotive Declarable Substance List (GADSL) unter <http://www.gadsl.org> aufgeführt sind.

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

Siehe [1.10.1 Aufbocken](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 Karosserie, Lenkung, Aufhängung, Motor, Bremssystem oder Kraftstoffleitungen beschädigt werden.**
-  **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

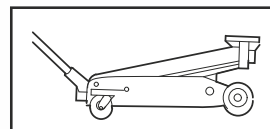
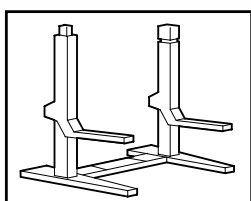
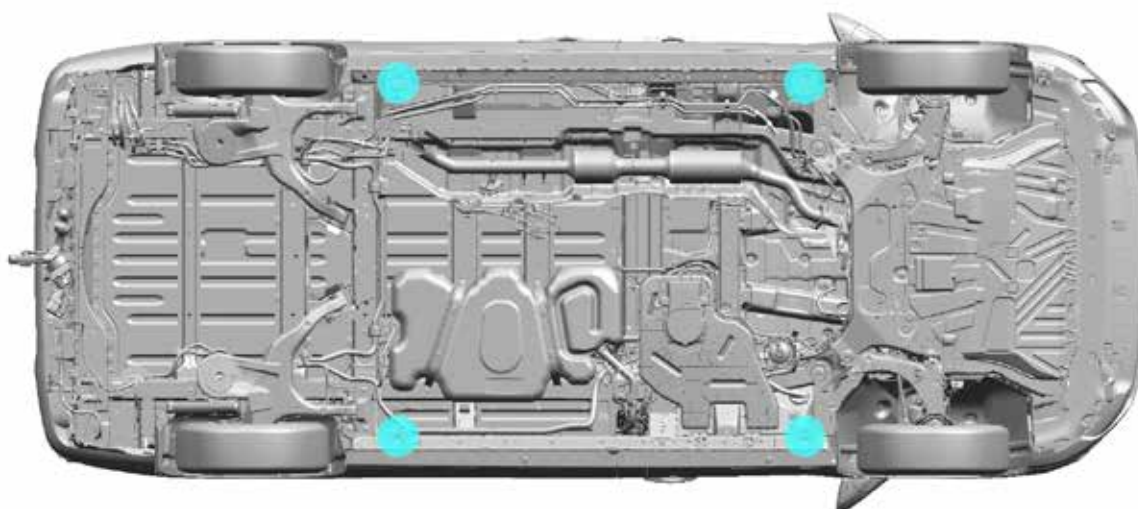
WARNHINWEISE:

-  **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:

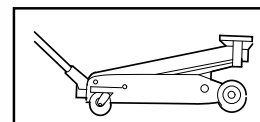
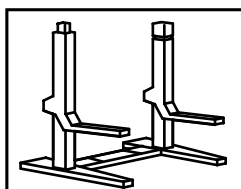
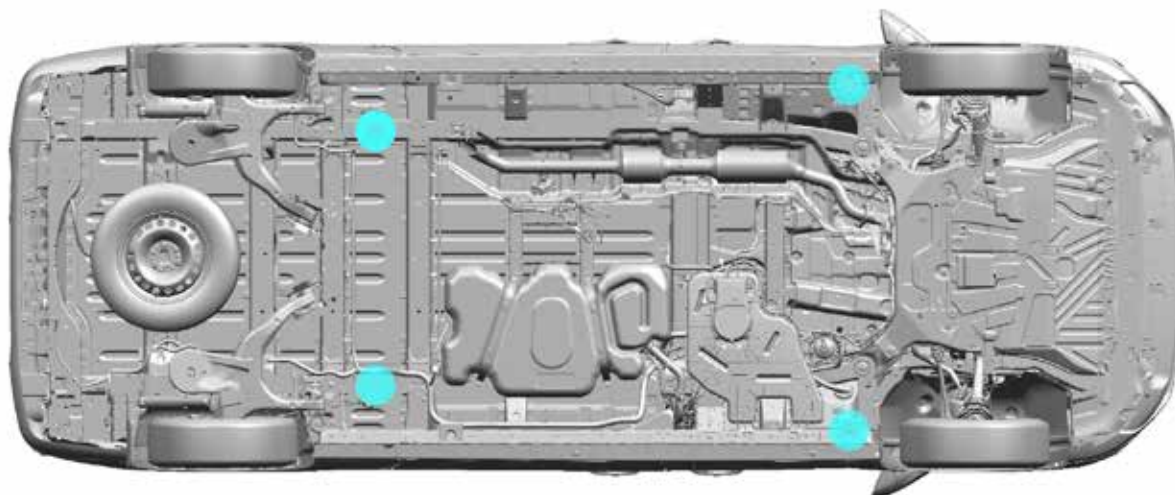
-  **Bei Verwendung einer Zwei-Säulen-Hebebühne müssen Hubarmadapter unter die Anhebepunkte platziert werden.**
-  **Beim Anheben des Fahrzeugs mit einer Zwei-Säulen-Hebebühne darf das maximale Leergewicht nicht überschritten werden.**
-  **Das Anheben und Abstützen des Fahrzeuges darf nur an den dafür 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



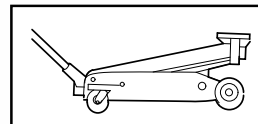
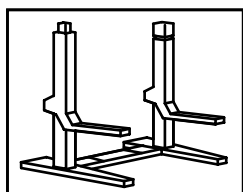
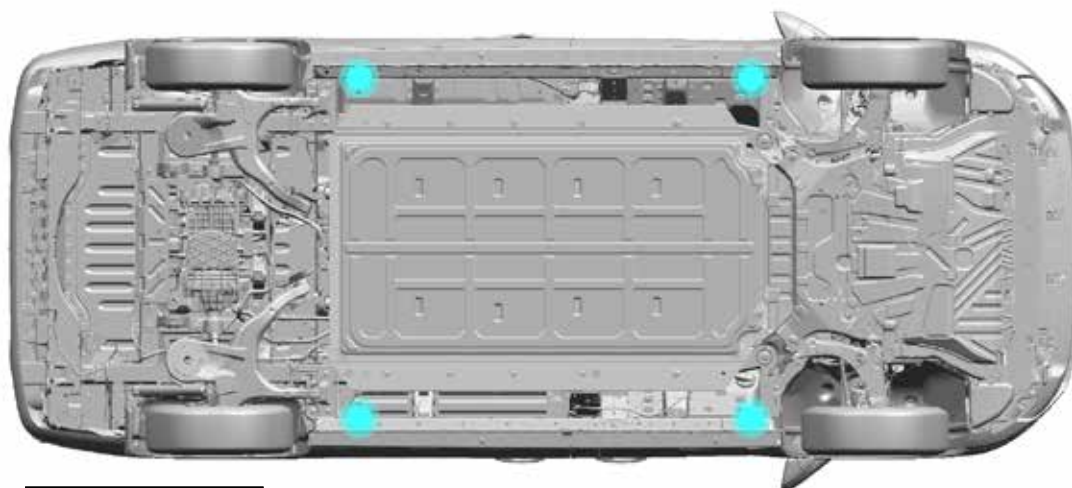
F10001

Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L2 LWB – ICE



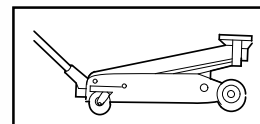
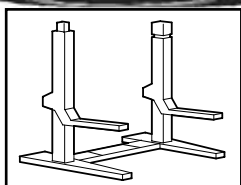
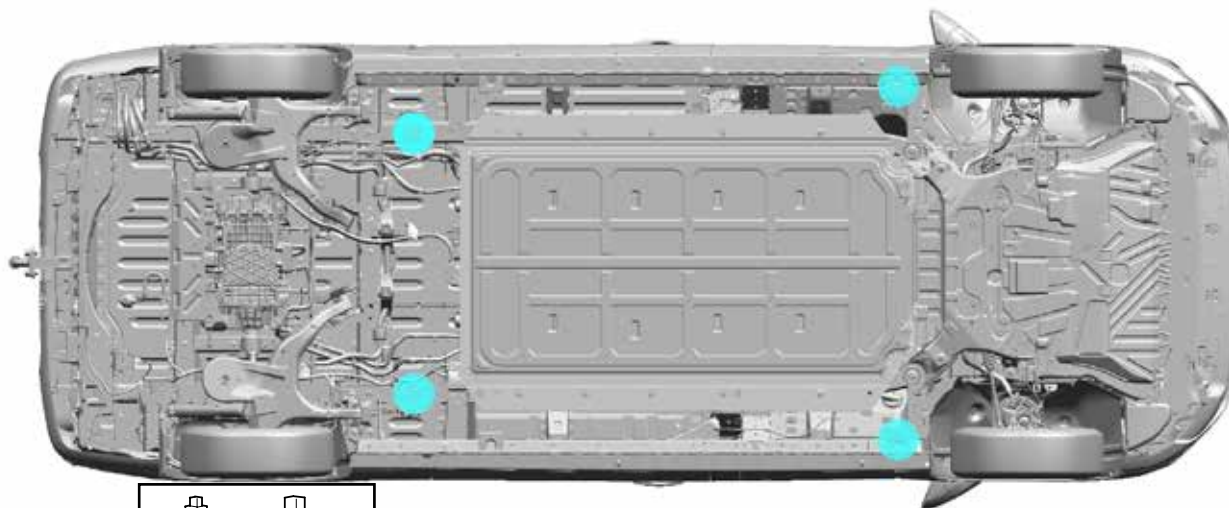
F10002

Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L1 SWB – BEV

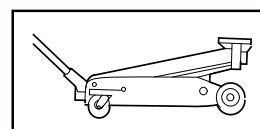
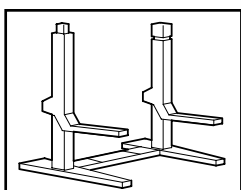
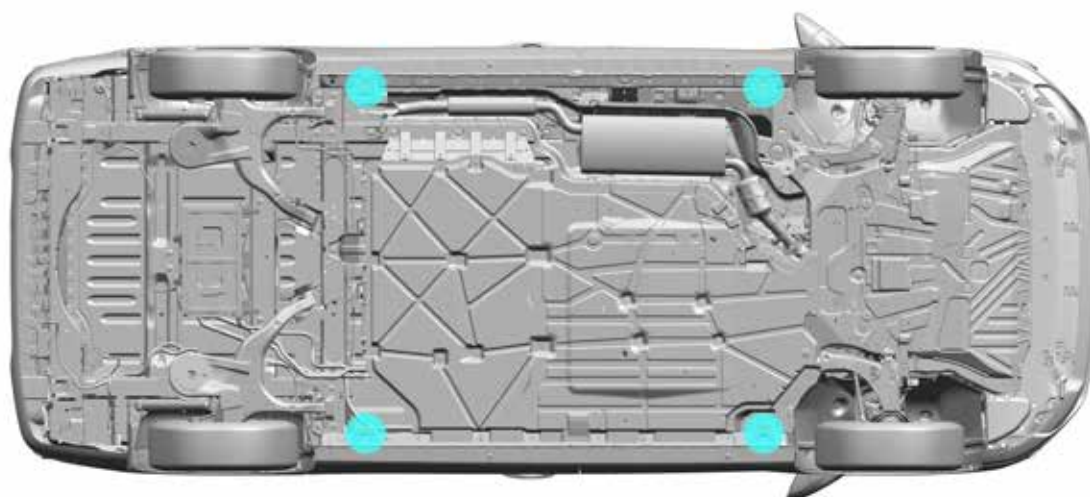


F10003

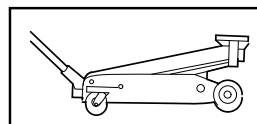
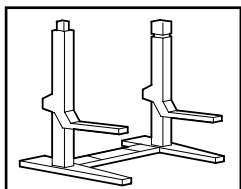
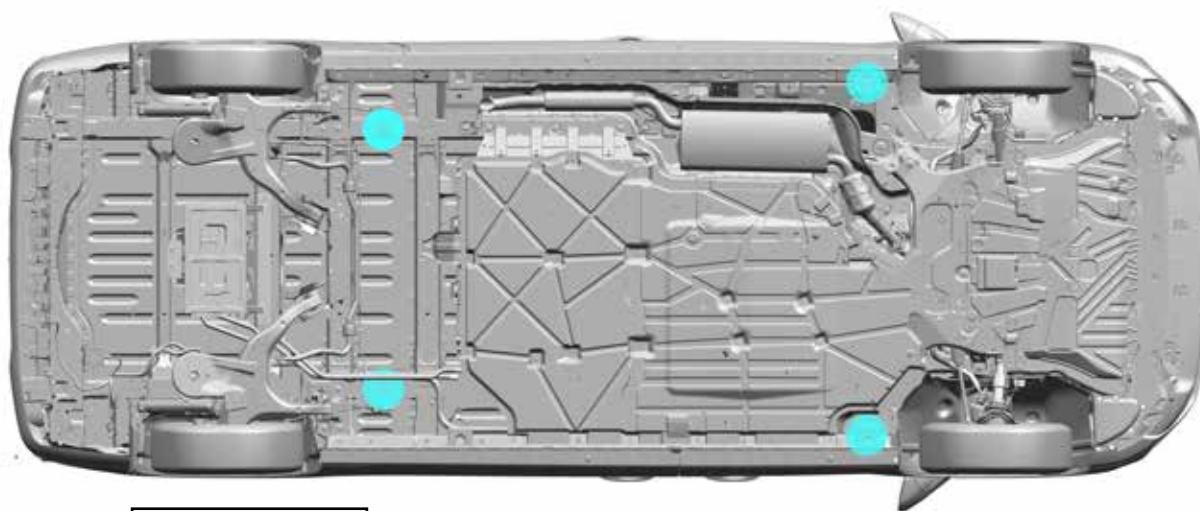
Wagenheberaufnahmen und Hebepunkte L2 LWB – BEV



F10004

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 Anforderungen 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:

- Die Scheibenwischer sollten von der Scheibe abgehoben und aufgestellt werden.
- Alle Lufteinlässe sollten geschlossen sein.
- Um Platten zu vermeiden, sollte der Reifendruck erhöht werden, darf aber NICHT den auf der Reifenflanke angegebenen maximalen Reifendruck überschreiten.
- Die Bremsen und die Feststellbremse lösen sich vollständig.
- Geeignete Unterlegkeile anbringen, 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 Bereich muss sich auf einem festen, gut durchlässigen Untergrund befinden, der frei von hohem Gras oder Unkraut ist und nach Möglichkeit vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist.
- Fahrzeuge dürfen nicht in der Nähe von/unter Laub oder in der Nähe von Wasser geparkt werden, da für bestimmte Bereiche des Fahrzeugs ein zusätzlicher Schutz erforderlich sein kann.

Langzeitlagerung (länger als 14 Tage):

- Die Batterie muss abgeklemmt, darf aber nicht aus dem Fahrzeug entfernt werden.
- Die Scheibenwischerblätter entfernen und im Fahrzeug aufbewahren. Sicherstellen, dass die Wischerarme nicht auf der Windschutzscheibe aufliegen.
- Radkappen (falls vorhanden) entfernen und im Kofferraum 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 steht.
- 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 herstellerspezifischen 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 an Fahrzeugannahmestellen besonders wichtig sein, wenn Fahrzeuge mit unzureichender Ladung ankommen, um durch den Herstellungsprozess zu manövrieren.

Ladestationen werden an den Abstellorten der Fahrzeuge empfohlen.

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. Dadurch 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

Siehe [1.13.1 Allgemeine Richtlinien für Komponentenpakete](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 Anforderungen erfüllt.

1.13.4 Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen

WARNHINWEISE:



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 bremst 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 „Rückfahrcheinwerfer“ beschrieben abgenommen werden.

Siehe [4.13 Außenbeleuchtung](#)

1.13.5 Hilfsmittel für den Ein- und Ausstieg

Stufen

WARNHINWEISE:



Es ist sicherzustellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Anforderungen 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 verstaut sind. Die Stufenoberfläche muss rutschfest sein.

Haltegriffe



WARNUNG: Stellen Sie sicher, dass die unter Vorsorgliches Bohren angegebenen Stellen vor dem Bohren überprüft werden.



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

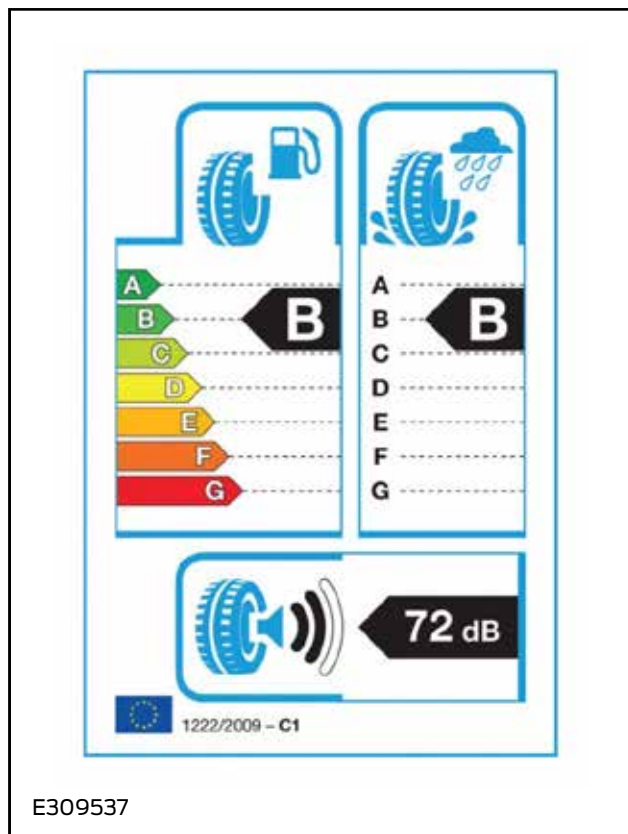
Alle Modifikationen und Änderungen, die sich auf die Stirnfläche des vervollständigten Fahrzeugs auswirken, müssen berücksichtigt werden. Für weitere Informationen siehe die Informationen später in diesem Abschnitt.

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 zu den Fahrzeugabmessungen

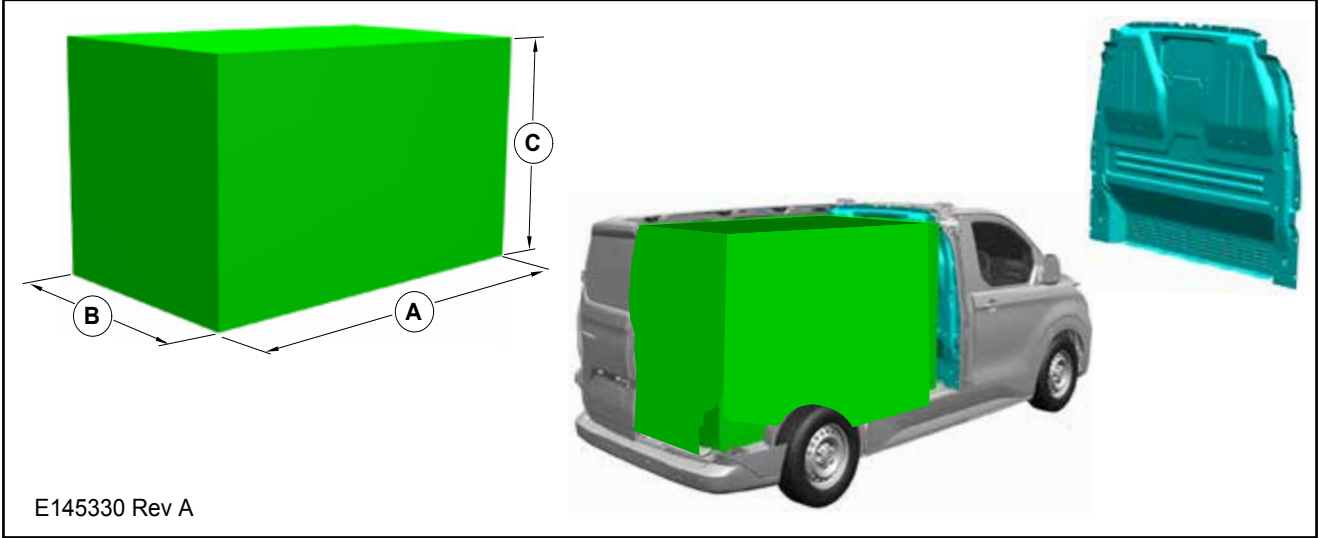
Kasten-Lkw, Kombi und DCIV			
Radstand	Gesamtlänge (mm)	Gesamthöhe (mm)	Anmerkungen
L1 – 3100	5050	1958-2019	16-Zoll- bis 19-Zoll-Räder
L2 – 3500	5450	1959-2010	16-Zoll- bis 19-Zoll-Räder

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 empfohlene Abmessungen der Hauptladefläche

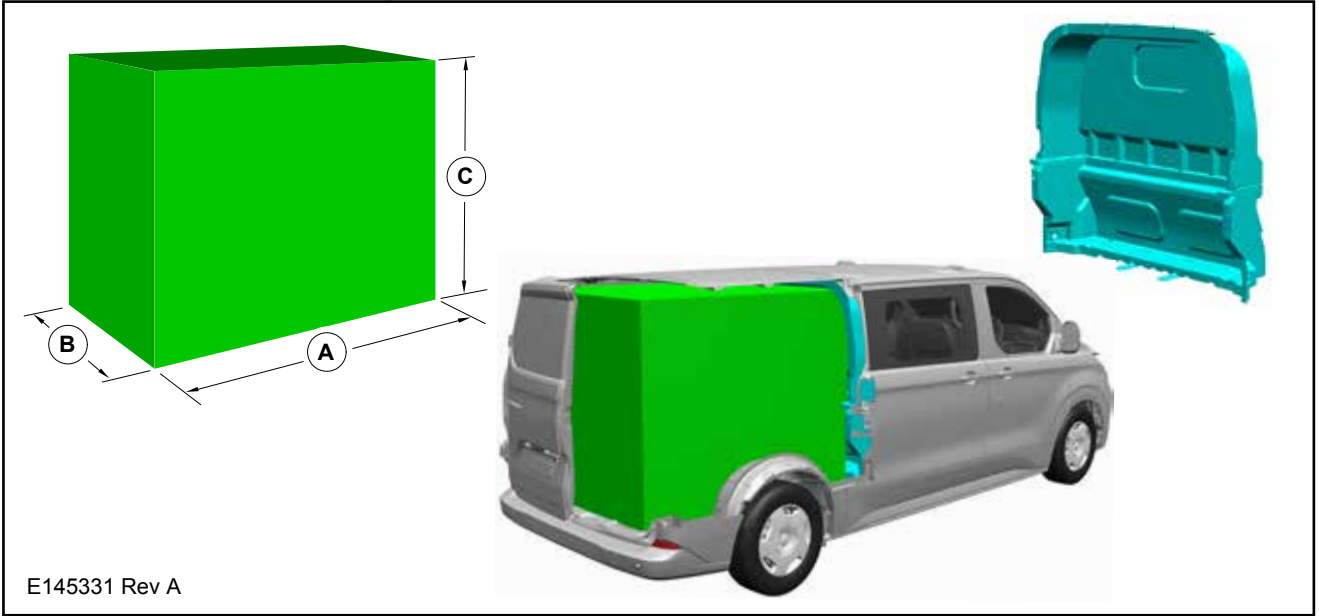
Durchgezogene Trennwand – feststehend/verglast



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.

Trennwand 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 angebaute Ausrüstung.

1.13.10 Fahrzeuge mit auf dem Dach angebaute Ausrüstung

Berechnung der Stirnfläche des Fahrzeugs mit auf dem Dach angebaute Ausrüstung

HINWEIS: Der WLTP-Rechner ist erreichbar unter <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> Sie müssen sich registrieren oder anmelden, um ihn nutzen zu können.

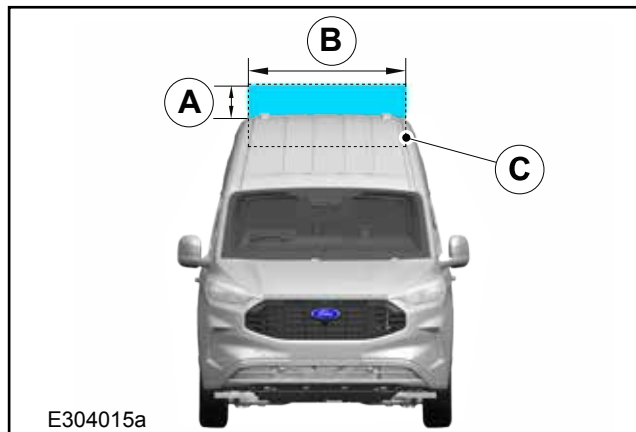
HINWEIS: Die gesamte Standard-/Wunschausstattung wurde bereits berücksichtigt, d. h. die Stirnfläche des Originalfahrzeugs einschließlich der Spiegel.

Um die Auswirkungen auf die Stirnfläche zu minimieren, können Dachsysteme in/unter das ursprüngliche Dach eingelassen werden Linie des Fahrzeugs.

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 m ²	Max. Reifenrollwiderstand (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

Weitere Informationen finden Sie in [der Tabelle 3.1.2 Motor-/E-Antriebstypen](#)

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

Siehe [1.15.1 Lastverteilung](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 fixieren, z. B. durch feste Stoßdämpfer oder Federfixierungen.
- Den Reifendruck auf den maximal zulässigen Wert erhöhen.
- Es ist wichtig, alle Ladungen – z. B. bewegliche Gegenstände – aus dem Fahrzeug zu entfernen oder sie ordnungsgemäß zu fixieren.
- Die Türen sollten geschlossen sein.

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.

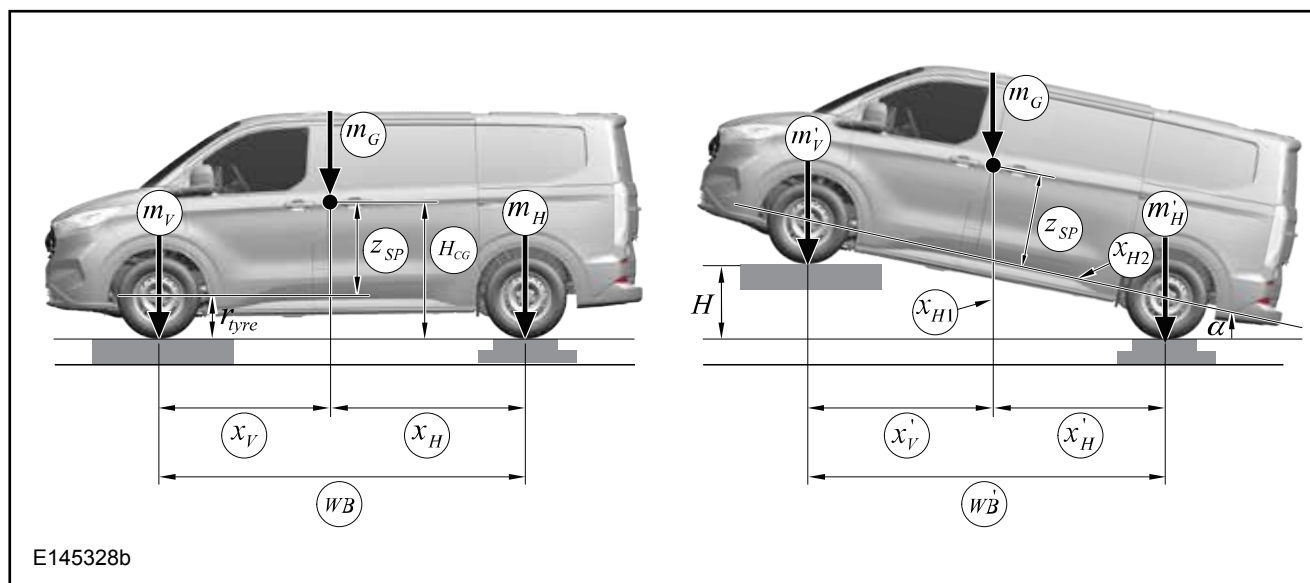
Berechnung

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:

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

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

or

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

E146630

1.16 Abschleppen

Siehe [1.16.1 Anforderungen an die Anhängerkupplung](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 Anhängerkupplungstypen (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.

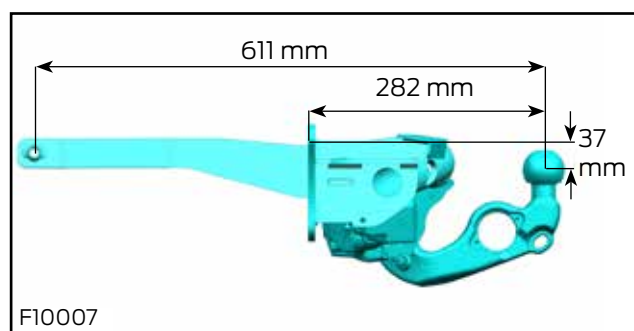
Folgendes muss der Fahrzeugumrüster beim Anbau von Anhängerkupplungen beachten:

- 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 Anhängerkugelskopfes beträgt 112 kg bei den Transit Custom ICE-Varianten.
- Der Anbau von Anhängerkupplungen muss den Anforderungen der ECE R55 entsprechen.
- Wenn am Rahmen gebohrt werden muss, verwenden Sie eine Rohrverstärkung.
- Die maximal zulässige Stützlast des Anhängerkugelskopfes beträgt 112 kg bei den Transit Custom ICE-Varianten.
- Die maximal zulässige Stützlast des Anhängerkugelskopfes 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.

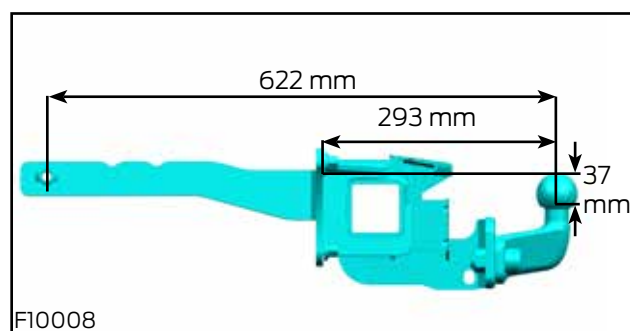
Abmessungen der Anhängerkupplung

Schwenkbare Anhängerkupplung



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

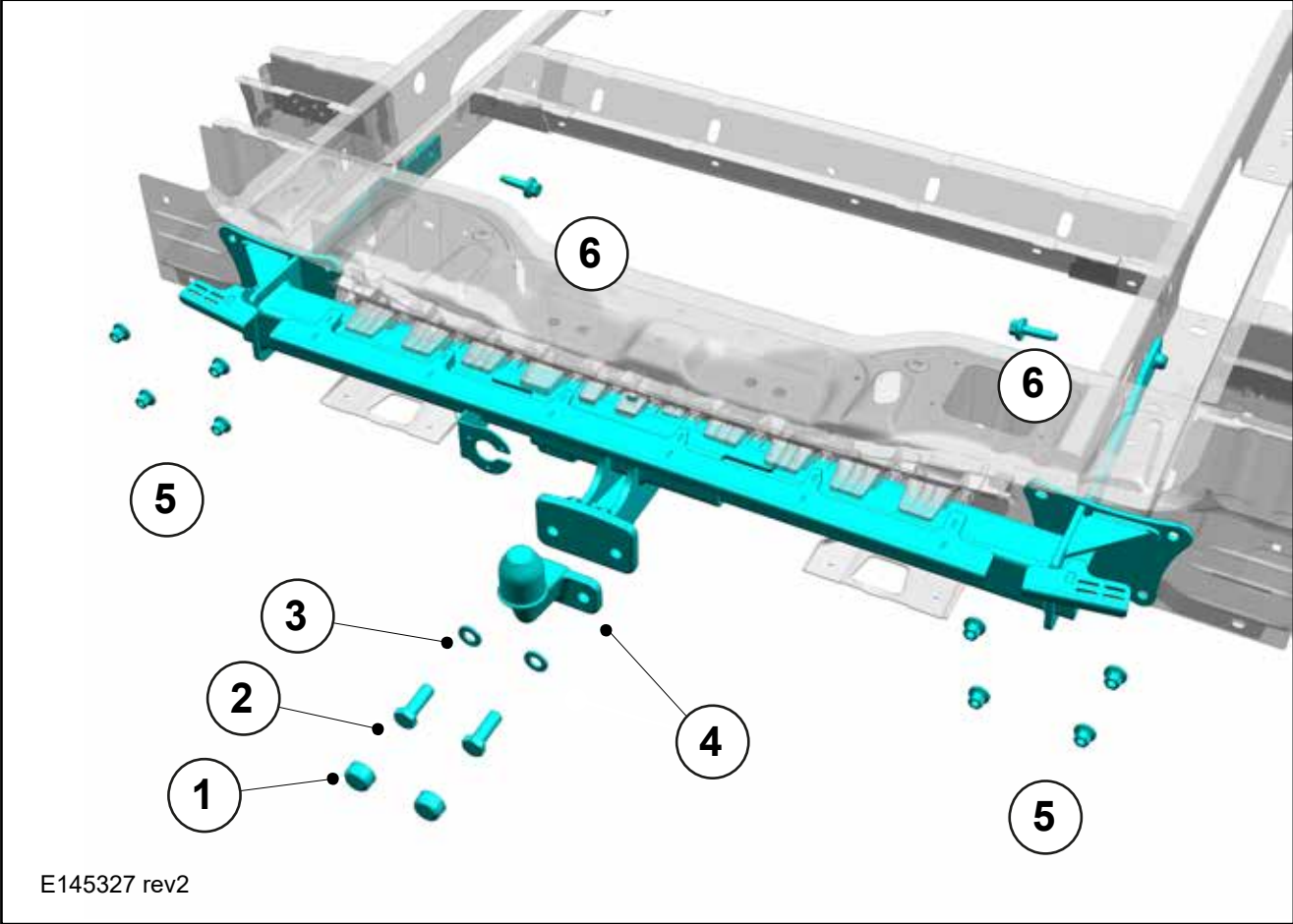
Anhängerkugelskopf



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

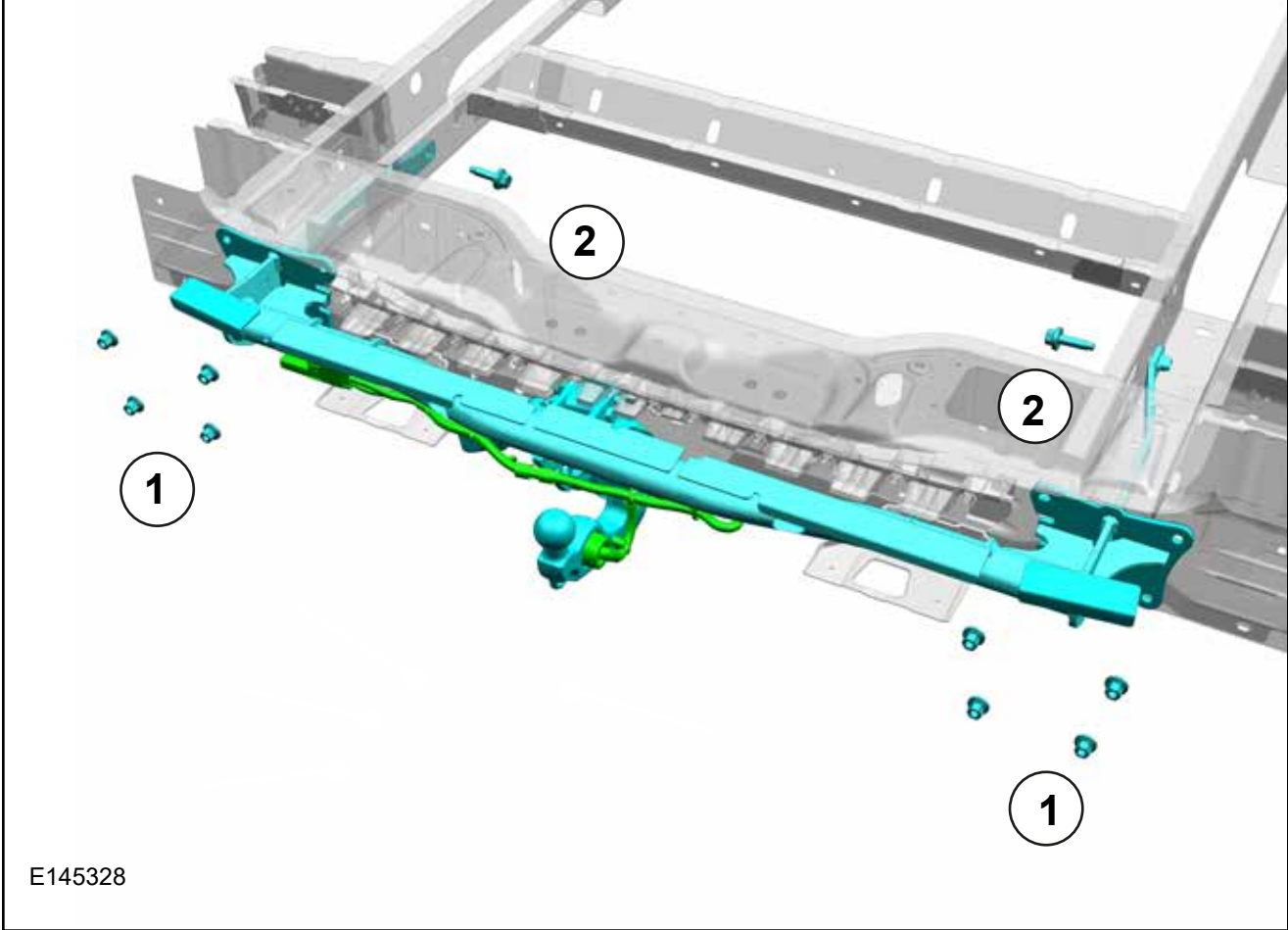
Siehe [4.2.18 Elektrik für Anhängerkupplung](#)

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)

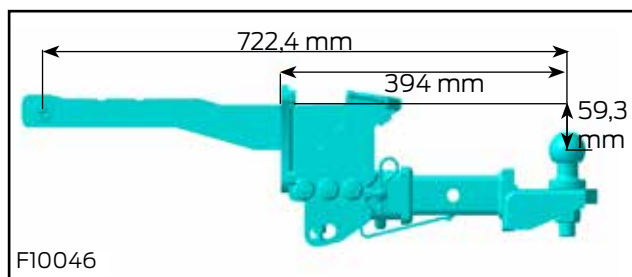
HINWEIS: Beim Anbauen einer Anhängerkupplung an die Längsträger sind neue Schrauben und Muttern in den beiden oberen Bohrungen auf jeder Seite zu verwenden – in den unteren Bohrungen auf jeder Seite, an denen der Aufprallträger befestigt wird, sind die beiden Schrauben wiederzuverwenden, siehe Abbildung 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 Anhängerkugelkopfes beträgt 250 kg bei den Transit Custom ICE-Varianten.
- Für den Anbau von Anhängerkupplungen sind die Bestimmungen der ADR 62/02 und AS4177.1-2004 zu beachten.
- Wenn am Rahmen gebohrt werden muss, verwenden Sie eine Rohrverstärkung.

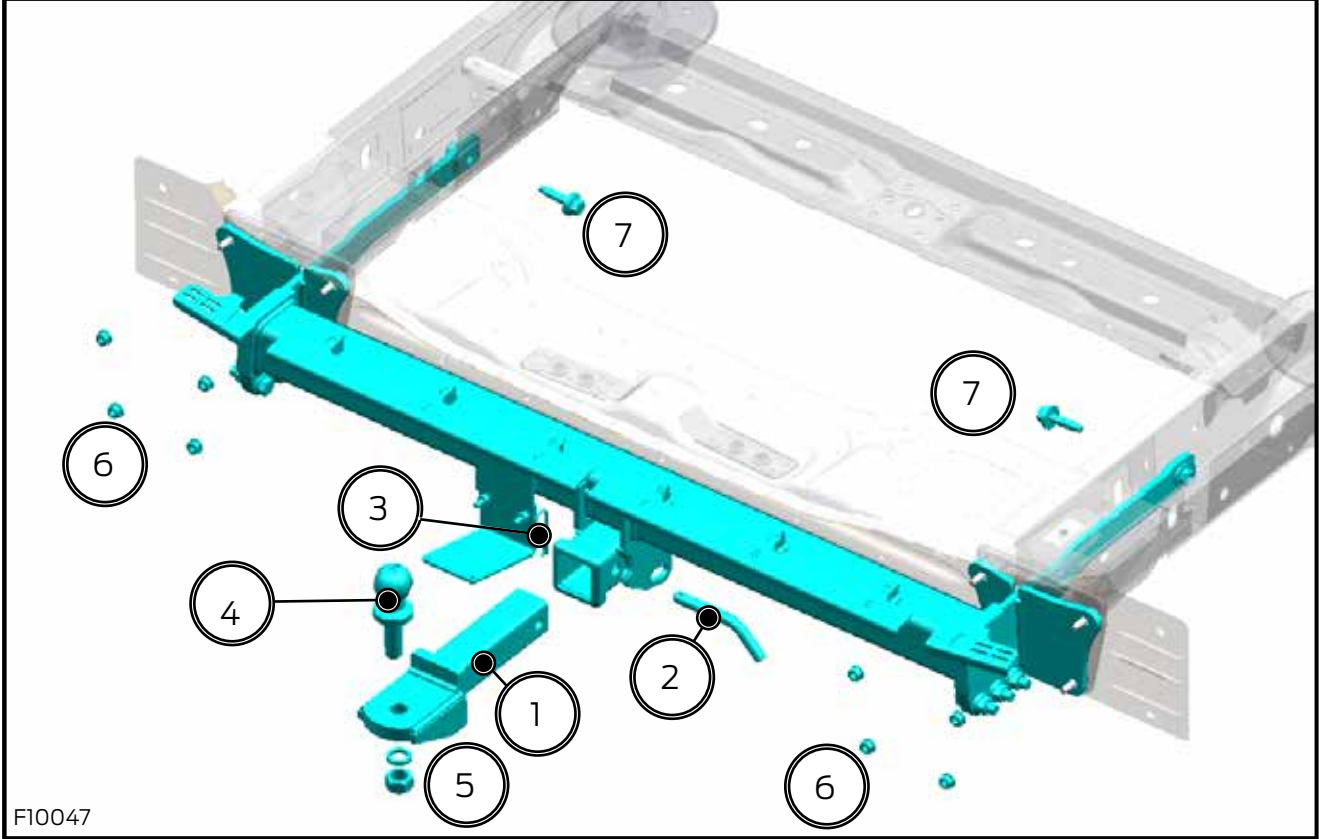
HINWEIS: Beim Einbau einer Anhängerkupplung in Fahrzeuge der Bauart Kasten-LKW, Bus und Kombi alle 10 Befestigungspunkte gemäß F10047 verwenden.

Abmessungen der Anhängerkupplung



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

Anhängerkupplung Kastenwagen, Bus und Kombi (für AUS und NZ)



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

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.**

2.2 Vorderradaufhängung

Siehe [2.2.1 Federn und Federbefestigung](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 ausgebaute 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.

2.3 Hinterradaufhängung

Siehe [2.3.1 Federn und Federbefestigung](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 ausgebaute 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.

2.4 Räder und Reifen

Siehe [2.4.1 Radfreiheit](#) und nachfolgende Abschnitte.

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.

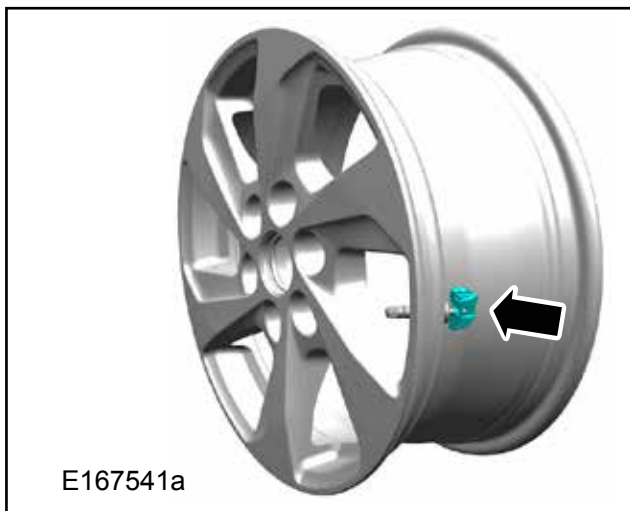
HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass nur zugelassene Räder und/oder zulässige Reifengrößen montiert sind.

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 Reifenreparaturset

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.

Für 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 Bremsstrommeln oder Bremsscheiben, Naben und Bohrungen oder auf Oberflächen unter Radmutter. 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

Siehe [2.5.1 Allgemeines](#) und nachfolgende Abschnitte.

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: Die Sicht auf den Füllstand des Bremsflüssigkeitsbehälters darf nicht behindert werden.

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 [4.16 Adaptive Geschwindigkeitsregelung](#).

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

Weiter mit [2.5.3 Bremsschläuche Allgemein](#) und den nachfolgenden Abschnitten.

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 Antiblockierbremssystem – Elektronisches Stabilitätsprogramm



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

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 die Stromversorgung von Zusatzgeräten siehe [4.4 LV-Ladesystem \(12 V\)](#).

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 2840 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	Emis- sionen	Fahrzeugklasse	Infos
2,0L Diesel FWD	81 kW (110 PS) bei 3250-3500 U/min	310 Nm bei 1500-2250 U/min	Pkw/ LDT	N1	Nur manuell
	100kW (136 PS) bei 3250-3500 U/min	360 Nm bei 1500-2500 U/min	Pkw/LDT	M1/N1	Manuell/ Auto.
	110 kW (150 PS) bei 3500 RPM	360 Nm bei 1500-2500 U/min	Pkw/LDT	M1/N1	Nur manuell
	125 kW (170 PS) bei 3500 U/min	390 Nm bei 1750-2500 U/min	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 (ICE)

HINWEIS: Die Installation muss den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen 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:

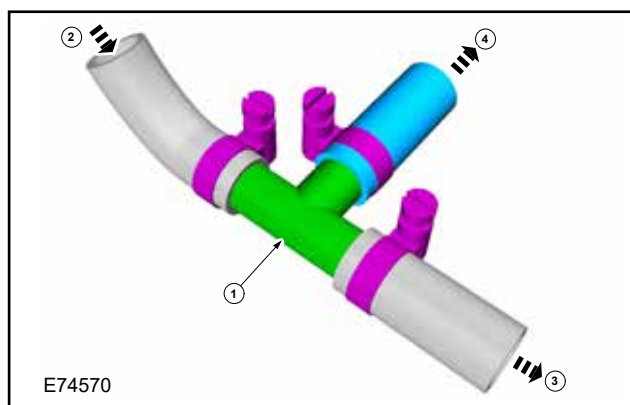
! Anschlüsse am Heizungsschlauch nur zwischen der vorderen Fahrerhausheizung und dem Wasserpumpenrücklaufstutzen vornehmen.

! 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 Kabinenheizung muss Vorrang vor dem Durchfluss zur Standheizung oder zur Handwascheinrichtung haben.
- Die Verlegung der Kühlmittleitungen muss unterhalb der Mindestlinie des Kühlmittelausgleichsbehälters liegen.
- 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 Rohre müssen an der Karosserie oder mit geeigneten Halterungen befestigt werden und dürfen nicht mit elektrischen Bauteilen oder Kabeln, heißen oder beweglichen Teilen sowie Komponenten des Brems- oder Kraftstoffsystems in Berührung kommen.
- Der Schlauch muss mit geeignetem Material ummantelt sein, wenn er weniger als 100 mm von Auspuffkomponenten entfernt ist (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 (ICE)

Siehe [3.3.1 Antriebsriemen vorn](#) und nachfolgende Abschnitte.

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.

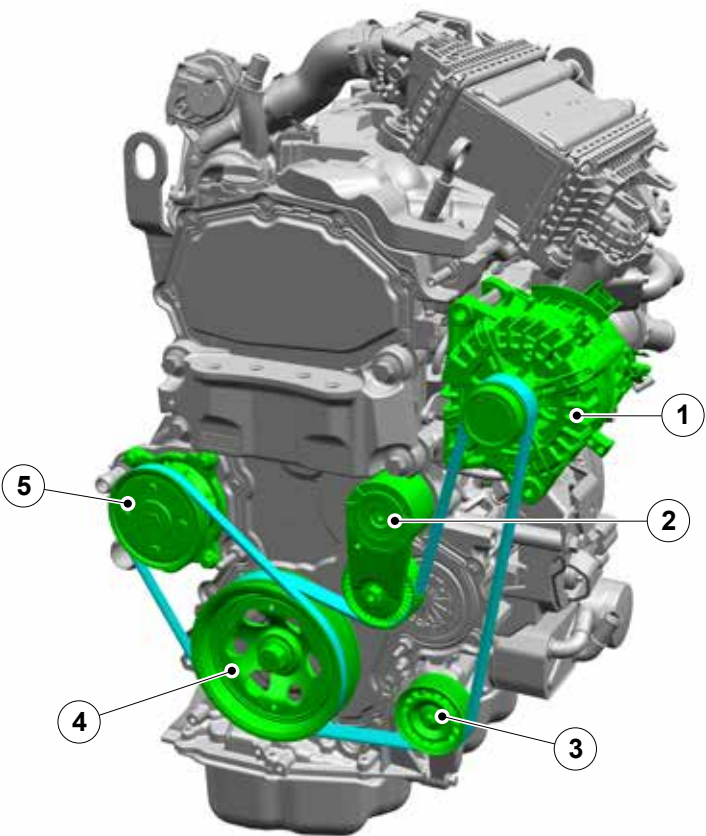
HINWEIS: Die Schutzabdeckungen schützen das Antriebsriemensystem vorn vor Steinschlag und Personen vor sich drehenden Teilen, die von der Start-Stopp-Funktion eingeschaltet werden.

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.

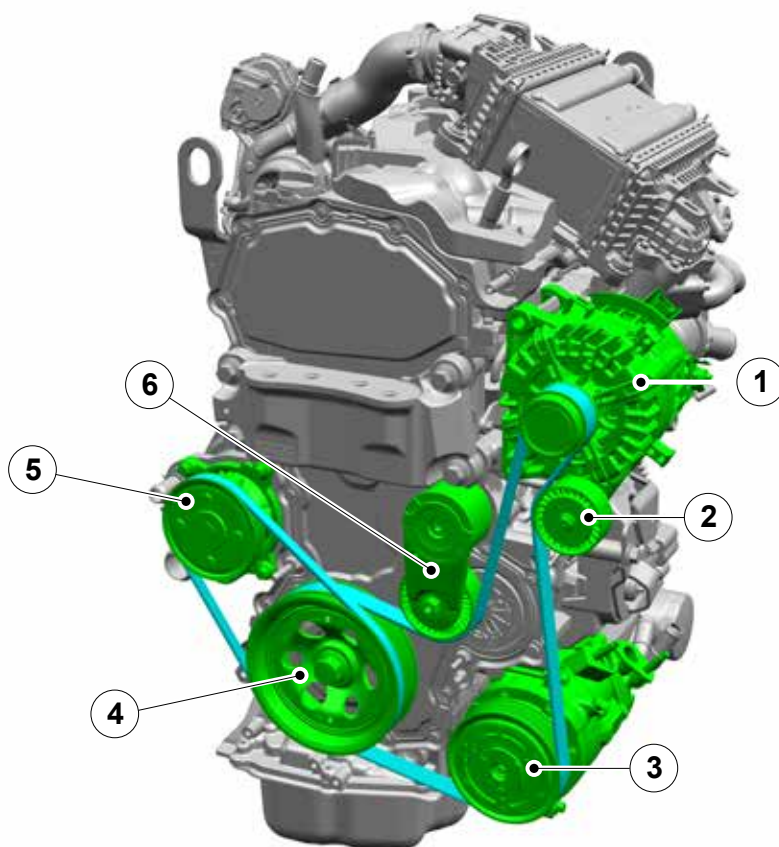
Wenn das Fahrzeug nicht mit einem Kältemittelkompressor ausgestattet ist, kann ein weiteres Zusatzaggregat an dessen Stelle integriert werden, und der Standardriemen kann durch den optionalen längeren Standardriemen – Klimaanlage ersetzt werden, sofern die Riemenscheibe dieselbe Größe und Position wie 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 (ICE)

WARNHINWEISE:

 **Externe Schaltzüge nicht neu verlegen.**

 **Externe Stecker nicht verändern.**

8F57 - 8-Gang-Automatikgetriebe FWD

Gänge	Grundübersetzung	Gesamtübersetzung – Achsantrieb 3,65
1. Gang	4484	16 367
2. Gang	3146	11 483
3. Gang	2872	10 483
4. Gang	1842	6723
5. Gang	1414	5161
6. Gang	1	3650
7. Gang	0,742	2708
8. Gang	0,616	2248
Rückwärtsgang	2882	10 519

3.5 Kupplung (ICE)

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 FWD

Gang	Grundübersetzung	Gesamtübersetzung – Achsantrieb 4,93
1. Gang	3727	18 374
2. Gang	1952	9623
3. Gang	1121	5526
4. Gang	0,780	3845
5. Gang	0,844	4161
6. Gang	0,683	3367
Rückwärtsgang	1423	7015

3.7 Auspuffanlage

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

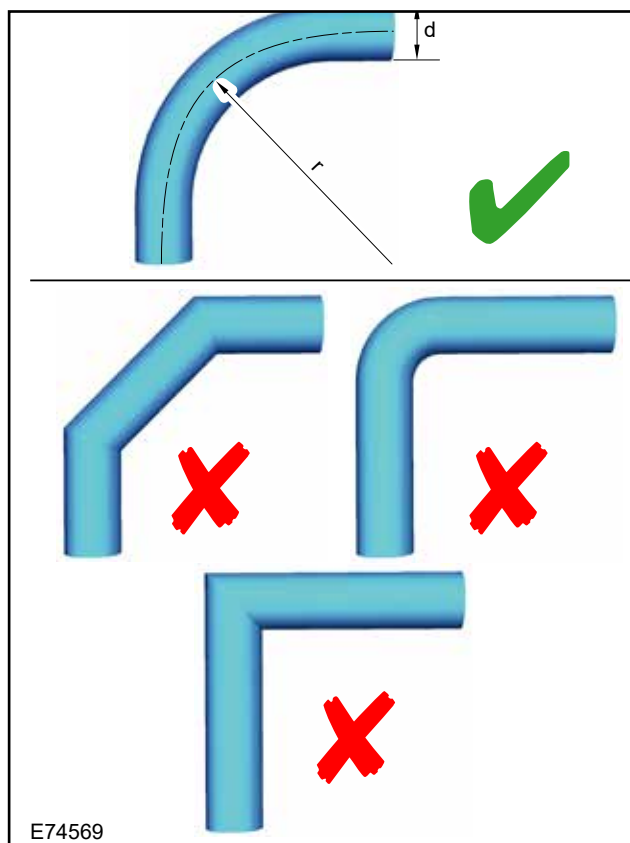
3.7.1 Verlängerungen und optionale Auspuffanlagen

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



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 arbeiten bei hohen Temperaturen.
- Stellen Sie sicher, dass die vorhandenen Abschirmungen erhalten bleiben.
- 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.
- Schalten Sie nicht die Zündung aus.
- Verwenden Sie einen niedrigeren Gang als normal, um während dieser Fahrt eine höhere Motordrehzahl beizubehalten.

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 Motorsteuerung](#)
DPF und Drehzahlregelung

3.8 Kraftstoffsystem

WARNHINWEISE:



Neue Warnung hinzugefügt



Nicht in den Kraftstofftank bohren.



Nicht in die originalen Kraftstoffversorgungsleitungen schneiden.



Es ist sicherzustellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Anforderungen erfüllt.



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



Das Kraftstoffsystem von PHEVs darf nicht modifiziert werden.



ACHTUNG: Fügen Sie keine zusätzliche Kraftstoffleitung an das PHEV-Kraftstoffsystem an.

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 ablassen.
- Kraftstoffleitungen am Verbindungspunkt zwischen Kraftstofftank und Harnstofftank trennen.
- Entlüftungsrohr für Tankeinfüllstutzen trennen.
- Leitungen mit Stopfen verschließen, damit keine Kraftstoffreste auslaufen oder Schmutz eindringt.
- Einfüllstutzen vom Tank entfernen.
- Schrauben entfernen, mit denen die beiden Tankgurte befestigt sind.
- Kraftstofftank absenken, um Zugang zu dessen Oberseite zu bekommen; siehe Abbildung E295569 rev1 zum Schneiden des Zusatzstutzens.

Wiedereinbau des Kraftstofftanks:

- Kraftstofftank anheben und darauf achten, dass keine Kraftstoffleitungen und elektrischen Kabel 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.



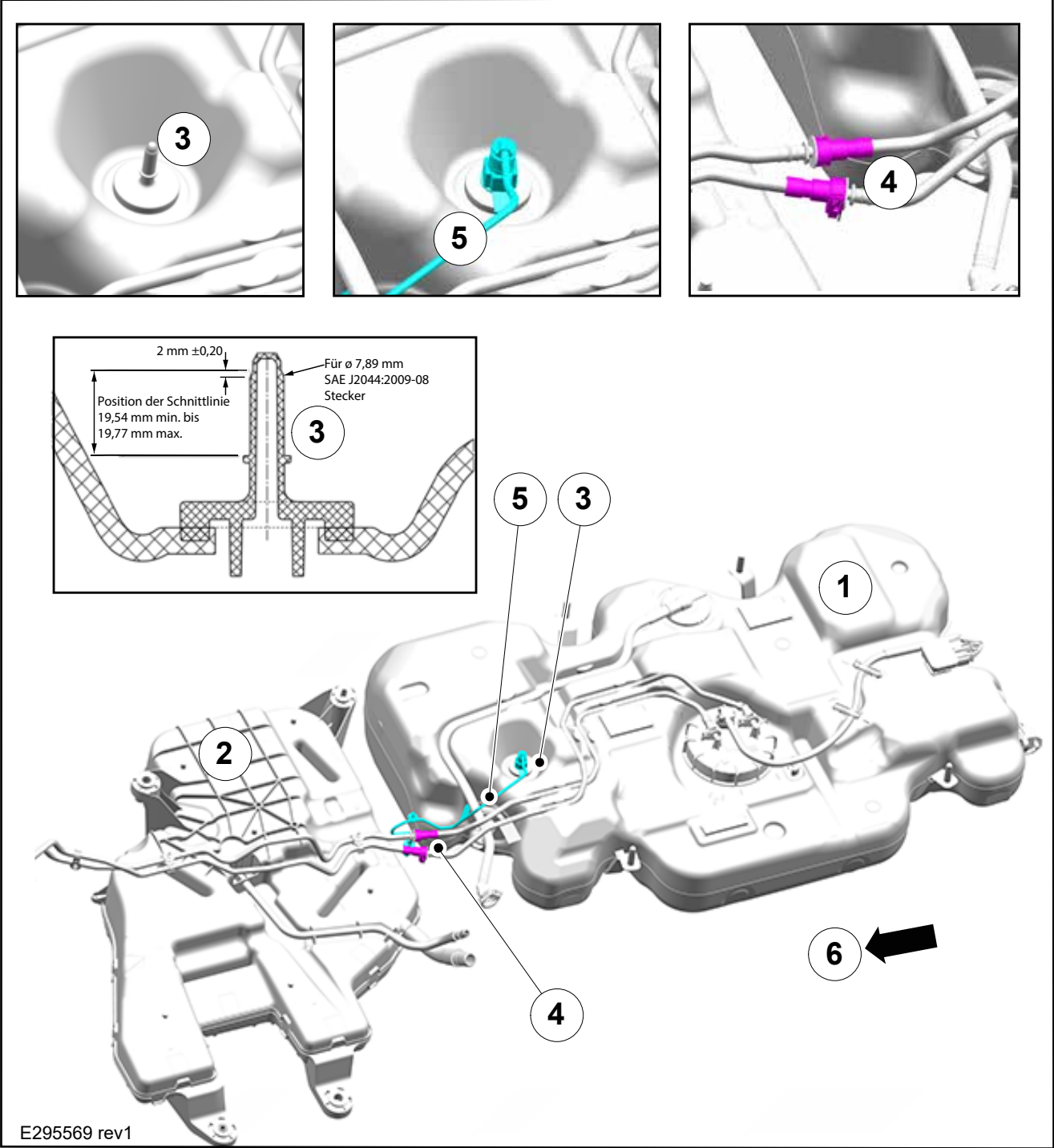
Stellen Sie sicher, dass der Anschluss beim Schneiden glatt ist und keine scharfen Kanten oder Grate aufweist.

HINWEIS: Die zusätzliche Kraftstoffanschlussleitung muss mit dem Tannenbaumstecker an der Karosseriestruktur befestigt werden.

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

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 Hochvoltssystem and elektrifizierter Antriebsstrang

⚠️ WARNUNG: Bevor Sie mit Fahrzeugmodifikationen beginnen, lesen Sie die nachfolgende Übersicht über die Gesundheits- und Sicherheitshinweise für Hochvoltssysteme.

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 dieses Fahrzeugs ist auf qualifiziertes Personal beschränkt. 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 Hochvoltssystem 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 Hochvoltssystem 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 Hauptantrieb-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 Hochvoltssystem 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 Hochvoltssystemen (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 Hochvoltssystemen 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

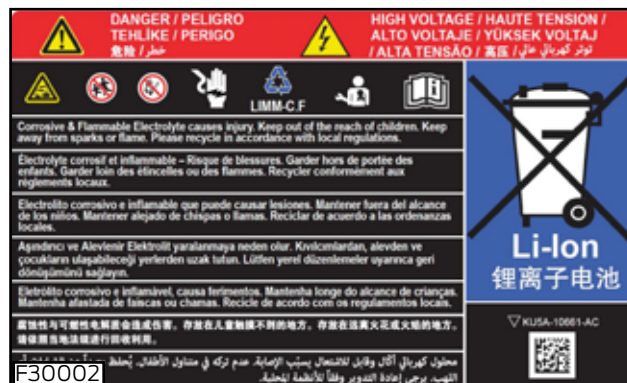
Bei Elektrofahrzeugen befinden sich „WARNING“-Aufkleber wie in den folgenden Beispielen dargestellt an Hochspannungskomponente im gesamten Fahrzeug. Hochvolt-Warnsymbole dürfen nicht unkenntlich gemacht oder in irgendeiner Weise verändert werden:

HV-Aufkleber Beispiel 1

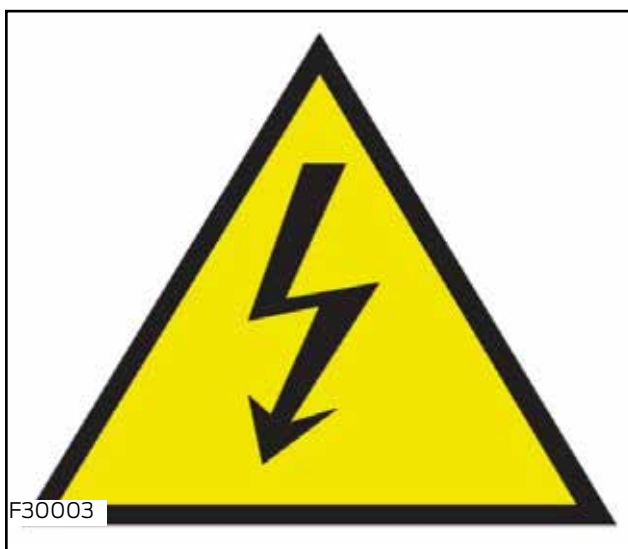


F30001

HV-Aufkleber Beispiel 2



HV-Etikett – Beispiel 3

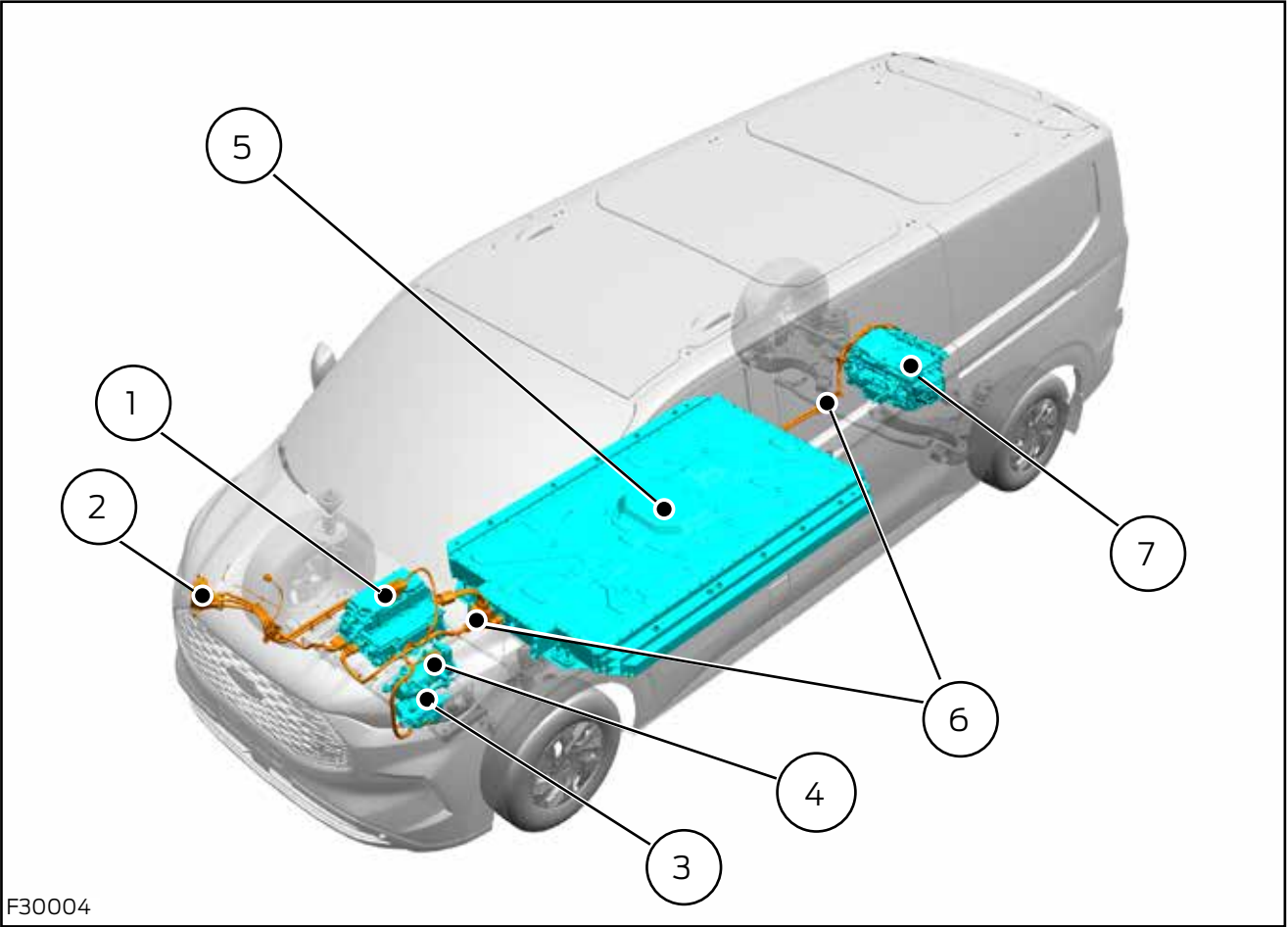


F30003

3.9.2 Übersicht über das Hochvoltsystem

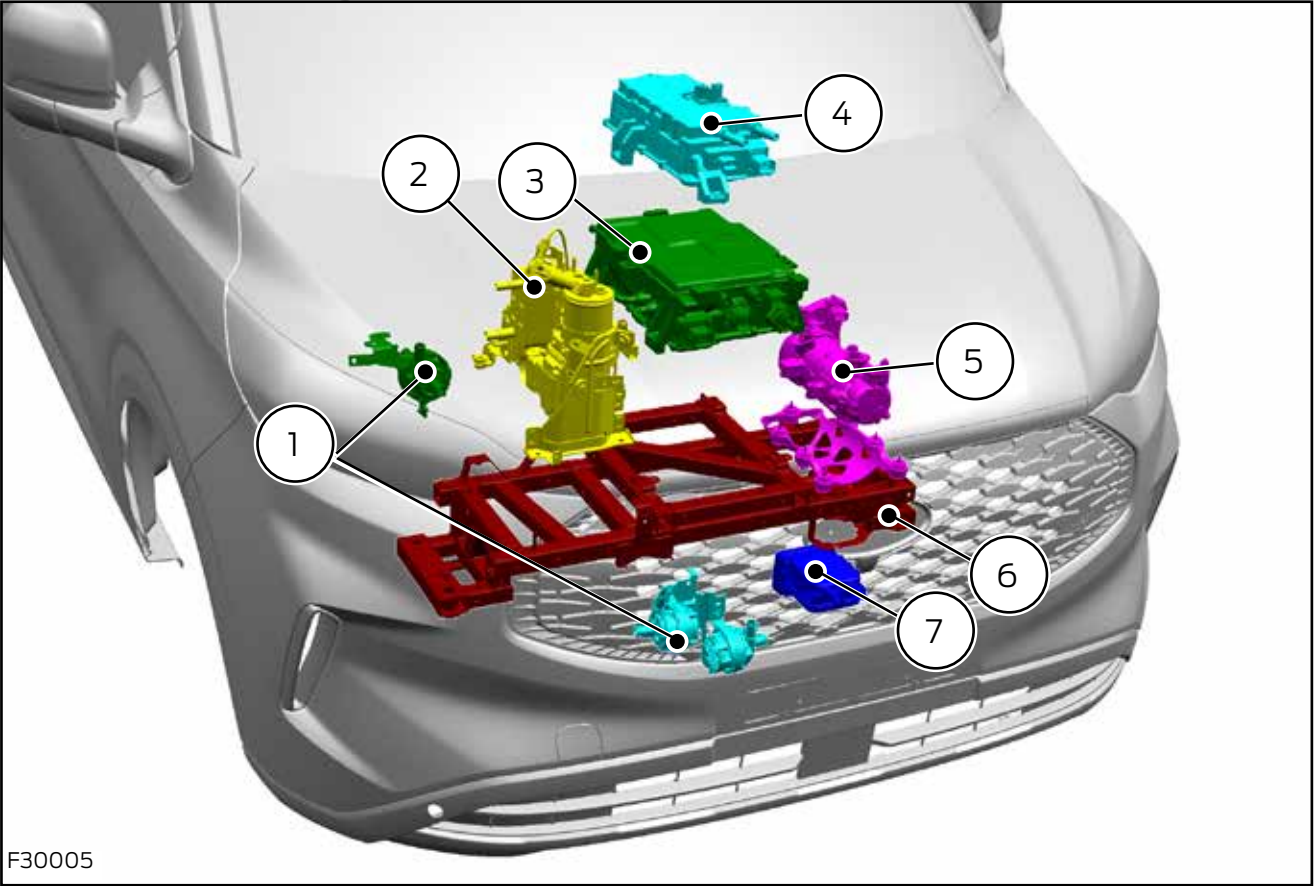
Das Hochvoltsystem des Transit/Tourneo Custom besteht aus einer zentral unter dem Boden montierten Hochvoltbatterie, einem vorne unter der „Motorhaube“ montierten „Block“ von HV-Steuersystemen, die am „Megabrace“ befestigt sind, und einer elektrischen Antriebseinheit, die die Hinterräder antreibt. Diese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

Hochvoltssystem im Überblick – BEV



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

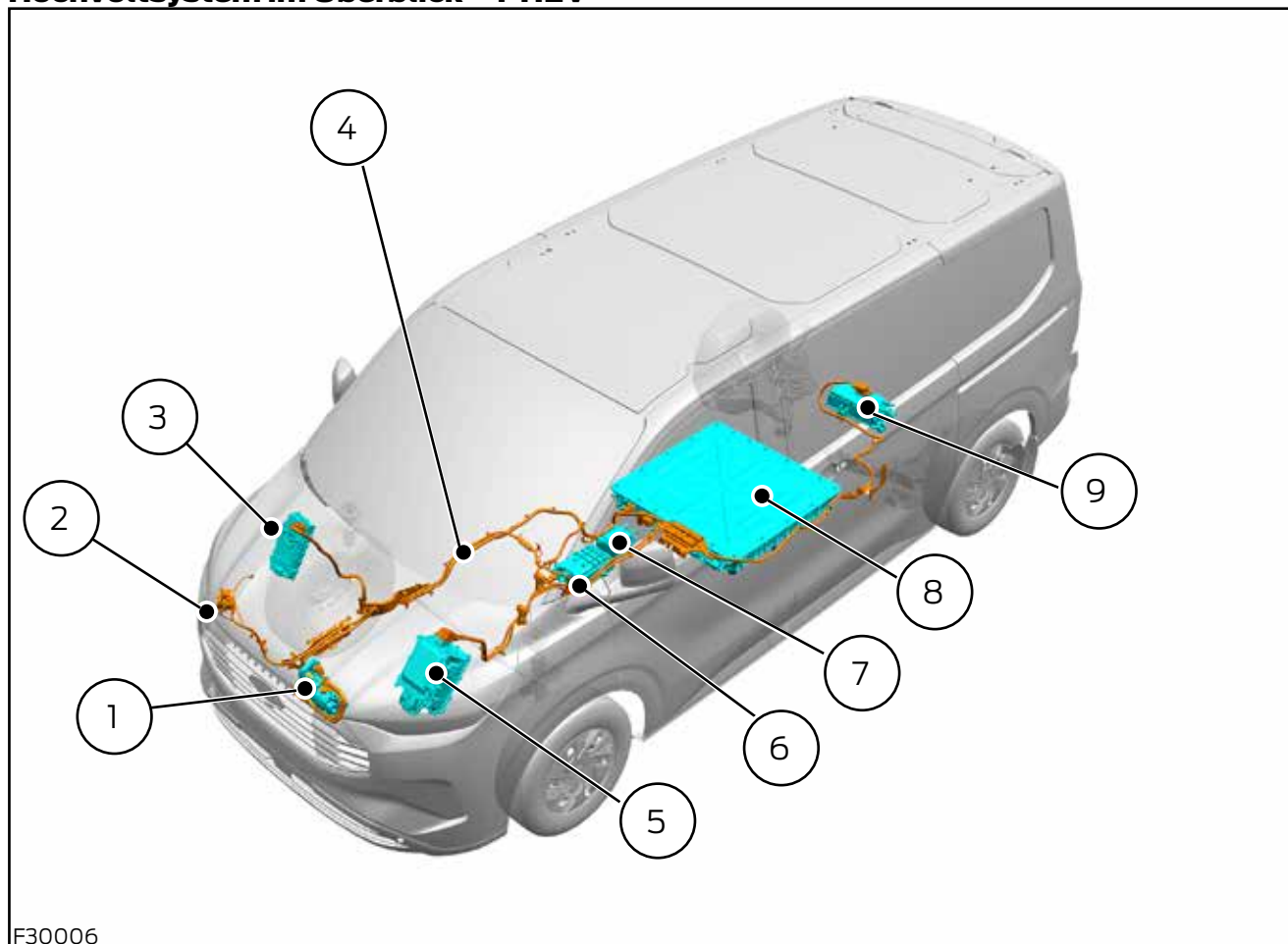
Explosionsdarstellung der Komponenten des HV-Blocks – BEV



F30005

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

Hochvoltssystem im Überblick – PHEV



F30006

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-Niedervoltsystem 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

Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie an oder in der Nähe von Hochvoltbatterien arbeiten:

- 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 Hochvoltsystem 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.

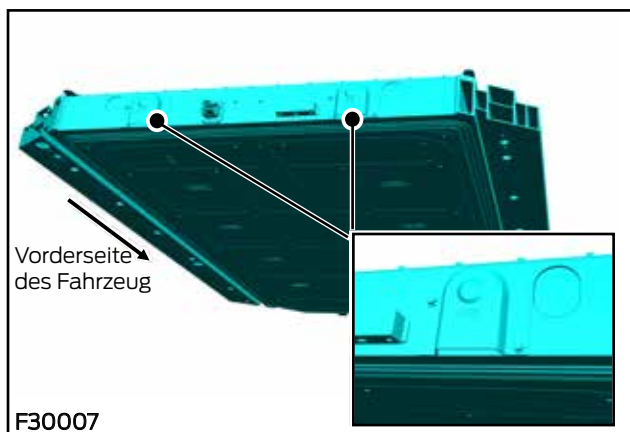
Die Stromanschlüsse der Hochvoltbatterie werden nur dann aktiviert, wenn dies für den Betrieb des Fahrzeugs erforderlich ist, einschließlich:

- Wenn sich der Fahrzeugschlüssel in der Stellung „Ein“ oder „Zubehör“ befindet („Bereit“-Anzeige leuchtet im Kombiinstrument).
- Wenn die 12-V-Batterie einen niedrigen Ladezustand aufweist, wird die HV-Batterie aktiviert, um die 12-V-Batterie über den DC/DC-Wandler aufzuladen, auch wenn der Fahrzeugschlüssel ausgeschaltet ist.
- 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.

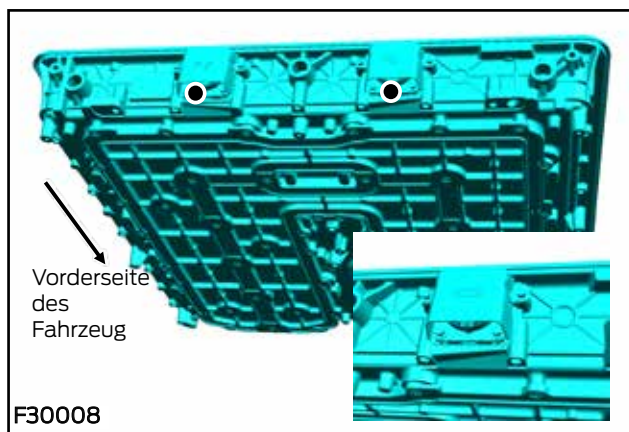
HV-Batterieentlüftung

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-Batterieentlüftung – BEV



HV-Batterieentlüftung – PHEV



HV-Batterie-Erdung

WARNHINWEISE:

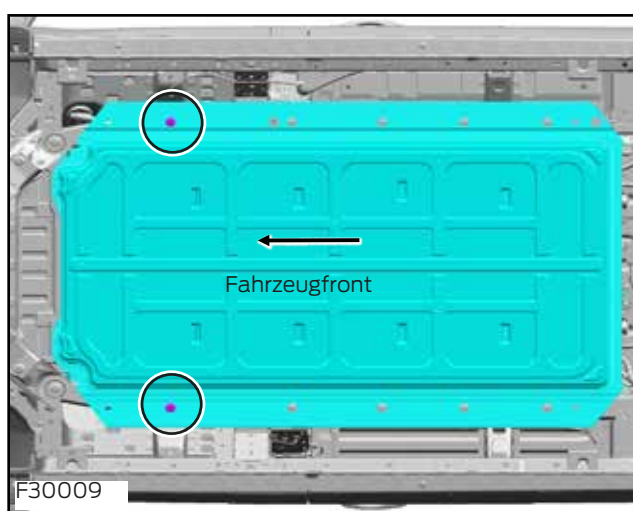
! Die folgenden Abbildungen zeigen die Punkte, an denen die Hochvoltbatterie und der Träger geerdet sind. Diese Punkte sollten NICHT als zusätzliche Masseanschlüsse/ Hilfsmasseanschlüsse für das Niederspannungssystem (12 V) verwendet werden.

! Die elektrischen Masseleiter (Gehäusemasse und/oder Massebänder und/oder Niederspannungsverkabelung) für Hochvoltkomponenten des Transit/Tourneo Custom dürfen in keiner Weise verändert oder modifiziert werden. Manipulieren oder verändern Sie keine dieser Befestigungen von HV-Komponenten oder Massepunkte.

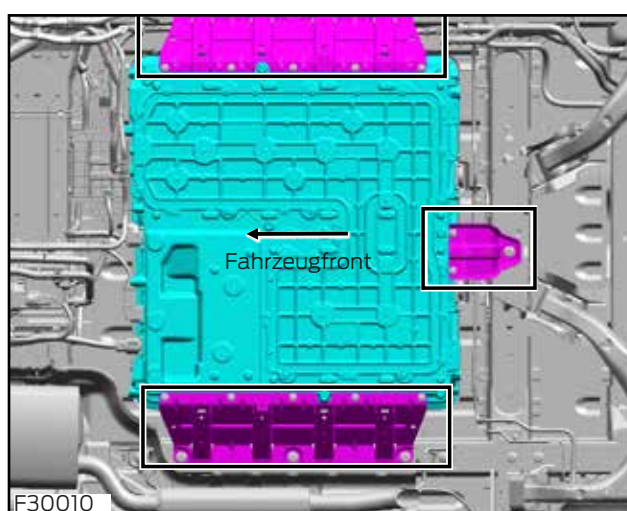
HINWEIS: Als Teil der in das HV-System eingebauten Sicherheitsmerkmale werden die Messungen zwischen den HV-Stromkreisen und der Fahrzeugmasse über diese Massepfade vorgenommen. Daher dürfen die Massepfade der Hochvoltbatterie in keiner Weise verändert werden.

Siehe [4.2.14 Vorsorgliches Bohren – Kabelerdung](#)

HV-Batterie-Erdungsbefestigung-BEV

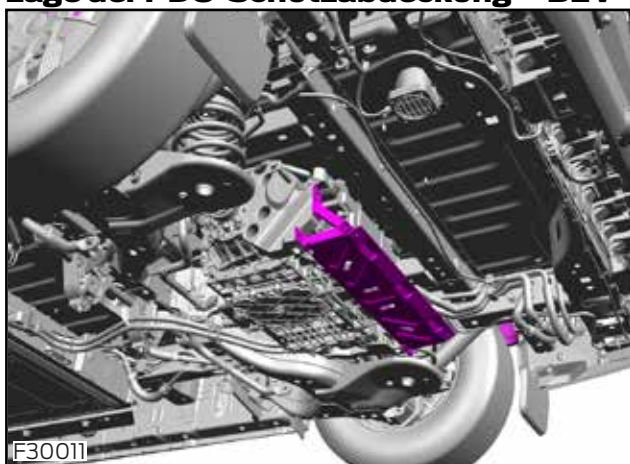


Masse-Halterungen für HV-Batterie – PHEV BEV PDU-Schutzabdeckung



! **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.

4.2 Installations- und Routing-Anleitungen für die Verkabelung

Siehe [4.2.1 Informationen zum Kabelstrang](#) und nachfolgende Abschnitte.

4.2.1 Informationen zum Kabelstrang

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 Anordnung der Ausgangsstifte

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 Basisfahrzeugs ist für zusätzliche Verbraucher nur in Verbindung mit dem Zusatzsicherungskasten für Sonderfahrzeugoptionen geeignet.
- Längerfristig kann es zu einem Verbindungsfehler kommen.
- Potenzielle Brandgefahr 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 im Stromkreis darf die Klemmenspannung am Verbrauchspunkt nicht unter 95 % der Batteriespannung sinken.
- Nicht in die werksinstallierten Kabelstränge schneiden.
- Für neue Systeme sind zusätzliche Masserückleitungen vorzusehen.
- Den Fahrerinformationen sind ein Zusatzschaltplan und zugehörige Anweisungen beizufügen oder für jede einzelne Komponente ein separates Handbuch zu erstellen, das dem Fahrzeug beiliegt.

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 Konnektoren

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:

- Erden Sie nicht an beweglichen Strukturen, z. B. Türen, Klappen, Heckklappen, da der Masserückweg durch die Scharniere nicht zuverlässig ist.
- Überschreiten Sie nicht 2 Ösen- oder Crimpkontakte pro Bolzenanschluss für Hochstromanwendungen.
- Platzieren Sie die Anschlüsse von elektrischen Komponenten oder Massemuttern nicht in der Nähe des Kraftstofftanks oder der Kraftstoffleitungen des Fahrzeugs.
- 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“ später 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 4.24 Erdung](#) zur Identifizierung 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 Verfahren zum Spleißen von Verkabelungen

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 Lei- tungsquer- schnitt mm² CSA	Leiterwiderstand mOhm/m					
	Maximum			Minimum		
	Reines Kupfer	Verzinn- tes Kupfer	Vernickel- tes Kupfer	Reines Kupfer	Verzinn- tes Kupfer	Vernickel- tes 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 Antiblockierbremssystem 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.

4.2.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)



WARNUNG: Keine anderen Kabel in der Nähe der Kabel von Antiblockierbremssystem 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.

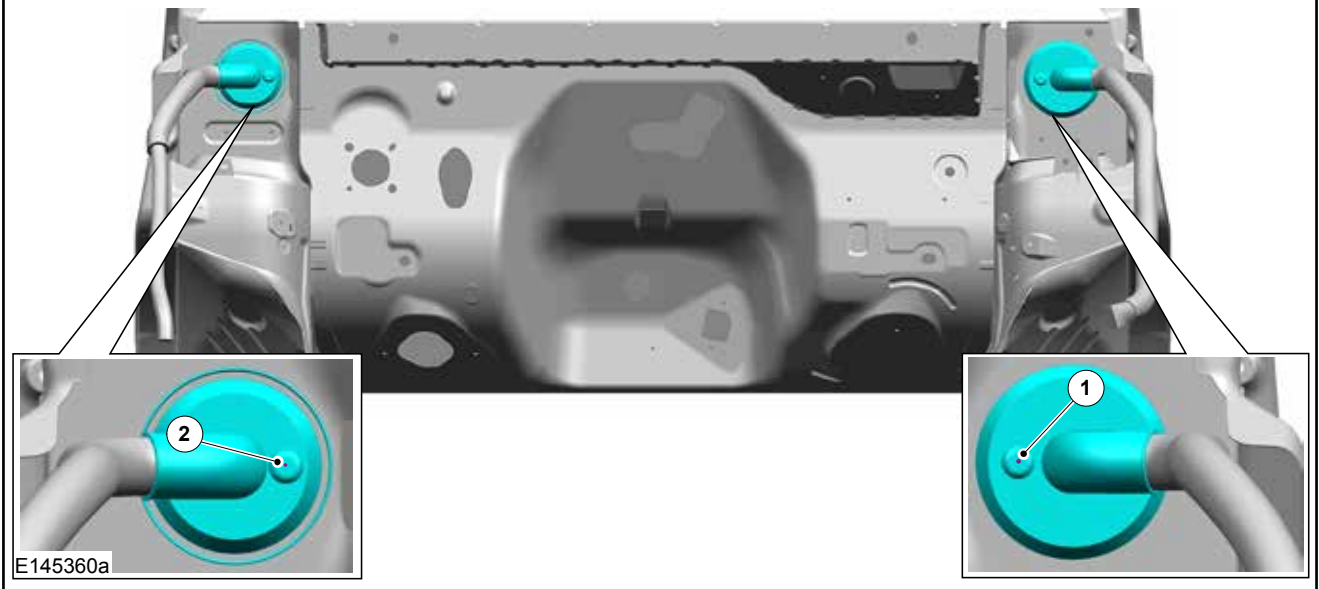
Zwei Stellen in der Trennwand wurden für zusätzliche Löcher für die Durchführung von Kabeln gekennzeichnet. Siehe Abbildung E145360a (Ansicht vom Motorraum aus) für die Positionen.

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 Schäden an kritischen Systemen zu vermeiden.
- Ein geeignetes Werkzeug wie z. B. einen Bohrer oder eine Ahle verwenden.
- Führen Sie den Bohrer oder die Ahle horizontal und parallel durch die Einkerbung 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)



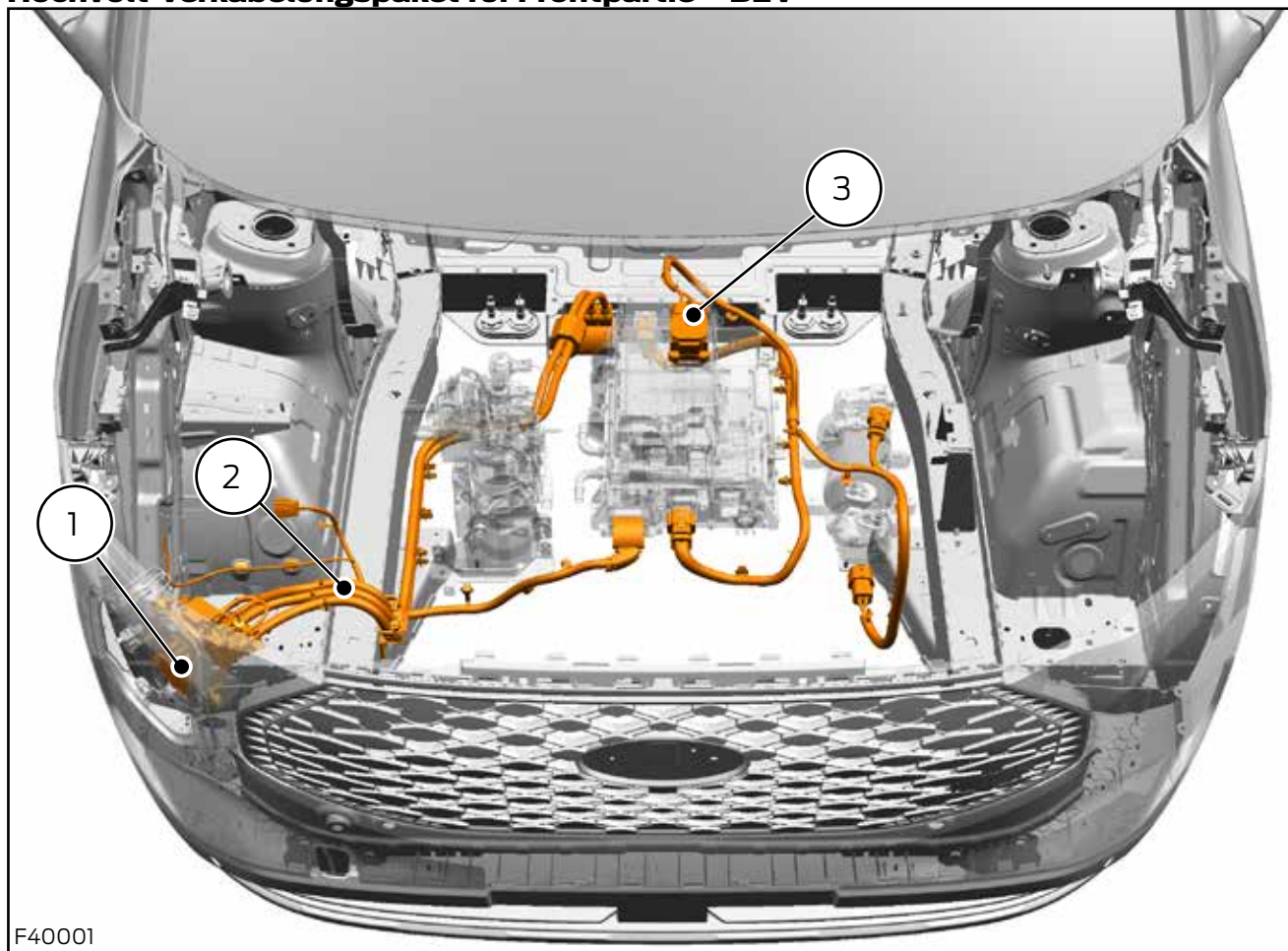
Element	Beschreibung
1	Gummitülle in Spritzwand links
2	Gummitülle in Trennwand rechts

4.2.12 Vorsorgliches Bohren – HV-Kabel

WARNHINWEISE:

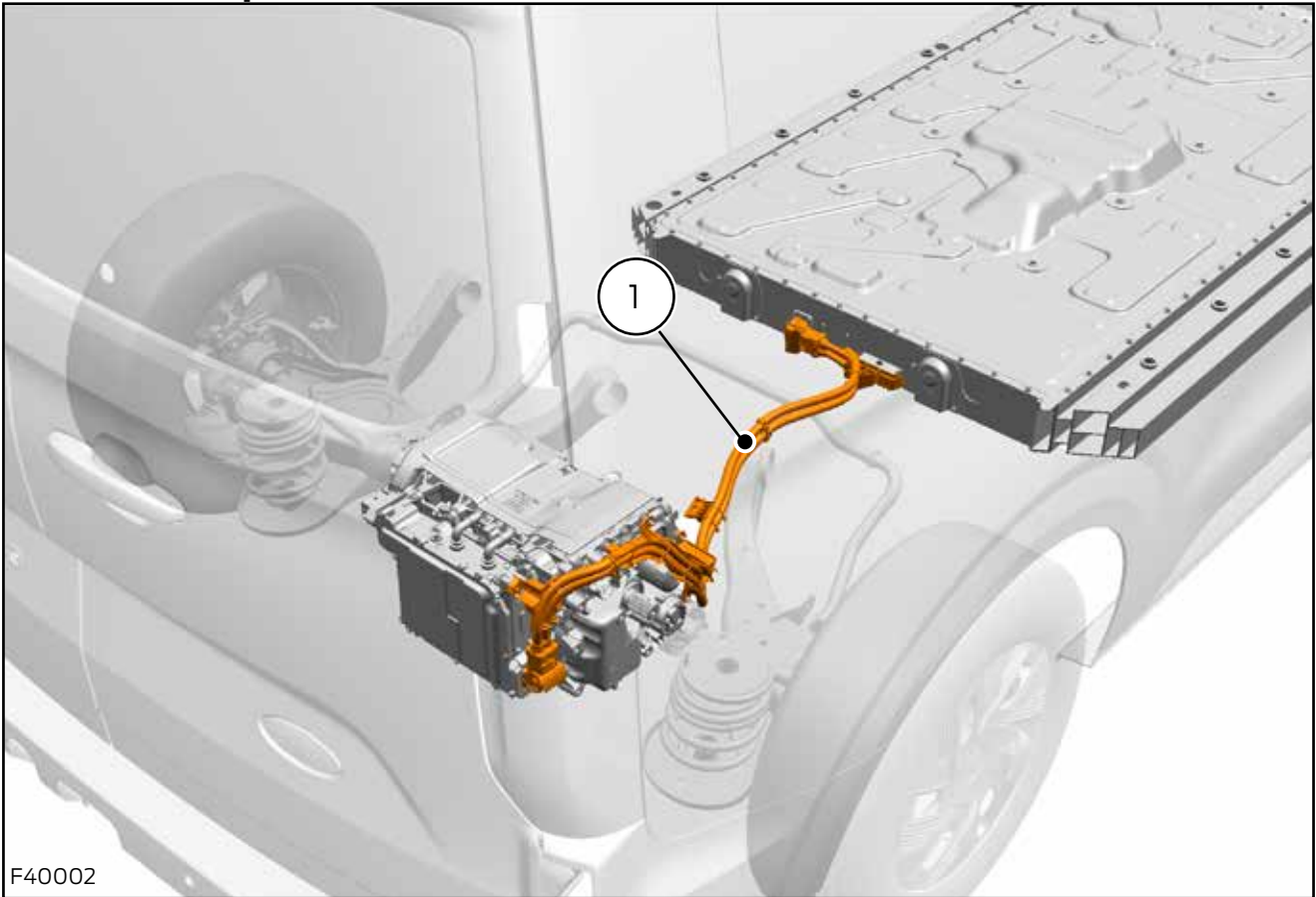
-  **Berühren, bohren, modifizieren oder verdecken Sie nicht die orangefarbenen Hochspannungskabel, Befestigungselemente, Kanäle, Zugentlastungen, Erdungskabel oder Stecker.**
-  **Befestigungselemente, die von Umrüstern installiert werden, müssen von der Batterie weg zeigen, um die Batterie nicht zu 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.**
-  **Den Hochvolt-Ladeanschluss/Einbauhalterung nicht ändern.**
-  **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

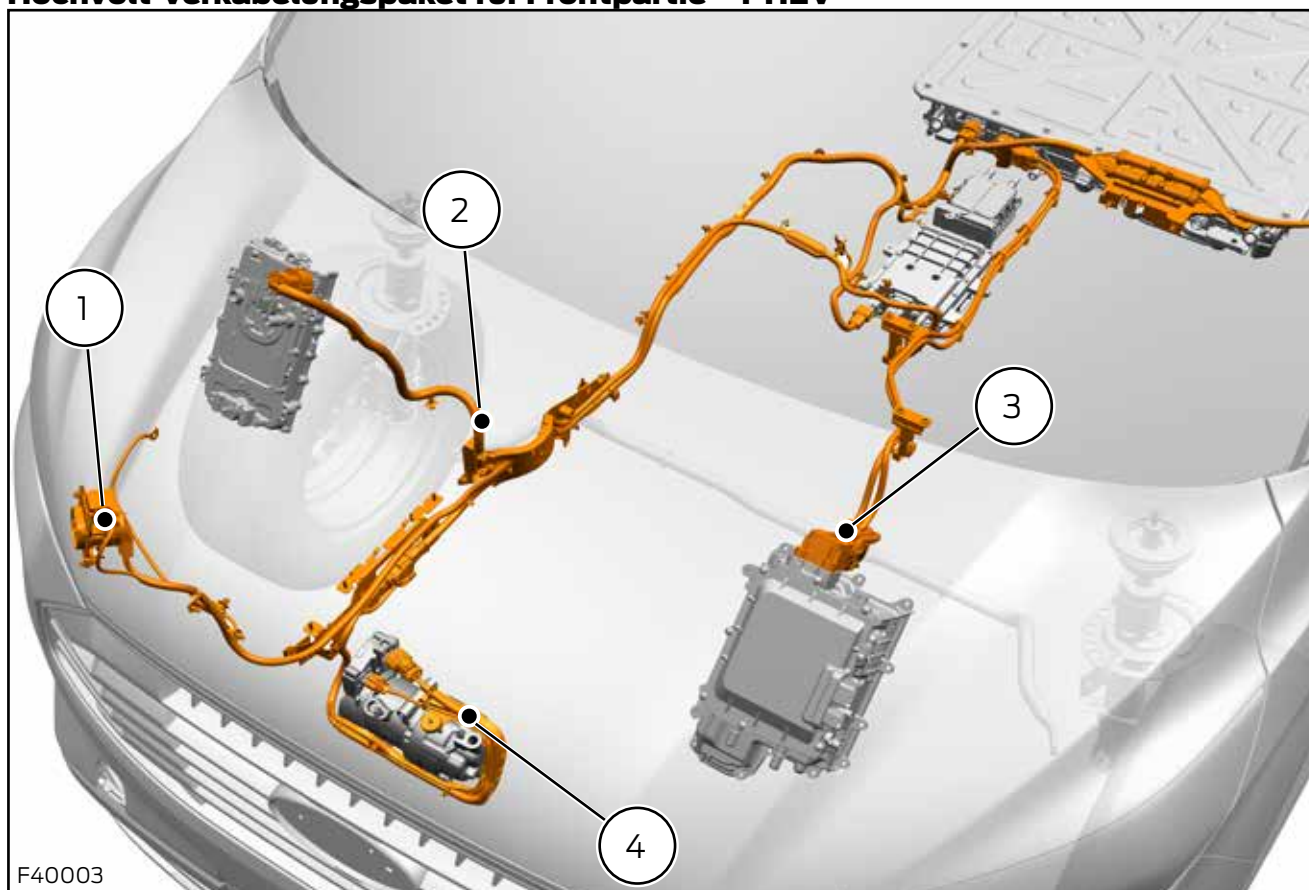
Heck-HV-Kabelpaket – BEV



F40002

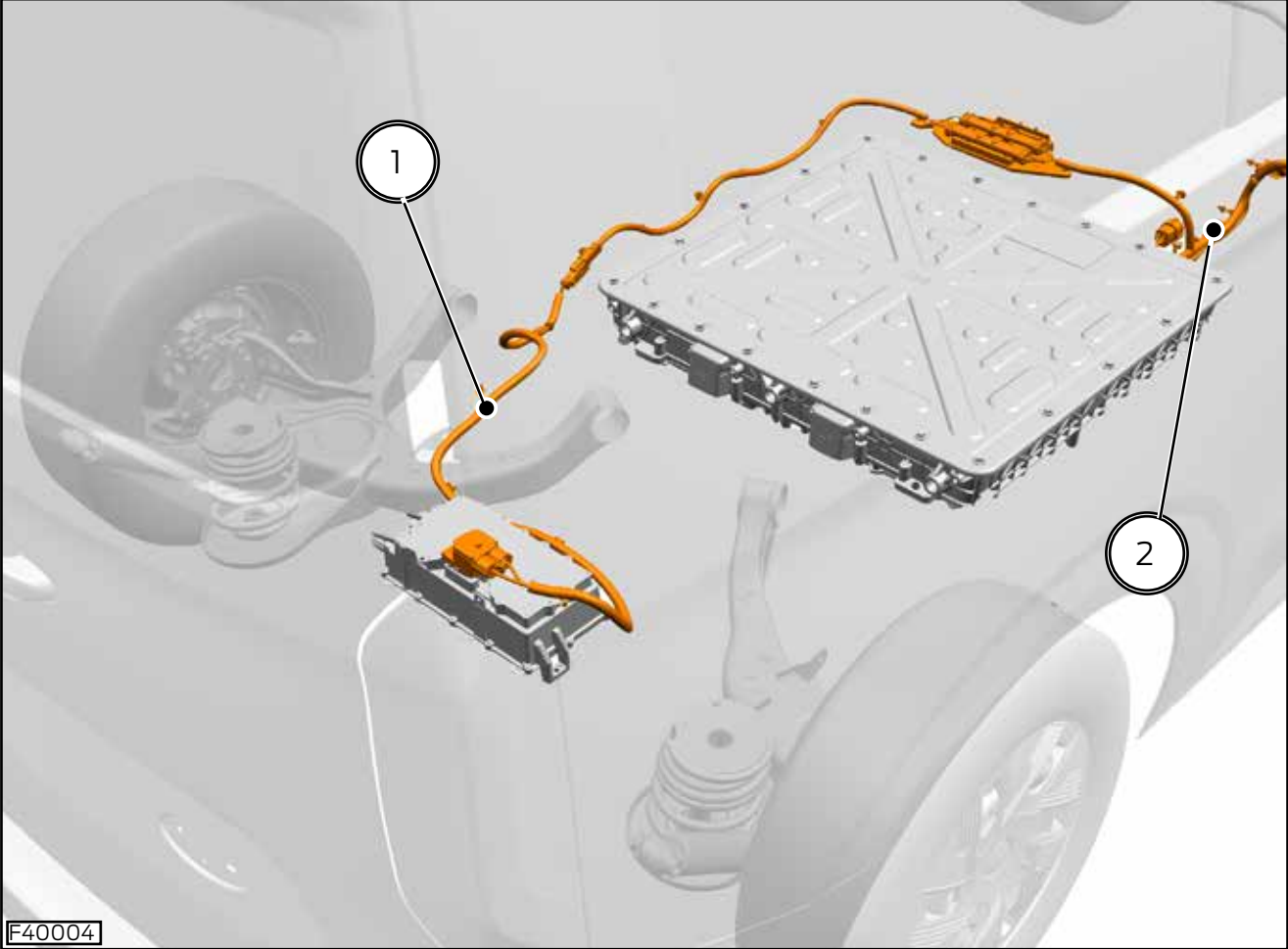
Element	Beschreibung
1	Elektrische Antriebseinheit zum Hochvoltbatteriekabel

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

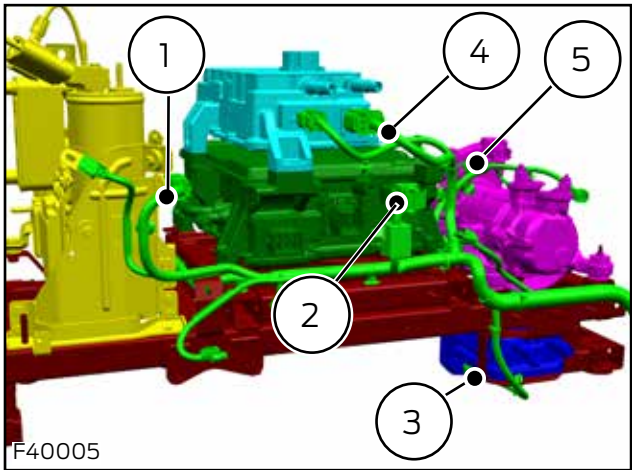


Element	Beschreibung
1	Verbindungskabelstrang Hochvolt-Antriebsbatterie-Jumper zu Pro Power On Board
2	Kabelstrang – Hochvolt-Zusatzmodul

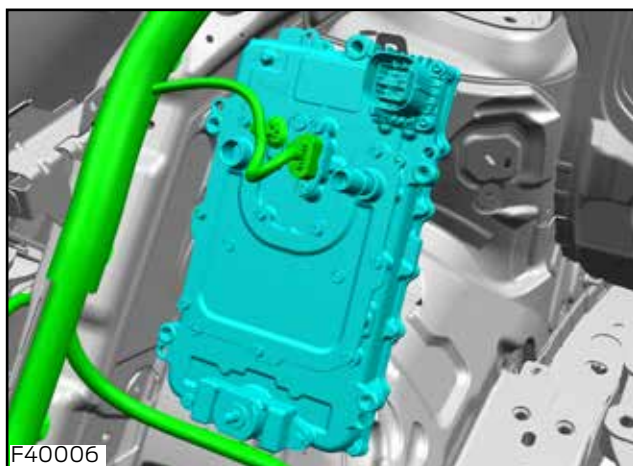
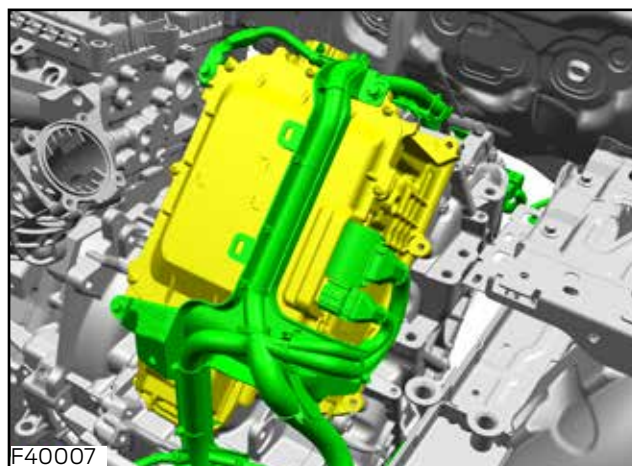
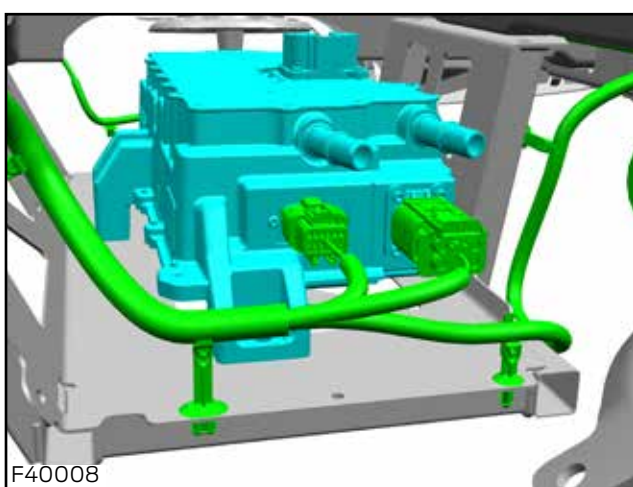
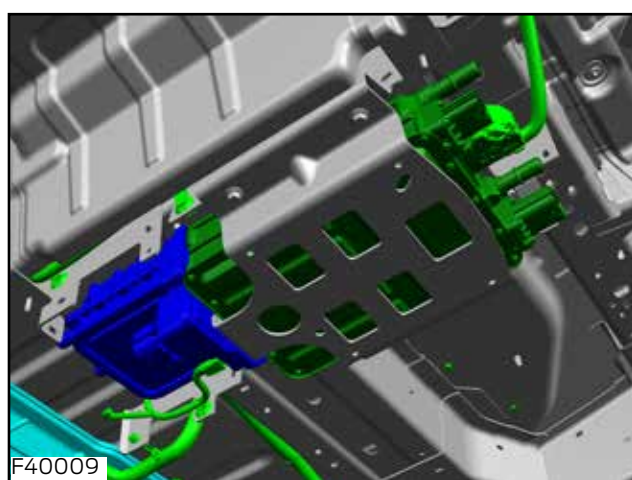
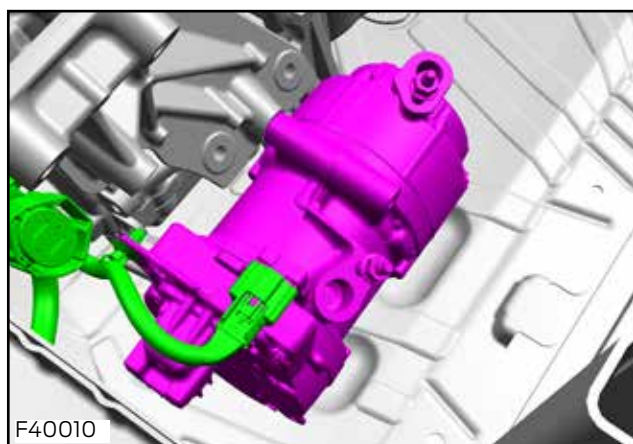
4.2.13 Bohrschutzzonen - HV-Module, NS-Kabel und Stecker

- WARNHINWEISE:**
-  **VORSICHT:** Vorsicht beim Bohren oder bei Arbeiten in der Nähe des Niederspannungskabels, das mit den Hochvoltmodulen verbunden ist, da sich dies negativ auf die Fahrzeugleistung auswirken kann. Das Niedervoltkabel enthält auch einen Masseanschluss für Hochvoltkomponenten.
 -  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	Ladeeinheit/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****LV-Stecker: Elektro-
Kältemittelkompressor – PHEV**

* Alle Positionen der BEV- und PHEV-Hochvoltsystem-Komponenten sind in Abschnitt 3.9.2 abgebildet. Überblick über das Hochvoltsystem.

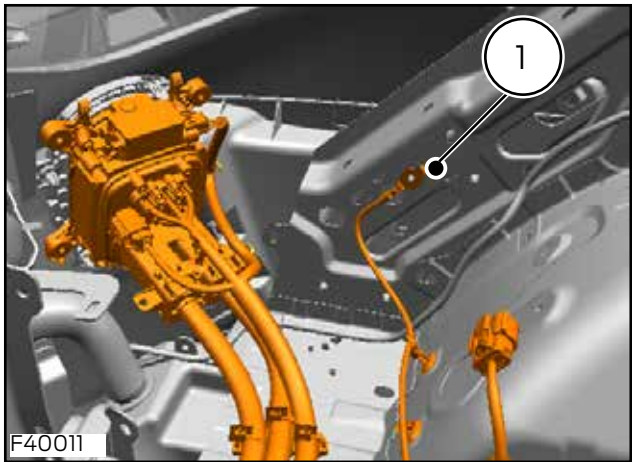
Siehe [Abschnitt 3.9.2. Überblick über das Hochvoltsystem](#)

4.2.14 Bohrverbotszonen – Kabelerdung

WARNHINWEISE:

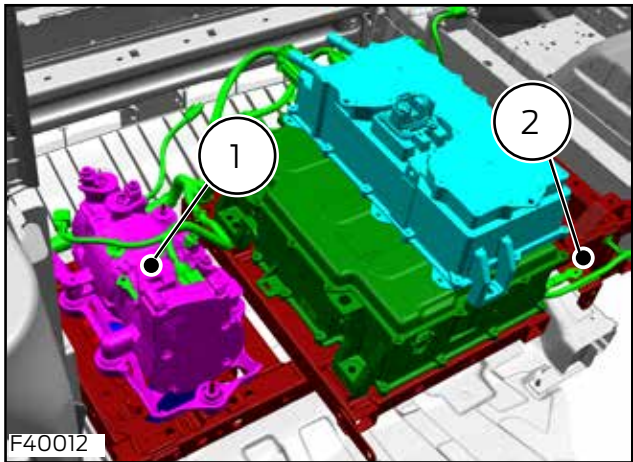
-  Beim Bohren oder anderen Arbeiten in oder um den Hochvoltstapel oder die elektrische Antriebsbaugruppe Vorsichtsmaßnahmen treffen, um Schäden an Bauteilen zu vermeiden. HV-Masseanschlüsse im Fahrzeug dürfen nicht berührt werden.
-  Modifizieren Sie keine Hochspannungs-Erdungsstellen, Stecker oder Verbindungen.
-  Beim Transit/Tourneo Custom BEV/PHEV ist der Hochvolt-Stromkreis (HV) nicht auf die gleiche Weise mit der Karosserie/dem Fahrgestell geerdet wie das Niederspannsystem (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



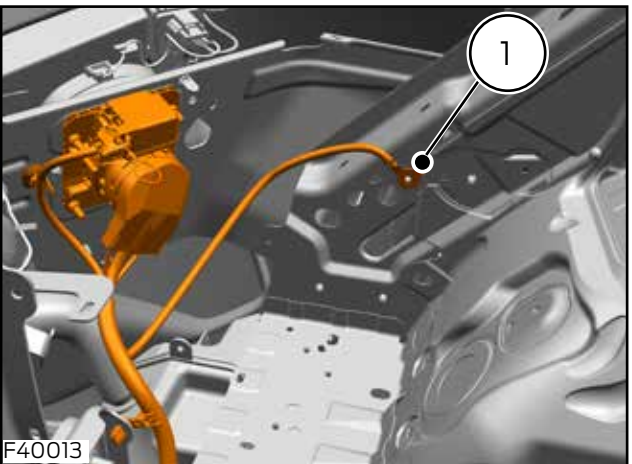
Element	Beschreibung
1	Ladeanschluss HV-Kabel Masse – BEV

Kabelerdung: Hochvoltmodule LV-Kabel Masse – BEV



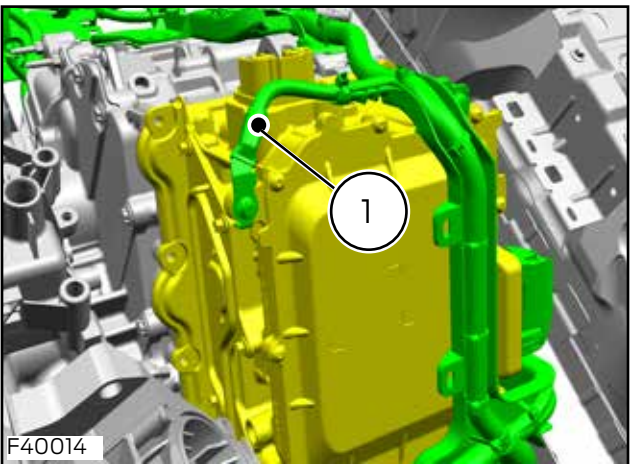
Element	Beschreibung
1	Elektro-Kältemittelkompressor LV-Kabel Masse
2	Masse des LV-Kabels an Megabrace

Kabelerdung: Ladeanschluss HV-Kabel Masse – PHEV



Element	Beschreibung
1	Ladeanschluss HV-Kabel Masse – PHEV

Kabelerdung: Hochvoltmodule LV-Kabel Masse – PHEV

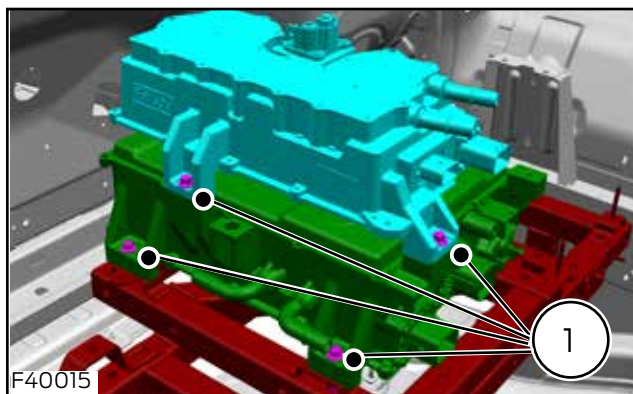


Element	Beschreibung
1	Wandlermodul LV-Kabel Masse – PHEV

4.2.15 Vorsorgliches Bohren – Erdung des Fahrgestells

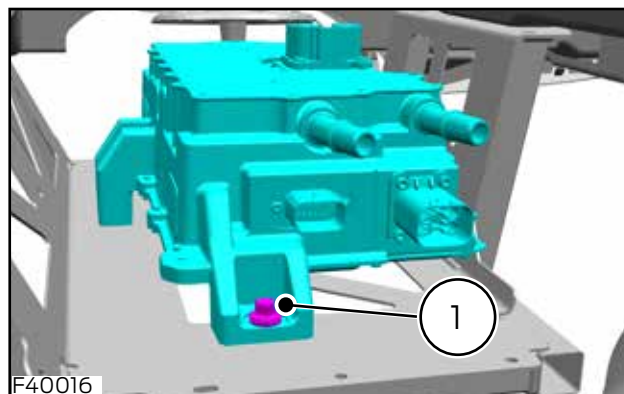
⚠ WARNUNG: Ändern Sie nicht die Positionen/Gelenke des Massepfads der elektrischen Antriebsbaugruppe vom Controller des Wechselrichtersystems zur elektrischen Antriebseinheit oder zum Fahrwerksquerträger.

Fahrgestellerdung: Hochvoltmodule – BEV



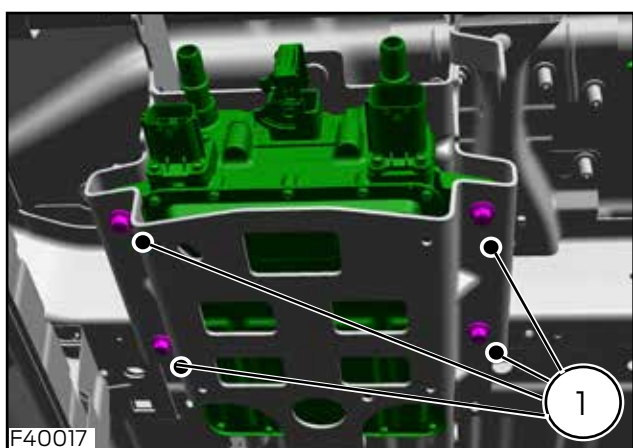
Element	Beschreibung
1	Masseanschlüsse für HV-Modulblock am Fahrwerk

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 Vorsorgliches Bohren – Ladefläche hinten



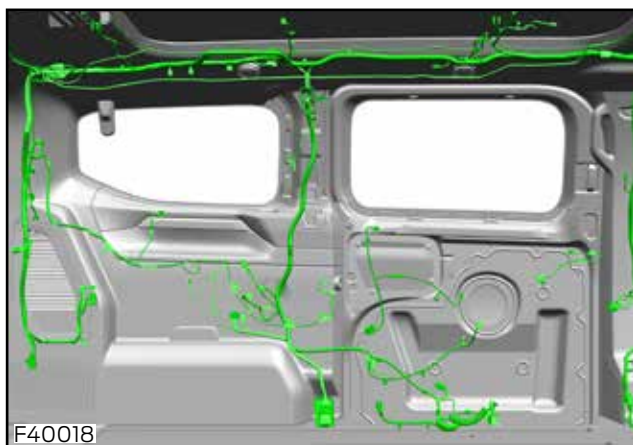
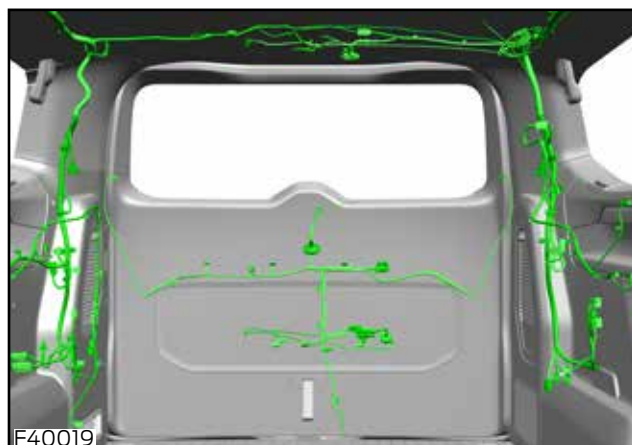
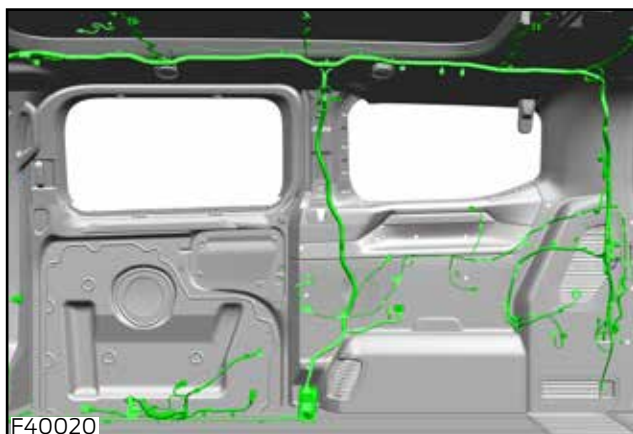
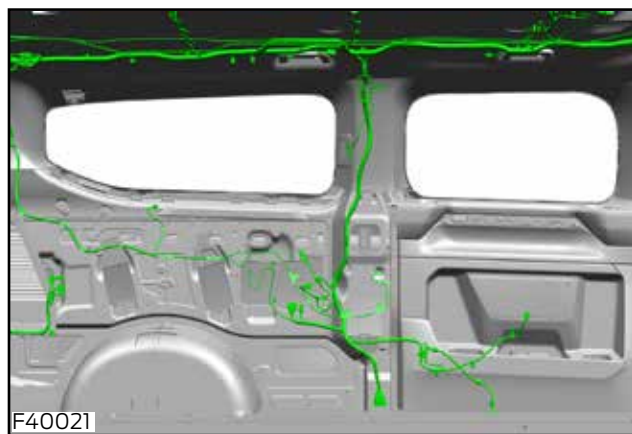
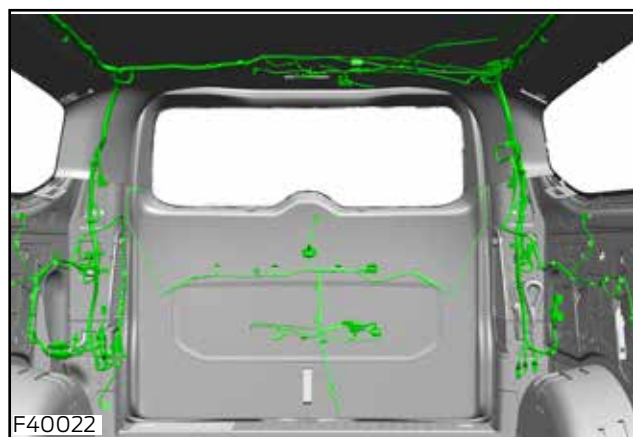
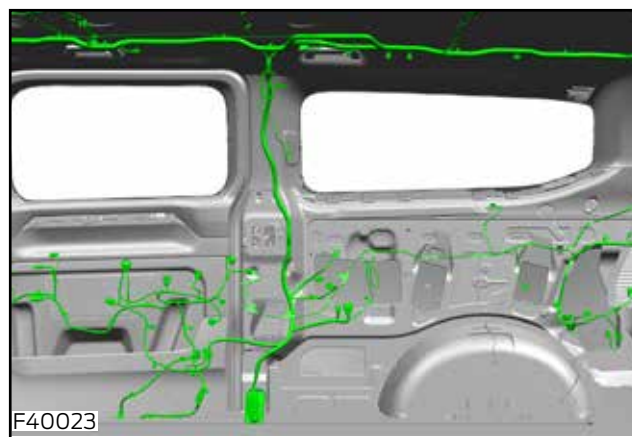
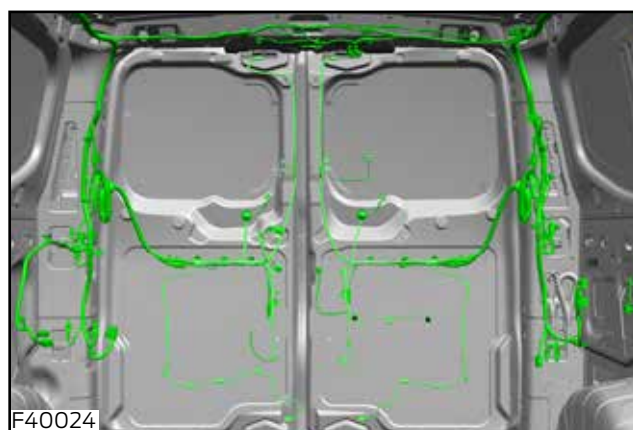
VORSICHT: Bohren Sie nicht in das Fahrzeug, bevor Sie die vorsorglichen Bohrungen und die elektrische Kabelführung überprüft haben.

HINWEIS: Siehe auch [Abschnitt 5.11.2 Vorsorgliches Bohren](#) an der B-Säule für Einzelheiten zu den Einschränkungen im Bereich um den Einbau des Sicherheitsgurts.

Die folgenden Bilder zeigen die Verlegung der Kabel im hinteren Laderaum. Dies weist auf vorsorgliches Bohren an Stellen hin, an denen Kabelführungen vermieden werden müssen (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.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [5.1 Karosserie](#) Vorsorgliches Bohren
- [5.3 Regalsysteme](#)
- [5.6 Karosserie-Verschlüsse](#) Vorsorgliches Bohren, Laderaum-Frachtgutsicherungen

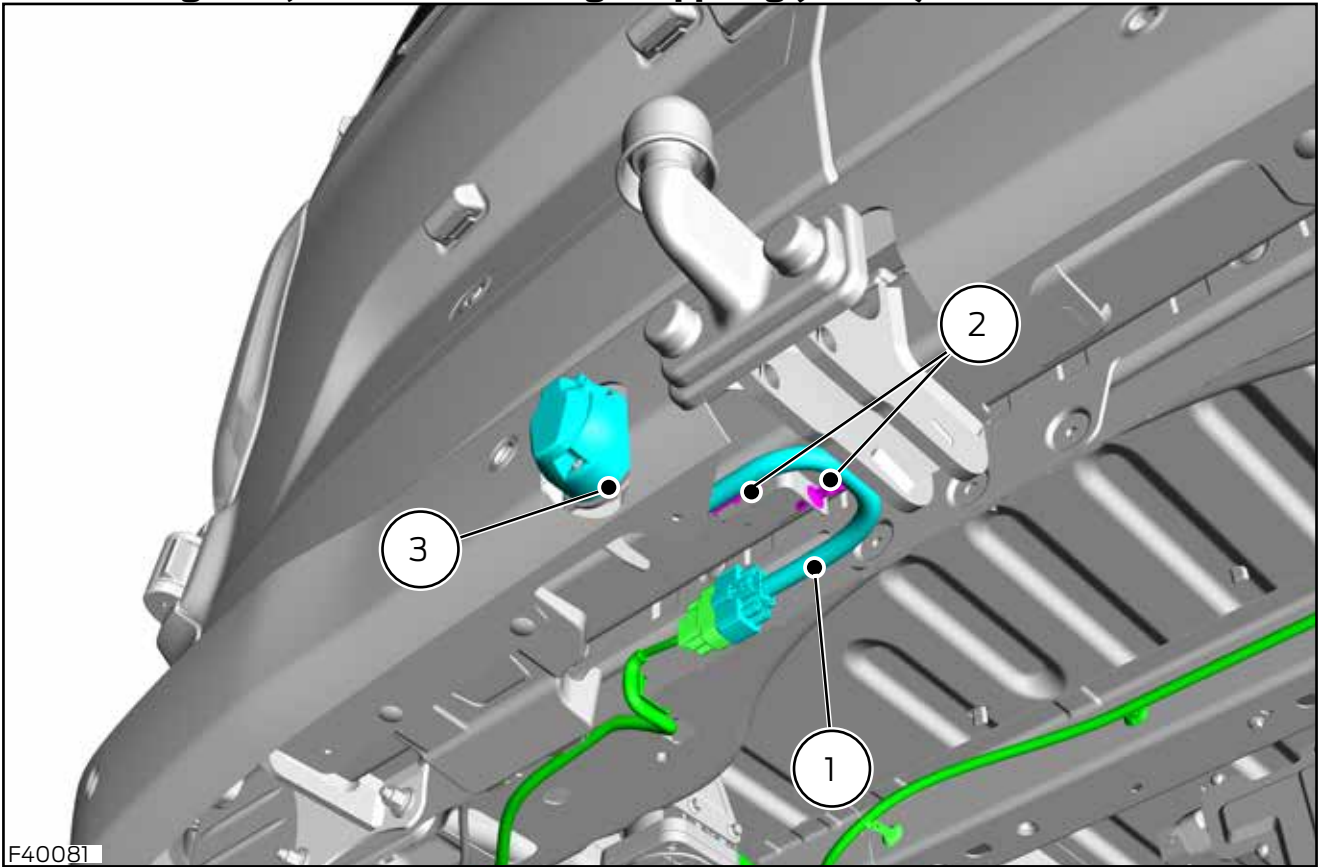
L1/H1 mit Heckklappe (links)**L1/H1 mit Heckklappe****L1/H1 mit Heckklappe (rechts)****L2/H1 mit Heckklappe (LHS)****L2/H1 mit Heckklappe****L2/H1 mit Heckklappe (RHS)****L1/H1 mit Hecktüren**

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).

Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung (C1DAD)



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

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.

HINWEIS: Die Anhängererkennungsschaltung ist Teil des Ford-Anhängerkupplungsmoduls und kann nur in Fahrzeugen mit elektrischer Verriegelung und Perimeter- oder CAT 1-Alarmen implementiert werden.

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. In der Tabelle [Modulsteckern der Anhängerkupplung](#) sind die empfohlenen maximalen Ausgangswerte pro Stromkreis aufgeführt.

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 ≤ 10 A
 - $9\text{ V} < \text{Anhängermodul-Versorgungsspannung} < 16\text{ V}$
- Kurzschlusserkennung: 30 A

4.2.19 Anhängerkupplung-Konnektivität

Falls ein Anhängerkupplung angebaut werden soll, müssen die korrekten Kabel und das korrekte Modul bestellt werden.

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.

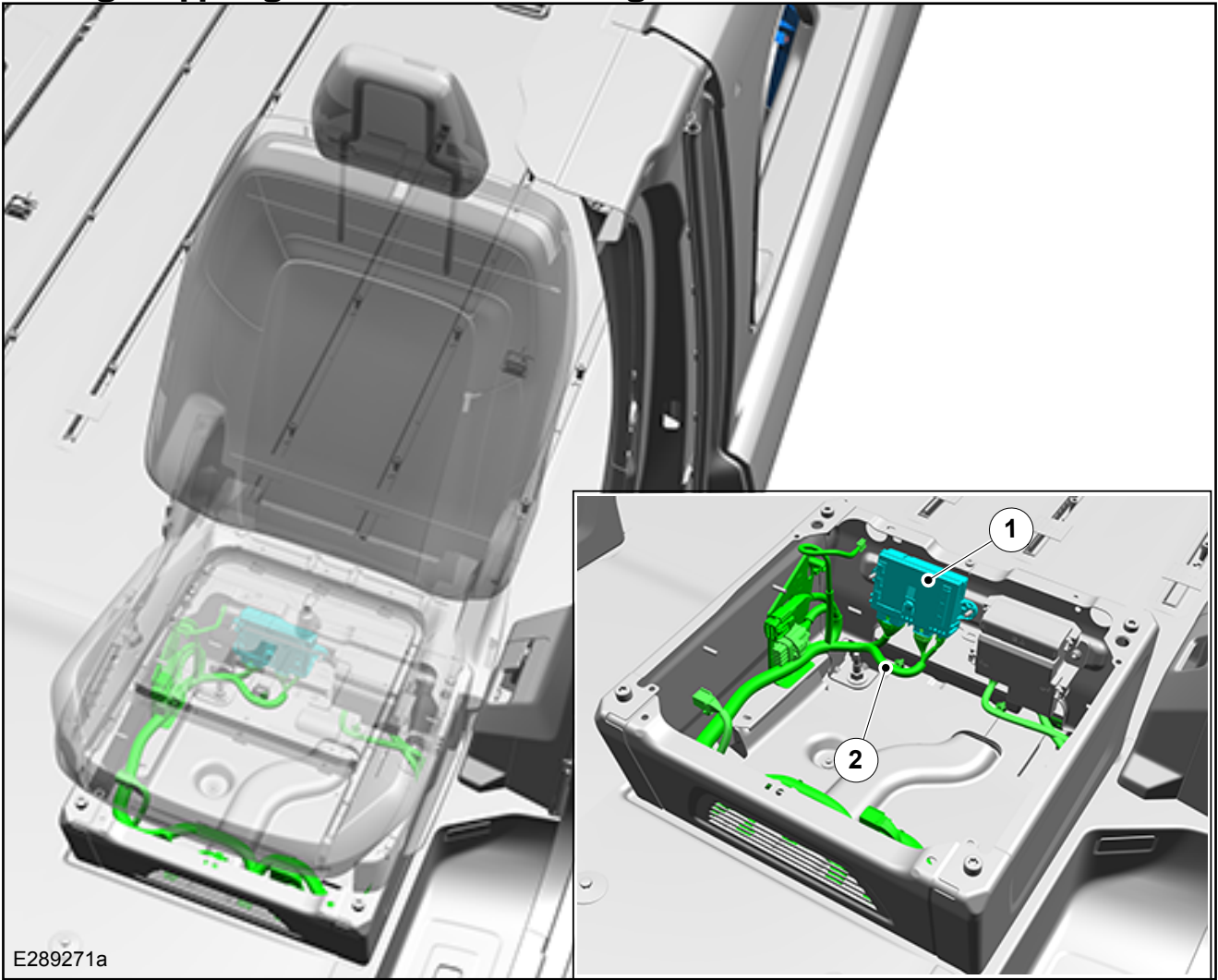
Die Anhängererkennung verwendet eine Strategie mit einem 1K-Ohm-Widerstand, wenn die Leuchten nicht tatsächlich eingeschaltet sind, um zu erkennen, dass der Anhänger angeschlossen ist. Ist die Anhängerbeleuchtung bereits eingeschaltet, wird der betroffene Strom geprüft.

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.

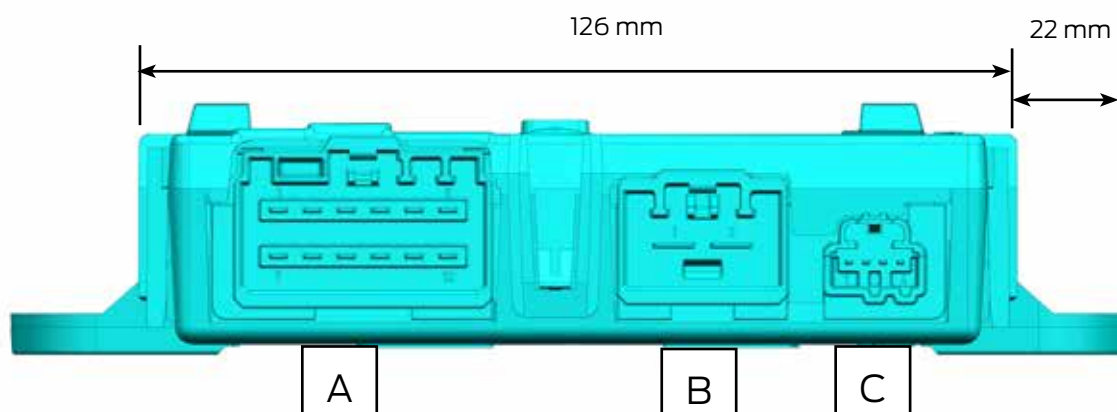
Der FDRS-Zugang kann bei Ford Service Info <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> erworben werden.

Anhängerkupplungsmodul und -kabelstrang



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

Anhängerkupplungsmodul



A 12-fach -> 4S5T – 14489 – YJA
 B 2-fach -> 3M5T -14489 – KBA
 C 4-fach -> 4L3T – 14A464 – LA

F40080

Anhängerkupplungsmodulanschlüsse (F40080)

Komponente- anschlussnr.	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	-	-	-	-
Stecker B					
1	PWR01:PAAT	19,9	27,6	8	19
2	PWR01:PAAT	12	12	8	16
Stecker 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)

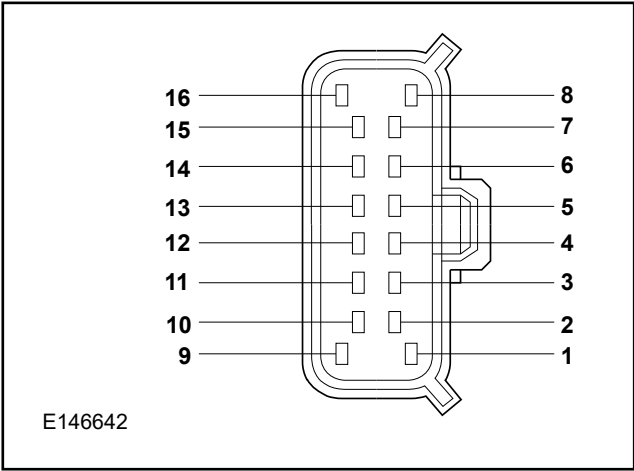
 Tabelle aktualisiert

Anhängerkupplungs-Konnektivität – 13-polige Steckdose

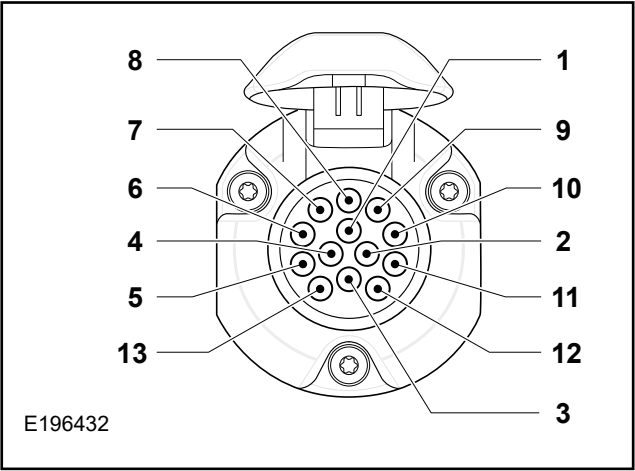
14406 Anhängerkupplungsanschluss		13-Kontaktstift-Anhängerkupplungsanschluss	
Pin	Farbe	Pin	Beschreibung
2	Gelb	1	Blinkleuchte links
5	Grau	2	Nebel
15/16 über Spleiß	Schwarz/Grau	3	Leuchtenmasse
3	Grün	4	Blinkleuchte rechts
4 über Spleiß	Braun	5	Begrenzungsleuchte rechts
12	Rot	6	Bremsleuchten
4 über Spleiß	Braun	7	Begrenzungsleuchte links, Kennzeichenleuchte
10	Grau/Braun	8	Rückfahrscheinwerfer
9	Violett/Rot	9	KL30-Stromversorgung
10	Grau/Gelb	10	KL15-Zündung
15/16 über Spleiß	Schwarz/Grau	11	Zündstrommasse KL15
15/16 über Spleiß	Schwarz/Grau	13	Stromversorgungsmasse

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

Anhängerkupplungsschnittstellenstecker 14406



Anhängerkupplung – 13-polige Steckdose

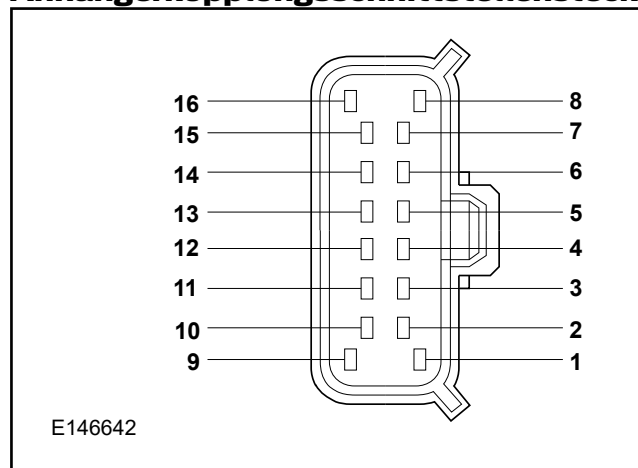


4.2.21 Anhängerkupplungs-Konnektivität (AUS und NZL)

Anhängerkupplungs-Konnektivität – 12-polige Steckdose

14406 Anhängerkupplungsanschluss		12-poliger Anhängerkupplungsanschluss – Australien und Neuseeland	
Pin	Farbe	Pin	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



4.3 Kommunikationsnetz

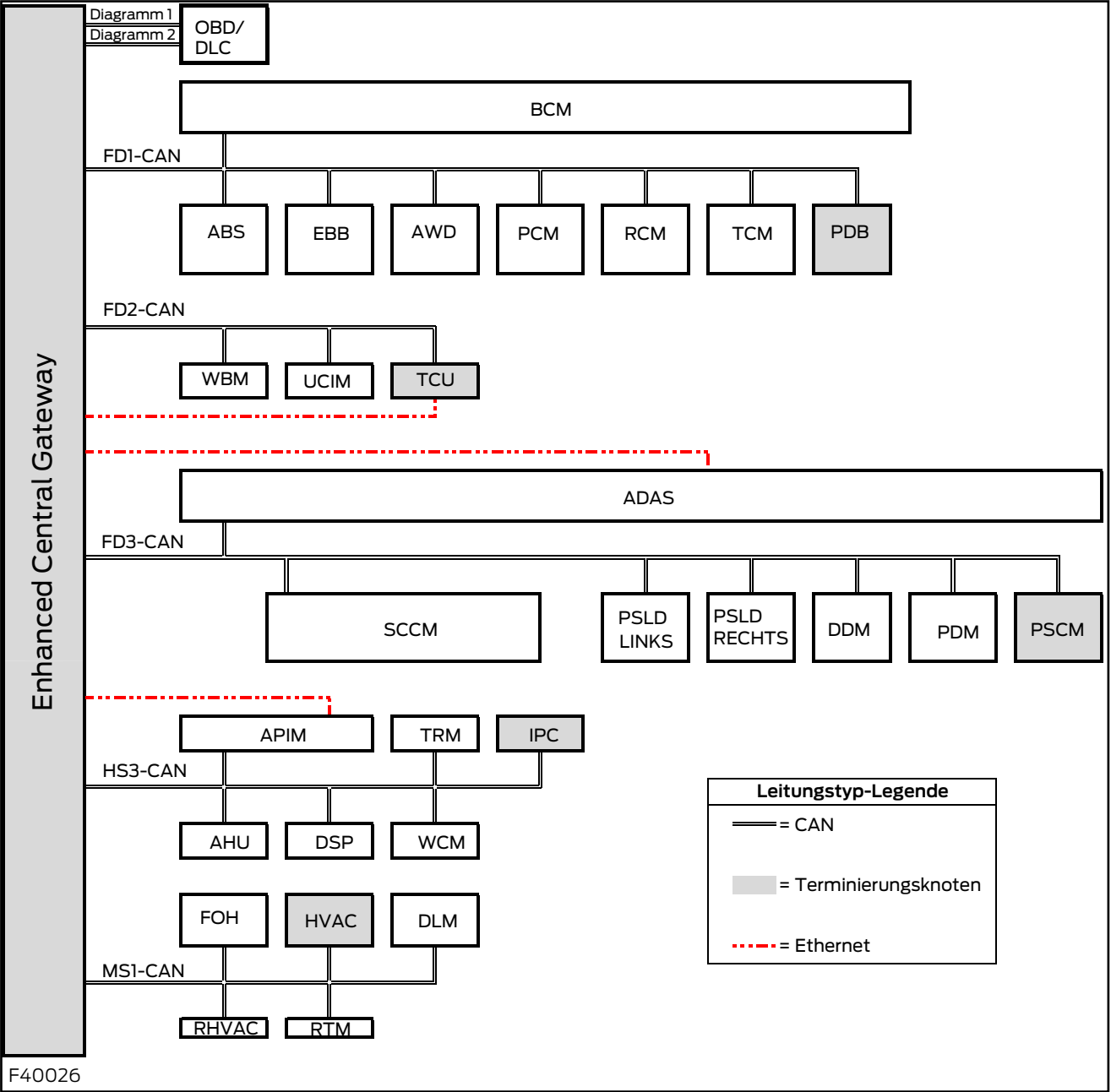
Siehe [Kapitel 4.3.1 Beschreibung und Schnittstelle](#) des CAN-Bus-Systems und nachfolgende Abschnitte.

4.3.1 Beschreibung und Schnittstelle des CAN-Bus-Systems

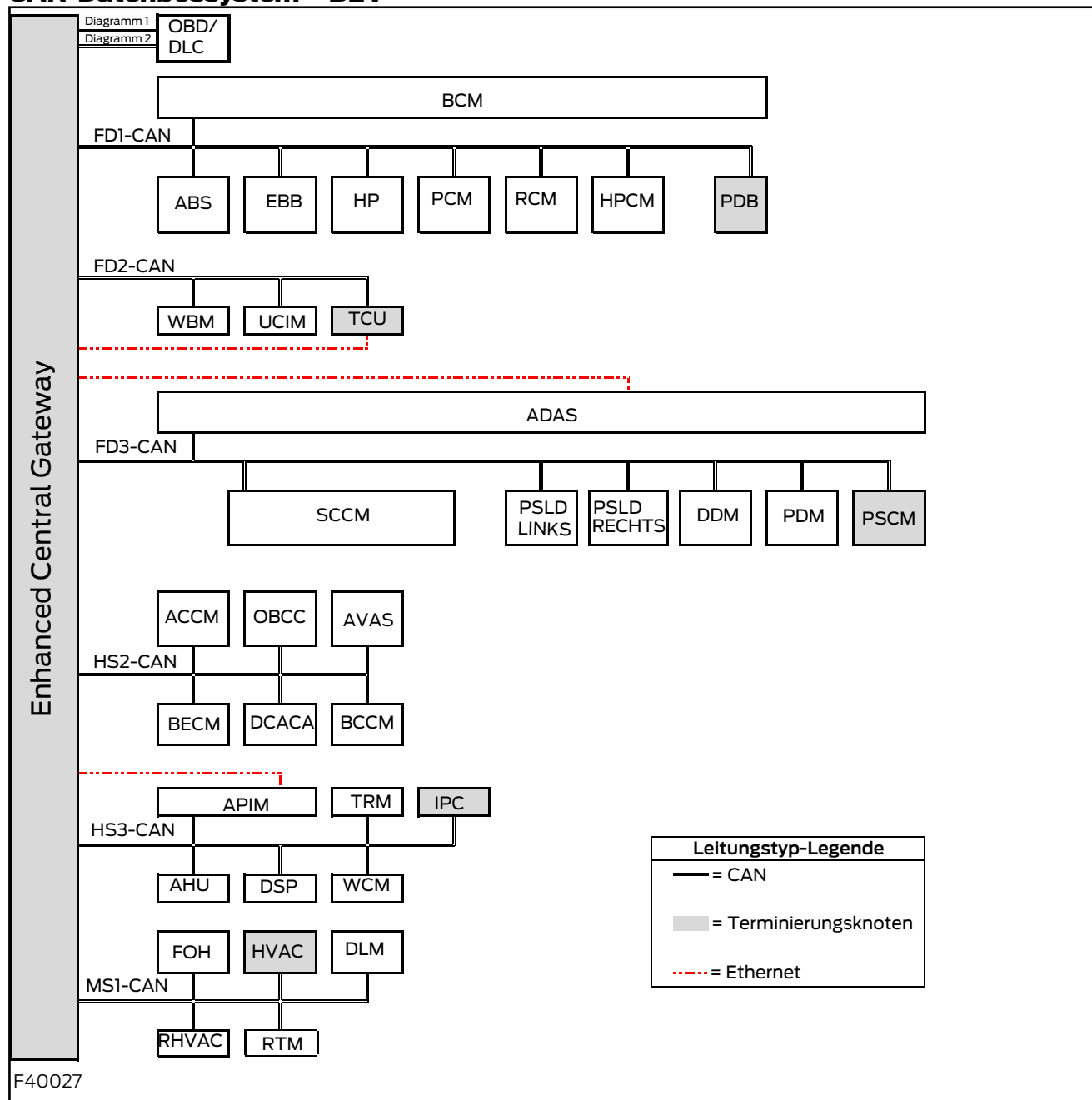
⚠️ WARNUNG: Die Verkabelung oder Anschlüsse der CAN-Datenbus-Schnittstelle nicht modifizieren, einschneiden oder für weitere Anschlüsse verwenden. Durch den Anschluss nicht zulässiger CAN-basierter Steuergeräte könnte die Sicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigt werden.

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

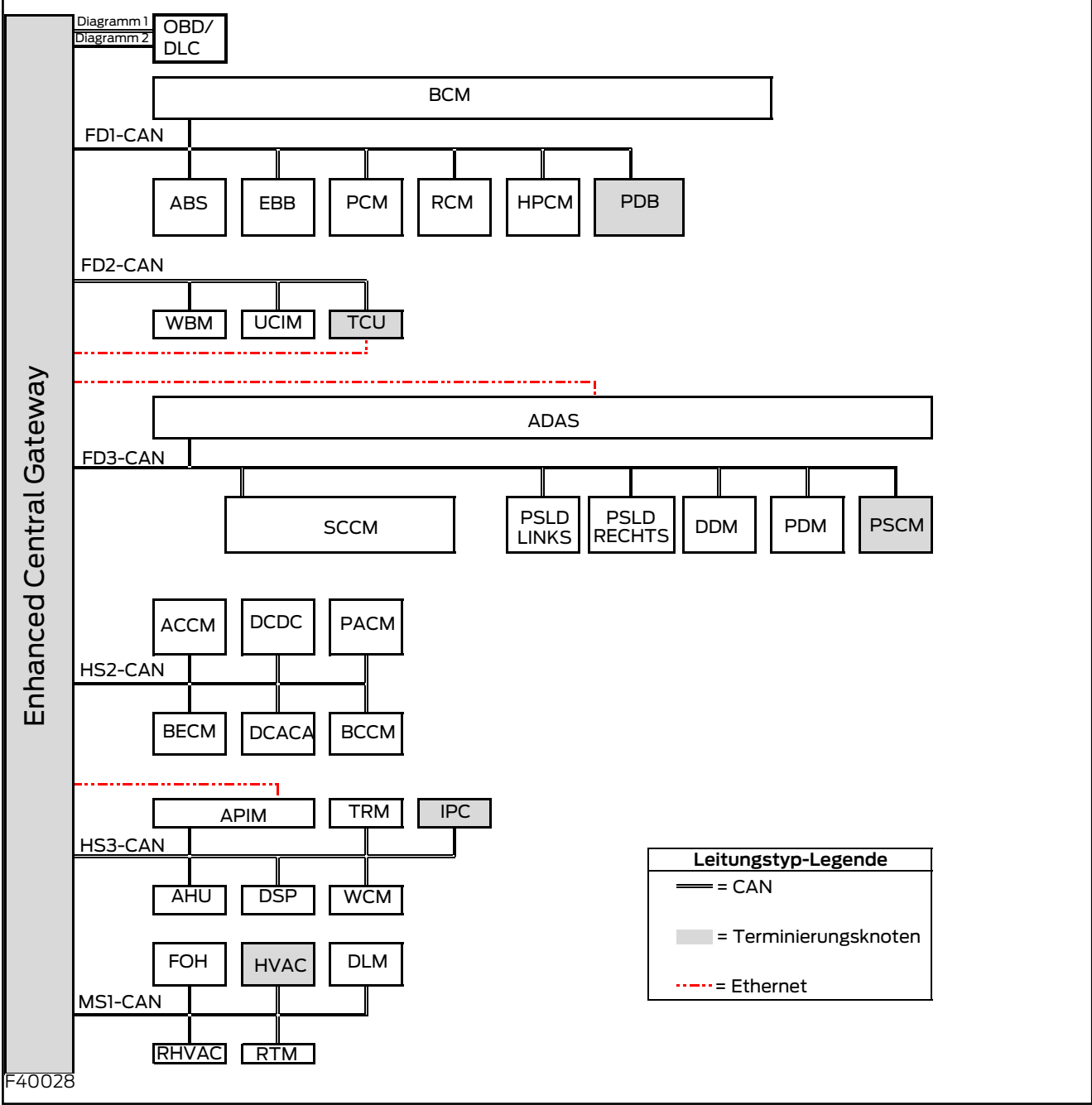


Tabelle des Kommunikationsnetzwerksystems

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	Fahrtürmodul
DLM	Verriegelungsmodul – Fahrerseite
DSP	Digitaler Signalprozessor – Marken-Audioverstärker
EBB	Elektrischer Bremskraftverstärker
FOH	Kraftstoffbetriebener Heizer
HP	Wärmepumpe
HPCM	Antriebsstrangsteuergerät für Hybrid-Elektrofahrzeug
HVAC	HVAC-Steuergerät
IPC	Kombiinstrument
IPMA	Frontkamera A (Spurleitskamera)
OBCC	Steuergerät – externes Ladegerät
OBD/DLC	On-Board Diagnose/Diagnosestecker
PCM	Antriebsstrangsteuergerät
PDB	Stromverteilerbox
PDM	Beifahrtürmodul
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	Anhängersmodul (Anhängerkupplung)
UCIM	Nachrüstungs-Kundenschnittstellen-Modul
WBM	Anhängersmodul (Anhängerkupplung)
UCIM	Nachrüstungs-Kundenschnittstellen-Modul
WBM	Drahtloser Sicherheitsgurtwarner
WCM	Modul für drahtloses Aufladen

4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM)

WARNHINWEISE:

-  Eine nicht genehmigte und/oder falsche Verbindung mit einem der Gegenkabel kann entweder zum Herunterfahren der zugehörigen Systeme (Überlastschutz) oder zu dauerhaften Schäden am BCM selbst führen.
-  Die BCM-Konfiguration des Fahrzeugs darf NICHT mehr geändert werden, nachdem das Fahrzeug ein Ford-Werk verlassen hat, mit Ausnahme von Änderungen, die mithilfe der Geräte des Händlers für integrierte Diagnosesysteme vorgenommen 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 21 W	Abschaltung des Ausgangs
Bremsleuchte links	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21 W	Abschaltung des Ausgangs
Bremsleuchte rechts	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21 W	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
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 LV-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).

4.4.1 Allgemeine Informationen

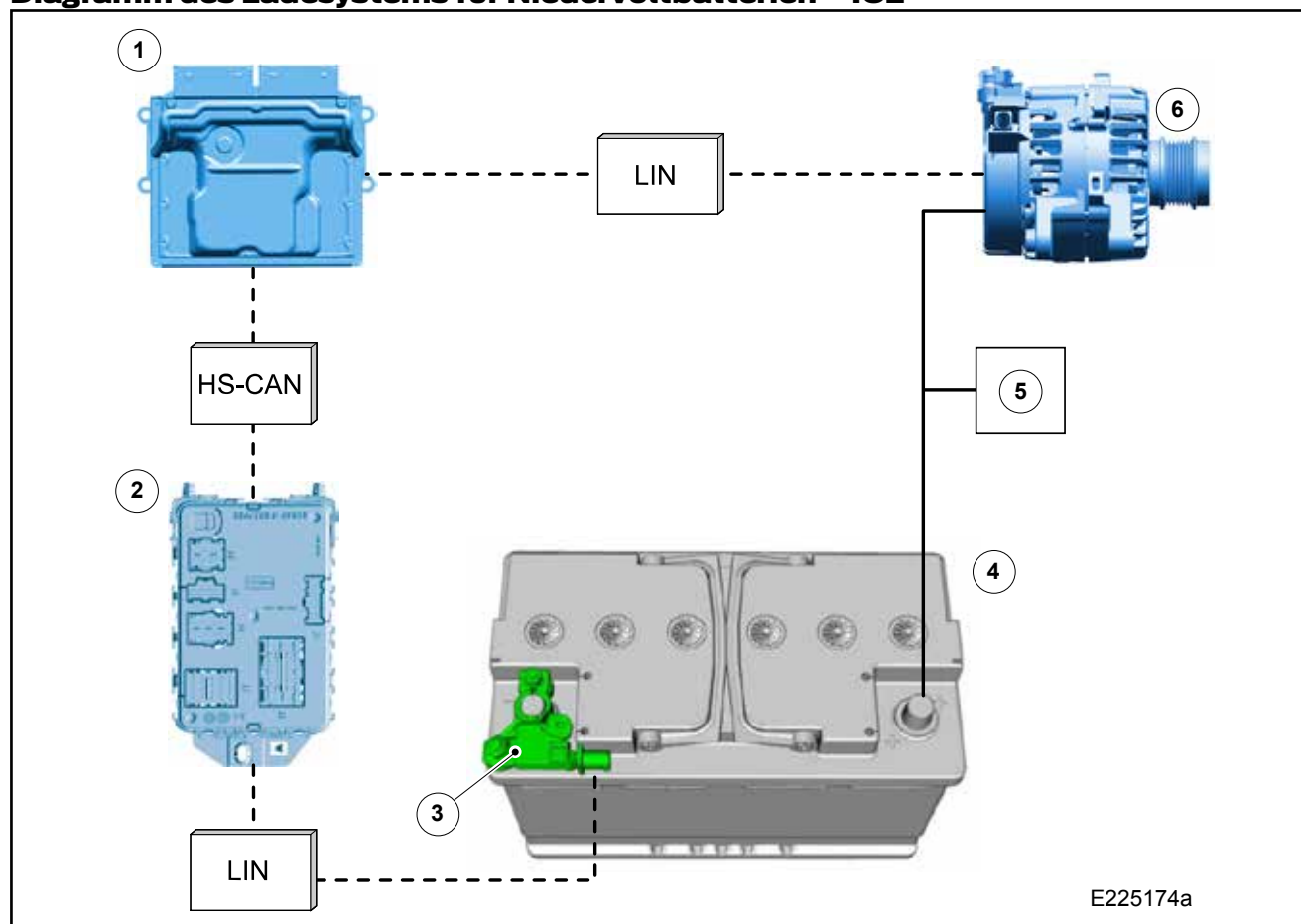
Die Batteriekapazität, die Technologie und die von der Lichtmaschine verfügbare Ladung müssen ausreichen, um das Anlassen des Motors bei ungünstigen klimatischen Bedingungen auch nach dem Einbau zusätzlicher elektrischer Geräte zu gewährleisten.

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](#)

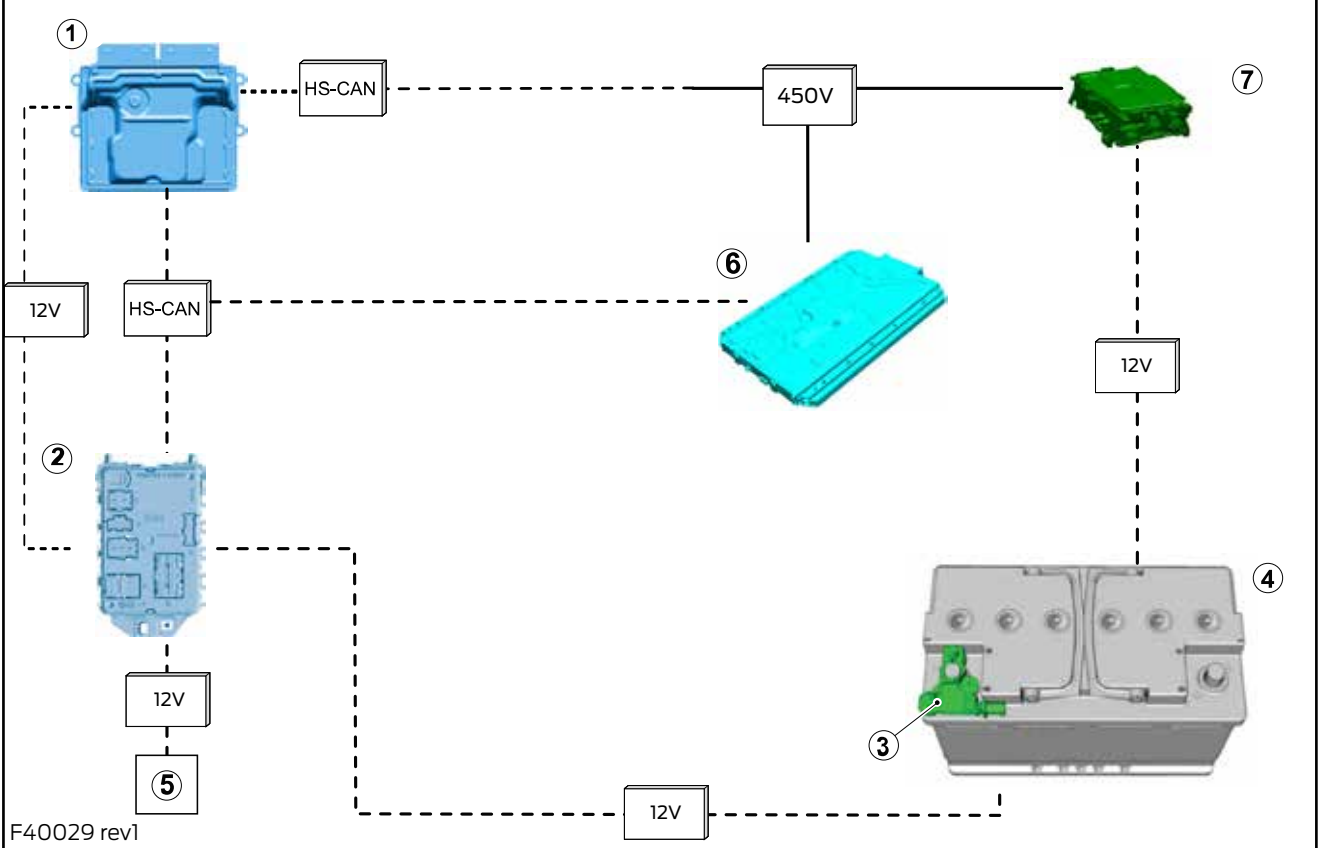
4.4.2 Layout des LV-Ladesystems

Diagramm des Ladesystems für Niedervoltbatterien – ICE



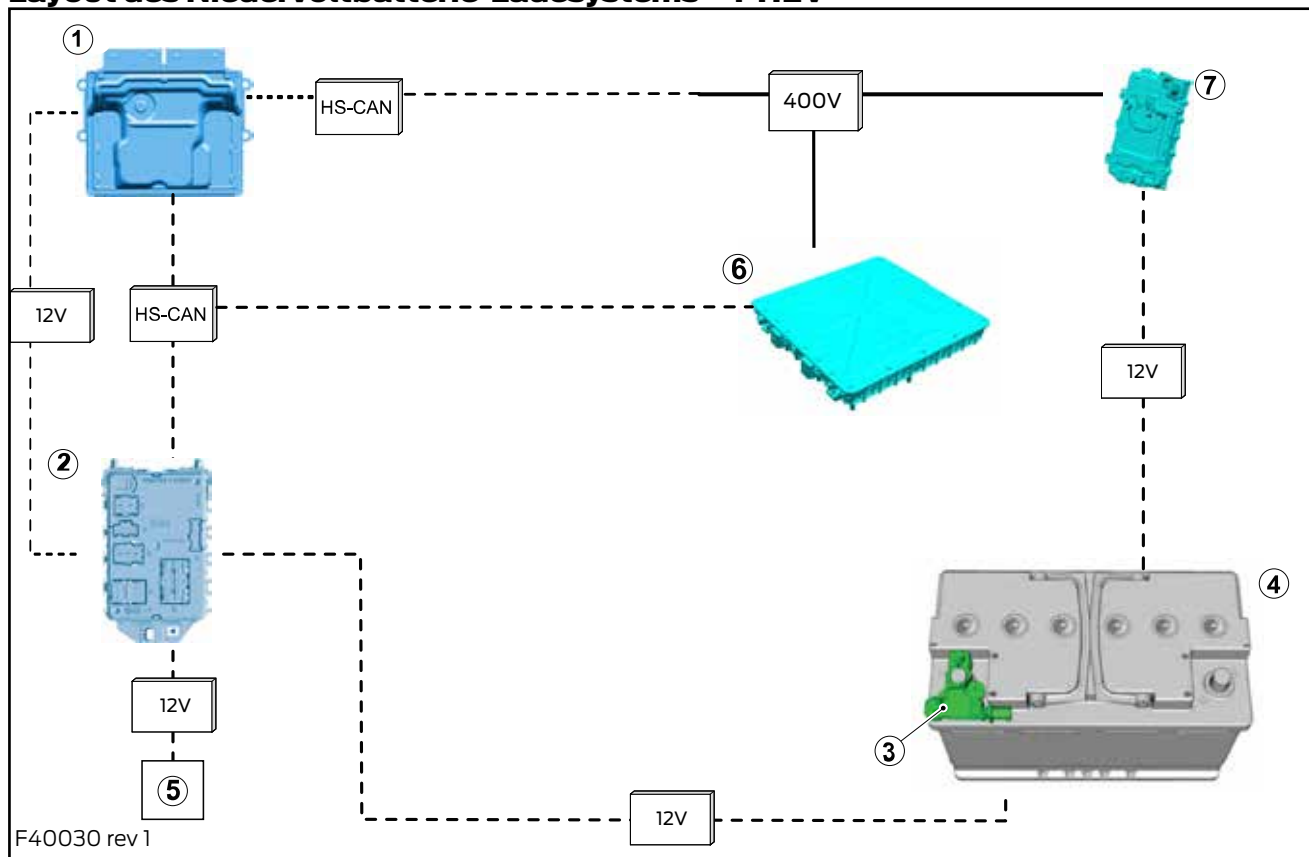
Element	Beschreibung
1	Antriebsstrangsteuergerät (PCM) oder Motorsteuergerät (ECM)
2	Karosseriesteuergerät (BCM)
3	Sensor – Batterieüberwachung (BMS)
4	Batterie – Doppelbatterien sind als Aufrüstopption oder zusammen mit bestimmten Funktionen verfügbar
5	Elektrische Verbraucher
6	Generator

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

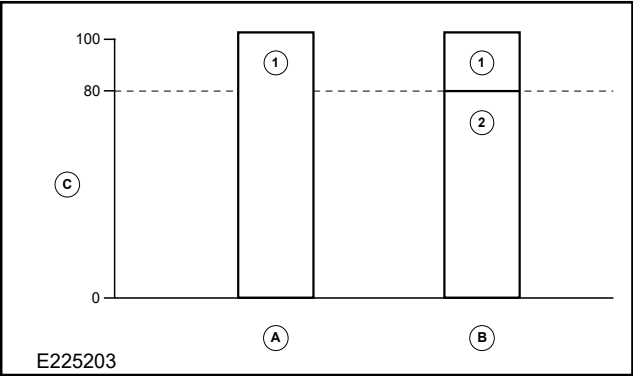
Die Spannungen in der obigen Tabelle sind Näherungswerte, da das Batterieladesystem dynamisch ist und die Spannung jederzeit verändert werden kann. Zudem gibt es einen Regenerationsmodus, der regelmäßig aktiviert wird, wenn das Fahrzeug länger als 30 Tage steht. Damit wird möglicherweise eine Spannung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

Für weitere Informationen zur Start-Stopp-Funktion siehe [Abschnitt 4.10 Elektronische Motorsteuerung](#).

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:

- Mit der Start-Stopp-Taste bei stehendem Fahrzeug
- Im Hochleistungsmodus eines Drittanbieters

Siehe [4.10 Elektronische Motorsteuerung](#)

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 eines Drittanbieters

WARNHINWEISE:

- 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: Wenn ein Fahrzeug für den Weiterverkauf außer Betrieb genommen wird, muss die Sperre für den Hochleistungsmodus eines Drittanbieters aus dem Fahrzeug entfernt werden.

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 Sperre des Timers der serienmäßigen Batterieüberwachung (SBG)

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.

Weitere Informationen finden Sie unter [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
 - Spannungsstabilisierung
 - Nachgerüstetes FEAD-Zubehör, das einen kontinuierlichen Motorbetrieb erfordert

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [4.6 Batterieschutz](#)
- [4.22 Elektrische Steckverbinder 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.

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

1. Prüfen Sie die Start-Stopp-Funktionen wie vorgesehen. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung.
2. Während der Fahrt (in einem sicheren Moment) den Hardware-Eingangsschalter schließen und überprüfen, ob die Start-Stopp-Funktion deaktiviert wurde.
3. Öffnen Sie den Hardware-Eingangsschalter und prüfen Sie, ob die Start-Stopp-Funktion wiederhergestellt ist.

Funktion Überprüfen: SRC-Sperre, Lademodussteuerung

1. Sicherstellen, dass die Batterien ausreichend geladen sind. Beim Laden den Starthilfepunkt und den Masseanschluss im Motorraum verwenden. Beachten Sie die Ladeanweisungen in der Bedienungsanleitung.
2. Die Spannung zwischen Starthilfepunkt und Masseanschluss im Motorraum bei laufendem Motor und geöffnetem Eingangskreis der SRC-Sperre messen. Siehe den Abschnitt zu Notfallausrüstung 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 sind 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.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [4.22 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse](#)
- [4.21 Sicherungen und Relais](#)

4.4.9 Eigenschaften der Lichtmaschine

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.

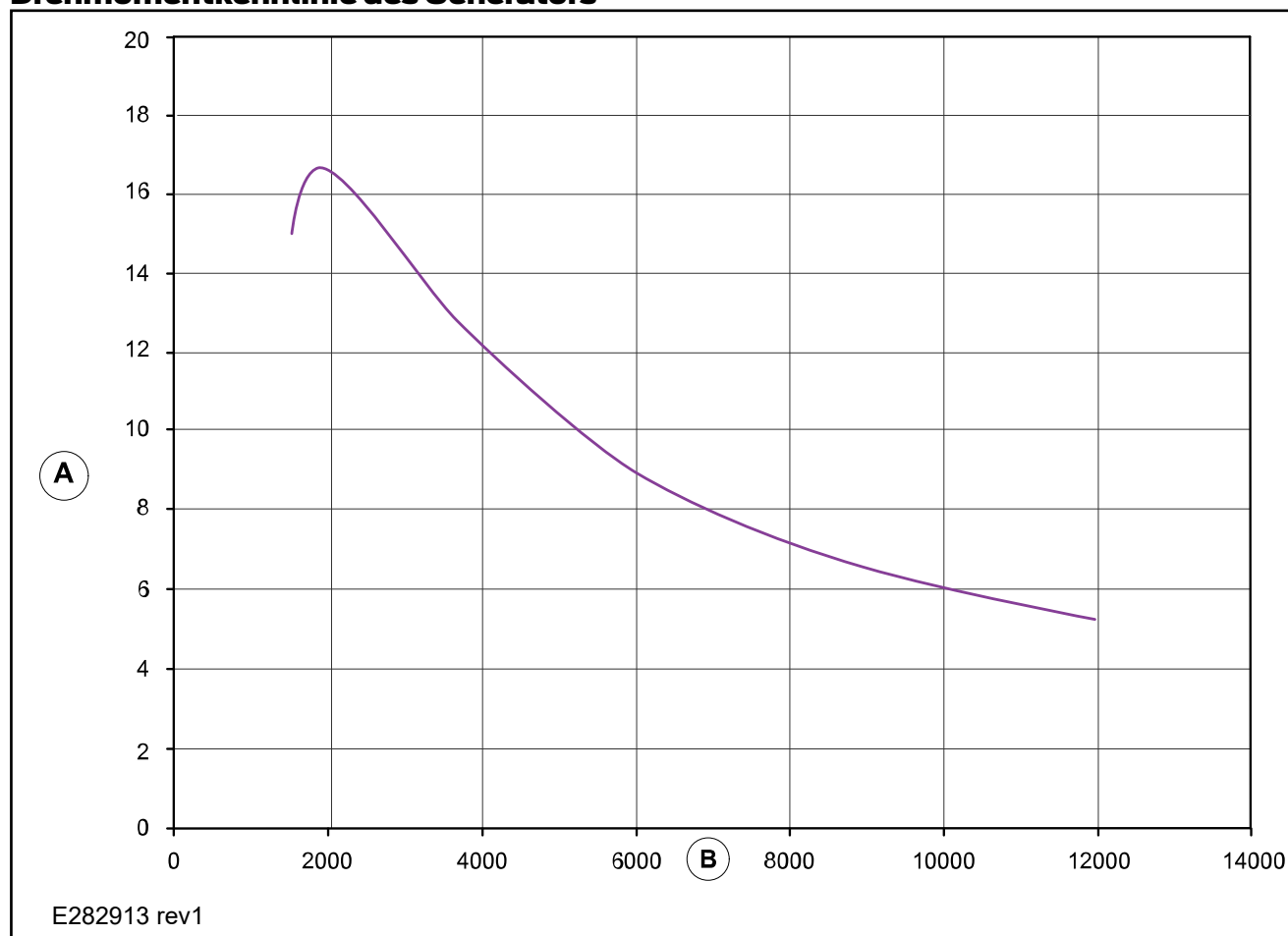
HINWEIS: Wenn der Motor über längere Zeiträume läuft, ist von den höheren Temperaturen auszugehen.

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](#)

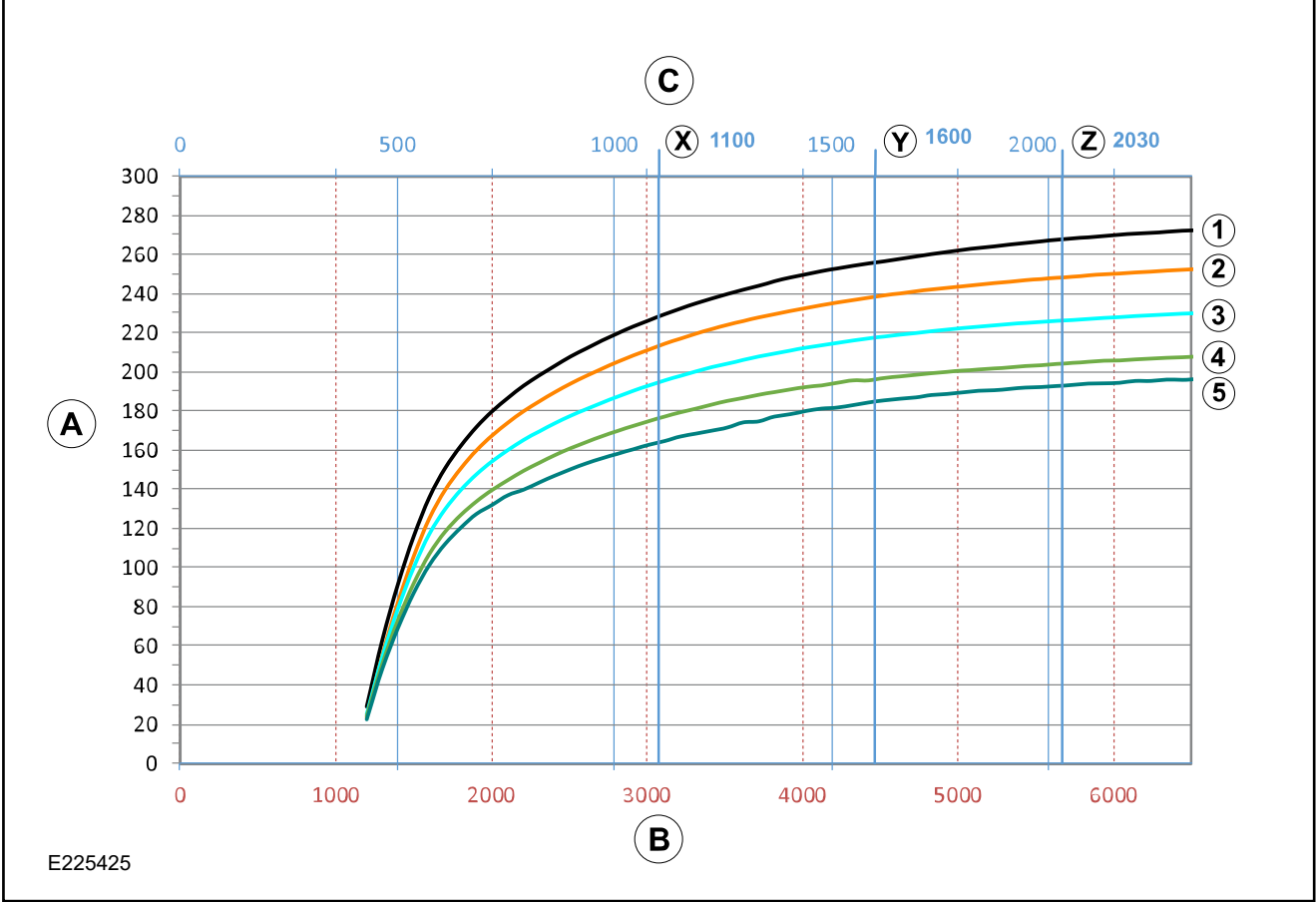
Es ist zu berücksichtigen, dass das Ford-System ca. 20 A für den Motobetrieb benötigt. Alle weiteren aktiven Ford-Systeme wie Gebläse und Leuchten tragen zu einer weiteren Verringerung der verfügbaren Stromstärke für Nachrüstsysteme bei. Es wird auch empfohlen, die SRC-Override-Funktion (High-Power-Modus 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-Hochleistungs-batterien (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 Lastabwurfssystem 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.

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.



Neue Vorsichtsmaßnahme hinzugefügt

! VORSICHT: Bei der Bewertung der Leistung des elektrischen Systems ist es wichtig, sowohl die Motorauflasten als auch die Auswirkungen von Start-Stopp-Betriebszykluseignissen auf das Energiemanagement und die Gesamteffizienz zu berücksichtigen

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.

HINWEIS: 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.



Verweis auf die Ford Pro Website hinzugefügt

Informationen zu den geeigneten Ladesystemen und Fahrzeugspezifikationen für die Konnektivitätsanforderungen finden Sie unter Umrüster-Ressourcen unter Sonderfahrzeuge auf der Ford Pro-Website sowie in der Stromverbrauchstabelle weiter unten.



Motor-/ E-Antriebs- zustand	Stromaufnahme	Empfohlene Spezifikation (Bestell-Nr. in Klammern)
Motor aus/ DCDC aus	NIEDRIGE DAUERLAST BEI AUS- SCHALTUNG DES SCHLÜSSELS (KOL): Bis zu 30 mA, z. B. Telematikgerät.	Einzelne H7-AGM-Batterie (Basissspender- Fahrzeuggatterie) Fahrzeugschnittstellenstecker
	DAUERHAFT HOHE KOL: Bis zu 100 mA, z. B.: Ortungssysteme mit GPS, Steueranlagen, Peripherieladegeräte mit mittlerer Stromstärke	AGM-Batterien mit insgesamt nicht weniger als 110 Ah - z.B. 2 x 80 Ah AGM-Batterien (HTAAC/ HTAAZ)
	ZEITWEILIG HOHE KOL: Bis zu 250 A, z. B.: Kräne, Kipper, Ladebordwände, 230-V-Wechselrichter, Krankenwagen, Nutzfahrzeuge	Smart Fuse Box (JZXAD/JZXAF) (für längere hohe Lasten bis zu 3 Stunden) oder CCP2 (bis zu 75 Minuten) Weitere Informationen finden Sie unter 4.5.6 Batteriekonfigurationen , Zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC in diesem Abschnitt. Siehe: 4.6 Batterieschutz für Lastabwurf. HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass der Ladezustand der Batterie überwacht wird.
Motor ein/ DCDC ein	DAUERHAFTER STROMABGRIFF (PTO) MIT GERINGEM STROMFLUSS: Nicht mehr als zusätzliche 60 A, zum Beispiel: Wartungswagen mit Warmwasserbereiter und zusätzliche Beleuchtung, aber keine weiteren Systeme.	Aufladen von Geberfahrzeug
	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT HOHEM STROMFLUSS: Nicht mehr als zusätzliche 120 A. Diese Last muss möglicherweise unter bestimmten Bedingungen abgeworfen werden.	Lasten über 60 A müssen an einen kontrollierten Lastabwurfanschluss angeschlossen werden. Standardbatterieüberwachung [CCP2/Lastabwurfsignal zur Steuerung von Drittanbieter-Relais] oder Intelligenten Sicherungskasten (JZXAD/JZXAF) verwenden.
	STATISCHER DAUERHAFTER PTO MIT HOHEM STROMFLUSS: Nicht mehr als 240 A. Diese Last muss möglicherweise unter bestimmten Bedingungen abgeworfen werden. Zum Beispiel: Kältemaschine, Kühlanlage, Krankenwagen, Wartungsfahrzeug mit hohem Strombedarf. Notruf für Nutzfahrzeug	Verwenden Sie bei Bedarf ein Split-Charge- System mit Pufferbatterien und intelligentem Sicherungskasten (JZXAD/JZXAF) Siehe 4.6 Batterieschutz für Lastabwurf. Bei anhaltend hohen Stromwerten, insbesondere bei Fahrzeugen im Leerlauf oder bei Motoren mit niedriger Drehzahl, den Motordrehzahlregler (DCNAB) bei Bedarf verwenden, um das Laden mit 12 V zu verbessern. Zur Spannungsunterstützung kann sich die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus empfehlen. BATTERIEN DÜRFEN NICHT KOMPLETT ENTLADEN WERDEN, SYSTEMSPANNUNG DARF NICHT UNTER 13 V FALLEN.
	MECHANISCHE Zapfwelle: Anwendungen, die eine höhere Leerlaufdrehzahl des Motors erfordern, z. B.: Mobiler Reifen- monteurwagen, Schweißerfahrzeug und mechanische Zapfwelle vom Motor.	Motordrehzahlregler (DCNAB)
	Anwendungen, bei denen der Strombedarf des Fahrzeugumrüsters die Angaben unter DAUERHAFTER PTO MIT HOHEM STROM- FLUSS überschreitet, z. B. Gesamtlast von Ford und Fahrzeugumrüster überschreiten die höchste von Ford angebotene Genera- tor-Nennleistung.	Zusatzbatterien und Zusatzenergieträger je nach Verfügbarkeit und Bewertung der Ladungsbilanz

4.5.2 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse

WARNHINWEISE:



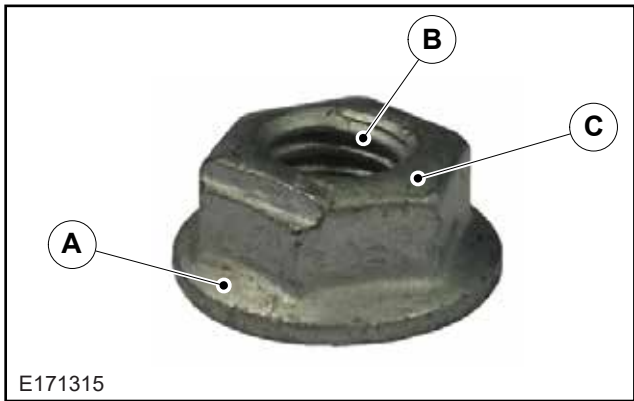
Für die Hochstrom-Bolzenanschlüsse für Batteriepluspol und -minuspole bzw. Fahrwerksmasse **MÜSSEN** selbstsichernde gecrimpte Sechskantmutter verwendet werden. Keine Fächerscheiben oder selbstsichernde Muttern mit Kunststoffeinsatz verwenden.



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: [4.22 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 Wartungsfreundlichkeit des Basisfahrzeugs.
- Die Auswirkungen der Vorschriften, die für die geplante Umwandlung gelten, einschließlich der nationalen Gesetzgebung im Verkaufsland.
- Die Methode zur Integration der Schaltung in das Basisfahrzeug.
- 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 Massererückleitung 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 ±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 CCP1 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 Fahrzeugumrüsters 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.

Weitere Informationen siehe [1.12 Fahrzeugtransporthilfen und Fahrzeuglagerung](#)

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 (soweit 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 [4.22 Elektrische Steckverbinder 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. Mit einem geeigneten proprietären Batterieladegerät aufladen, wenn die Spannung der Fahrzeugbatterie bei Standard- und Enhanced-Nassflutbatterien oder AGM-Batterien unter 12,4 V liegt. 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 Fahrzeuglagerung](#).

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.

Wenn elektrische Zusatzsysteme in das Fahrzeug eingebaut werden, wird empfohlen, dass die zusätzlichen Stromkreise für die Verwendung mit dem intelligenten Sicherungskasten ausgelegt sind, um die Integrität des elektrischen Systems zu erhalten.

Siehe [4.21 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 für die dreifache Nennleistung des Motors ausgelegt sein und so weit wie möglich von der vorhandenen Fahrzeugverkabelung entfernt verlegt werden.
- Alle eingebauten induktiven Lasten müssen gemäß den europäischen oder geltenden nationalen Rechtsvorschriften über EMV entstört sein, um sicherzustellen, dass sie die Fahrzeugsysteme nicht durch elektrische Interferenzen beeinträchtigen.
- Fügen Sie der CE-Zulassung eine EMV-Emissionserklärung hinzu.

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 Rohkarossenfertigung 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.

Weitere Informationen zum Schweißen finden Sie unter [5.1 Karosserie](#)

Die folgenden Punkte beachten:

- Den Mehrfachstecker der Lichtmaschine abziehen, bevor Sie Schweiß- oder Schneidgeräte verwenden.
- Soll direkt in der Nähe eines Steuergeräts geschweißt oder geschnitten werden, muss dieses zuvor ausgebaut werden.
- Schließen Sie das Minuskabel des Schweißgeräts niemals in der Nähe eines Airbags oder eines Steuergeräts an.
- Schließen Sie das Minuskabel des Schweißgeräts in der Nähe der Schweißnahtstelle an.

4.5.4 Batterieoptionen

HINWEIS: Bei unzulässigen Batterien oder inkorrekt konfigurierter Start-Stopp-Systeme oder das SRC u. U. nicht ordnungsgemäß.

Zusätzliche oder abweichende Batterien müssen auf korrekte Funktion geprüft werden.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [4.10 Elektronische Motorsteuerung](#) Start-Stopp und SRC
- [4.4 LV-Ladesystem \(12 V\)](#)

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 Entlüftungsröhr für zweite Batterie			

4.5.5 Batterie-Regeln



Inhalt aktualisiert

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.

- Parallele Batterien müssen vom gleichen Typ und mit derselben Kapazität sein und in der Ford-Batterietabelle aufgeführt sein.
- Batterien und Verbraucher von Drittanbietern müssen bei ausgeschalteter Zündung oder durch ein Batterieüberwachungssystem von Ford oder einem Drittanbieter vom Standard-Ford-System getrennt werden.
- Bei externem Laden der Batterien sicherstellen, dass die Höchstspannung von 15,2 V nicht überschritten wird. Normale proprietäre Ladegeräte sollten unterhalb dieser Spannung betrieben werden.

Für weitere Informationen siehe [Abschnitt 4.5.10 Einzel- und Doppelbatteriesysteme](#).

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 LV-Ladesystem \(12 V\)](#)

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

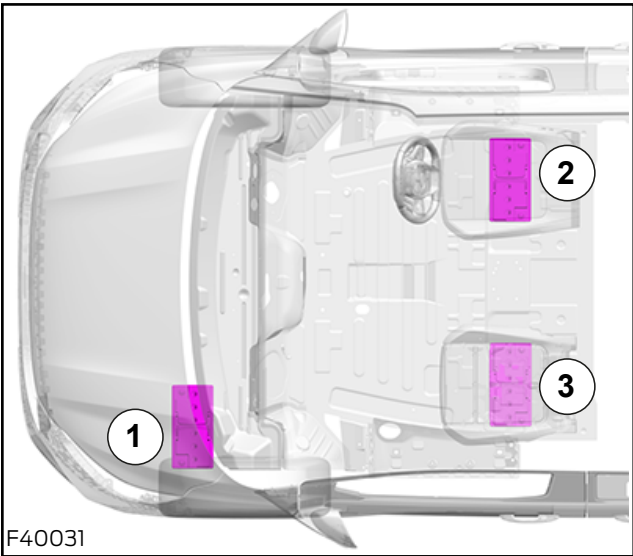
Wichtige Faktoren für die Batteriewahl

- 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. Bei hohem Leistungsbedarf bei ausgeschaltetem Motor das H7 (HTAAC)-Doppelsystem oder bei geringer Leistung bei ausgeschaltetem Motor das H8 AGM-Batterie-Einzelsystem (HTABG) verwenden.

4.5.6 Batteriekonfigurationen

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 LV-Ladesystem \(12 V\) Systembetrieb](#)

- Für die EMV-Konformität wird ein Masserückkabel empfohlen, das parallel zur +12-V-Versorgung 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 weitergeleitet werden.
- Das BEMM wurde in allen relevanten Bereichen befolgt. Dieses Dokument ermöglicht den Anschluss an die Ford-Batterieklammer, wenn die oben genannten Kriterien erfüllt sind.

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.

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:

- Bei einer langen Dauer (länger als eine Stunde ununterbrochen) darf die Sicherung nicht höher sein als die im Fahrzeug eingebaute Lichtmaschine.
- Bei kurzfristigen Lasten (z. B. Spitzenlasten von bis zu einer Minute) darf ein abgesichertes 250-A-Kabel eingebaut werden. Umbaubeispiele: 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.
- Das Kabel CSA muss überdimensioniert sein.

Siehe [4.2 Installations- und Routing-Anleitungen für die Verkabelung](#), Tabelle mit den Verdrahtungsspezifikationen. Beispiel: 245 A hat ein 70 mm² CSA-Kabel.

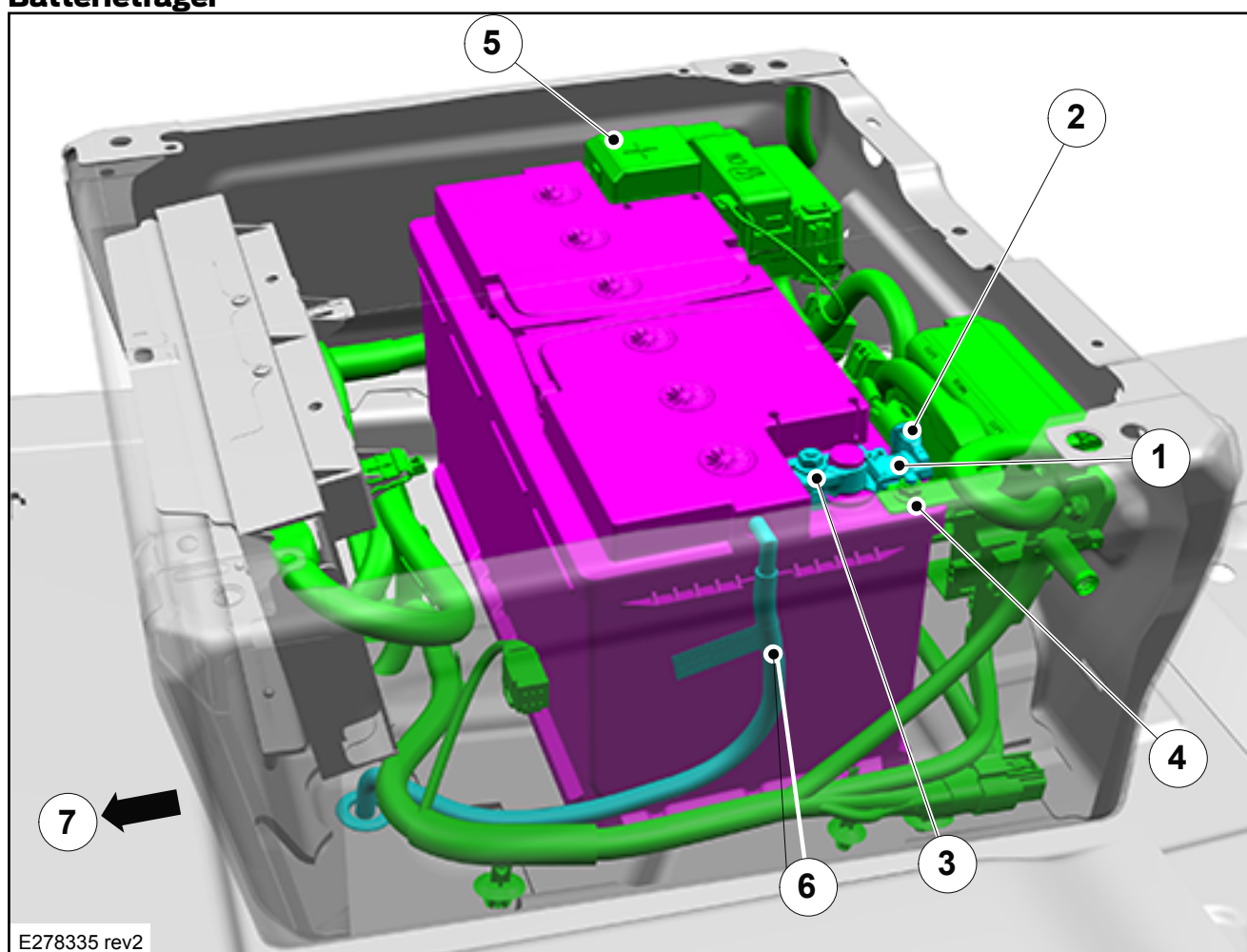
- Der Fremdleiter wird direkt an der Batterieklemme montiert, wobei die Versorgung für das BMS zuletzt erfolgt. Siehe Abbildung E278335.
- Der Ford-BMS darf nicht verformt werden. Möglicherweise muss die Anschlussöse umgedreht werden. Siehe Punkt 4 in Abbildung E278335.
- Zusätzlich zum BMS darf nur 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 ± 1,2 Nm angezogen werden. Separate Sicherungsscheiben sind verboten.
- 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 LV Charging System \(12 V\)](#) 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 Fahrzeugumrüsters 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 Fahrzeugumrüsters 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-Entlüftungsröhr
7	Fahrzeugvorderseite

4.5.9 Sensor zur 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 Gesamtruhestromaufnahme 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

 Inhalt zu Umrüstung von einer auf zwei Batterien entfernt

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](#).

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

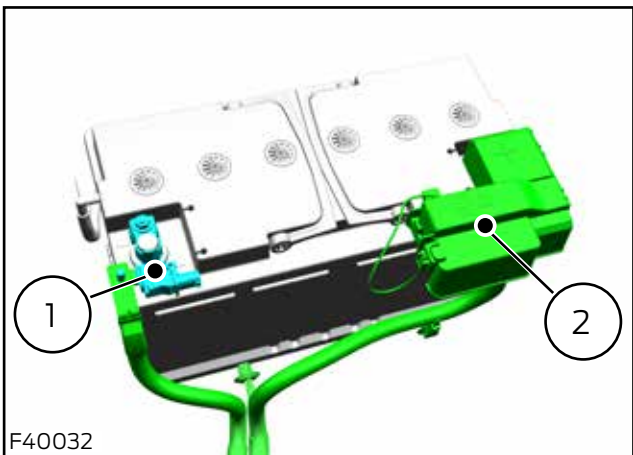
Umrüstung von Doppel- auf Dreifachbatteriekonfiguration

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.



Element	Beschreibung
1	Sensor – Batterieüberwachung
2	Mini-Sicherungskasteneinheit

Umrüstung auf Hochleistungsbatterien

Bei der Umrüstung auf AGM-Hochleistungsbatterien ist es erforderlich, die Originalbatterie durch zwei AGM-Batterien des gleichen Typs zu ersetzen. Die Batterieteilenummern für die einzelnen Optionen sind in Abschnitt [4.5.11 „Zusätzliche Lasten und Ladesysteme..“](#) aufgeführt.

Beim Umstellen der Batteriekapazität oder -technologie muss nach dem Einbau der neuen Batterien die Fahrzeugkonfiguration aktualisiert werden. 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



Verkabelungstabelle entfernt

HINWEIS: Keine weiteren Anschlüsse an der Stromverteilerbox (PDB) herstellen, da die PDB durch zu starkes Festziehen beschädigt werden könnte.

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
PZ31-10723-B*	Batterieträger	1
PZ31-10762-B*	Halterung für Batterieträger (H8)	1
PZ31-16B269-A/21	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

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.

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 eine 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. Übersteuerungsfunktion für Nachrüst-Hochleistungsmodus

Dies trägt dazu bei, die höchstmögliche Spannung aufrechtzuerhalten, indem das Ladesystem in den konventionellen Lademodus gezwungen wird.

2. Motordrehzahlregelung

Dies kann helfen, die Stromleistung des Ladesystems zu erhöhen, indem die Leerlaufdrehzahl des Motors 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 [4.23 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 [4.22 Elektrische Steckverbinder 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.

- Hierbei handelt es sich um ein geschaltetes Massesystem.
- Die Steuerleitung kann Relaispulenströme bis zu insgesamt 10 A für angeschlossene nachgerüstete Steuerrelais senken.
- Das Steuersignal wird an die folgenden 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 Hochstrom-Lastabwurf-Anschlusspunkt, der eine robuste Stromversorgung bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Fahrzeugbetriebs gewährleistet.

- Lasten bis 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 Lastabwurffunktion

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 LV Charging System \(12 V\)](#)

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.

Informationen zur Batteriekonfiguration finden Sie unter [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.

- Befestigen Sie Schläuche oder Leitungen niemals am Getriebeeinflüll- oder Peilstab oder an einem Kraftstoffsystem oder einer Bremskomponente.
- Heiz- oder Kältemittelleitungen nicht in der Nähe von oder direkt über Komponenten der Auspuffanlage, einschließlich der Auspuffkrümmer, verlegen.
- Die Verlegung von Schläuchen im Radhaus oder im steinschlaggefährdeten Bereich der Räder vermeiden. Wenn eine Verlegung in diesen Bereichen erforderlich ist, schützen Sie diese entsprechend vor Steinschlag.
- Kabel nicht entlang scharfer Kanten verlegen. Verwenden Sie Schutzvorrichtungen zum Schutz vor Schnitten oder Scheuern.

4.7.1 Innenraumklimatisierung vorn

Steckerbelegung für Innenraumklimatisierung J1

Anschluss – C1

Kontaktstift	Beschreibung
Kontaktstift 1	Masse
Kontaktstift 2	Referenzspannungs-Rückleitung
Kontaktstift 3	Referenzspannung
Kontaktstift 8	Temperatur (links) Klappe - Einspeisung A
Kontaktstift 9	Temperatur (links) Klappe - Einspeisung B
Kontaktstift 10	Temperatur (links) Klappenspositions-Rückmeldung
Kontaktstift 11	Relaisausgang – Gebläse vorn
Kontaktstift 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.	

Anschluss – C2

Kontaktstift	Beschreibung
Kontaktstift 1	Versorgung von Sitzheizungselement rechts mit Batteriespannung
Kontaktstift 2	Versorgung von Sitzheizungselement links mit Batteriespannung
Kontaktstift 13	Temperatur (rechts) Tür - Einspeisung A
Kontaktstift 14	Temperatur (rechts) Tür - Einspeisung B
Kontaktstift 15	NTC-Erfassung – Sitzheizung rechts
Kontaktstift 16	Ausgang – Sitz-Heizelement links
Kontaktstift 17	Ausgang – Sitz-Heizelement rechts
Kontaktstift 18	Temperatur (rechts - nur Doppelzone) Klappenspositions-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.	

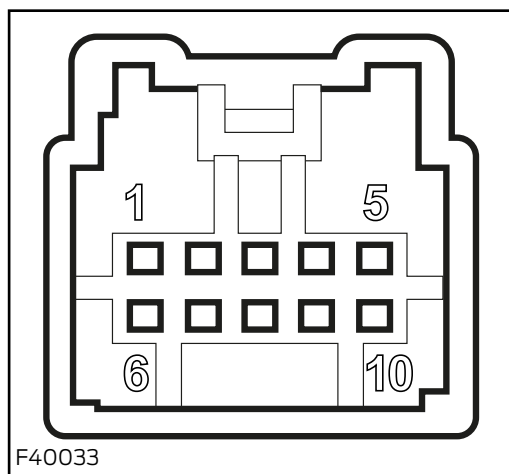
Anschluss – C3

Kontaktstift	Beschreibung
Kontaktstift 6	Hintere Temperaturklappe - Positionsrückmeldung
Kontaktstift 8	Hinterer Modus (Luftverteilung) Tür - Positionsrückmeldung
Kontaktstift 9	Hinterer Gebläsemotor Ausgang/Rücklauf
Kontaktstift 11	Hintere Temperaturklappe - Einspeisung B
Kontaktstift 12	Hintere Temperaturklappe - Einspeisung A
Kontaktstift 15	Hinterer Modus (Luftverteilung) Klappe - Einspeisung B
Kontaktstift 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 Innenraumklimatisierung hinten

Steckerbelegung für Innenraumklimatisierung J2

Stecker C1 (physikalisch im Heck des Fahrzeugs positioniert)



Kontaktstift	Beschreibung
Kontaktstift 1	MS1 - CANH
Kontaktstift 2	MS1 - CANL
Kontaktstift 5	GND
Kontaktstift 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.

4.9 Hupe

Jede andere nachträglich eingebaute Hupe (z. B. ein Druckluftthorn) muss von einem separaten, vom Hupenstromkreis gespeisten Relais angesteuert werden.

4.10 Elektronische Motorsteuerung (ICE)

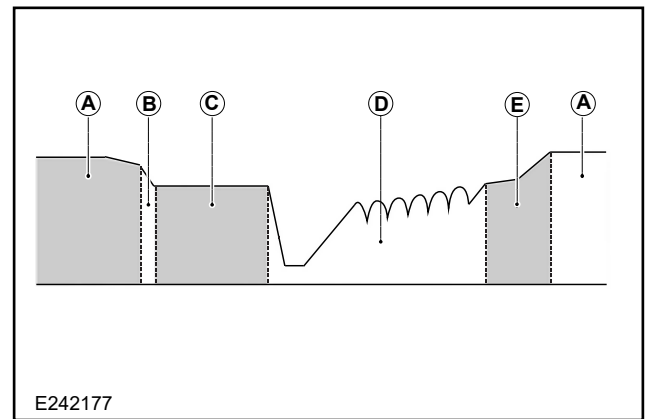
⚠ ACHTUNG: Keine weiteren Verbindungen zu den mit dem Motorregelungssystem verknüpften Stromkreisen herstellen.

HINWEIS: Es ist nicht notwendig, Motorsteuergeräte vom Stromkreis zu trennen oder auszubauen.

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 System Sperren 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 System Sperren sind:

- Wenn die Umgebungstemperatur unter dem unteren Grenzwert oder über dem oberen Grenzwert für Start-Stopp liegt
- Motorkühlmitteltemperatur nicht erwärmt (Wert abhängig von Umgebungstemperatur)
- Frontscheibenheizung ist eingeschaltet
- Unzureichende Batterieladung für ein Stopp-Ereignis oder zu hohe Stromaufnahme, kalte Batterie oder Batterieausfall
- Fahrertür wurde geöffnet und Fahrzeug hat seitdem nicht mehr als 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 beschädigt 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 im Werks- oder Transportmodus
- Der Hochleistungsmodus eines Drittanbieters wurde eingestellt

Motorstopppaufhebung/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 Motorstopppaufhebung 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 Motorstopppaufhebung 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 LV-Ladesystem \(12 V\)](#)

Verwenden 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 LV-Ladesystem \(12 V\)](#)

4.10.3 Überblick über das System des Motordrehzahlreglers (DCNAB)

HINWEIS: Für die Motordrehzahlregelung mit Automatikgetriebe wenden Sie sich bitte an FPSVHelp@ford.com, wo unter bestimmten Bedingungen eine eingeschränkte Funktionalität erreicht werden 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 Antriebsriemen vorn](#)

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 1200 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

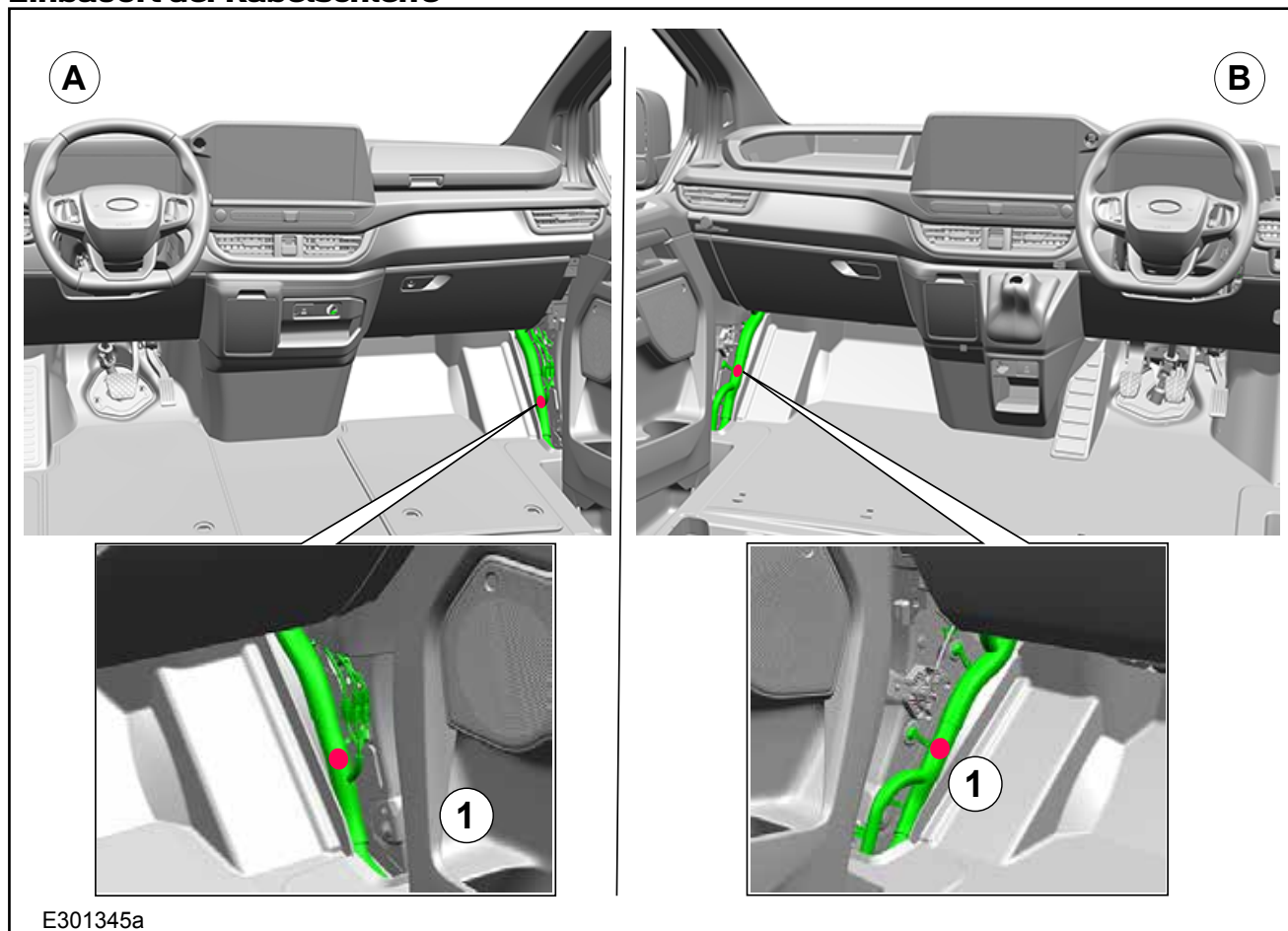
Diese Funktion ist bei allen Modellen mit Dieselmotor in die neueste Software für das Antriebsstrangsteuergerät (PCM) integriert.

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 Beifahrerseite 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 2110 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.

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 1100, 1600 oder 2030 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.

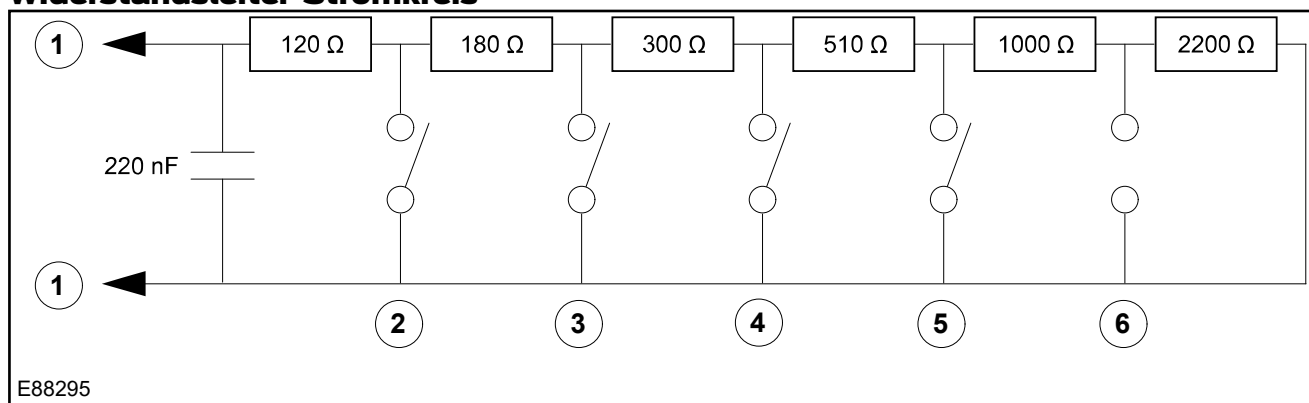
Schaltkontakt, Stecker und Kabelstrang (zwischen den grün/weißen Drähten und dem Schaltgerät) dürfen einen Gesamtwiderstand von max. 5 Ohm aufweisen.

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 1100, 1600 und 2030 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 Standdrehzahlen 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 der Schaltkasten des Drehzahlreglers angeschlossen, aber ausgeschaltet ist.
2. Motor starten (Fahrzeug aus dem Gang, keine Fußpedale betätigt, Handbremse angezogen).
3. Einige Sekunden warten, bis die Start-Diagnoseleuchten an der Instrumententafel erlöschen.
4. Das Kupplungspedal durchtreten und loslassen.
5. Das Bremspedal durchtreten und loslassen.
6. Die Schritte 4 und 5 noch vier Mal wiederholen (Kupplungs- und Bremspedal nacheinander jeweils fünf Mal 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 1000 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. Wechseln Sie in den Lernmodus (siehe Anweisungen oben).
2. Das Schaltgerät – Standdrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“ stellen).

Befindet sich das Fahrzeug bereits im 3-Drehzahlen-Modus (Standardeinstellung):

3. Das Bremspedal fünfmal betätigen und loslassen.

Das Fahrzeug sollte sich nun im Modus mit variabler Geschwindigkeit befinden. Die neuen Einstellungen können gespeichert und der Lernmodus verlassen werden (siehe unten)

ODER

4. Das Bremspedal einmal betätigen und wieder loslassen.

Das Fahrzeug befindet sich jetzt im 3-Drehzahlen-Modus. Die neuen Einstellungen können gespeichert und der Lernmodus beendet werden (siehe unten).

Durch dieses Verfahren kann problemlos zwischen den zwei Betriebsarten des Schaltgeräts – Standdrehzahlregelung gewechselt werden.

Ändern der drei voreingestellten Drehzahlen im 3-Drehzahlen-Modus

HINWEIS: Reagiert die Motordrehzahl auf das erste Drücken des Drehzahlschalters, 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. Wechseln Sie in den „Lernmodus“ (siehe Anweisungen oben).
2. Das Schaltgerät – Standdrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“ stellen).
3. Das Bremspedal einmal betätigen und wieder loslassen.
4. Drücken Sie die Drehzahl Taste, die neu programmiert werden muss, und lassen Sie sie los.
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 Drehzahlschalter 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 Drehzahlschalter 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. Ggf. 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“).
- Wenn die Schaltung des Steuerschalterkastens 2110 Ohm erheblich überschreitet oder ein Kurzschluss vorliegt, ist eine Drehzahlregelung nicht möglich.
- Wird versucht, bei einem Fahrzeug ohne Antiblockierbremsystem (ABS) eine Umrüstung des Nebenantriebs 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.

Für zusätzliche Informationen zum 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 unter <https://www.fordserviceinfo.com/Home/SetCountry?returnUrl=%2F> erworben werden.

4.11 Fahrtenschreiber

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.

Verkabelung

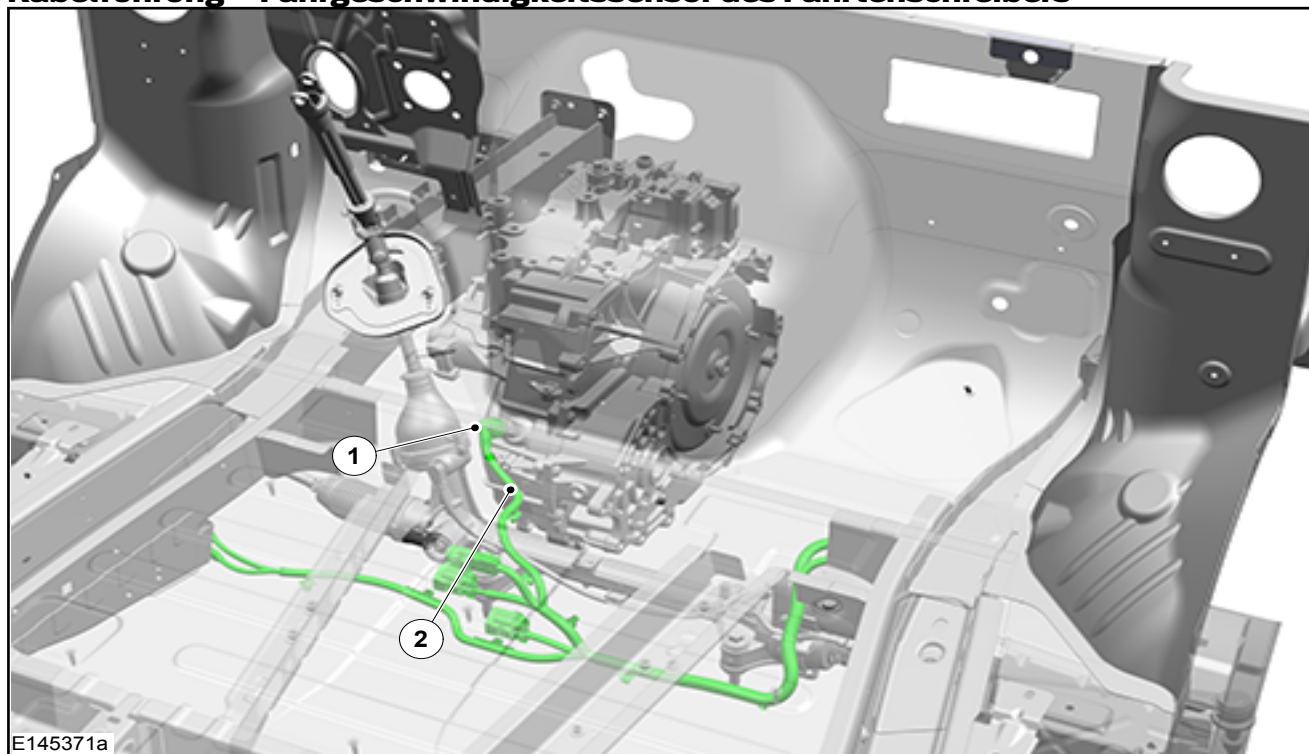
Die Verkabelung für den Fahrtenschreiber besteht aus drei Teilen:

- Kabelstrang – Drehzahlsensor. Siehe Abbildung E145371a für die Kabelstrangverlegung.
- Kabelstrang – Fahrtenschreiber. Kabelstrang – Einbau und Verlegung siehe Abbildung E291562 Rev1.
- DSRC-Kabelstrang. Kabelstrang – Einbau und Verlegung siehe Abbildung E291562a Rev1.

4.11.2 Nachrüstung von Fahrtenschreiber und DSRC

HINWEIS: Wenn ein Fahrtenschreiber erforderlich ist, empfiehlt es sich, diesen bereits für das Originalfahrzeug zu bestellen.

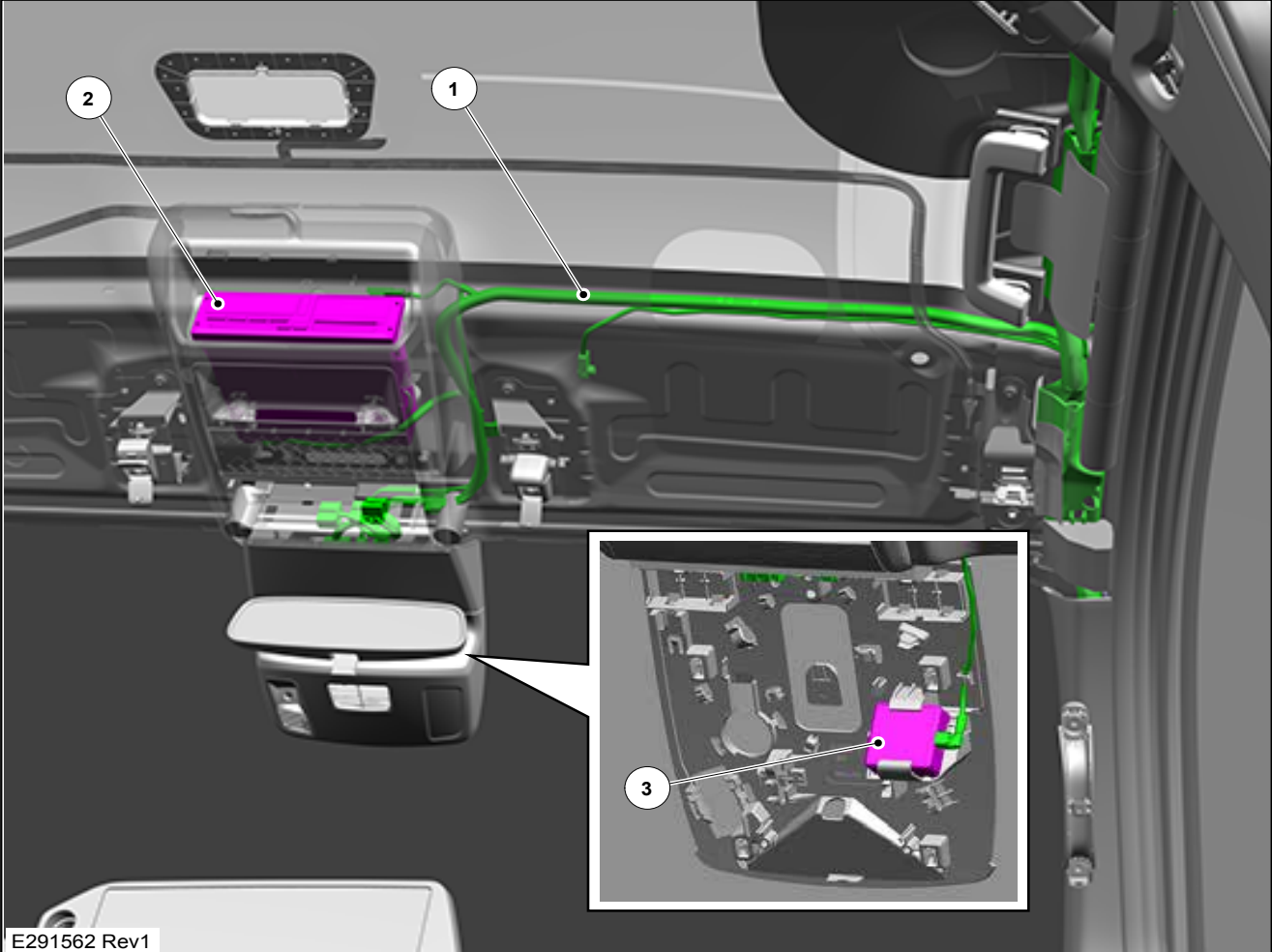
Kabelführung – Fahrgeschwindigkeitssensor des Fahrtenschreibers



E145371a

Element	Beschreibung
1	Hauptkabelstrang
2	Fahrgeschwindigkeits-Sensorkabelstrang für Fahrtenschreiber
3	Clips
4	Geschwindigkeitssensor im Getriebe

Kabelstrang - Fahrtenschreiber und DSRC



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

Siehe [4.12.1 Audiohauptgerät \(AHU\)](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 Armaturen Brett-Kabelstrang, Armaturen Brettblende und Haube.

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 sind zwei Koaxialkabel für die Diversity-Antenne vorhanden. Das SYNC-Radio wird über zwei 32-polige Stecker mit der Armaturen Brettverkabelung verbunden.

SYNC-Radio Hauptstecker J1

Pin	Beschreibung	Typ	Pin	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

Pin	Beschreibung	Typ	Pin	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 Änderung des Servolenkungssystems.

HINWEIS: Der Rückwärts-Brems-Assistent unterstützt keine Modifikationen der Antriebsschlupfregelung oder des ABS-Systems.

HINWEIS: Modifikationen am Türverriegelungssystem oder das Entfernen von Türen können 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: Blockieren Sie nicht die Rückfahrkamera.

HINWEIS: Verschieben oder modifizieren Sie keine Kamerabefestigungspositionen oder -Halterungen, da dies die Funktion der Kamera und des Rückwärts-Brems-Assistenten beeinträchtigt.

HINWEIS: Trennen oder entfernen Sie keine am Fahrzeug angebrachten Kameras.

HINWEIS: Stören Sie nicht den gesamten Sichtfeldkegel der Rückfahrkamera.

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: Eine Änderung der Spurbreite wird nicht empfohlen und führt dazu, dass die dynamischen Richtlinien nicht repräsentativ für den Wendekreis des Fahrzeugs sind.

360°-Kamera

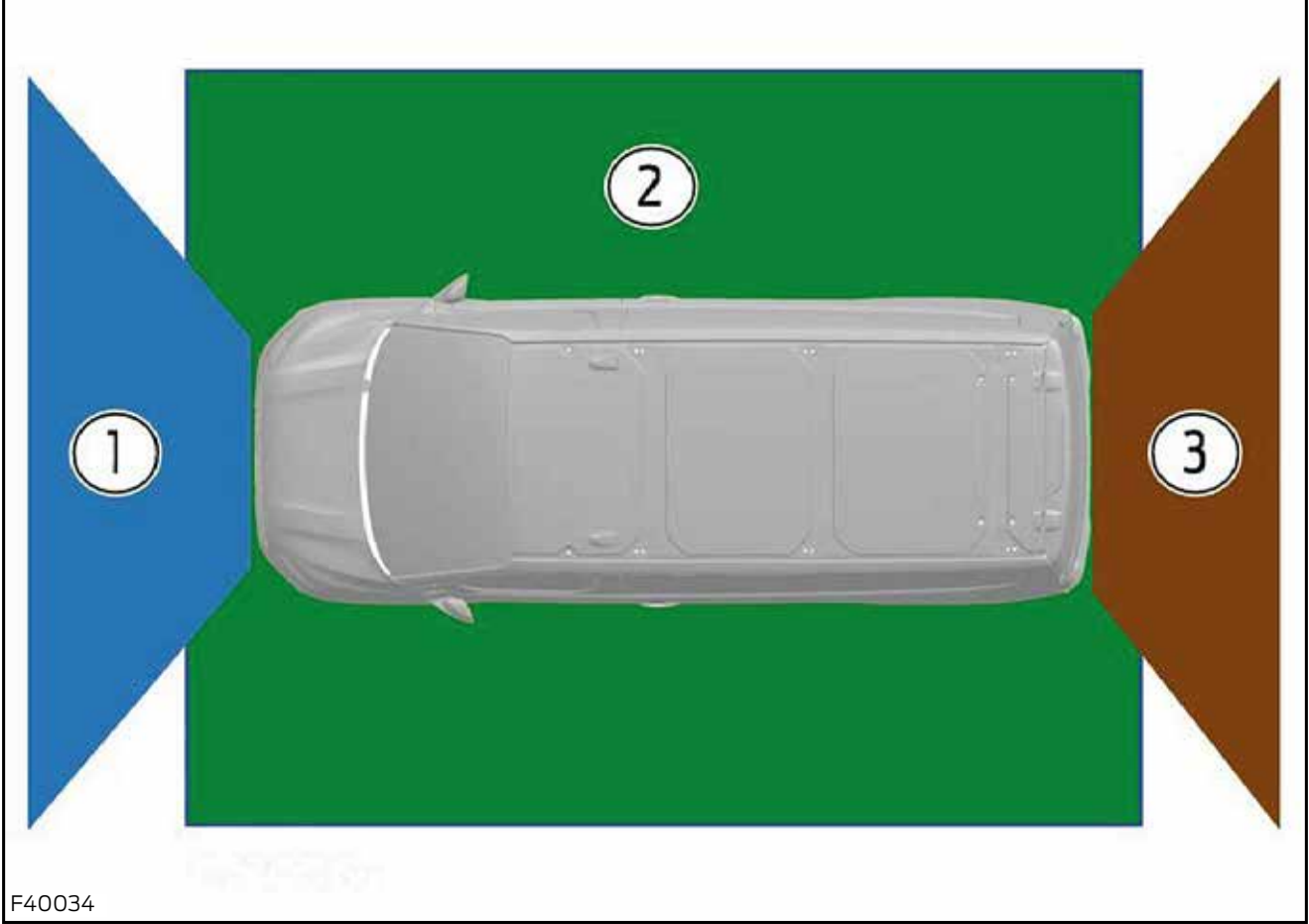
HINWEIS: Jede Änderung der Spurbreite führt dazu, dass die dynamischen Richtlinien nicht dem Wendekreis des Fahrzeugs entsprechen.

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.

Sichtfeld der Kameras



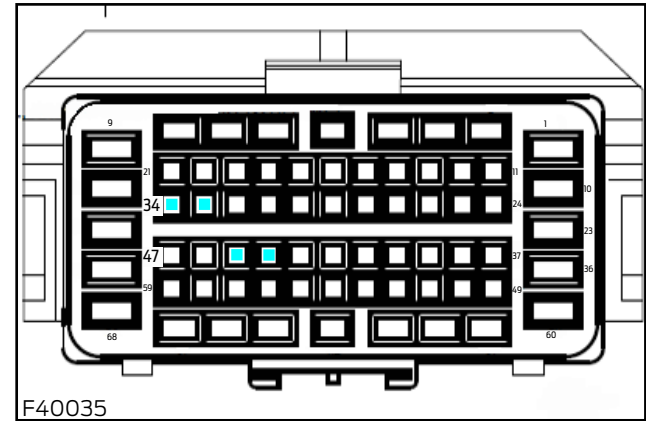
Element	Beschreibung
1	Sichtfeld der Frontkamera
2	360°-Kamerasichtfeld
3	Sichtfeld der Rückfahrkamera

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 Wohnmobilmürüstung 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 Außenbeleuchtung

WARNHINWEISE:



Es ist sicherzustellen, dass das modifizierte Fahrzeug alle relevanten gesetzlichen Anforderungen 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.

4.13.1 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.

4.13.2 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:

- Nebelscheinwerfer – 2 x 35 W (von High-Side-Treiber gesteuert)
- Nebelschlussleuchte – 2 x 21 W (vom High-Side-Treiber gesteuert)

4.13.3 Lichtlasten

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.

4.13.4 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.
- 1x Blinker hinten 21 W (einzelner Ausgang) – max. Stromaufnahme 27 W.

4.13.5 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.

4.13.6 Zusätzliche Außenleuchten

Die gesamte Stromversorgung für zusätzliche Außenlampen muss über den intelligenten Sicherungskasten mit einem geeigneten Schalter und/oder Relais nach Bedarf abgegriffen werden.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [4.21 Sicherungen und Relais](#)
- [4.22 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse](#)

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.

4.14 Innenbeleuchtung

Siehe [4.14.1 Zusätzliche Innenleuchten](#) und nachfolgende Abschnitte.

4.14.1 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.

Weitere Informationen zu BCM finden Sie unter [4.3 Kommunikationsnetzwerk](#).

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 maximale Last beträgt 1,6 A (dieser Ausgang wird manuell durch den Downlight-Schalter am Heck 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 möglicherweise keine Leuchten am hinteren Stromkreis vorhanden.

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.

4.14.2 Zusatzbeleuchtung für den hinteren Bereich des Fahrzeuginnenraums

Wo eine höhere Leistung benötigt wird, sollte diese vom intelligenten Sicherungskasten mit Hilfe eines geeigneten Schalters bzw. Relais abgezweigt werden.

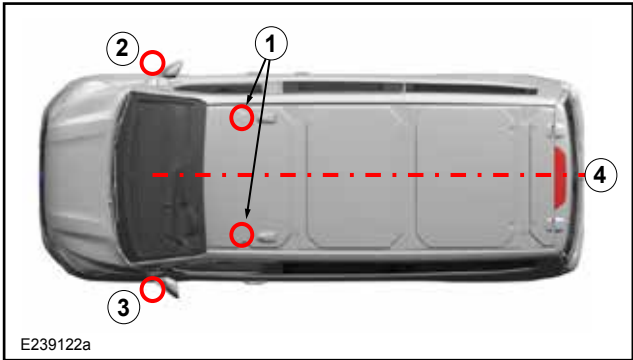
Weitere Informationen finden Sie unter [4.22 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse](#)

4.15 Notrufsysteme

HINWEIS: Der Empfangstest oder ein möglicher Leistungsverlust aufgrund von mangelhafter Umrüstung bzw. mangelhaftem Wiedereinbau unterliegt nicht der Verantwortung der Ford Motor Company.

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-O befinden

4.15.1 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, da sie als reflektierende Oberfläche und nicht als Masseverbindung dient.
- Einen Mindestabstand von 50 mm zu allen elektronischen (mit Strom versorgten) Geräten und Kabelsträngen, die nicht mit dem Antennensystem in Verbindung stehen, einhalten.
- Die Bodenoberfläche muss nicht am Fahrzeug geerdet werden, sie dient als reflektierende Oberfläche und nicht als Erdungselement.
- Zur Befestigung der Grundplatte am Dachblech sind geeignete Befestigungs- und Dichtungselemente 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.

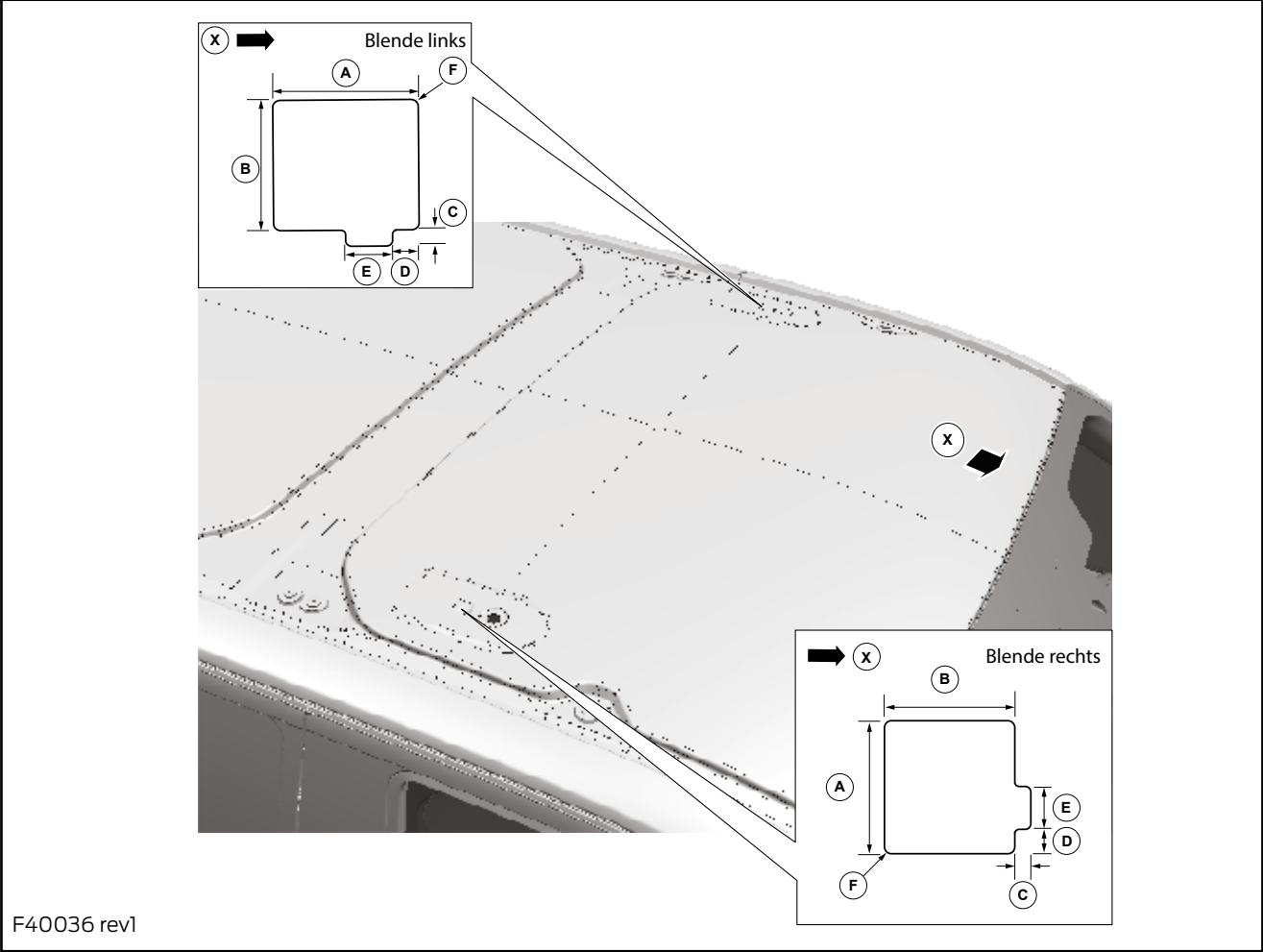
Die Antenne muss sich so nahe wie möglich an der Horizontalen, $<20^\circ$ zum Horizont befinden.

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 für eine nicht angeschlossene Antenne gesetzt ist.
 - Für Fahrzeuge mit Navigationssystem: Suchen Sie im Navigationssystem an Bord nach einer Route, 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 für eine nicht angeschlossene Antenne gesetzt ist.
 - Überprüfen Sie, ob auf dem Bildschirm ein 4G-Symbol und eine 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 Erweiterungen 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	

Antenne	Teilenummern – Stecker für geteilte Dachbrücken	Rosenberger No	Stecker/ Buchse	Funk- tion	Einzeln/ Doppelt/ Vierfach	Farbe	Schlüs- selcode
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	Einzeln	Blau	C
PCPT-18D879-CC	NU5T-19C042-GA	AMZ005-000-D	Buchse	GSM	Vierfach	Violett	D
Antenne	Teilenummern – Kabelstrangste- cker	Rosenberger No	Stecker/ Buchse	Funk- tion	Einzeln/ Doppelt/ Vierfach	Farbe	Schlüs- selcode
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	Einzeln	Blau	C
PCPT-18D879-CC	NU5T-19C041-DA	AMZ040-C00-D	Stecker	GSM	Vierfach	Violett	D

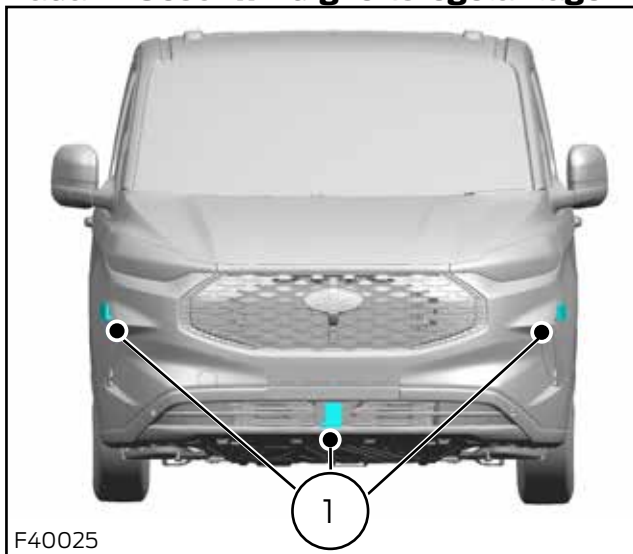
4.16 Adaptive Geschwindigkeitsregelung

! 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: Vordere Grill des Fahrzeugs nicht lackieren, da dies die Funktion des Radars – Geschwindigkeitsregelanlage beeinträchtigen kann.

Radar – Geschwindigkeitsregelanlage



Element	Beschreibung
1	Radareinheiten – adaptiver Geschwindigkeitsregler

4.17 Toter-Winkel-Informationssystem

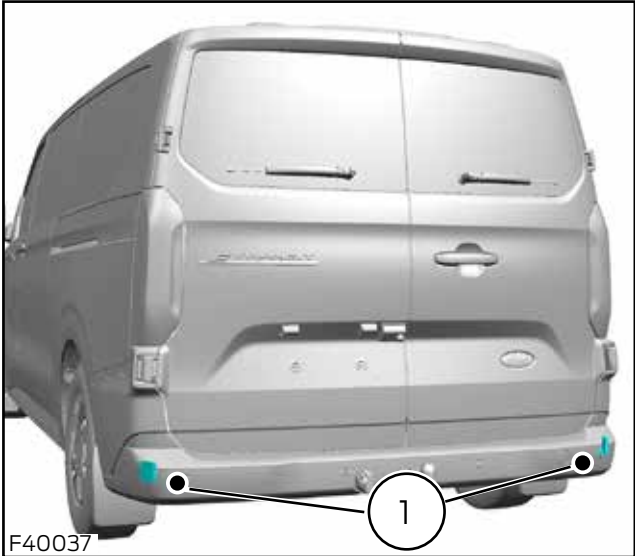
 **WARNUNG:** Das Toter-Winkel-Überwachungssystem (BLIS) funktioniert nicht, wenn sich nachgerüstete Teile im Erfassungsbereich der Mehrstrahl-Radarmodule befinden; diese sind in den Seitenwänden hinten eingebaut, jeweils eins pro Seite.

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.

Lage des BLIS



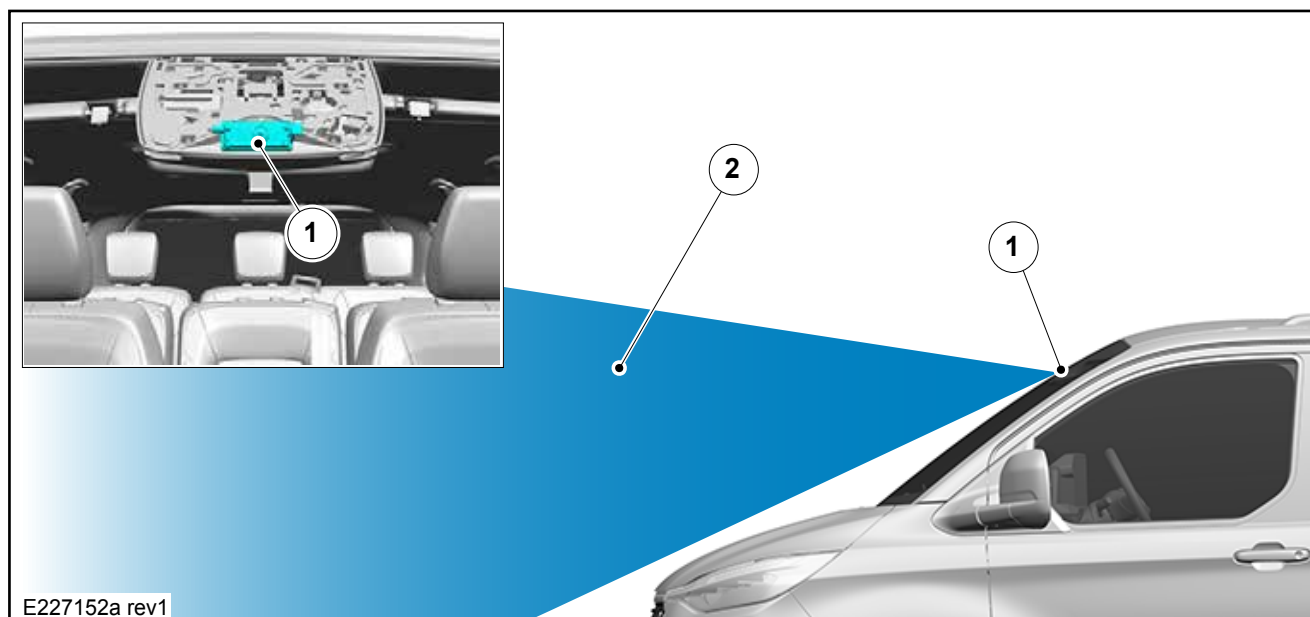
Element	Beschreibung
1	Mehrstrahl-Radarmodule

4.18 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 [4.19 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen](#).



Element	Beschreibung
1	Kamera an der Windschutzscheibe hinter der Innenspiegelverkleidung
2	Sichtkegel von Kamera, horizontale Richtung und nach unten zur Motorhaubenkante des Fahrzeugs

4.19 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.

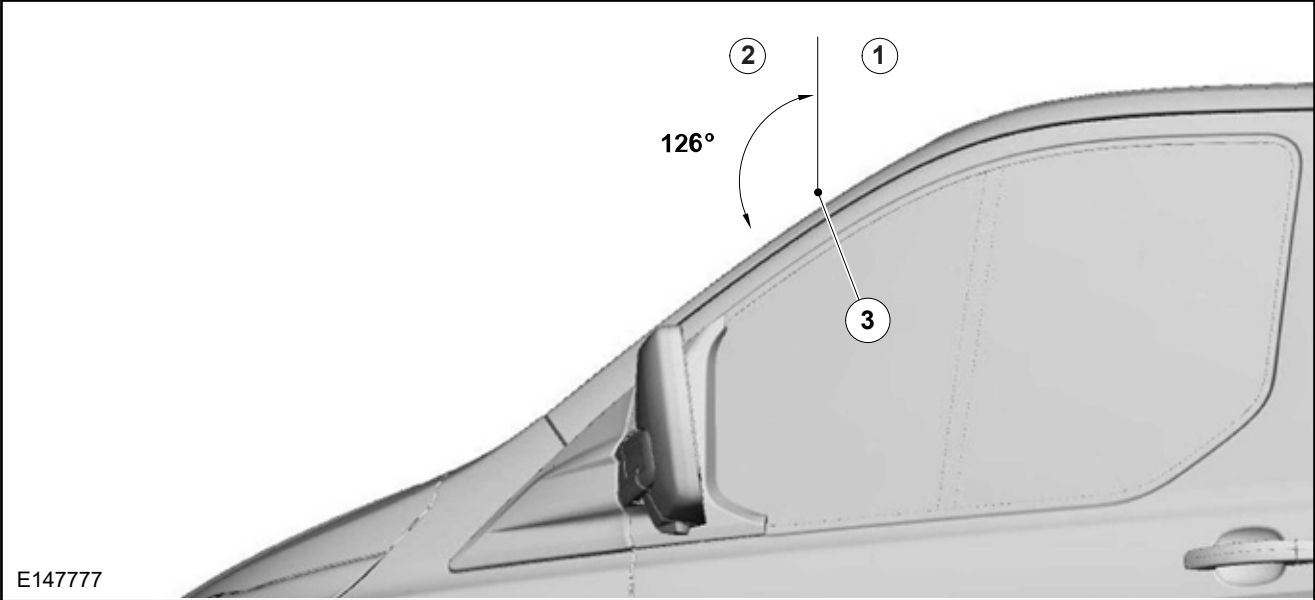
Für den Fall, dass ein Geberfahrzeug mit diesen Funktionen ausgestattet ist, kann das Fahrzeug wie unten beschrieben auf manuellen Scheibenwischer- und Scheinwerferbetrieb umgestellt werden:

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

4.20 Griffe, Schlösser, Verschlüsse und Zugangssysteme

Siehe [4.20.1 Aus- oder Umbau der Tür](#) und die nachfolgenden Abschnitte.

4.20.1 Aus- oder Umbau der Tür



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.

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

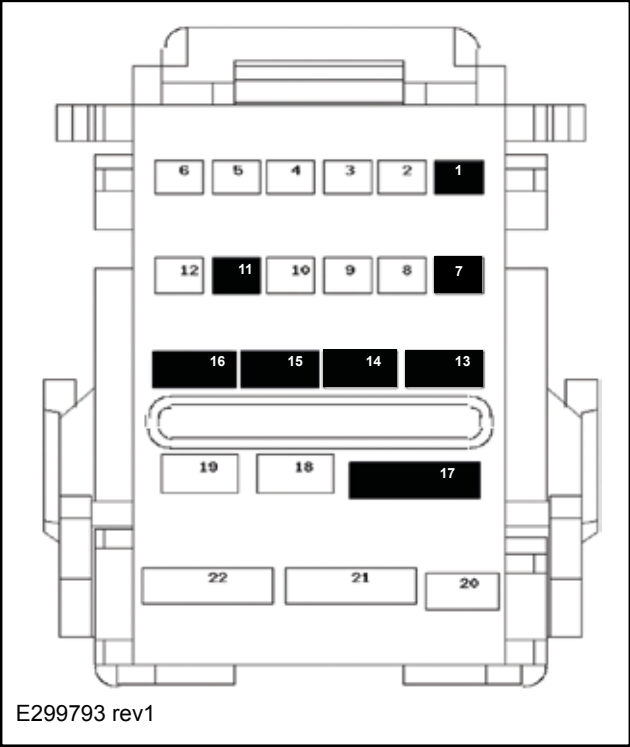
Die folgenden Stromkreise sollten bei verriegelter Verriegelung und Stromkreisunterbrechung im entriegelten Zustand oder immer geerdet werden. Wenn keine Erdung im verriegelten Zustand vorliegt, wird die Verriegelung möglicherweise nicht abgeschlossen:

- 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).

Pins zur Steuerung von zusätzlichen Türschlössern



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

4.20.2 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).

4.20.3 Empfänger für Fernentriegelungssystem/ Reifendrucküberwachungssystem (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.

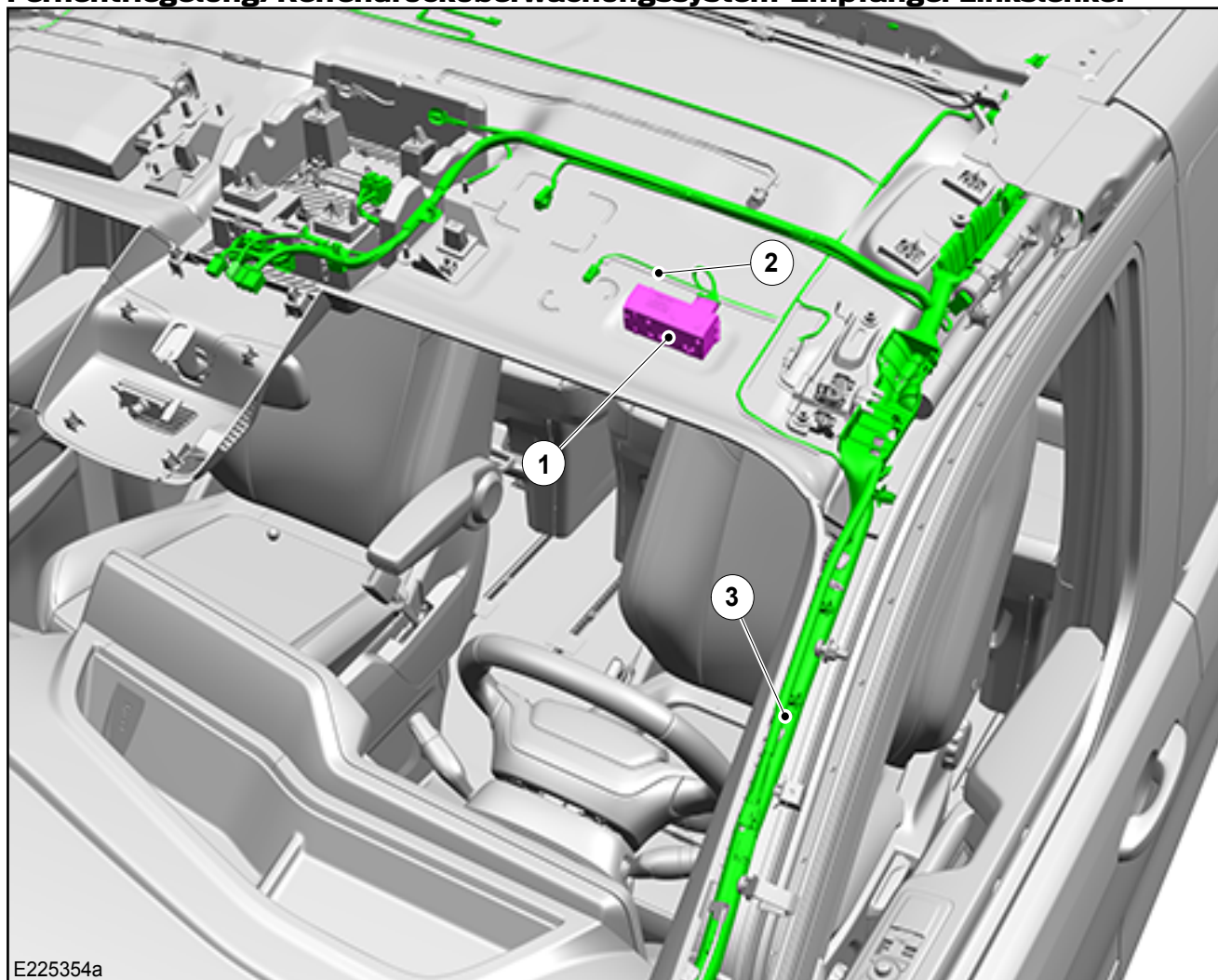
HINWEIS: Es wird empfohlen, dass das RKE/TPMS über ein spezielles Massekabel und einen Massebolzen verfügt. Nicht mit anderen Modulen kombinieren.

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 [4.24 Masseverbindung](#).
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

4.20.4 Antennen für schlüssellosen Einstieg und schlüssellosen Start (PEPS)

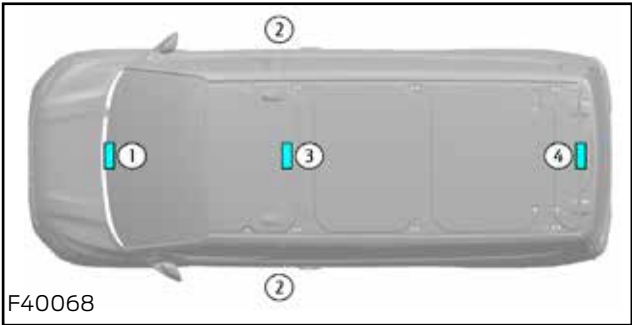
! ACHTUNG: Ein Versetzen der PEPS-Antenne kann sich negativ auf ihre Kalibrierung auswirken und folglich die Erkennung der Fernbedienung für schlüssellosen Start beeinträchtigen.

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

4.21 Sicherungen und Relais



Vereinfachter Abschnitt



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 Informationen zu Sicherungen und Relais finden Sie in der Bedienungsanleitung.

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](#)

4.22 Elektrische Steckverbinder und Anschlüsse

WARNHINWEISE:

-  **Der CAN-Bus darf nicht manipuliert werden, da dies zum Ausfall sicherheitskritischer Komponenten wie des Antiblockiersystems (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.**

4.22.1 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 Einspleißenanweisungen in diesem Handbuch.

Siehe [4.2 Installations- und Verlegeanleitungen für die Verkabelung](#)

4.22.2 Kunden-Anschlusspunkte (CCP)

WARNHINWEISE:

-  **CCP2 darf nicht zum direkten Abschalten von induktiven Lasten verwendet werden; Zu diesem Zweck muss ein zusätzliches Steuerschütz eingebaut 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: Beim Anschluss an das CCP wird empfohlen, die Batteriemasse abzuklemmen, um einen Kurzschluss 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.

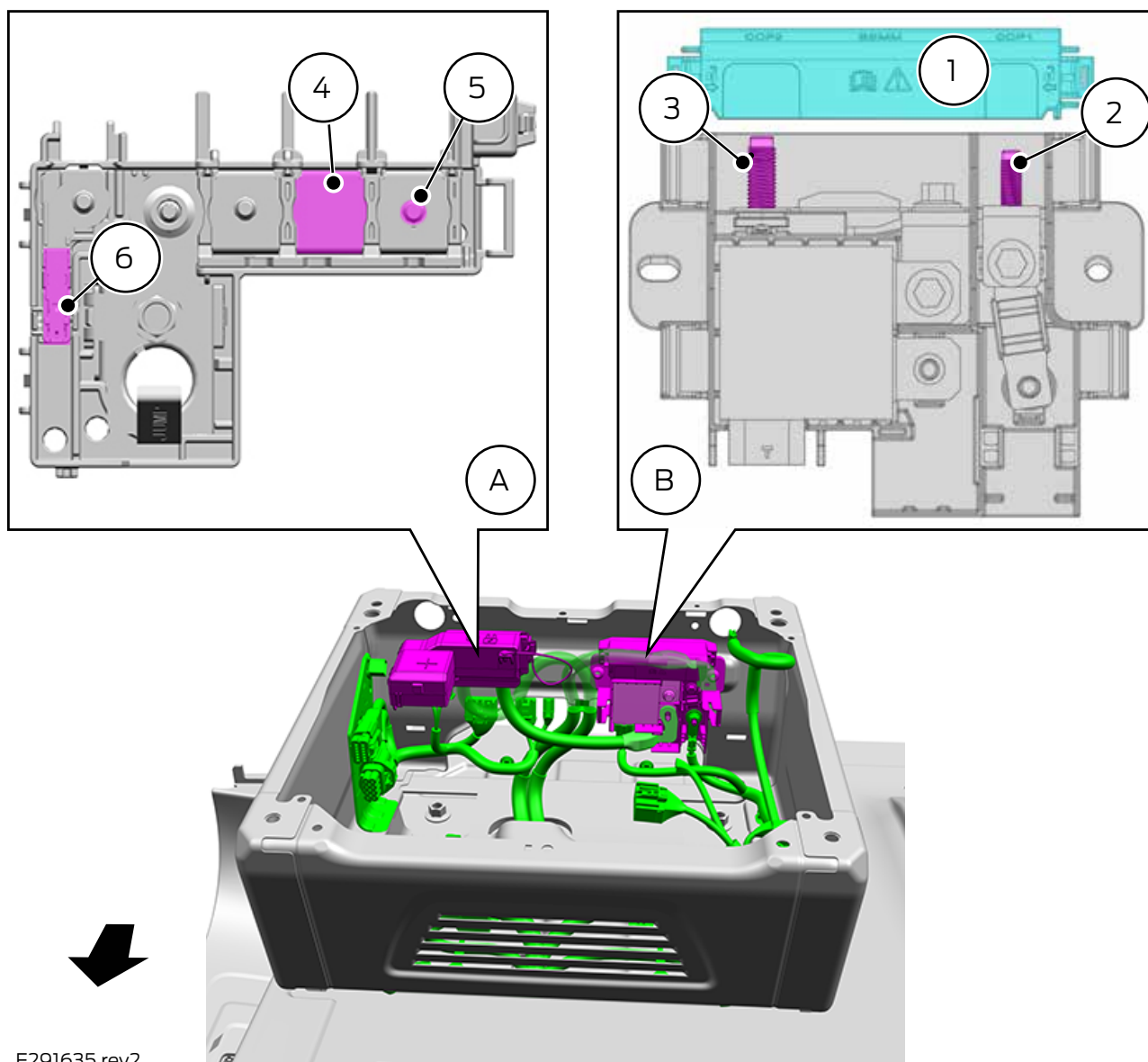
HINWEIS: Fahrzeuge mit Einzelbatterie verfügen nicht über CCP2. Nur Fahrzeuge mit Doppelbatterien oder bestimmte SVO-Optionen verfügen über CCP2; erkundigen Sie sich bei Ihrem örtlichen Ford-Händler nach Einzelheiten.

HINWEIS: CCP2 unterliegt der Funktion der Standard-Batterieüberwachung [SBG]. Siehe [4.6.4 SBG und Lastabwurf – Funktionalität](#) für das Funktionsverhalten

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.

Informationen zu Hochstromversorgungs- und Masseanschlüssen siehe [4.5 Batteriesysteme](#).

Einbauort von CCP und Versicherungskasten



E291635 rev2

Element	Beschreibung
A	Vorsicherungskasten
B	CCP-Kasten
1	CCP-Bolzenabdeckung (entfernt)
2	Stromversorgung mit 60 A CCP1 aus Motorraumverteilerbox (EJB)
3	CCP2 250 A
4	Shunt
5	Vorsicherungskasten Sicherungseinsätze CCP2
6	BMS-Sicherung

4.22.3 Hochstromversorgung und Masseanschlüsse

Informationen zu zusätzlichen Masse- und +12-V-Stromkabelanschlüssen von Drittanbietern an das Ford-System finden Sie unter [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. Siehe [4.5 Batteriesysteme](#).

4.22.4 Fahrzeugschnittstellenstecker

WARNHINWEISE:



Die Signale 3 und 5 am Fahrzeugschnittstellenstecker dienen nur zur Erfassung und dürfen nicht mit Verbrauchern mit hoher Stromstärke 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 in den Gegenstecker einbauen.

Siehe [4.2 Installations- und Verlegeanleitungen für die Verkabelung](#)

Die Klemme hat die Aptiv-Teilenummer 35493302.

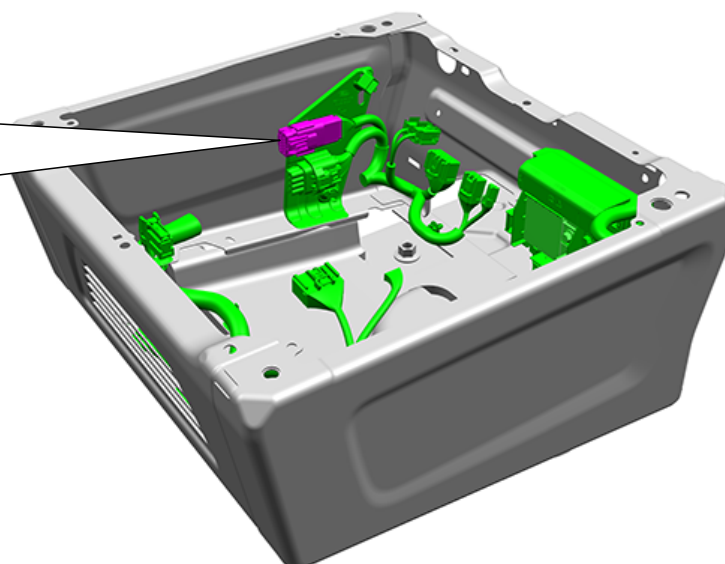
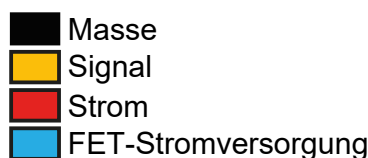
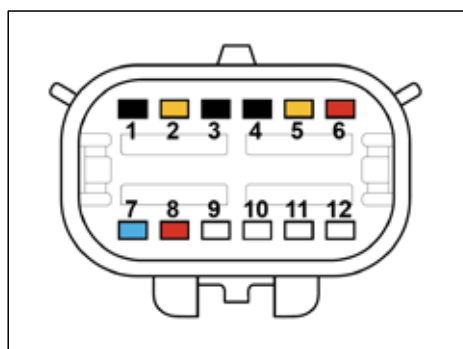
Ist das Fahrzeug mit einem intelligenten Sicherungskasten ausgestattet, ist der Fahrzeugschnittstellenstecker durch den entsprechenden Kabelstrang belegt. In diesem Fall stehen diese Signale und einige zusätzliche Funktionen über den C1-Stecker zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie unter [4.22.5 Intelligenter Sicherungskasten \(SFB\) \(JZXAD/JZXAF\)](#).



WARNUNG: Keine Verbindung zum CAN (Controller Area Network) für die Fahrzeuggeschwindigkeit herstellen.

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

Pin	Signal
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 (1) 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: Schneiden Sie nicht in die Lichtmaschinenkabel und verwenden Sie die Lichtmaschine nicht als Quelle, um ein „D+Signal“ zu erhalten.

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.

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.

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)

4.22.5 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 Dreifachbatteriekonfiguration.

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 verfügt außerdem über eine Split-Charge-Funktion einschließlich CCP2-Steuerung (siehe [4.22 Elektrische Anschlüsse und Anschlüsse](#)) und unterstützt den Camper-Touchscreen (siehe [4.22.8 Camper-Touchscreen](#)).

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 Nachrüstopion verfügbar ist. Alle Stufen verfügen über eine Energieverwaltungskapazität von bis zu maximal 200 A.

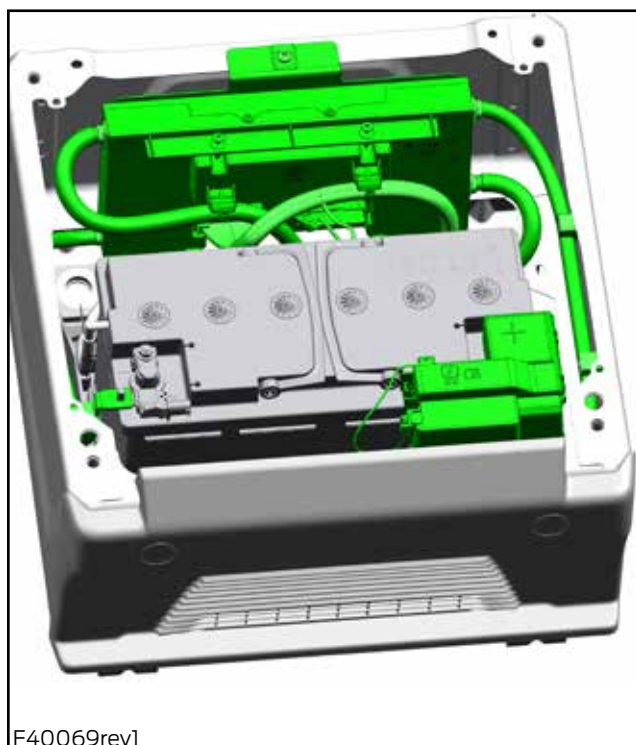
Der SFB bietet eine private WLAN-Verbindung für drahtlose Updates zukünftiger Softwareversionen.

SFB unterstützt eine private CI-Bus-Kommunikation mit dem Smart Hub and Camper Touchscreen-System zur Steuerung und Bedienung von CI-Bus-fähiger Peripherie. Siehe [4.22.8 Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils](#). Dies ist ideal für einen vollständig integrierten Wohnmobil-Umbau oder einen Umbau zu einem Nutzfahrzeug mit hoher Ausstattung.

Bei den intelligenten Nutzfahrzeug-Sicherungskasten (JZXAD) befindet sich der Sicherungskasten auf der Fahrerseite und immer unter dem Fahrersitzpodest – statischer Sitz – PZ3T-14K734-AC.

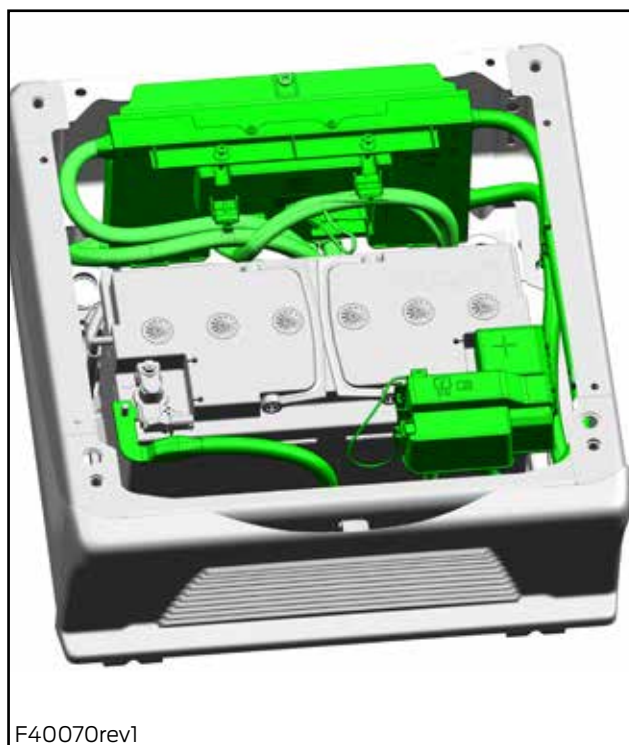
Bei intelligenten Sicherungskasten für Wohnmobile (JZXAF) befindet sich der Sicherungskasten auf der Beifahrerseite und immer unter dem linken Sitzpodest – Drehsitz – PZ3T-14K734-BC.

Position des intelligenten Sicherungskastens - Statischer Sitz



F40069rev1

SFB-Standort – Drehsitz



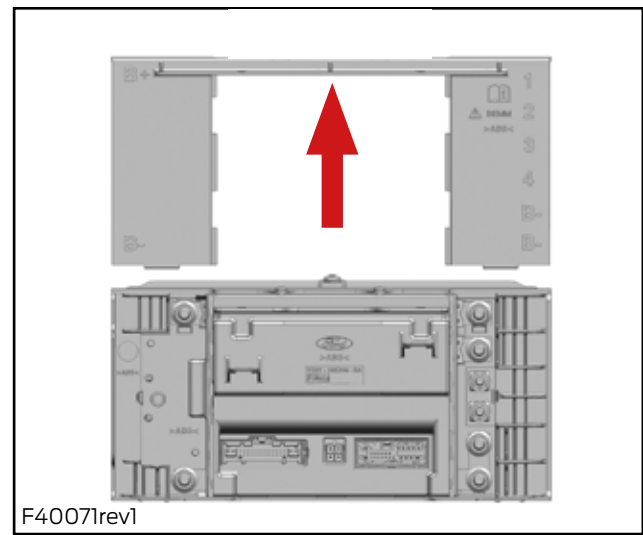
F40070rev1

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.

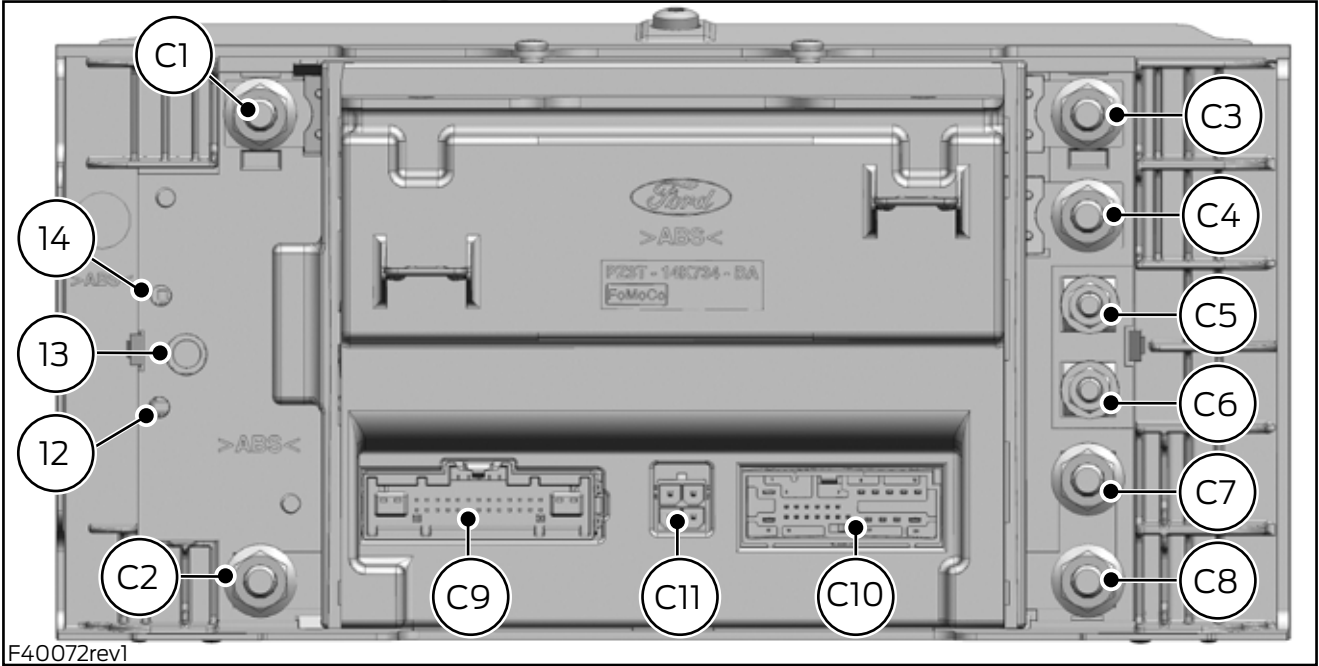
Entfernung der Abdeckung vom intelligenten Sicherungskasten

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 intelligenten Sicherungskasten



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

Pin	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

Pin	Beschreibung
1	12 V Geschaltet - 20 A
2	Zündung Ausgang
3	CI-BUS (LIN)
4	Masse - Smart Camper Hub

24-poliger Stecker C10

Pin	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 Ausganges-Kontaktstift-Nummer steuert:

Eingänge und Ausgänge des intelligent Sicherungskastens

Eingang	Pin		Ausgang	Pin
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

4.22.6 Aktualisierung und Konfiguration der SFB-Software

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: Scannen Sie den SFB-QR-Code (mit der Kamera-App) und Sie werden aufgefordert, 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.

Nachdem Sie sich mit dem SFB verbunden haben, öffnen Sie einen Webbrowser auf Ihrem Gerät und geben Sie die Adresse ein: 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)

Smart Fuse Box Update

Please carefully read update instructions before proceeding.

Please ensure you have already download the correct firmware.

Select an update file Choose File no file selected

Click to upload to Smart Fuse Box Upload

Set Camper Mode Camper

☐

Exit Plant Mode Exit Plant Mode

[System Reset](#)

Version: 1.0.5.3

Build date Jun 17 2024 15:54:25

F40332

4.22.7 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.

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 Relais schließen:** 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 25 und 26), 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-Farbabfolge*
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 Relais schließen	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	RGGGGGGGGGG
*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 weitere PTO erforderlich ist, muss diese von den CCPs kommen.

Siehe [4.22 Elektrische Steckverbinder 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
- Netzladegeräte müssen mehrstufig sein (einschließlich Erhaltungsladung) und vor dem Einbau auf ihre Leistung geprüft werden, da das System alle Batterien an das Ladegerät anschließt.
- 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 Verkabelungsspezifikationen.

4.22.8 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.

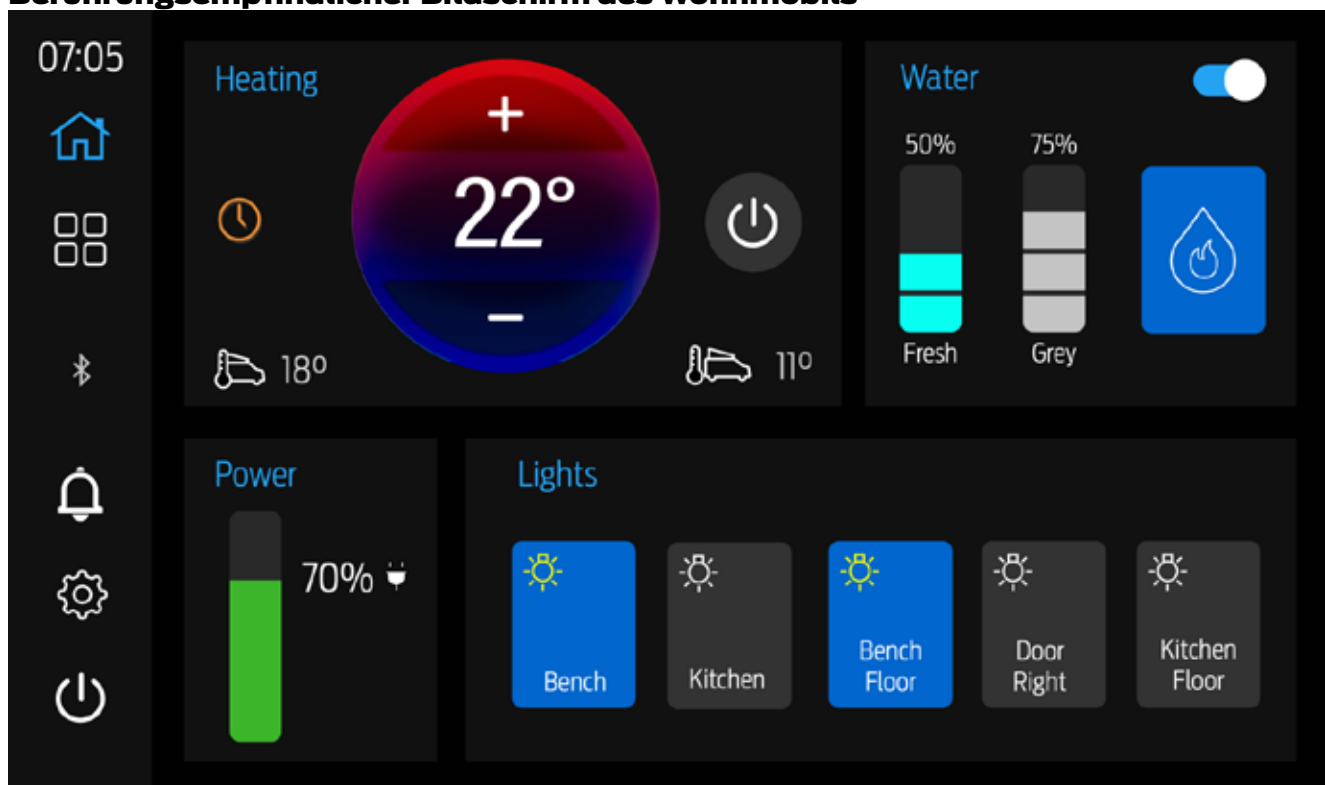
Serviceteilenummern:

PZ3V-18B955-A* – Touchscreen

PZ3V-14G371-A* – Smart Hub

Weitere Informationen zum Anschluss intelligenter Sicherungskästen siehe [4.22.5 Intelligenter Sicherungskasten](#).

Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils



4.22.9 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.

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 die CAN-Ausgabe: 1) über das Programmierwerkzeug des Fahrzeugintegrationssystems oder 2) über eine zusätzliche festverdrahtete Verbindung im SAE J1939-Format.

SAE J1939 Ausgangssignale

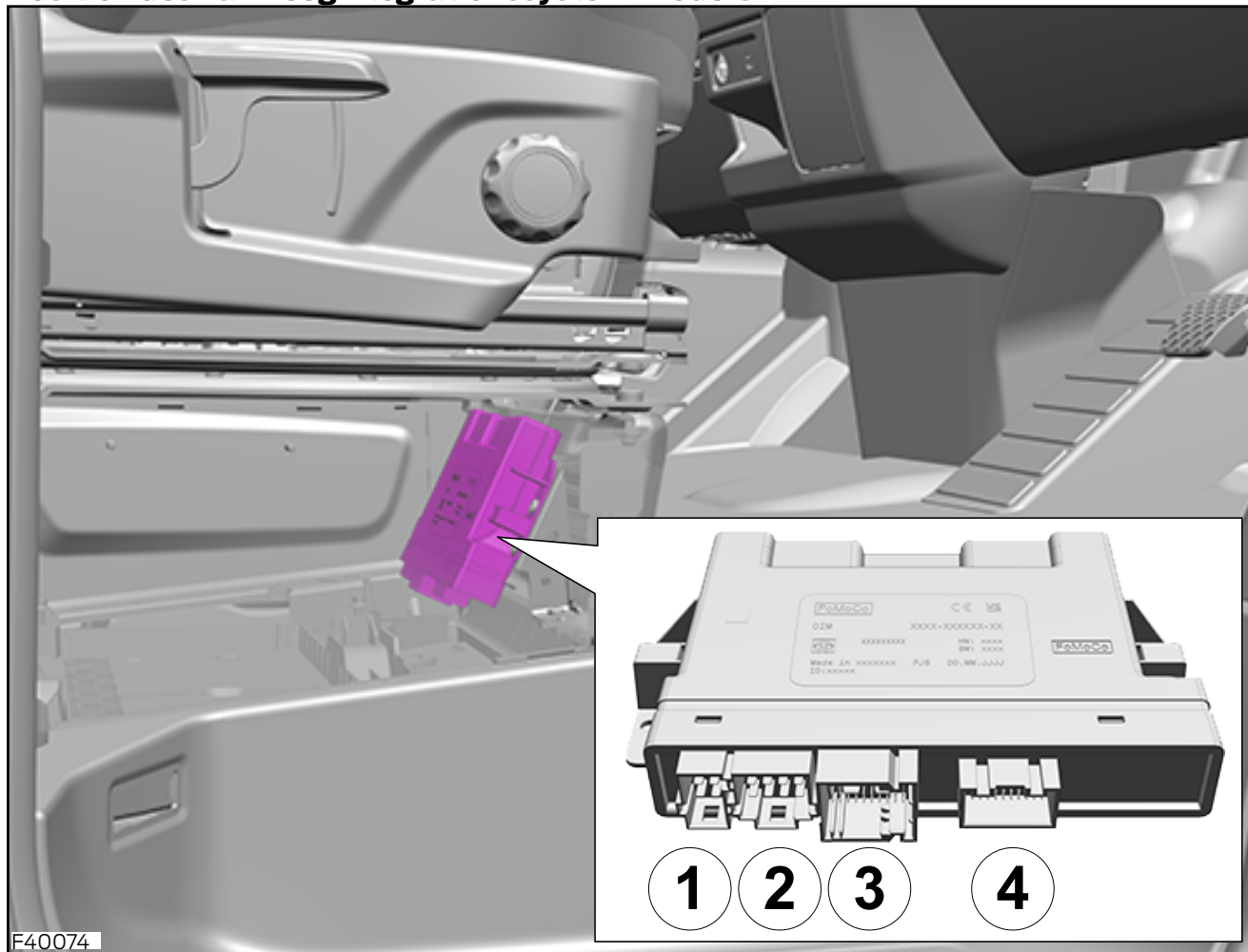
Ein Satz von Fahrzeug-CAN-Signalen wird in das SAE J1939-Format übersetzt und den Nachrüstern zur Verfügung gestellt, wenn die nachstehenden Anweisungen befolgt werden.

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

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

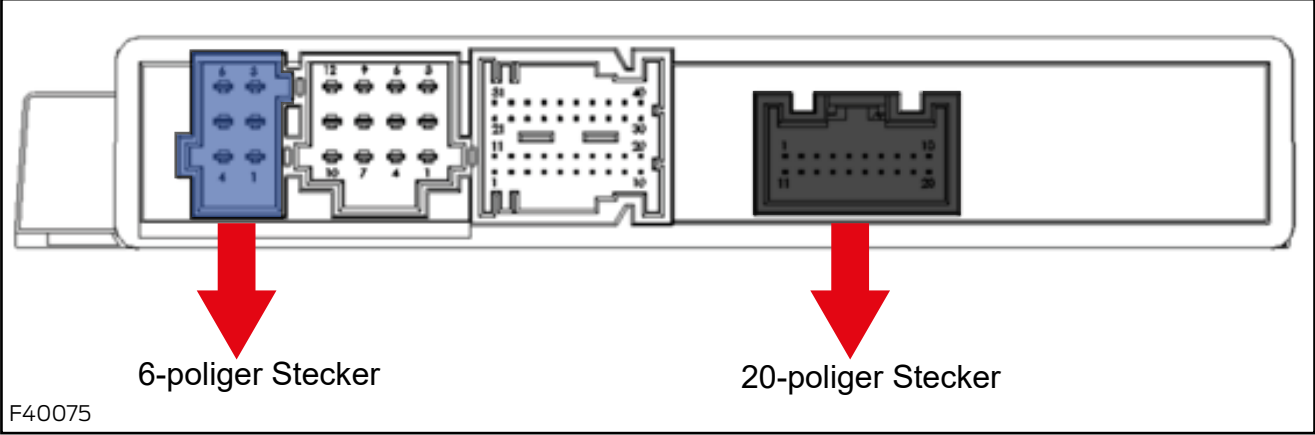
- Der Zugang zum Fahrzeugintegrationssystem und den Anschlüssen erfolgt über den Vordersitzsockel.
- Verweis auf das Fahrzeugintegrationssystem-Modul und 2 Anschlüsse: Schwarzes 20-poliges und blaues 6-poliges Kabel (unten hervorgehoben) und sowohl das schwarze 20-polige als auch das blaue 6-polige Kabel vom Modul keinen, um sicherzustellen, dass kein Strom an das Modul geliefert wird.
- 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.
- 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):

- Den Spleiß gemäß den Ford-Reparaturrichtlinien abschließen, das entfernte Flockband wieder einwickeln (Schritt 4) oder ein akzeptables Ersatzband verwenden, wobei darauf zu achten ist, dass die Stromkreise innerhalb von 50 mm von der Rückseite des Steckers umwickelt werden.
- 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

Pin	Signal-name	Beschreibung	Spannung (V)		Strom (A)	
			Min.	Max.	Min.	Max.
Stromversorgung						
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

Pin	Signal- name	Beschreibung	Spannung (V)		Strom (A)	PWM		Stromver- 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

Pin	Signal- name	Beschreibung	Spannung (V)		Strom (A)	PWM	Tastver- hältnis %	Stromver- 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

Pin	Signal-name	Beschrei-bung	Span-nung (V)		Spannungspe-gel für digitale Eingangser-kennung (V)		Senkenstrom (mA)		Abtastrate	Auflösung
			Min.	Max.	Nicht-aktiv	Aktiv	Min. bei 9 V	Max. @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

Pin	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.

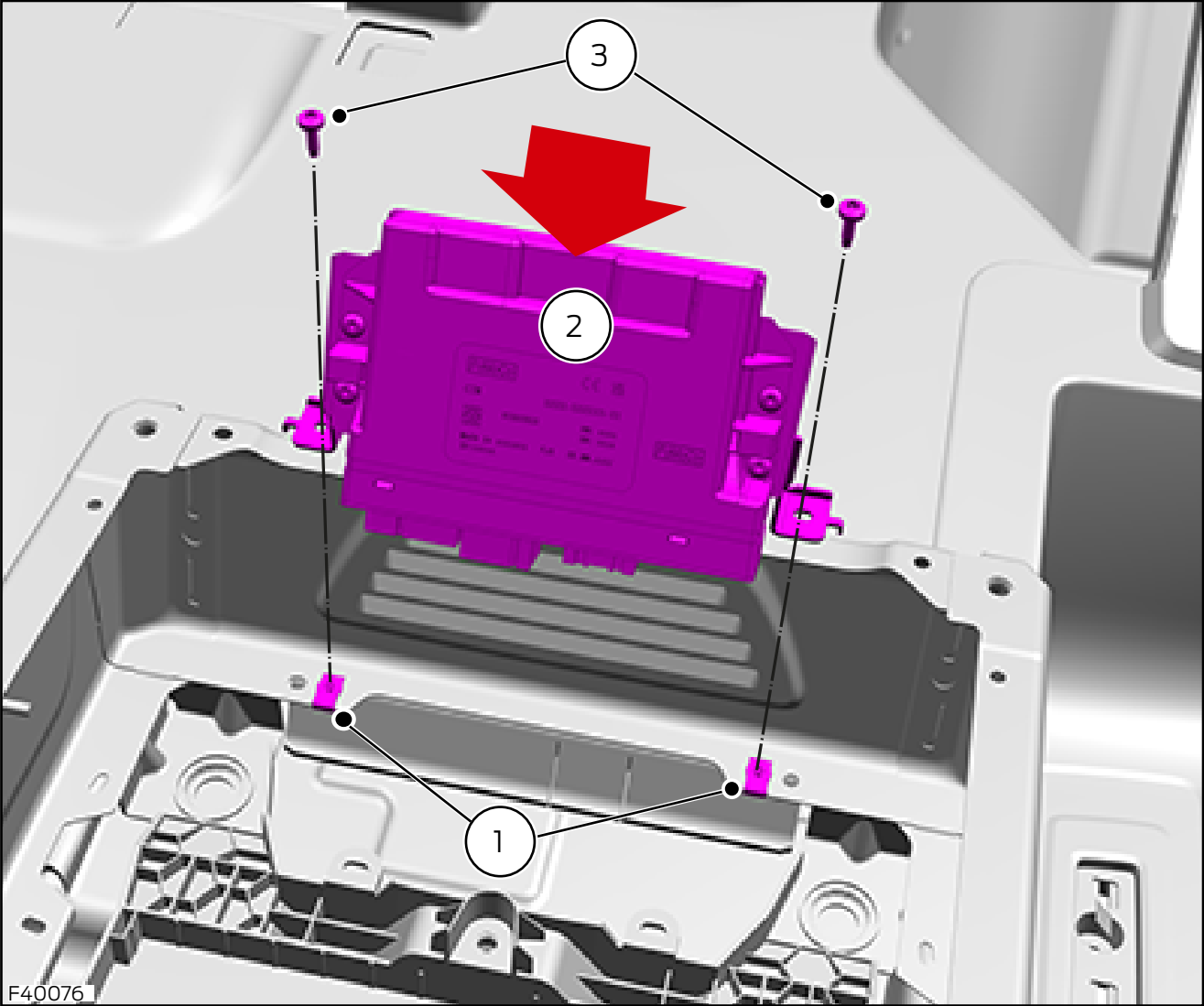
Lastabwurf

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 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.

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.

4.22.10 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.

4.23 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 Zulentlastung bis zur Tülle:
425 mm

PPOB für Wohnmobile



F40078

*Kabellänge von der Spitze der Zulentlastung bis zur Tülle:
845 mm

Lage der Pro Power On-Board-Steckdosenplatte

F40079

4.24 Erdung

Siehe [4.24.1 Massepunkte](#) und nachfolgende Abschnitte.

4.24.1 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.

ACHTUNG:

- ! Die Halterung des Wischermotors darf nicht als Masse verwendet werden, da sie von der Karosserie isoliert ist.**
- ! 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.**

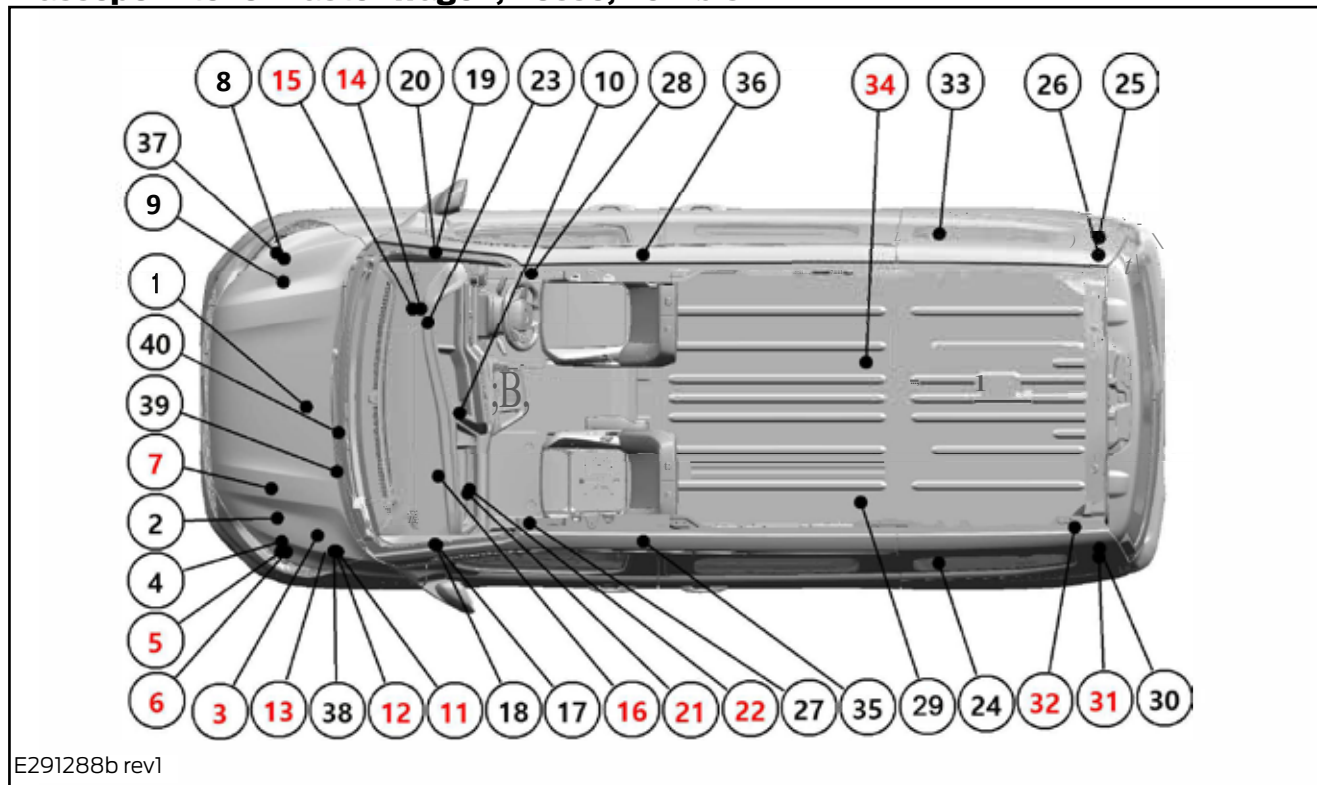
HINWEIS: Die Zahlen der Masseanschlüsse (GP) dienen als Referenz, um die Lage des jeweiligen GP zu verdeutlichen.

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.

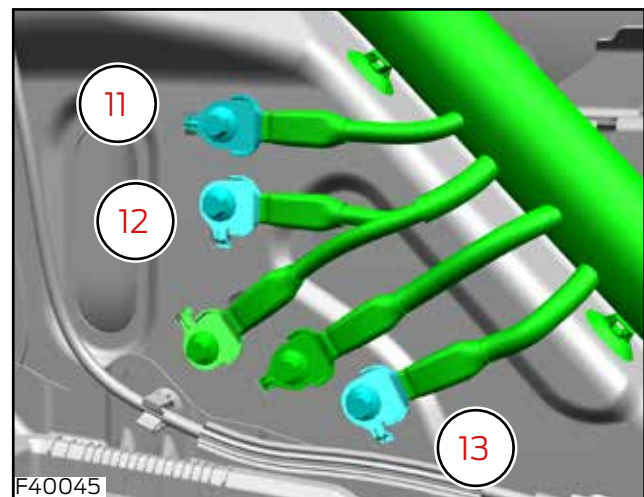
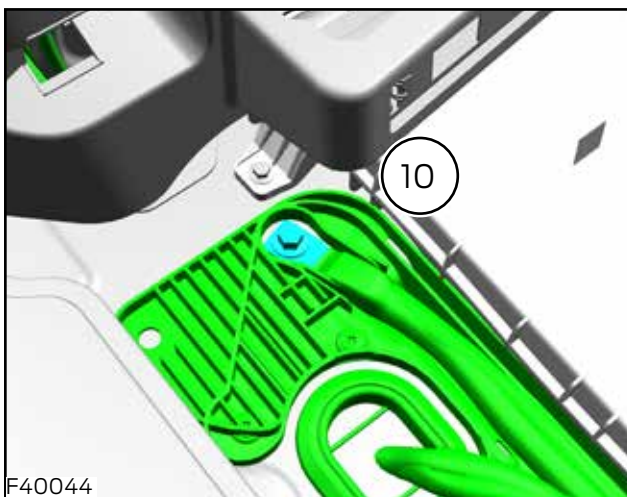
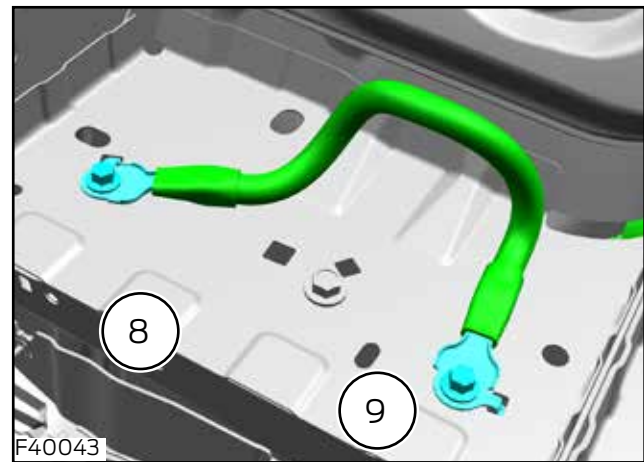
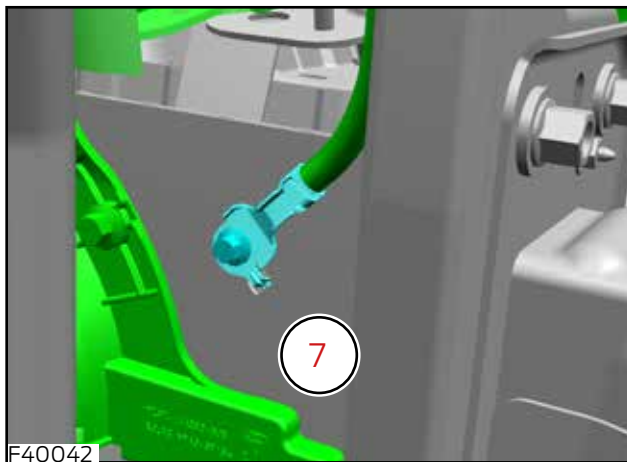
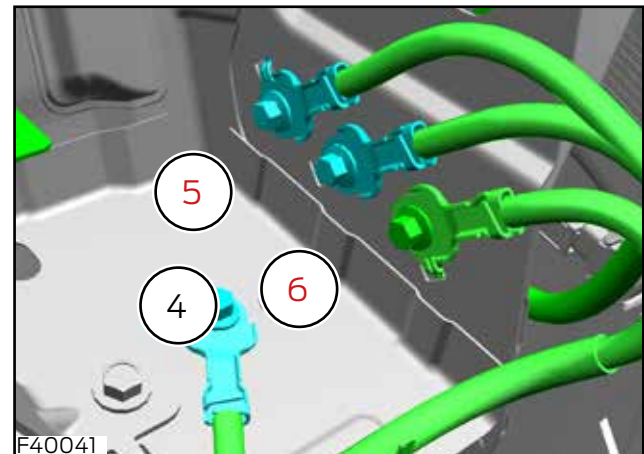
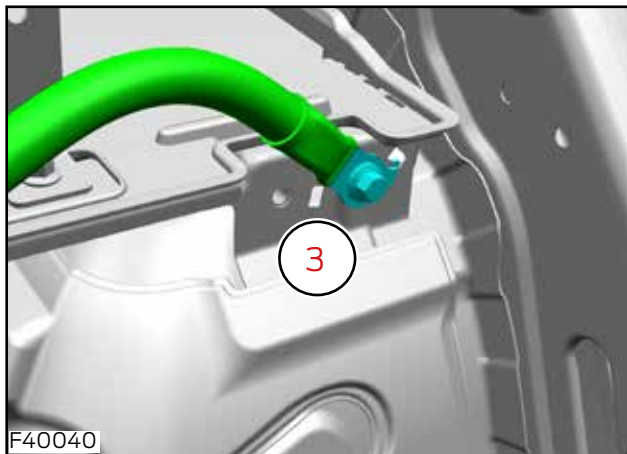
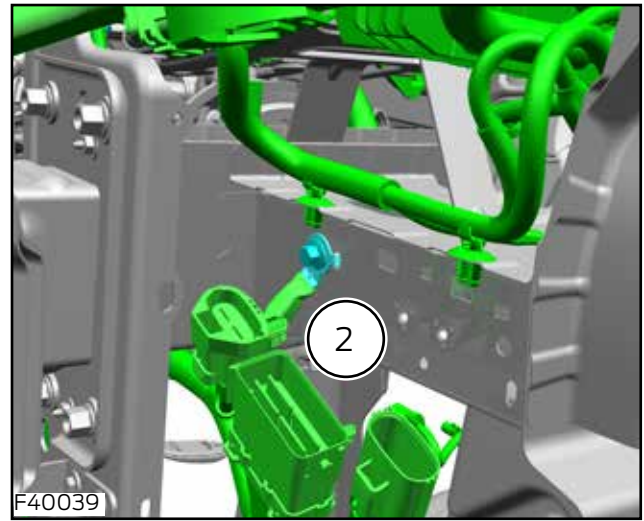
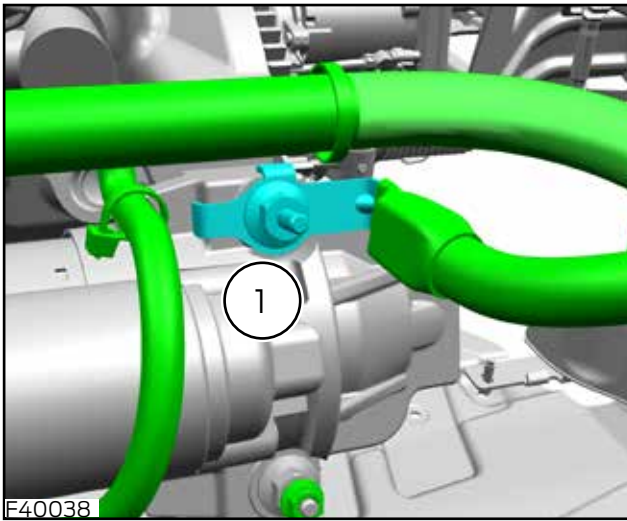
Massepunkte für Kastenwagen, Busse, Kombis

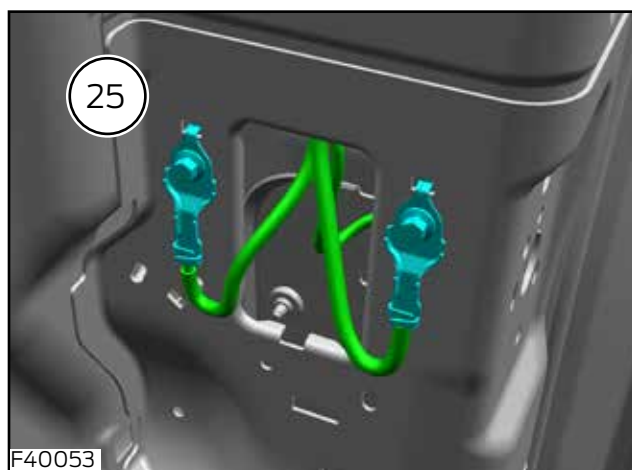
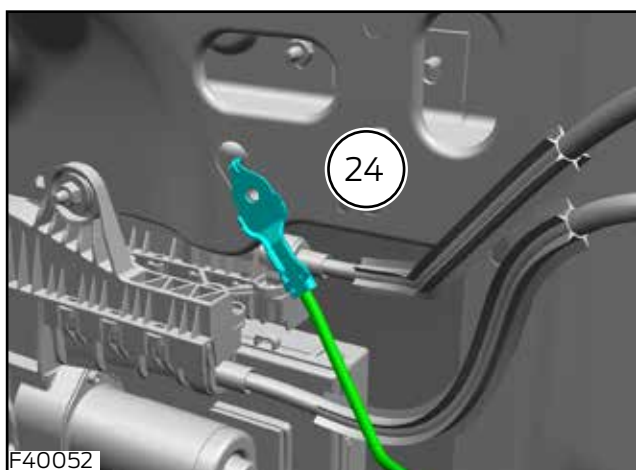
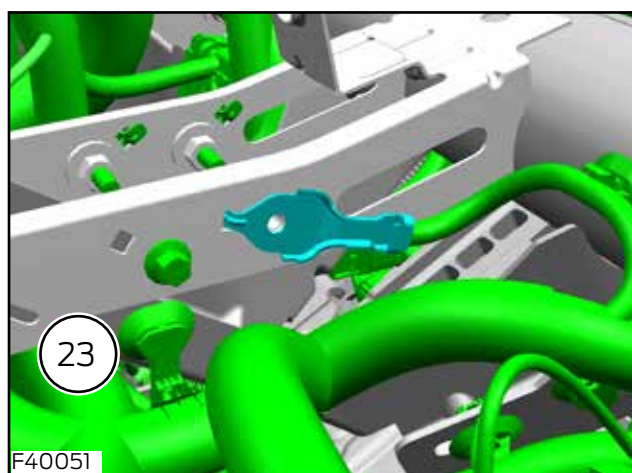
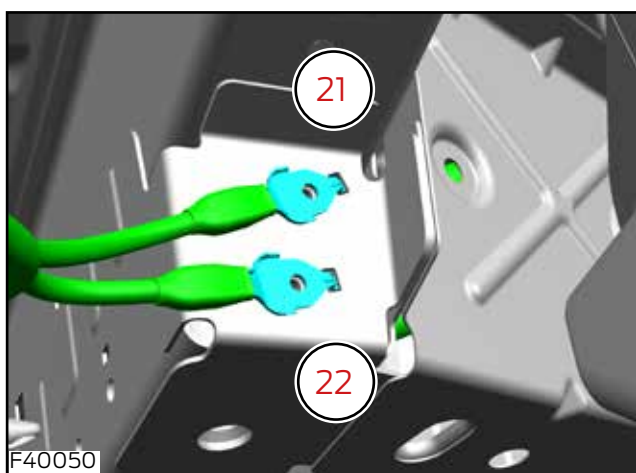
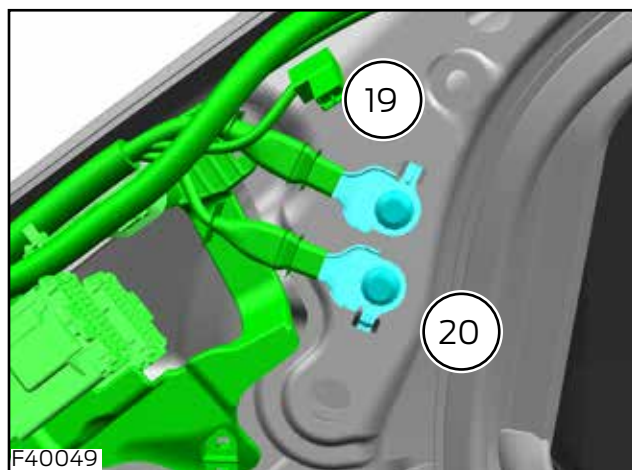
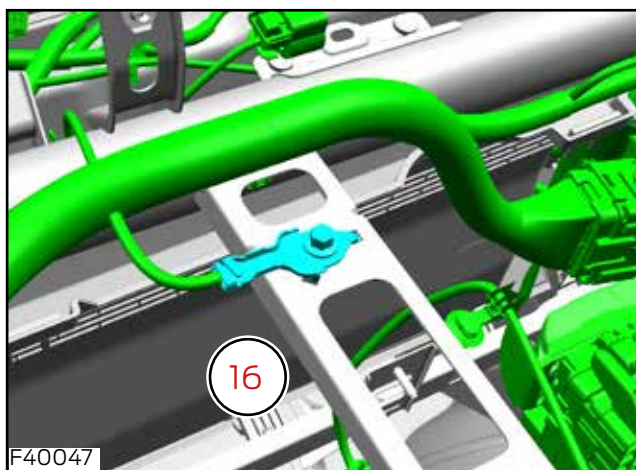
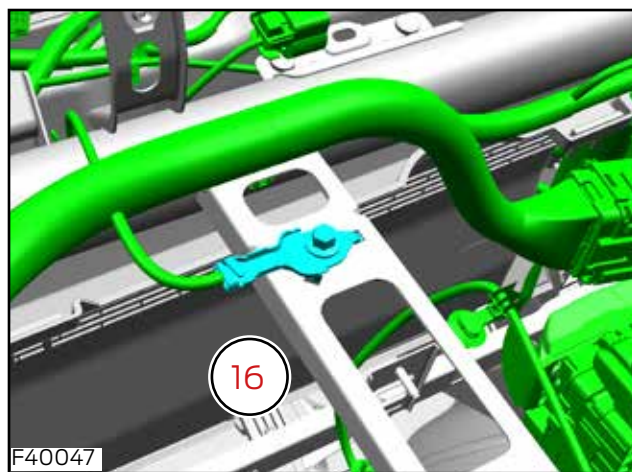
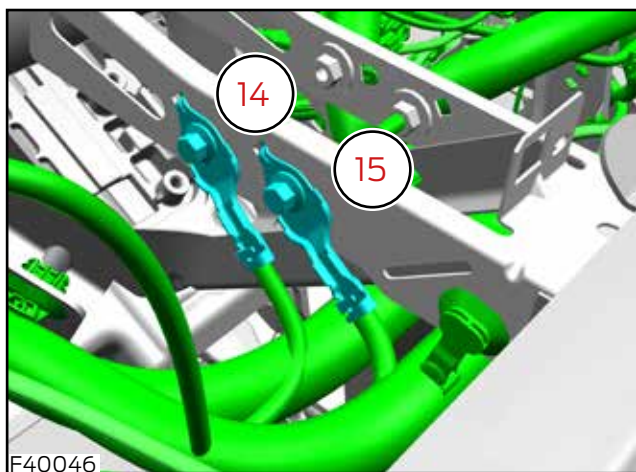


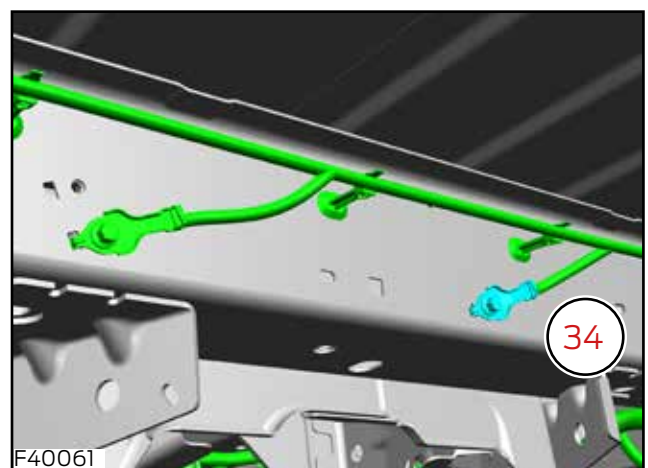
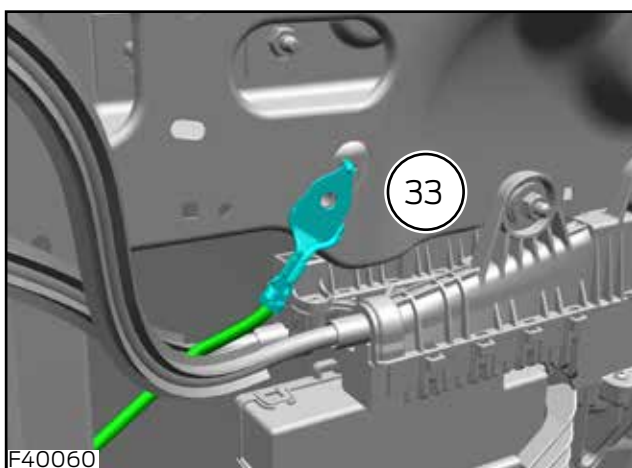
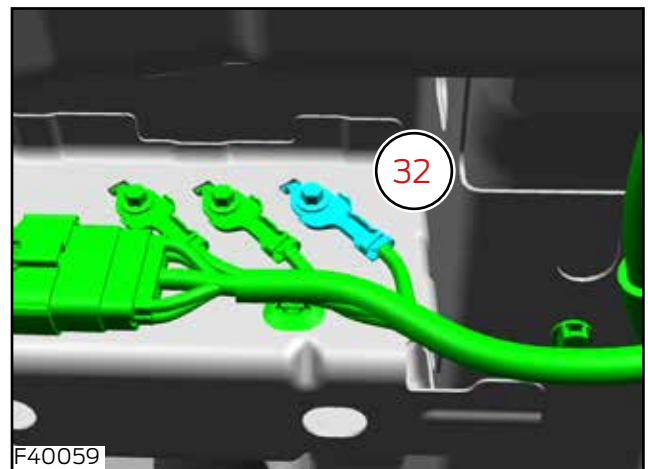
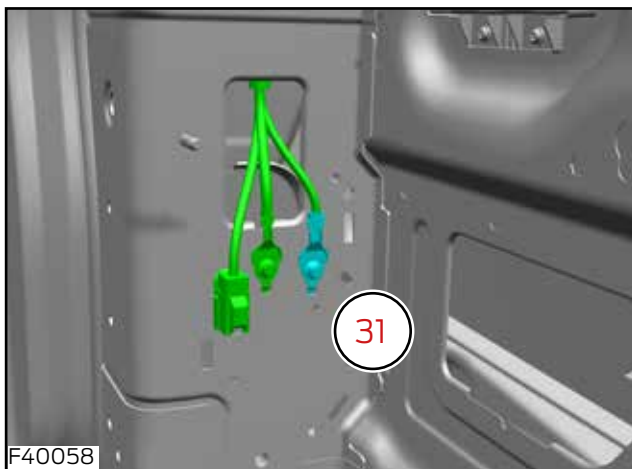
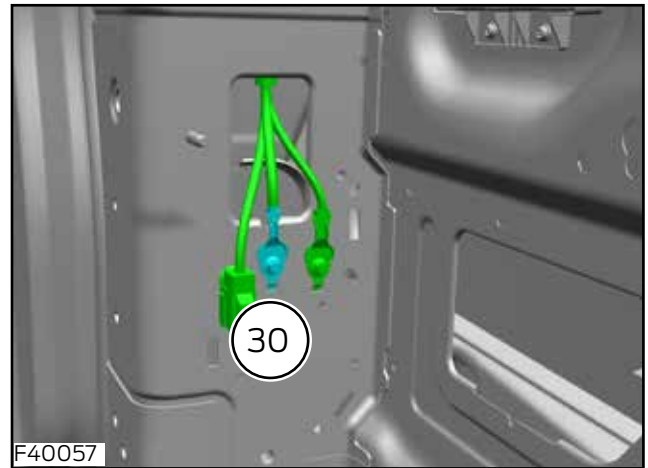
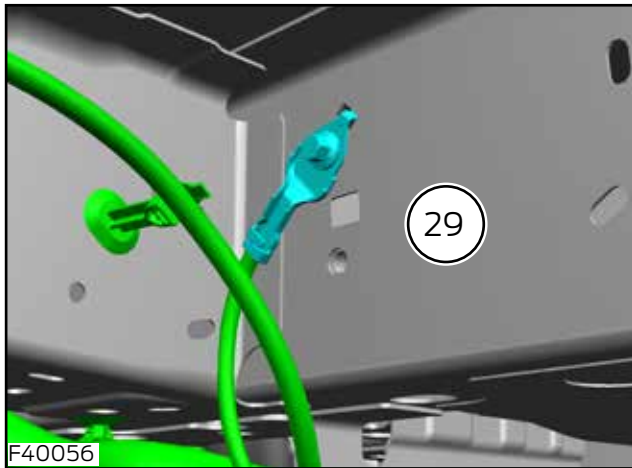
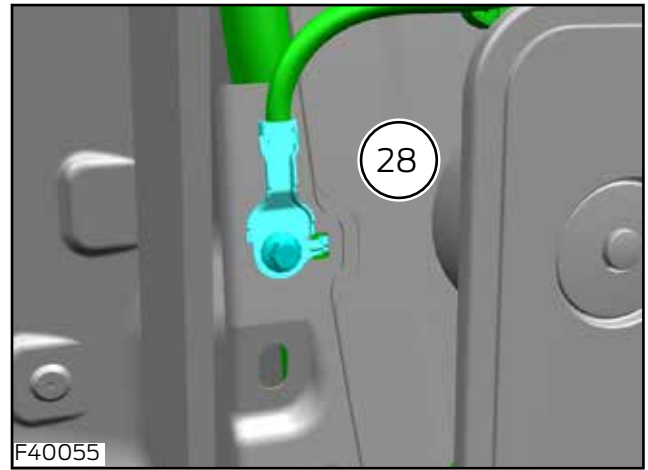
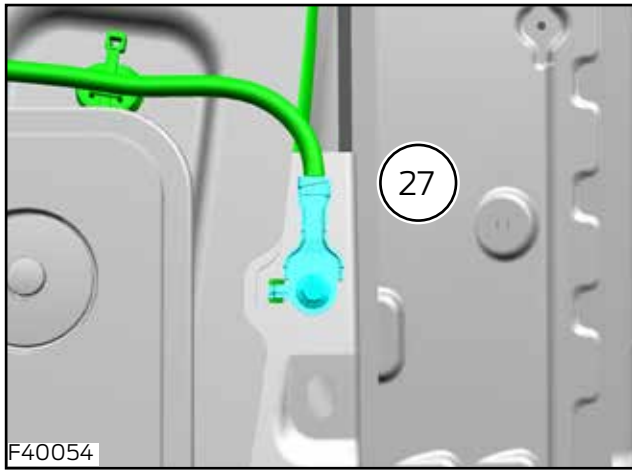
Rot markierte Masseanschlusspunkte sind sicherheitskritisch und dürfen nicht als zusätzliche Masseanschlusspunkte verwendet werden

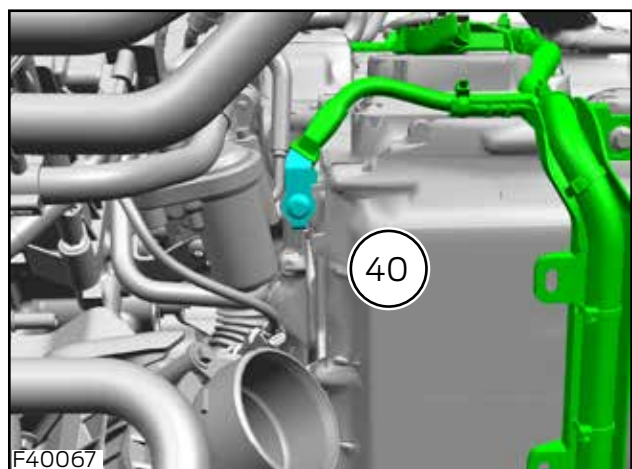
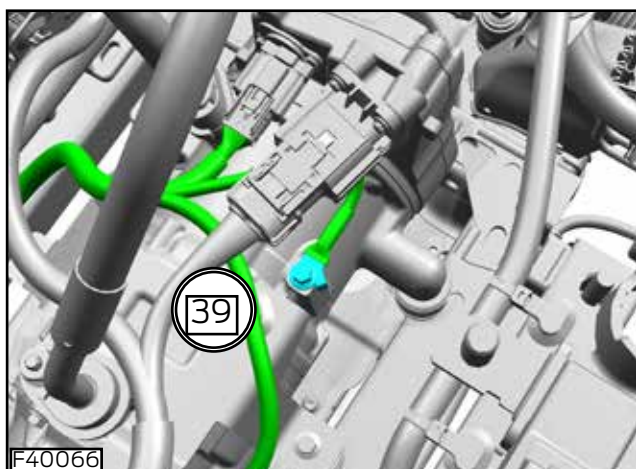
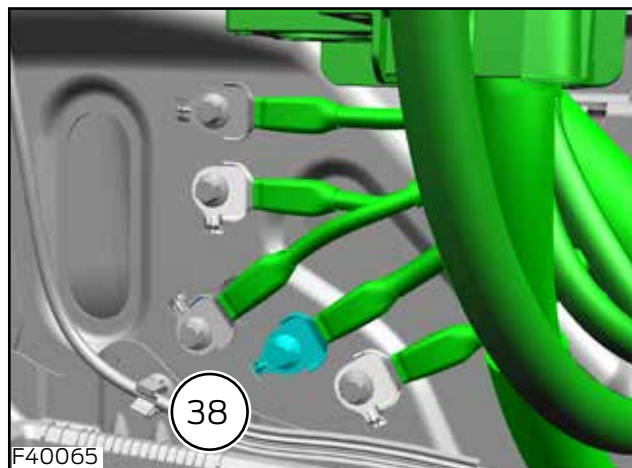
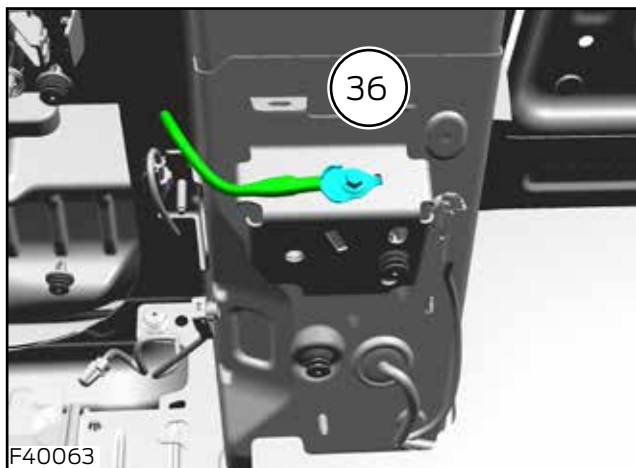
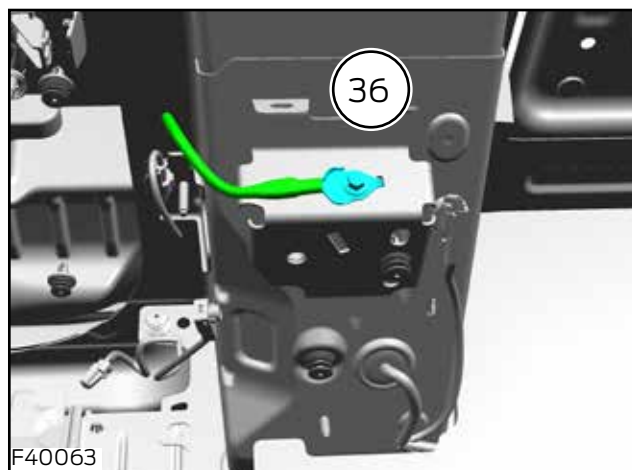
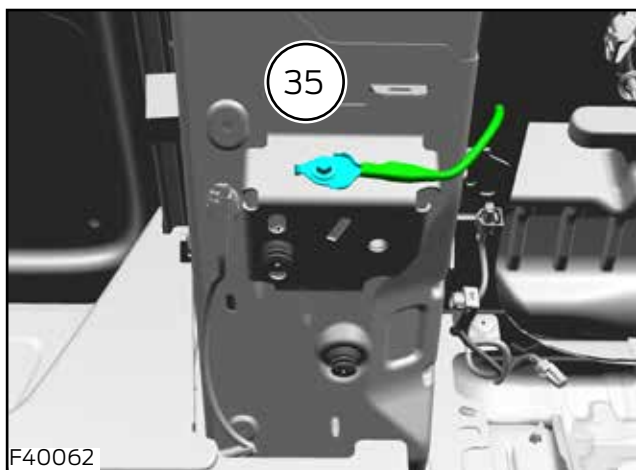
* Wenn elektrische/elektronische Geräte an den Stromkreis angeschlossen sind, können sie Massestörsignale/Rückkopplungen empfangen

Nr.	Anordnung	Typ (Verwendung des Massepunkts)	Fahrzeugtyp	Antriebsstrang	Kabelstrang
1*	Motorraum vorn	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 der 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	Wagenquerträger rechts	Cluster, ICP, Diagnose	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	92A000
15	Wagenquerträger rechts	AHU, Sync 4.0	VBK Wohnmobil	Gemeinsam	92A000
16	Querträger links	Klimatisierung, 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*	Wagenquerträger 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	Fahrersitz-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-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 vorn	BEV-Kompressor	VBK Wohnmobil	BEV	14K011
40	Motorraum vorn	Motorblock	VBK Wohnmobil	PHEV	7C078







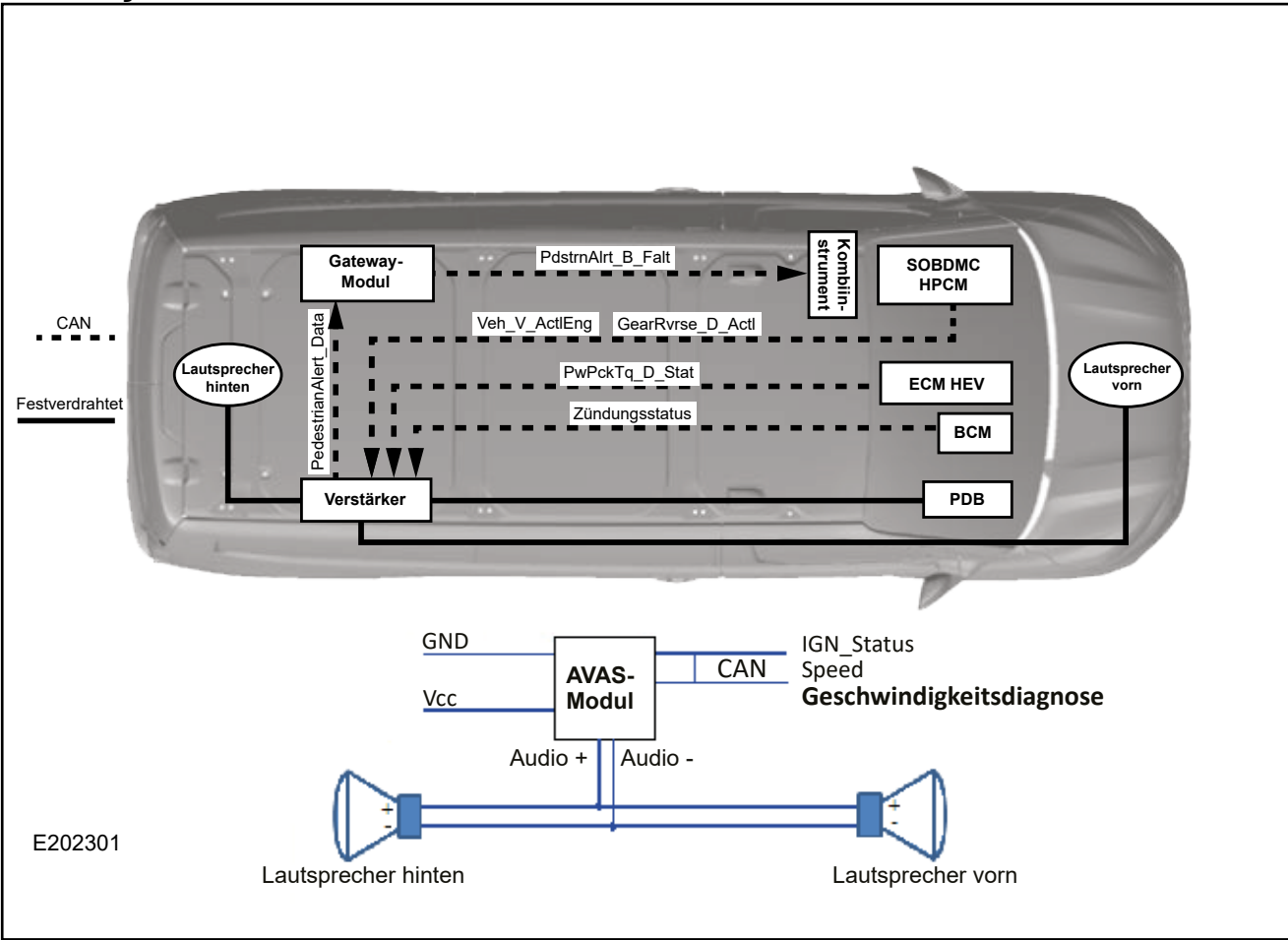


4.25 Akustisches Fahrzeugwarnsystem (AVAS)

⚠️ 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 gestattet, den AVAS-Lautsprecher zu entfernen, seine Position zu ändern oder ihn zu verdecken.

AVAS-System



5.1 Karosserie

Siehe [5.1.1 Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen](#) und die nachfolgenden Abschnitte.

5.1.1 Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen

WARNHINWEISE:



Alle Befestigungs- oder Verkabelungslöcher durch den Boden, die Seiten oder das Dach müssen mit Stopfen, Tüllen oder Klebeband abgedichtet werden, um das Eindringen schädlicher Flüssigkeiten, Gase und Wärme in die Kabine 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 Befestigungen 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 nach vorsorglichen Bohrinformationen in Abschnitt [5.1.4 Vorsorgliches Bodenbohren: Diesel-Transporter](#) suchen.



ACHTUNG: Eine ungleichmäßige Lastverteilung kann zu inakzeptablen Fahr- und Bremseigenschaften führen.

Bei Fahrzeugumrüstungen sollten die folgenden Punkte beachtet werden:

- Sicherstellen, dass die strukturelle Integrität des Fahrzeugs erhalten bleibt.
- Bohren Sie nicht in geschlossene Rahmenkarosseriebauteile.
- 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 Korrosionsschutz](#)

- Darauf achten, dass Befestigungselemente im Bereich der B-Säule nicht die Sicherheitsgurte und Sicherheitsgurtrollen beeinträchtigen.
- Sicherstellen, dass Späne/Schmutz von Arbeiten in der B-Säule die Sicherheitsgurte in keiner Weise verunreinigen.

Für Einzelbefestigungen am Boden siehe „Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung“.

Siehe [5.14 Rahmen- und Karosseriebefestigung](#) sowie Laderaumverzurrungen (Lastverzurrungspunkte).

Weitere Informationen zu vorsorglichen Bohrungen finden Sie unter:

- [4.2 Installations- und Routing-Anleitungen für die Verkabelung](#)
- [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 Rohkarossenfertigstellung entstehen, können zu Schäden an elektronischen Systemen führen. Insbesondere müssen die Sicherheitshinweise für Schweißarbeiten an Fahrzeugen mit Airbagsystemen eingehalten werden.

Die folgenden Punkte beachten:

- Die Batterieminusklemme abklemmen und den Batteriepol abdecken.
- Stecker am Airbagsteuergerät abziehen.
- Soll direkt in der Nähe eines Steuergeräts geschweißt werden, muss dieses zuvor ausgebaut werden.
- Schließen Sie das Minuskabel des Schweißgeräts niemals in der Nähe eines Airbags oder eines Steuergeräts an.
- Schließen Sie das Minuskabel des Schweißgeräts in der Nähe der Schweißnahtstelle an.

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.
- Reinigen Sie den Schweißbereich gründlich mit einem Metallreinigungsmittel und reiben Sie ihn trocken.
- Die Schweißflansche von allen Seiten mit Schweißgrundierung bestreichen und trocknen 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 beginnt bei ca. 420 °C zu schmelzen.
- Zink verdampft bei einer Temperatur von ca. 900 °C.
- Der Grad der Erwärmung bestimmt die Schädigung der Zinkschicht und damit des Korrosionsschutzes.
- Das Widerstandspunktschweißen eignet sich besonders zum Schweißen von verzinkten Blechen, da keine großflächige Erwärmung stattfindet.
- Bei elektrolytisch verzinkten Blechen bedarf es 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.

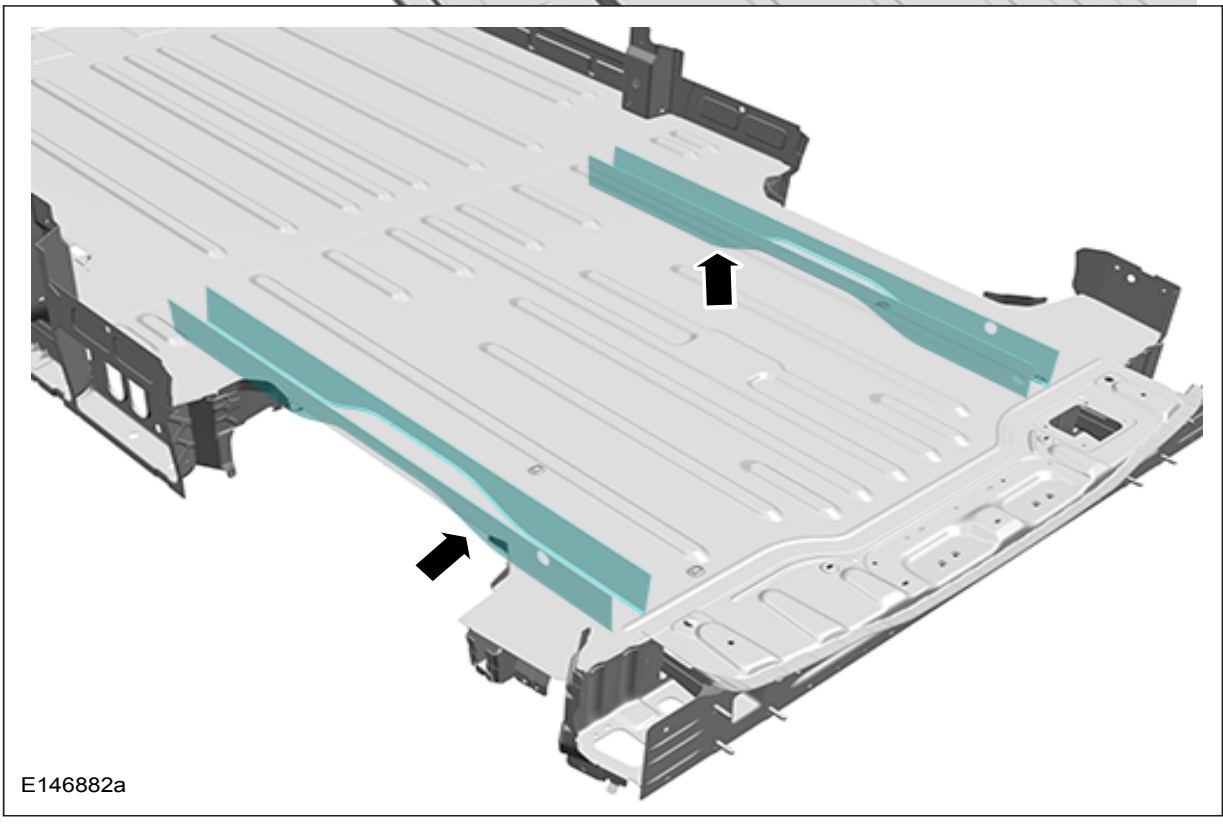
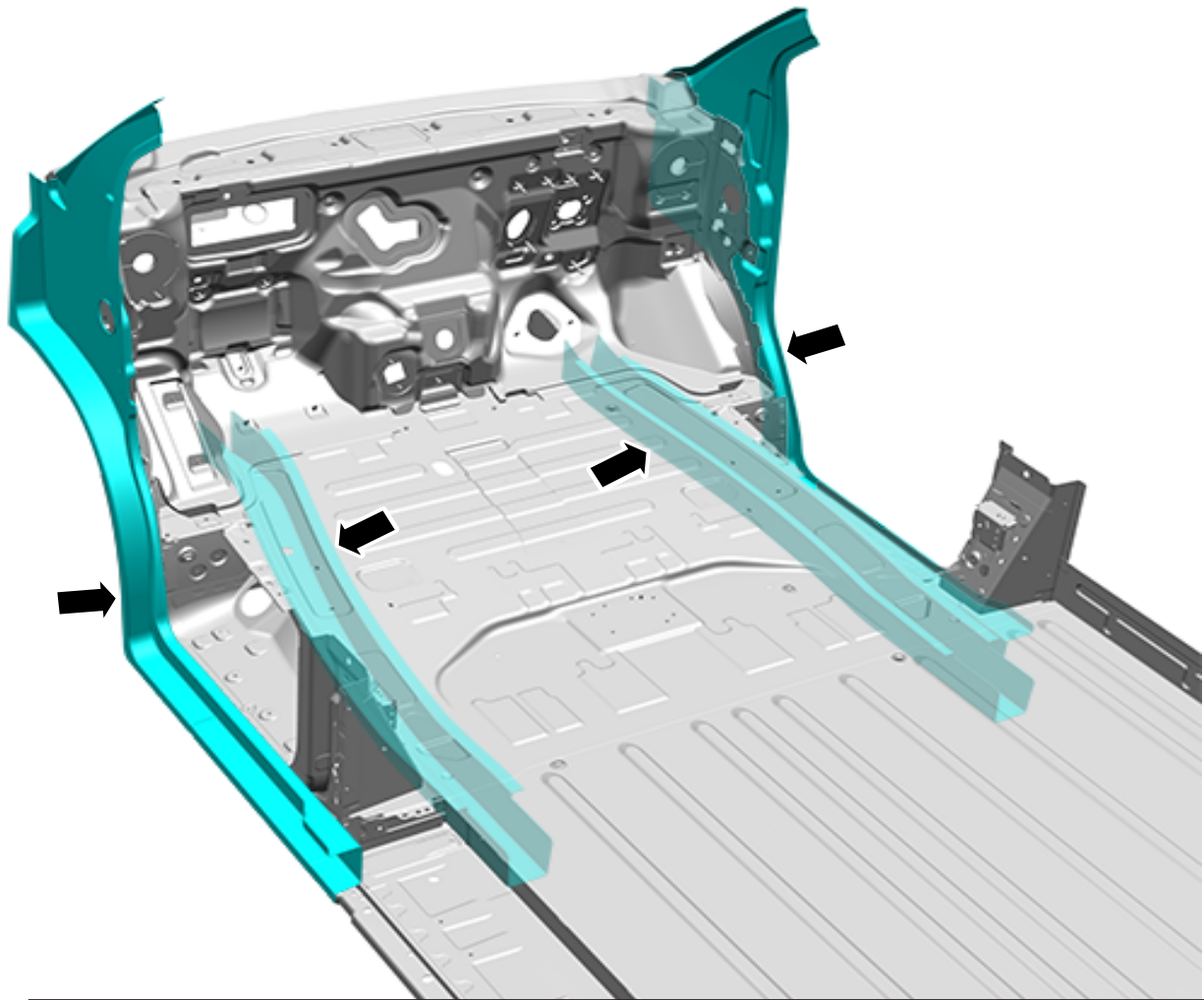
HINWEIS: Beim Reinigen der Bereiche nur wenig Blechreiniger auf das Reinigungstuch auftragen. Achten Sie darauf, dass kein Reiniger an den Anschlussflansch gelangt, damit die Schweißgrundierung nicht weggespült wird.

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 vorgrundiert werden.

5.1.3 Teile aus Borstahl

Teile aus Bor-Stahl – Vorsorgliches Bohren/Schweißen



5.1.4 Vorsorgliches Bodenbohren: Diesel-Transporter



Titel aktualisiert, Bilder entfernt



WARNUNG: Alle Befestigungen durch den Boden, die Seiten oder das Dach müssen abgedichtet werden.



ACHTUNG: Beim Anbohren des Bodens im Fahrgastraum und im hinteren Laderaum ist Vorsicht geboten. Unter dem Boden befinden sich Kraftstofftank, DEF-Tank (Harnstoff), Bremsleitungen, Auspuff, Elektrokabel und Differenzial (nur Allradantrieb).

Es wird empfohlen, ein Transit Custom-CAD anzuschaffen, um die Platzierung der Fahrzeugkomponenten bzw. die Lage der Kraftstoff-/DEF-Tanks, des Kraftstoffeinfüllstutzens, die Verlegung des Kabelstrangs, der Kühlmittelleitungen und der Hydraulikbremsleitungen zu verstehen. 3D-CAD kann von Umrüstern unter FPSVHelp@ford.com angefordert werden.

Bei der Anbringung von Bohrungen/Befestigungselementen am Fahrzeugboden müssen alle Komponenten unterhalb des Bodens berücksichtigt werden.

Es wird dringend empfohlen, Bohrtiefenanschlätze zu verwenden. Die Bohranschlagtiefe darf 25 mm (1,0") nicht überschreiten.

HINWEIS: Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten neu lackieren. Alle Metallkanten müssen den Anforderungen an den Außen- und Innenschutz entsprechen.

HINWEIS: Alle Befestigungselemente durch den Boden, die Seiten oder das Dach müssen abgedichtet werden.

Siehe [5.1.1 Karosseriestrukturen – Allgemeine Informationen](#)

Siehe [5.13 Korrosionsschutz](#)

5.1.5 Vorsorgliches Bohren/Schweißen: BEV/PHEV



Titel aktualisiert, Bilder entfernt

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 Vorsorgliches Bodenbohren: BEV/PHEV](#)



Nicht an die HV-Batterie, das Gehäuse oder die Halterung anschweißen.



Schweißgeräte nicht an die HV/NS-Batterie, das Batteriegehäuse oder die Batteriehalterung erden.

Es wird empfohlen, 3D-CAD für die Verwendung durch den Umrüster zu erwerben, um die Platzierung der Fahrzeugkomponenten in der Fahrzeuglinie zu verstehen. 3D-CAD kann von Umrüstern unter FPSVHelp@ford.com angefordert werden.

5.1.6 Vorsorgliches Bodenbohren: BEV/PHEV



Titel aktualisiert

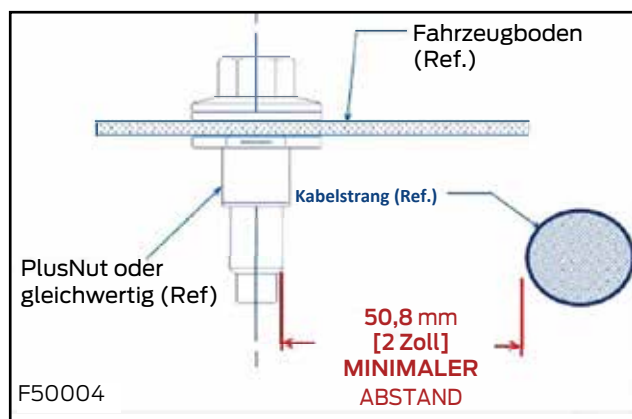
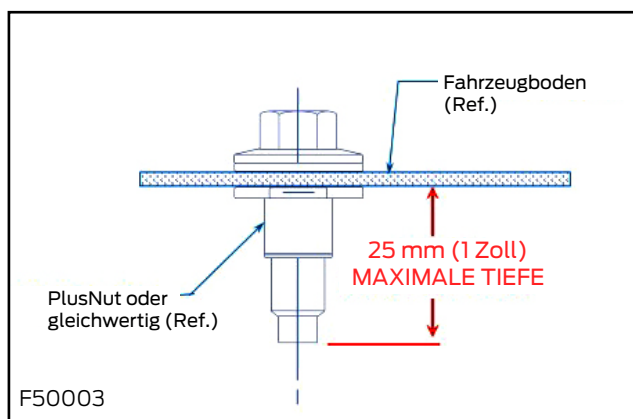


WARNUNG Alle Befestigungs- oder Verkabelungslöcher durch den Boden, die Seiten oder das Dach müssen mit Stopfen, Tüllen oder Klebeband abgedichtet werden, um das Eindringen schädlicher Flüssigkeiten, Gase und Wärme in die Kabine zu verhindern. Dichtungsbauteile müssen bis zu einer Temperatur von mindestens 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 Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen](#)

Siehe [5.13 Korrosionsschutz](#)

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.



5.1.8 BEV-Trittstufe – Neuer Abschnitt

Wenn Sie eine Trittstufe an einem BEV-Kasten-LKW anbringen, beachten Sie bitte die nachstehenden Abbildungen, um die Bereiche zu identifizieren, in denen Änderungen wie Bohren, Schweißen oder Schneiden zulässig sind.

Es wird empfohlen, die Befestigungen oder Halterungen an den gezeigten Mittellinien so zu zentrieren, dass sie an der bestehenden Fahrzeugstruktur ausgerichtet sind.

WARNHINWEISE:



Alle Befestigungs- oder Verkabelungslöcher durch den Boden, die Seiten oder das Dach müssen mit Stopfen, Tüllen oder Klebeband abgedichtet werden, um das Eindringen schädlicher Flüssigkeiten, Gase und Wärme in die Kabine 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.



Alle zusätzlichen Bauteile, die an der Karosserie befestigt werden, dürfen keine scharfen Kanten aufweisen, die in Richtung der Antriebsbatterie zeigen. Damit soll das Risiko von Schäden an Bauteilen in der Antriebsbatterie minimiert werden.



Keine vorhandenen Batterie-zu-Karosserie-Befestigungsstellen als Befestigungsmittel für die Seitenstruktur verändern oder verwenden. Dadurch sollen potenzielle Risiken minimiert werden, die mit der Beeinträchtigung der Integrität des elektrischen Massepfads der Batterie zur Karosserie sowie der mechanischen Integrität der Antriebsbatterie selbst verbunden sind.



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.



Alle scharfen Kanten oder Grate nach dem Schneiden oder Bohren beseitigen.



Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten neu lackieren. Alle Metallkanten müssen den Anforderungen an den Außen- und Innenschutz entsprechen.

ACHTUNG:

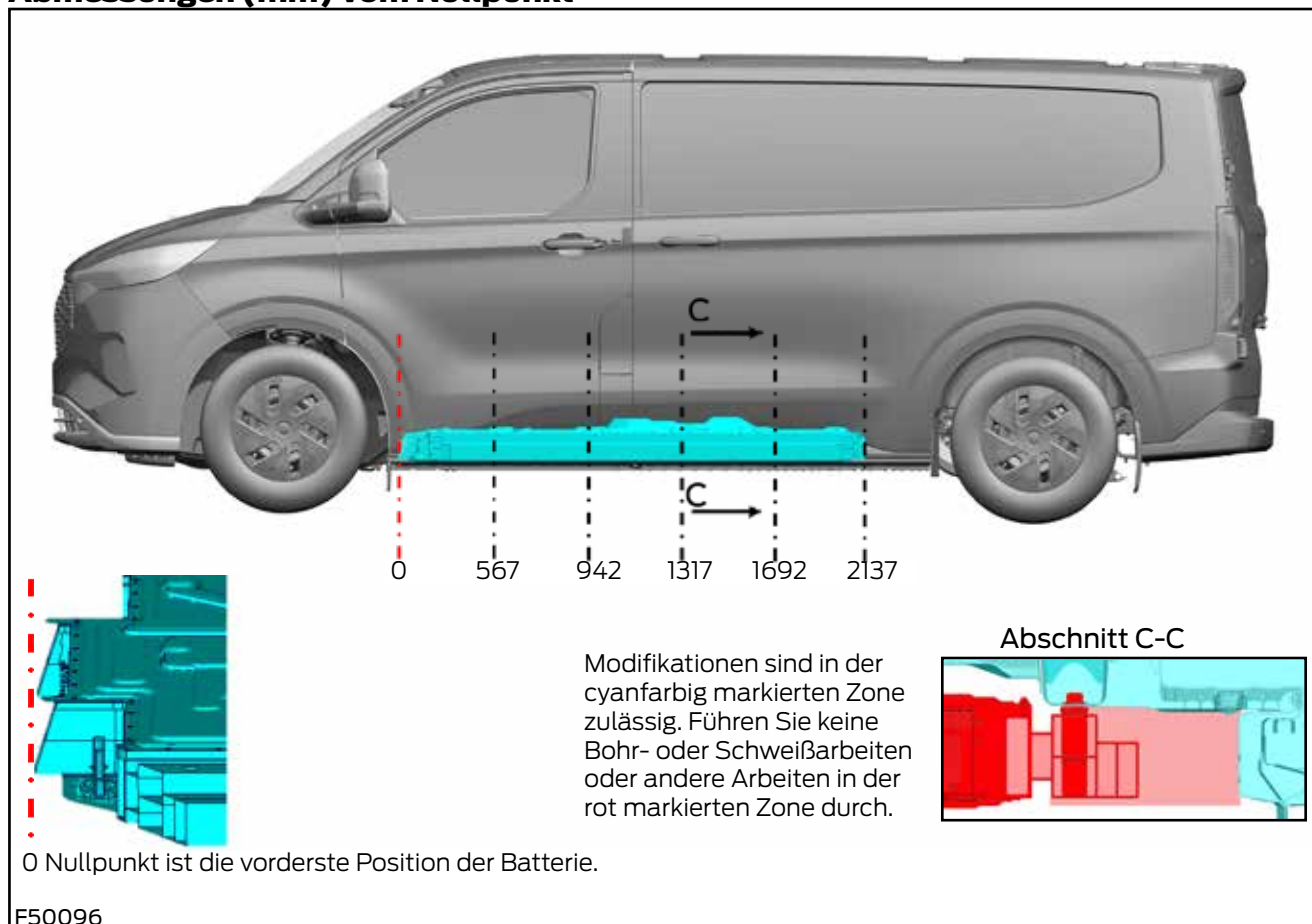


Bohren Sie nicht in das Fahrzeug, bevor Sie die vorsorglichen Bohrinformationen und die Kabelführung geprüft haben.



Es wird dringend empfohlen, Bohrtiefenanschlätze zu verwenden.

Abmessungen (mm) vom Nullpunkt



5.2 Hydraulische Hebevorrichtung

Siehe [Allgemeine Informationen](#) und nachfolgende Abschnitte.

Allgemeine Informationen

WARNHINWEISE:



Keinesfalls Strukturträger abschneiden.



Fahrzeuge mit Hebevorrichtung müssen so ausgelegt sein, dass sie mit ausgefahrenen Stützpratzen (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.



Sicherheitsvorrichtungen müssen sicherstellen, dass die Beine verstaut und verriegelt sind, bevor der Fahrzeugantrieb eingeleitet wird.

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 Karosseriebefestigung](#)

Der Fahrzeugumrüster ist verantwortlich für:

- Die Anbringung von Aufklebern zum sicheren Gebrauch der Geräte
- Verlegung von Elektrik und Hydraulik getrennt von der Ford-Originalausrüstung
- Die Verwendung eines geeigneten Clips bei der Befestigung an Karosserie und Hilfsrahmen
- Einbau eines Hauptschalters in der Fahrerhaus zur Isolierung des gesamten Systems

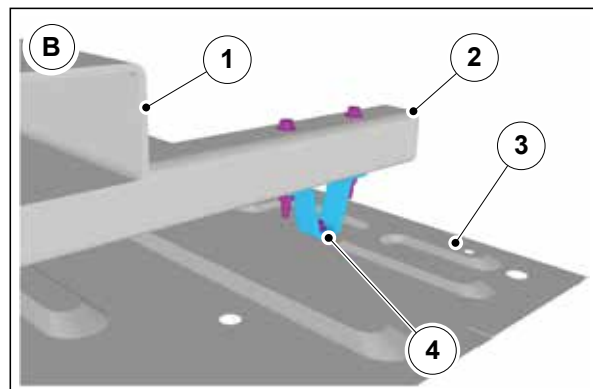
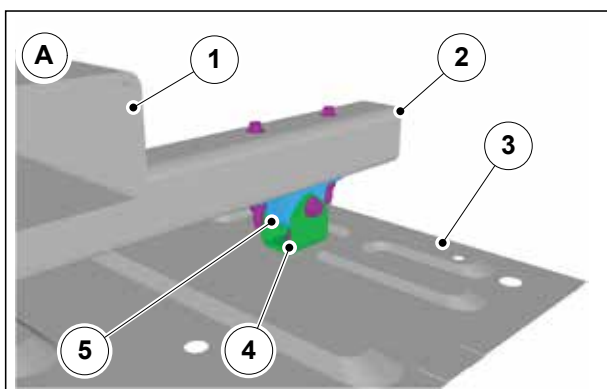
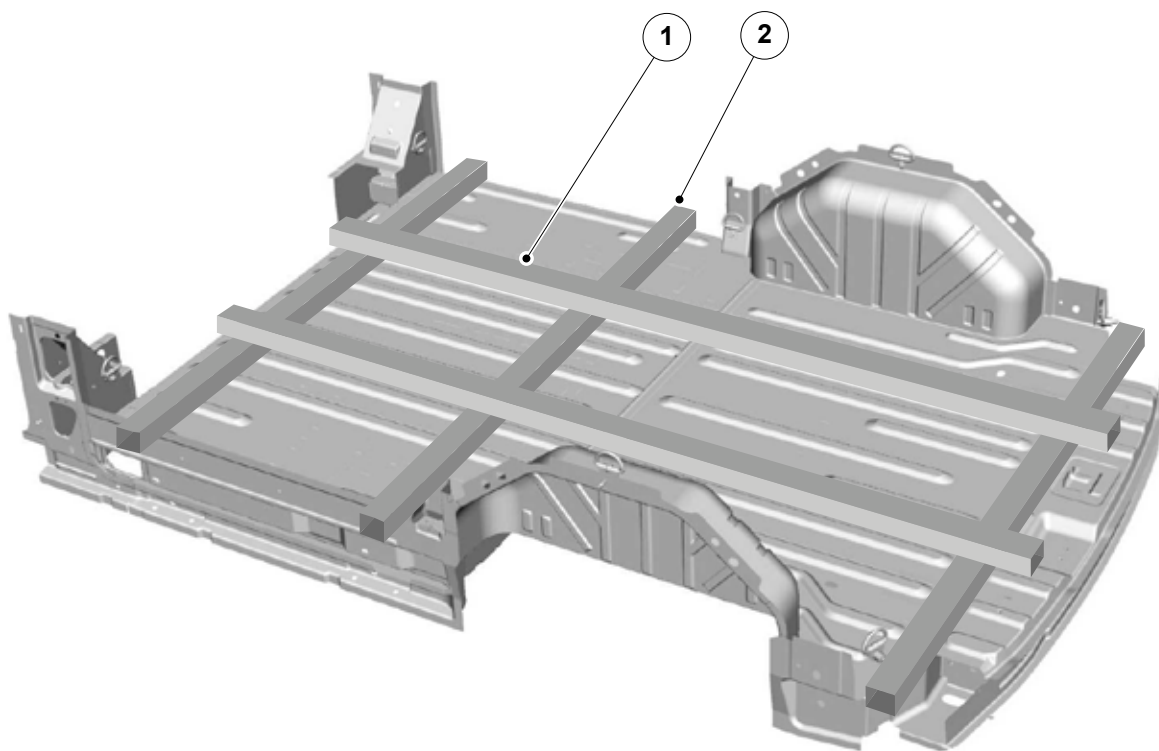
Kräne und Hebebühnen

Es wird empfohlen, Hilfsrahmen so auszulegen, dass keine schädliche Belastung der Fahrzeugstruktur erfolgt. Zur Montage im Fahrzeug elastische Traglager oder Starrlager verwenden. Informationen zum Konstruktionsprinzip finden Sie unter E145387.

Für Kasten-Lkw, Bus und Kombi:

- Zur Befestigung jedes Traglagers werden Schrauben M8 mit Festigkeitsklasse 8.8 oder höher empfohlen.
- Alle anderen Bodenkontakte sollten gepolstert werden, um lokale Belastungen zu vermeiden und die Funktion nachgiebiger Halterungen zu ermöglichen.
- 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 müssen, falls erforderlich, direkt am Hilfsrahmen montiert werden.
- Die Stützfüße müssen so konstruiert sein, dass eine nachteilige Belastung der Fahrzeugstruktur beim Betrieb des Geräts ausgeschlossen ist.
- Es wird empfohlen, den Hilfsrahmen vom Boden abzuheben, wie in Abbildung E145387 gezeigt.

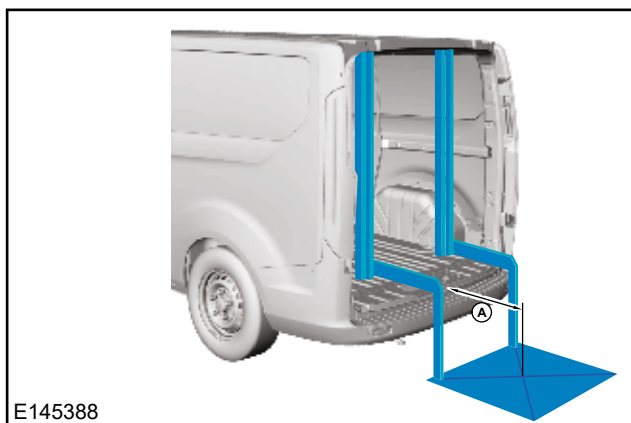
Starrer oder verdrehsteifer Hilfsrahmen für Kasten-Lkw, Bus und Kombi



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 1000 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 1000 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 1000 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.

5.3 Regalsysteme

Zum Einbau eines Regalsystems werden in Abb. E146883 rev1 markierten Bereich als Befestigungspunkte empfohlen.

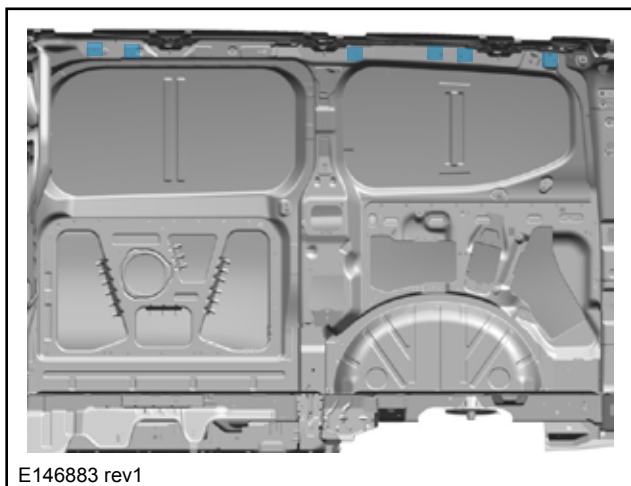
- Rahmen sollten steif und selbsttragend sein sowie durch den Boden verschraubt werden; den Unterboden mit entsprechenden Verstärkungen versehen.
- Es wird nicht empfohlen, das Bodenblech zusammen mit Laderaumbodenabdeckungen aus Kunststoff zu durchbohren.
- Für alternative Befestigung durch den Boden 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 im oberen Bereich der Karosserie sind zusätzliche Dachquerträger zu verwenden.
- 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 diagonalen Verstärkungen konstruiert werden.
- Für bestmöglichen Schutz von Fahrer und Beifahrer sollte die standardmäßige Ford-Spritzwandoption verwendet werden.
- Vorzugsweise sollte auf jeder Seite ein Gestell vorhanden sein, um die Fahrzeuglast auszugleichen.

Für weitere Informationen siehe [5.13 Korrosionsschutz](#).

Weitere Informationen zu Vorsichtsmaßnahmen/Bohrverboten finden Sie in den folgenden Abschnitten:

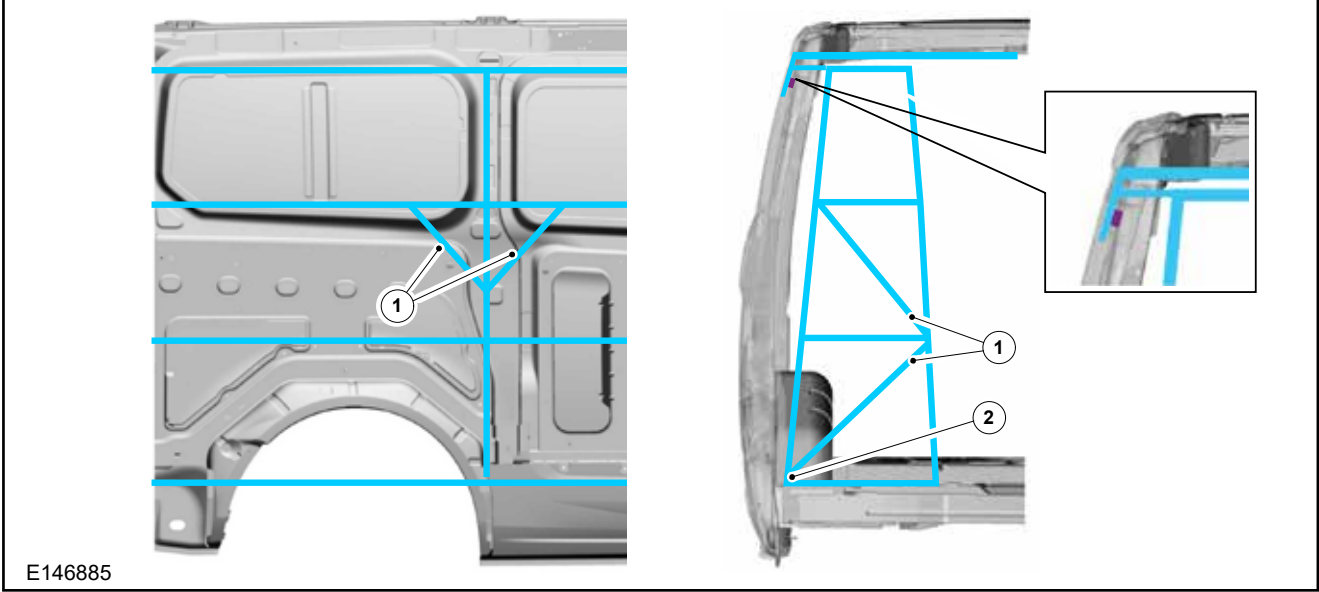
- [4.2 Installations- und Routing-Anleitungen für die Verkabelung](#)
- [5.1 Karosserie](#)
- [5.6 Karosserieöffnungen](#)

Empfohlene Positionen für Frachtgutsicherung



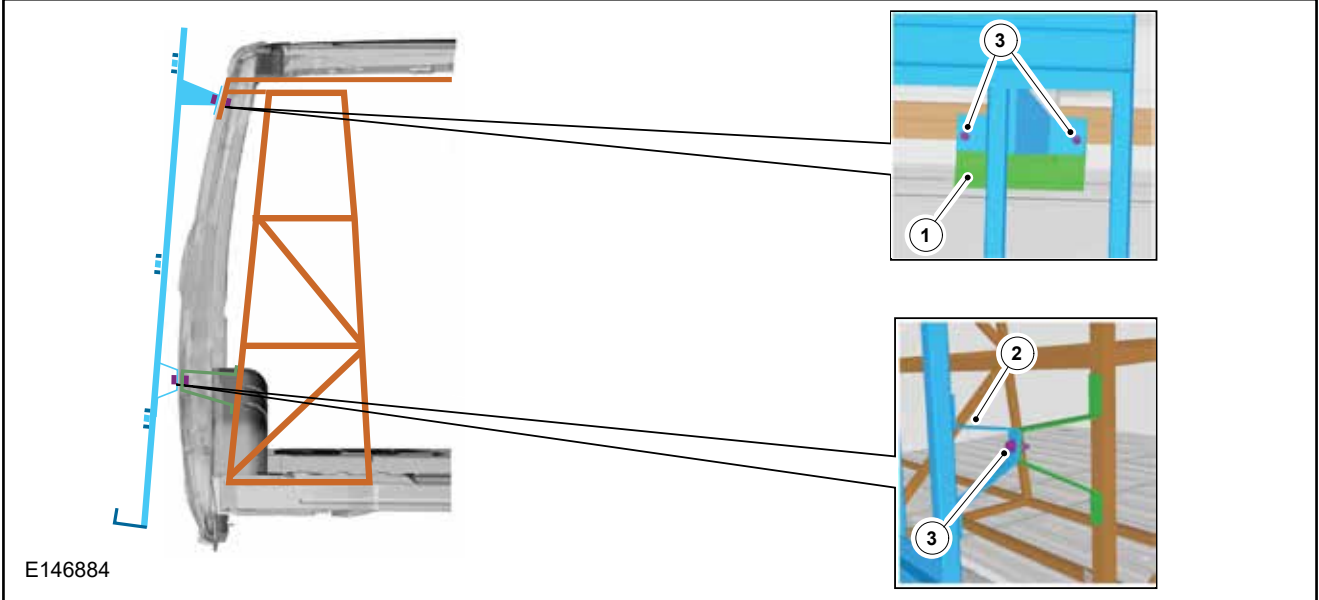
Für die Konstruktion eines Glasträgers an der Aufbauaußenseite ein inneres Gestell bauen und den Glasträger durch die Karosserie hindurch mit dem inneren Gestell verschrauben. Siehe Abbildung E146885.

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)	

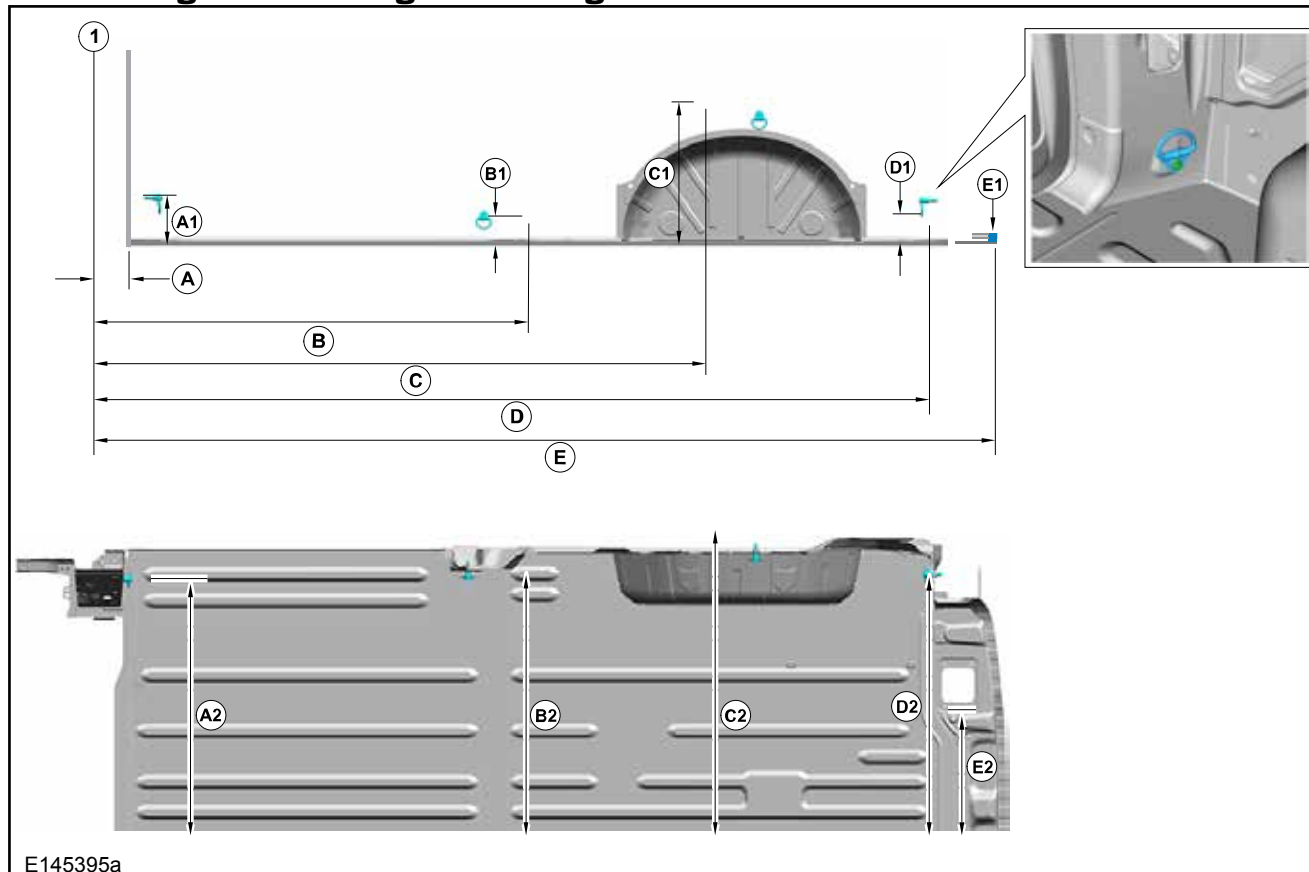
5.4 Laderaum

Siehe [5.4.1 Laderaum-Frachtgutsicherungen](#) und nachfolgende Abschnitte.

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. Weitere Befestigungspositionen finden Sie unter [5.3 Regalsysteme](#).

Abmessungen für Frachtgutsicherungen



E145395a

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

Siehe [5.5.1 Trennwände \(Schott\)](#) und nachfolgende Abschnitte.

5.5.1 Trennwände (Schott) – 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.



Vorsichtsmaßnahmen hinzugefügt

ACHTUNG:



Trennwände erfüllen eine wichtige Funktion und sind in einigen Gegenden gesetzlich vorgeschrieben.



Wenn ein Fahrzeug mit einer Thatcham-Alarmanlage ausgestattet ist, führt das Entfernen einer beliebigen Art von Trennwand dazu, dass die Thatcham-Alarmanlage nicht mehr funktioniert.



Das Hinzufügen eines beliebigen Schotttyps zu einem Fahrzeug, das mit einem Thatcham-Alarmsystem ausgestattet ist, erfordert die Hardware des Combined Sensing Module (CSM) und entsprechende Aktualisierungen der Verkabelung.

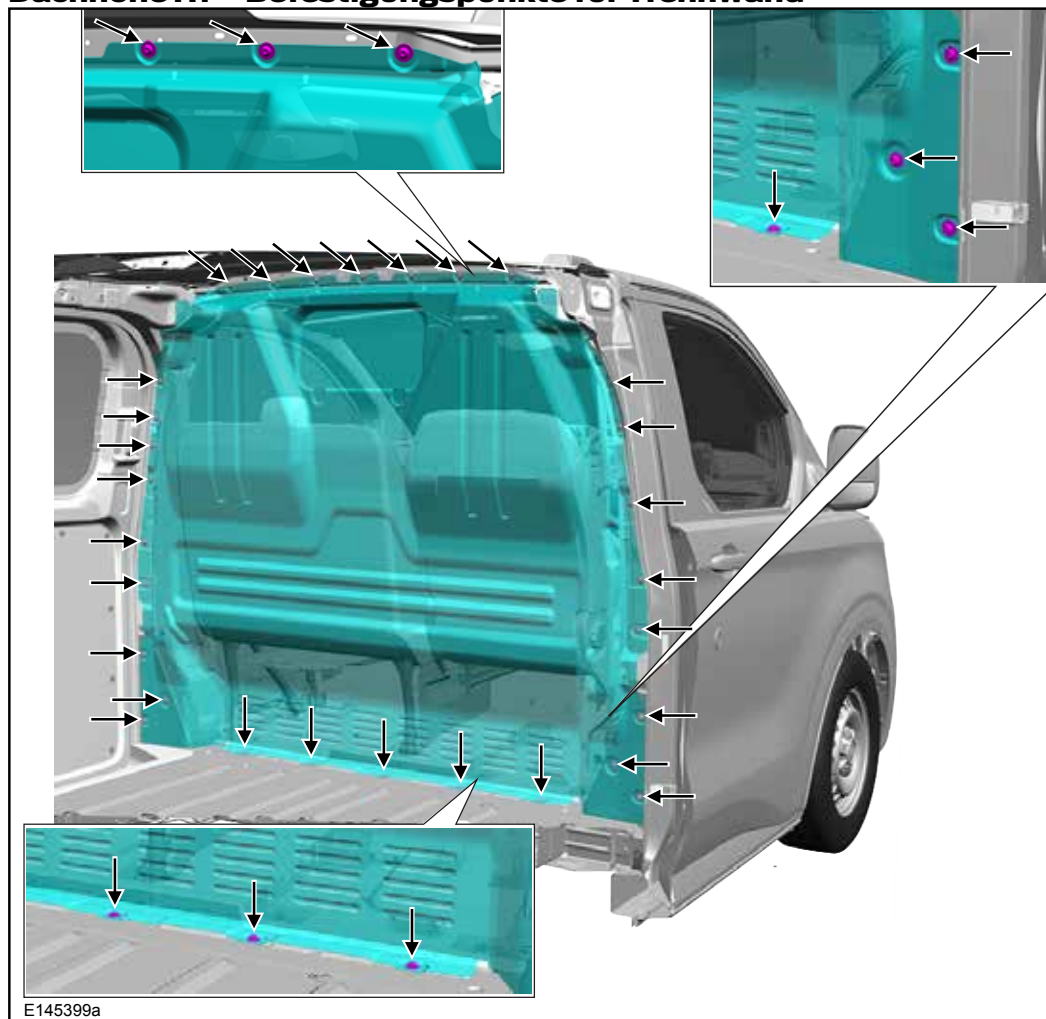
Der Fahrzeugumrüster haftet für die Einhaltung der örtlichen gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Trennwänden und Fensterschutzgittern. Weiterhin haftet der Fahrzeugumrüster für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zur Lastbegrenzung für Trennwände, die nicht von Ford stammen.

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

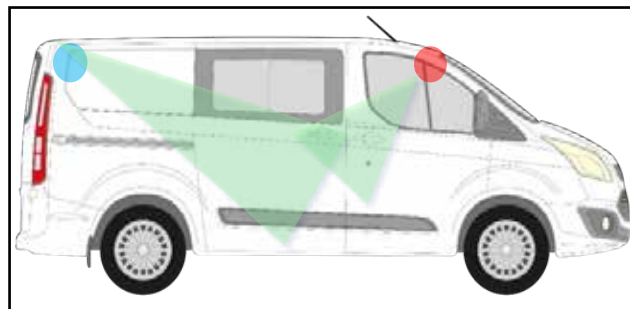
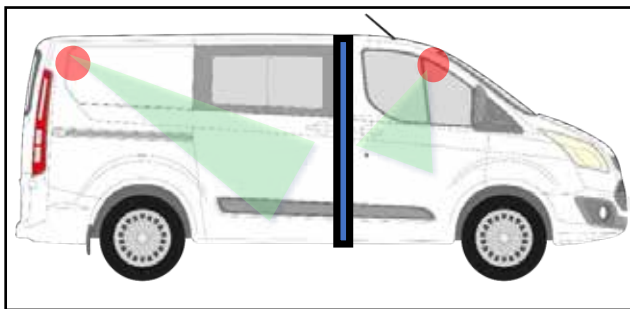


5.5.2 Trennwände: Thatcham-Alarm

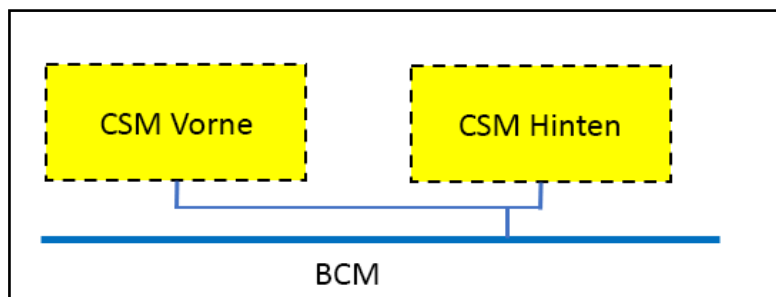
ACHTUNG:

- ⚠ **Der Thatcham-Alarm in Van- und Bus-Varianten verfügt über zwei kombinierte Sensormodule (CSMs), ein primäres CSM vorne und ein sekundäres 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, kann eine erneute Akkreditierung von Thatcham erforderlich sein. 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



Inhalt aktualisiert

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.

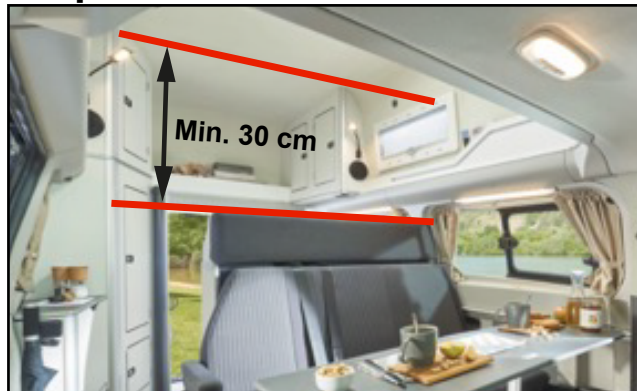
Wenn ein Fahrzeug mit einer Thatcham-Alarmanlage ausgestattet ist, führt das Entfernen einer beliebigen Art von Trennwand dazu, dass die Thatcham-Alarmanlage nicht mehr funktioniert. Vom Bus bis zum DCiV erfordert das Hinzufügen einer Spritzwand entsprechende Aktualisierungen der CSM-Hardware und der zugehörigen Verkabelung.

	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 Karosserieöffnungen

Siehe [5.6.1 Sicherheits-, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem](#) und die nachfolgenden Abschnitte.

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 Schutzschilde im Bereich von Schloss und Riegel nicht beschädigen.

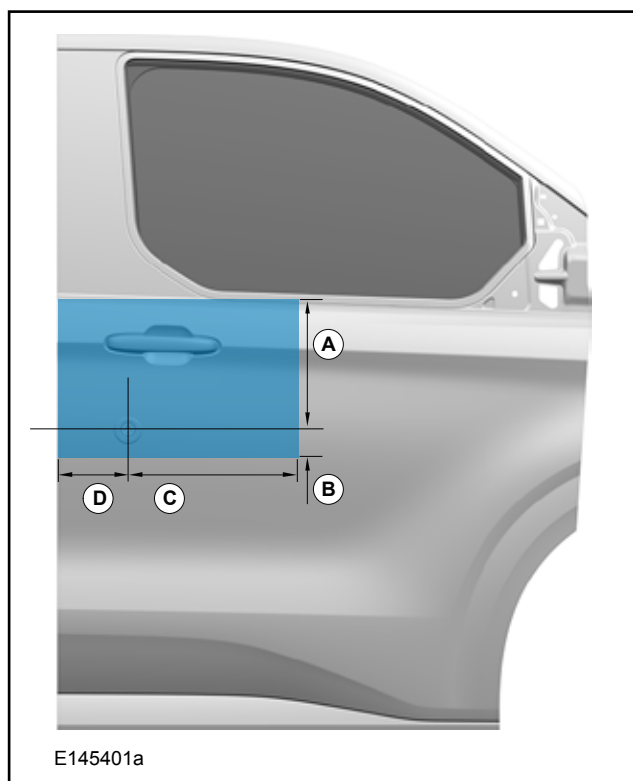
Achten Sie beim Entfernen und Wiederanbringen der Türdichtungen darauf, dass Sie die gleichen Dichtungen verwenden, da dies für das Schließen der Tür entscheidend ist. Jede Modifikation der Dichtflansche oder -oberflächen muss mit Ihrem örtlichen Ford-Händler besprochen werden. Dies schließt auch die Ent-/Belüftung zur Einstellung des Türschließaufwands 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 [4.20 Griffe, Schlösser, Verriegelungs- und Zugangssysteme](#)

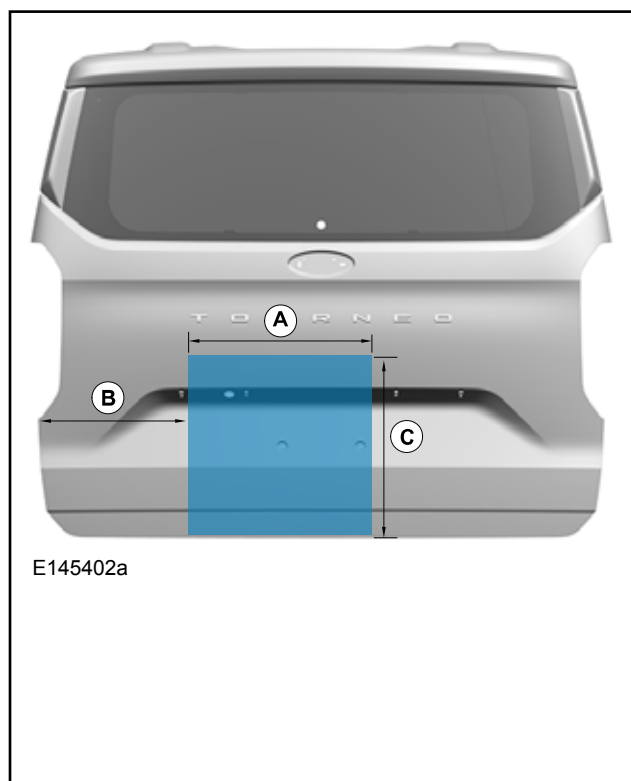
Die folgenden Abbildungen weisen die Zonen aus, in denen nicht gebohrt werden sollte.

Kein Bohren – Fahrer- und Beifahrertüren



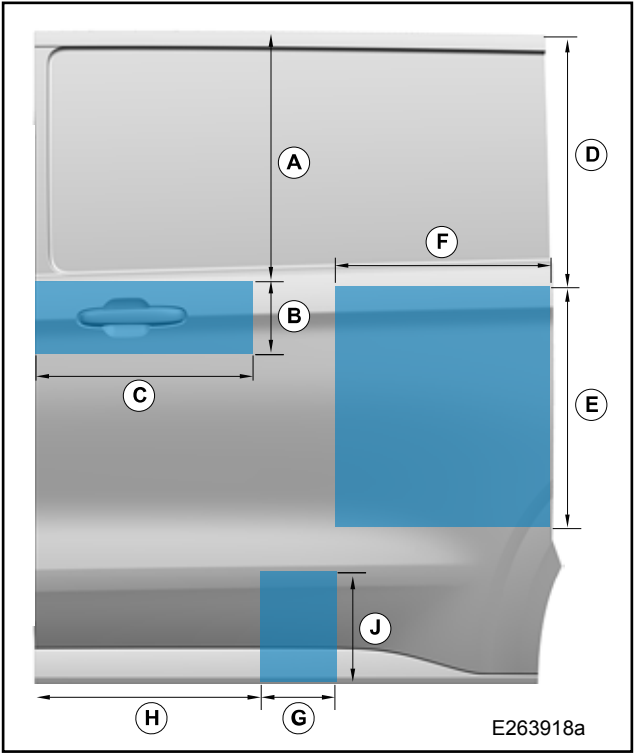
Element	Beschreibung
A	275 mm
B	50 mm
C	365 mm
D	155 mm

Kein Bohren – Heckklappe



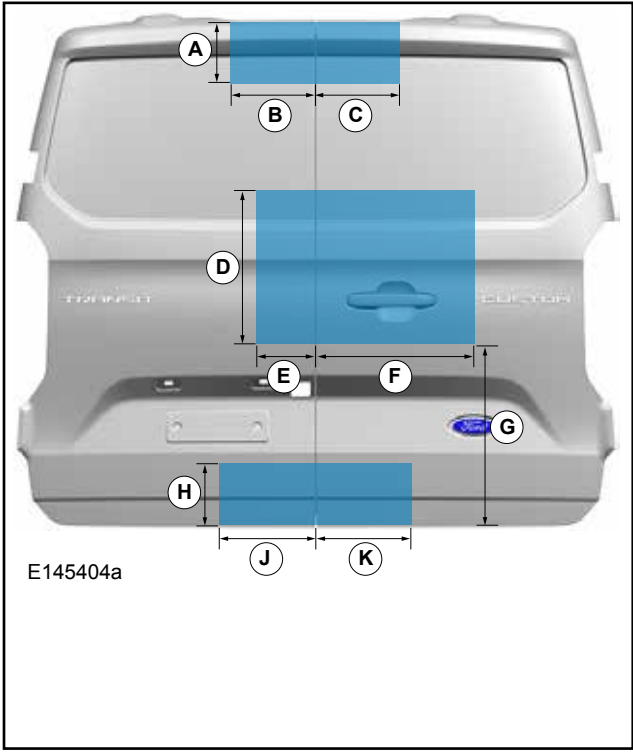
Element	Beschreibung
A	470 mm
B	550 mm
C	550 mm

Kein Bohren – 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

Kein Bohren – Laderaumtüren hinten



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

Siehe [5.7.1 Laderaum-Innenverkleidung](#) und nachfolgende Abschnitte.

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



! **VORSICHT:** Bohren Sie nicht in das Fahrzeug, bevor Sie die Informationen zu Vorsichtsmaßnahmen/Bohrverboten und die Kabelführung überprüft haben.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

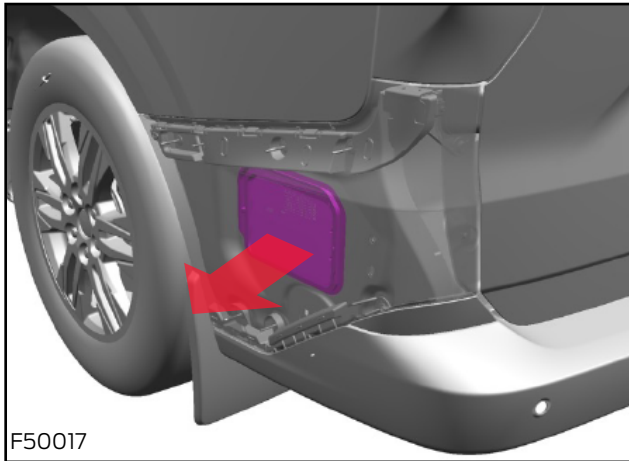
- [4.2 Installations- und Routing-Anleitungen für die Verkabelung](#)
- [5.6 Karosserieöffnungen](#)
- [5.1 Karosserie](#)
- Für möglichst glatte und splitterfreie Kanten sind die Platten präzise mit der Maschine und nicht mit der Handsäge zu schneiden.
- Die Platten sollten vorgebohrt werden.
- Nicht durch Bodenplatten bohren, sondern vorhandene Lastzurrpunkte zur Befestigung der Platten verwenden.
- Es wird empfohlen, fugenfreie Sperrholzböden einzubauen.
- Verwenden Sie Bodenverkleidungen aus Aluminium.
- 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 Entlüftung der Karosserie

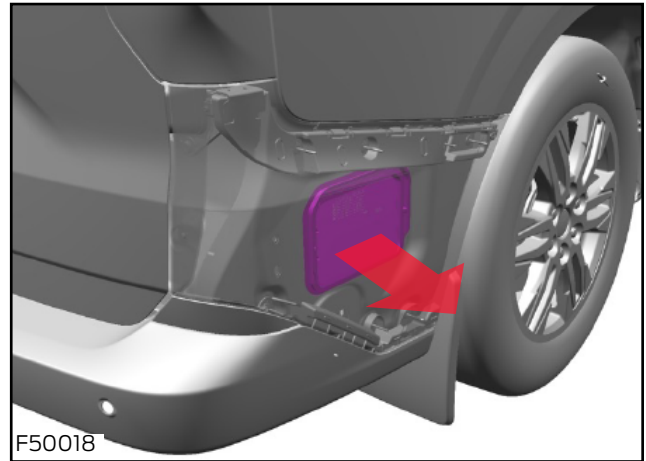


WARNUNG: Der Luftstrom innerhalb des Fahrzeugs tritt intern durch Öffnungen in der D-Säule/ Karosserie-Seitenverkleidung und dann durch Entlüftungsöffnungen aus, die sich im unteren Teil der Außenseite der Karosserie befinden, wie auf der linken und rechten Seite (siehe Abbildung unten) aller Fahrzeuge dargestellt. Diese können nicht abgedeckt oder in irgendeiner Weise behindert werden.

Linke Entlüftung außen



Rechte Entlüftung außen

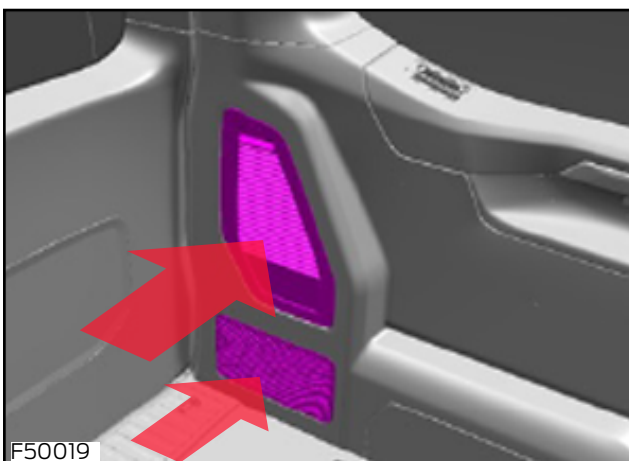


Wenn der Luftstrom behindert wird, gibt es Probleme mit -

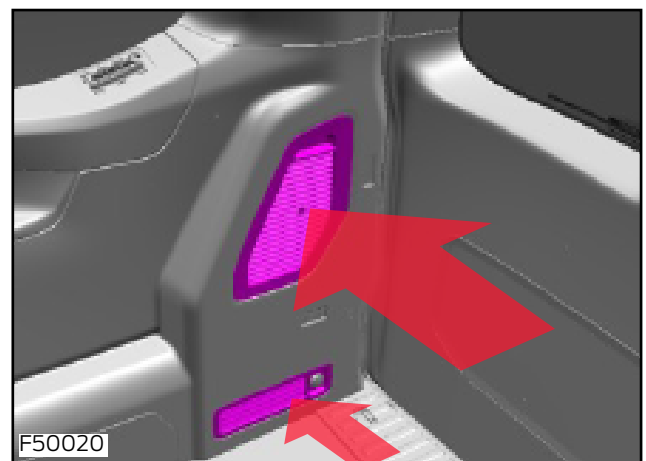
- Schließen von Türen
- Schließen der Heckklappe/Hecktüren
- Luftabsaugung
- Feuchtigkeitsableitung
- Reinigen der Windschutzscheibe während der Fahrt oder im Stehen
- Gebläsesystem (Heizung oder Kühlung) von IP und hinteren HVAC-Systemen

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:

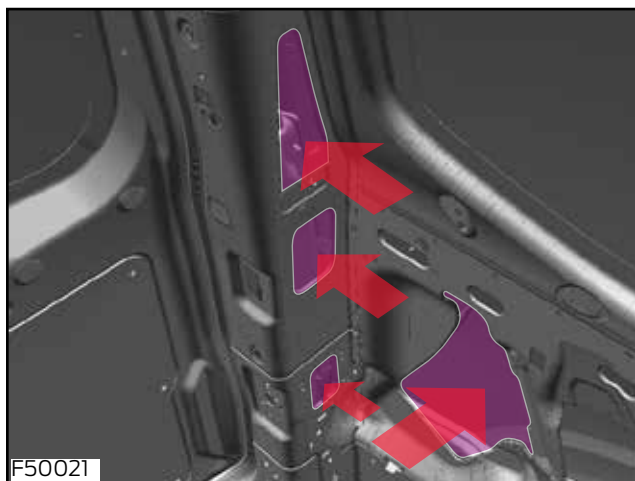
Bus-Variante Innenraum links



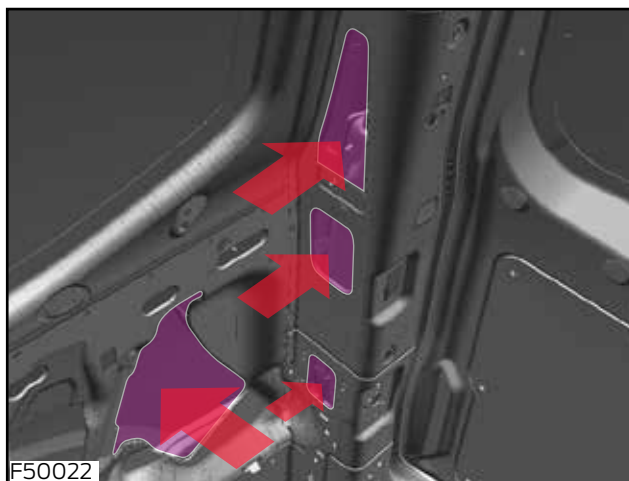
Bus-Variante Innenraum rechts



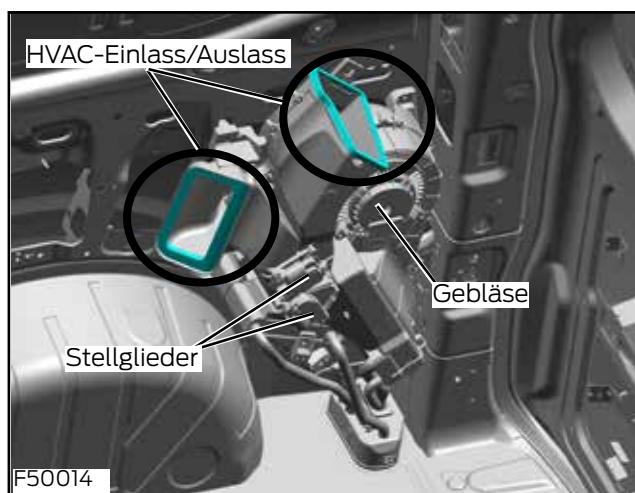
Kasten-Lkw/Wohnmobil Linke D-Säule innen



Kasten-Lkw/Wohnmobil Rechte D-Säule innen



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.

Materialschichten 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.



ACHTUNG: Sitze, die Airbags enthalten, dürfen nicht neu bezogen werden.

5.8.1 Lieferwagen



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

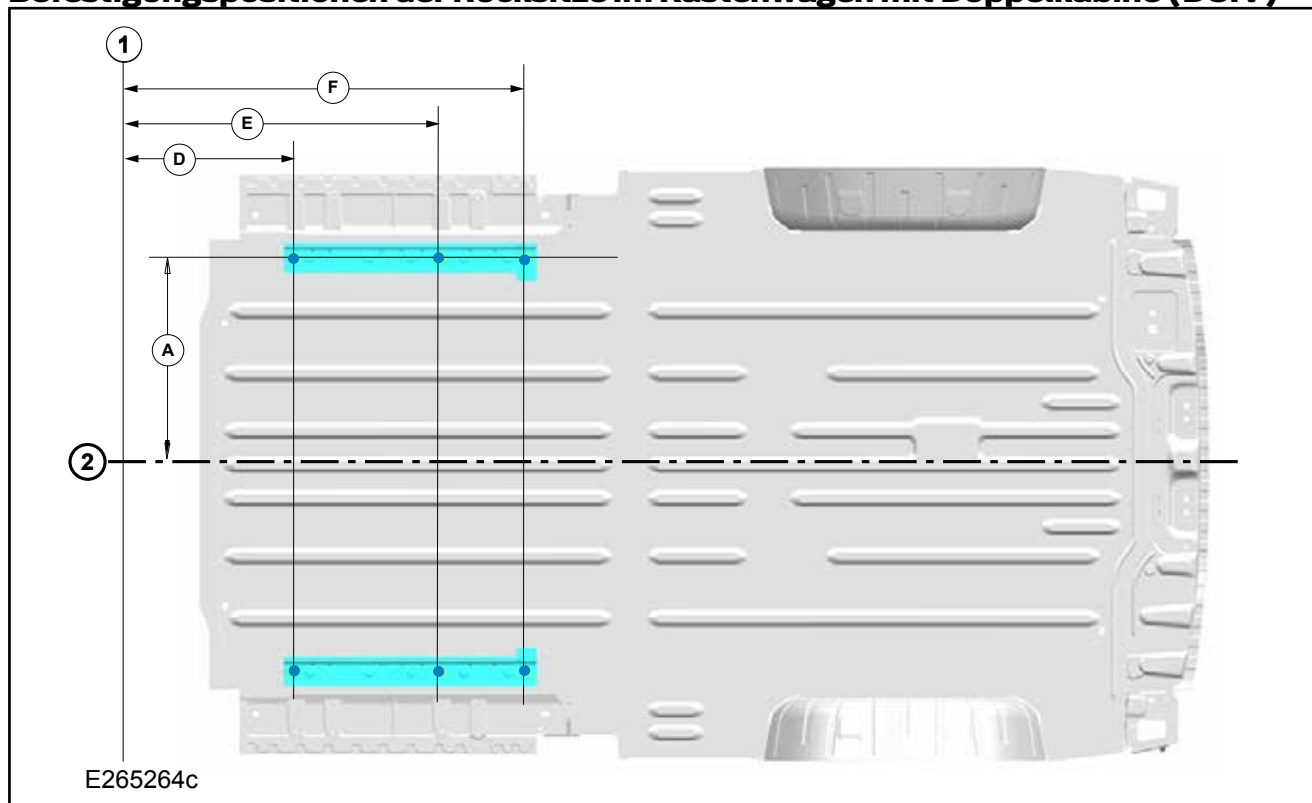
Die Abbildungen E265264c, F50015 und F50016 zeigen die Befestigungspositionen der zweiten/zweiten und dritten Sitzreihe im Boden. Diese Positionen sind vom Radstand unabhängig. Die Befestigungen sind bei Kombi und Bus immer vorhanden, der Zugang zu den Befestigungen hängt jedoch von der Bodengruppe ab. Möglicherweise sind Zugangsöffnungen in der Bodengruppe erforderlich, um Zugang zu den Befestigungselementen zu erlangen.

5.8.4 Stofflose Drehsitze vorne

Es ist möglich, Camper Donors mit stofflosen Drehsitzen zu bestellen, damit ein Camper-Umrüster sie mit einem anderen Stoff trimmen kann, der zum Rest seiner Ausstattung passt.

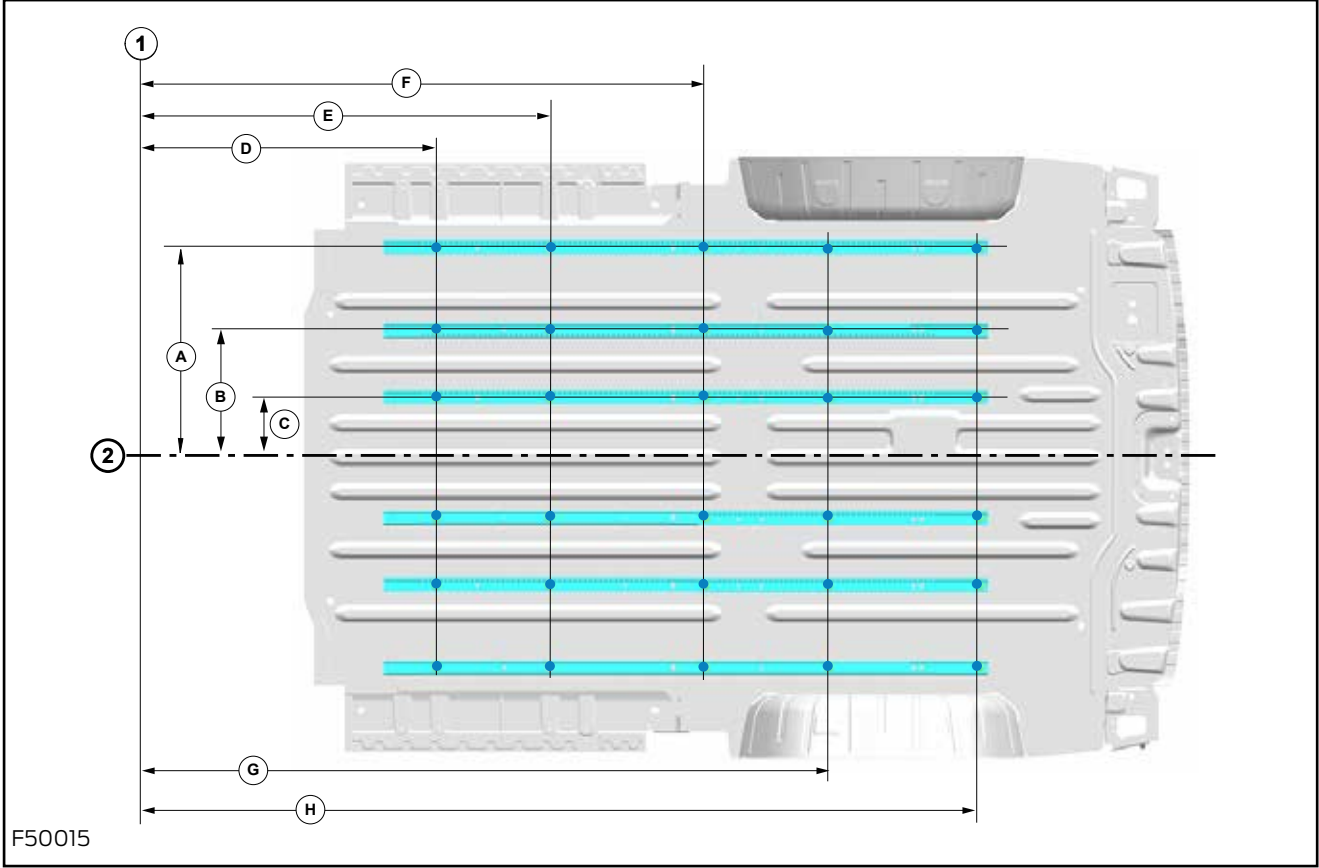
HINWEIS: Der Wohnmobil-Stoffbezug muss denselben Aufbau und dasselbe Nahtmuster aufweisen wie die serienmäßigen Ford-Sitze. Das SBM-Polster (Sicherheitsgurtwarner) am Sockel des Sitzes darf nur aus einer Stofflage bestehen, die sich über den gesamten SBM erstreckt, um die SBM-Funktionalität zu gewährleisten. Der Stoff darf NICHT über die Oberseite des SBM-Sensors genäht werden.

Befestigungspositionen der Rücksitze im Kastenwagen mit Doppelkabine (DCIV)



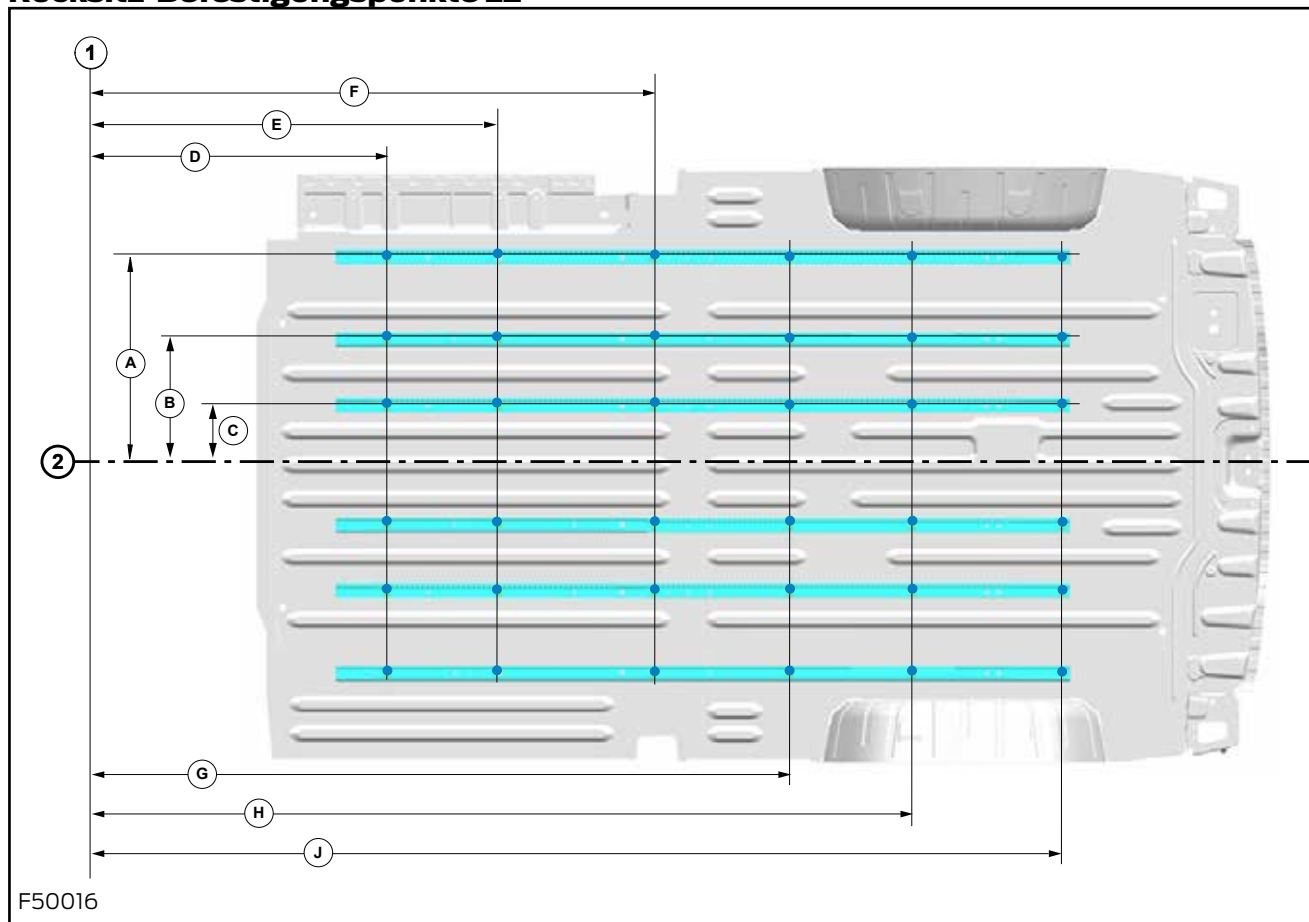
Element	Rücksitz-Befestigungspunkte (mm)
1	Vorderachslinie
2	Mittellinie des Fahrzeugs
A	614
D	1699
E	2133
F	2384

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

Rücksitz-Befestigungspunkte 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

Siehe [5.9.1 Beheizbare Windschutzscheibe und beheizbare Heckscheibe](#) und nachfolgende Abschnitte.

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: Für den Einbau des Rücksitzes 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:

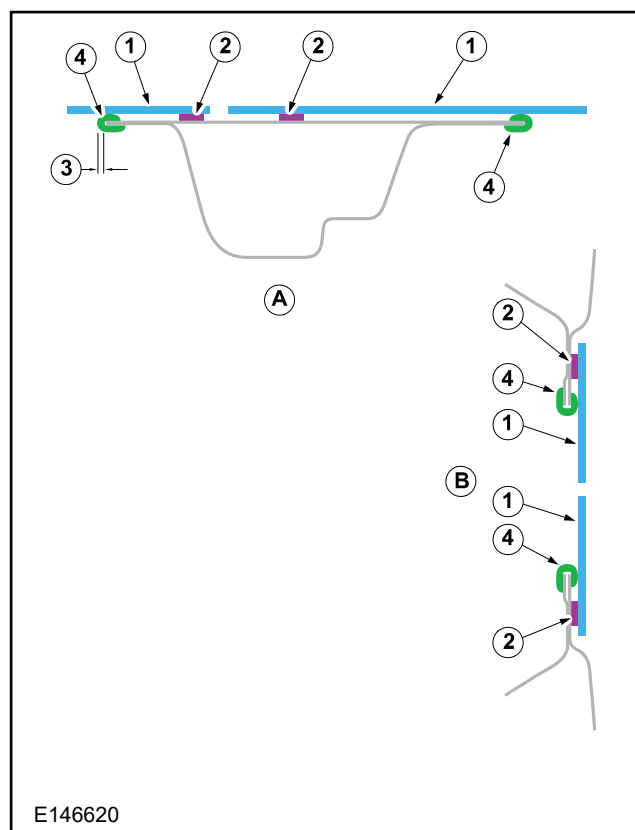
- Das Außenblech der Karosserieseite und der Tür auf 1 mm vom Innenblechflansch abschneiden.
- Nicht durch Blechverbindungen und Säulen schneiden.
- Verwenden Sie für die Installation zugelassene Gläser gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.
- Nach Durchtrennen des Außenblechs das Innenblech und das Außenblech fest miteinander verbinden.

Typische Seitenansicht der Kastenwagen-Karosserie zum Einpassen von Fenstern



Für Radstand- und Fahrzeuggesamthöhenabmessungen siehe [1.13 Baugruppen und Ergonomie](#).

Querschnitt durch eine typische Karosserieseitenwand beim Kasten-Lkw zum Einpassen von Fenstern



	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

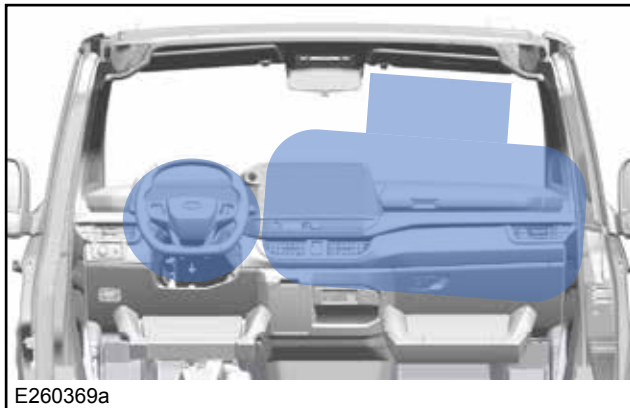
In den Auslösezonen des Airbags keine Teile hinzufügen und keine scharfen Kanten erzeugen.

5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)

Siehe [5.10.1 Airbags](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 von Seiten- und Kopfairbags

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 der Seiten- und Vorhangairbags, da diese die Airbagauslösung 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.

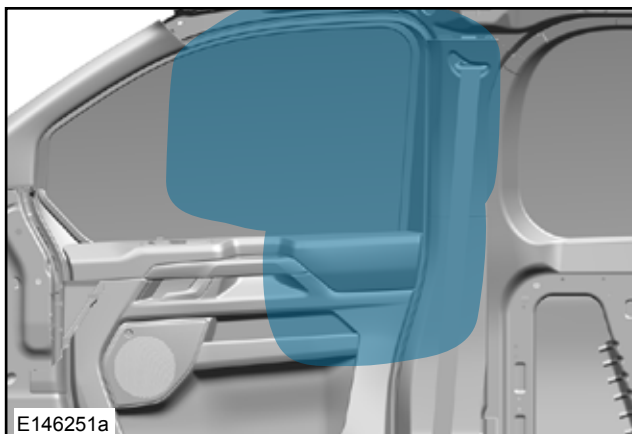
Seitenairbags (sitzmontiert): Die Seitenairbags in diesem Fahrzeug wurden nicht für die Verwendung mit drehbaren Vordersitzen geprüft. Für das Originalfahrzeug keine Seitenairbags spezifizieren, wenn der Einbau eines Drehmechanismus an den Vordersitzen bzw. einer Armstütze an den Sitzaußenseiten vorgesehen ist; solche Vorrichtungen können die Funktion bzw. die Auslösung der Seitenairbags beeinträchtigen. Sicherstellen, dass etwaig eingebaute Sitzbezüge auf Sitze mit Seitenairbags ausgelegt sind.

Kopfairbags: Umfangreiche Umbauten an Dach und Dachhimmel können die Entfaltung 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



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.

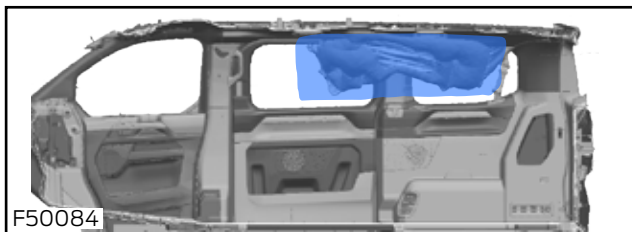
Montieren Sie keine Ausrüstung an der B-, C- und D-Säule oberhalb der Gürtellinie. Montieren Sie keine Ausrüstung oberhalb der Gürtellinie in einem Abstand von 10 mm zur C-Säule, von der Vorderkante der B-Säule bis zur Hinterkante der D-Säule.

Montieren Sie keine Geräte innerhalb von 10 mm von den Seitenkanten am Dachhimmel. Montieren Sie keine Ausrüstung am Dachhimmel entlang der Seitenleisten.

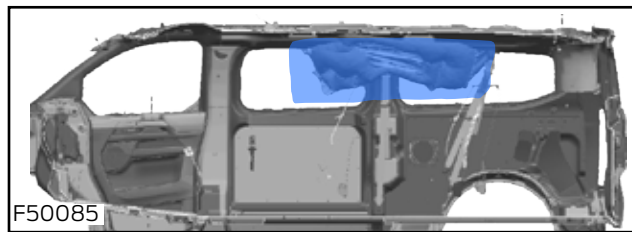
Alle Abmessungen der Airbag- und Ausrüstungsbefestigungszonen sind aufgrund der unterschiedlichen Airbag-Entfaltungseigenschaften ungefähre Werte und stellen freie Entfaltungsvorgänge ohne Insassen dar.

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.

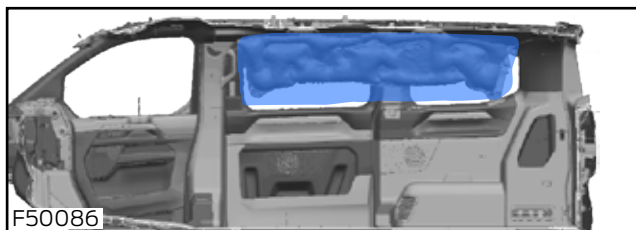
Montieren Sie keine Ausrüstung an der B-, C- und D-Säule oberhalb der Gürtellinie. Montieren Sie keine Ausrüstung oberhalb der Gürtellinie in einem Abstand von 10 mm zur C-Säule, von der Vorderkante der B-Säule bis zur Hinterkante der D-Säule.

Montieren Sie keine Geräte innerhalb von 10 mm von den Seitenkanten am Dachhimmel. Montieren Sie keine Ausrüstung am Dachhimmel entlang der Seitenleisten.

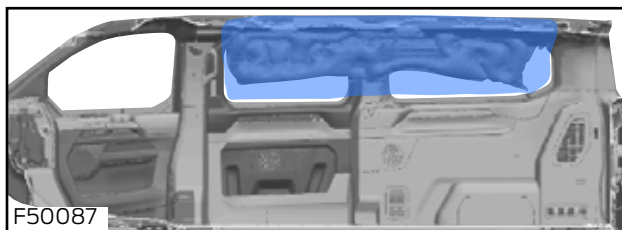
Alle Abmessungen der Airbag- und Ausrüstungsbefestigungszonen sind aufgrund der unterschiedlichen Airbag-Entfaltungseigenschaften ungefähre Werte und stellen freie Entfaltungsvorgänge ohne Insassen dar.

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 – Rückhaltesystem (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:

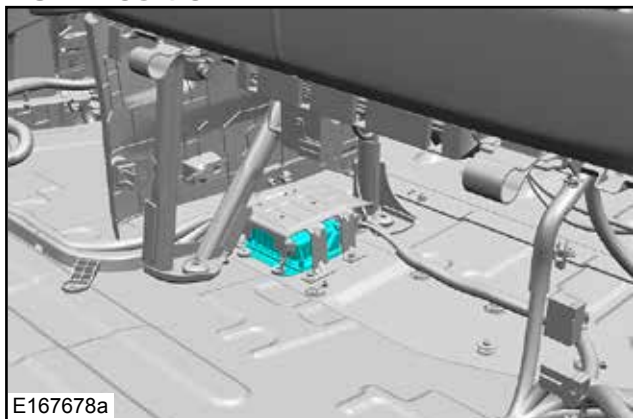


Modifikationen oder Verstärkungen im Bereich des RCM können den Auslösezeitpunkt des Seitenairbags beeinträchtigen und zu einer unkontrollierten Auslösung des Seitenairbags führen.



Das RCM-Gerät 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-Position



5.10.3 Front-, Heck- und Seitensensoren

Der Airbagsensor für die vorderen Airbags befindet sich hinter dem vorderen Grill, siehe Abb. E263912a.

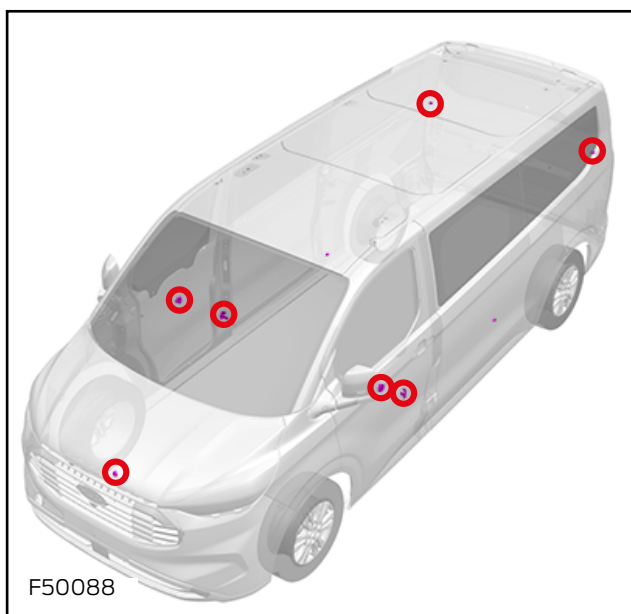
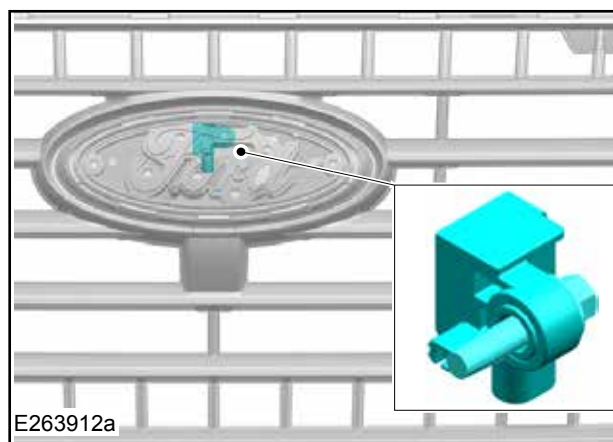
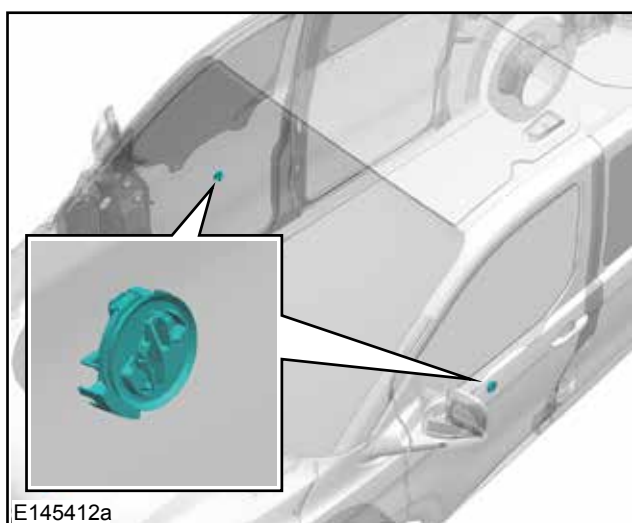
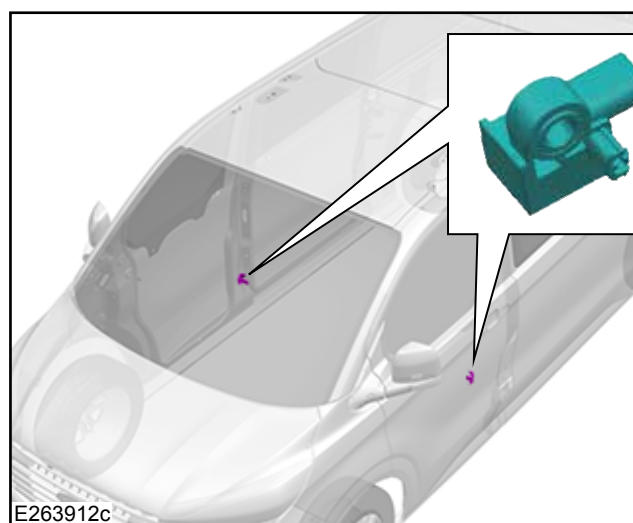
Die Sensoren befinden sich an den B-, C- und D-Säulen des Fahrzeugs, siehe Abbildungen E263912b, E263912c und E263912d.

Die Sensoren für die Seitenairbags befinden sich in den Vordertüren, siehe Abbildung E145412a.

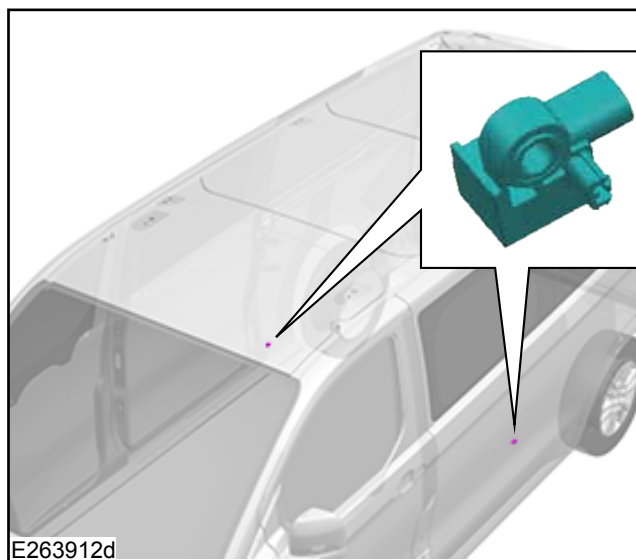
WARNHINWEISE:

-  **Modifikationen oder Verstärkungen im Bereich der Sensoren können den Auslösezeitpunkt des Seitenairbags beeinträchtigen und zu einer unkontrollierten Auslösung des Seitenairbags führen.**
-  **Bohr- oder Schleifarbeiten in diesen Bereichen sind nur bei abgezogenen Batteriekabeln zulässig.**
-  **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.**

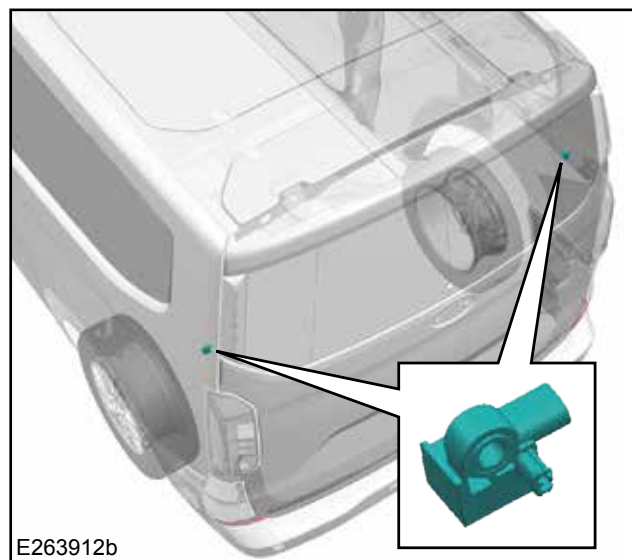
Wenn die Batterie abgeklemmt ist: Siehe: [4.5 Batteriesysteme](#) und Abschnitt „Batterie und Überwachungssensor“ zum Wiederanschießen der Batterie.

Standorte der Airbagsensoren**Sensor vorne****Türsensoren****B-Säulen-Sensoren**

C-Säulen-Sensoren



D-Säulen-Sensoren



5.11 Sicherheitsgurtsysteme

Siehe [5.11.1 Sicherheitsgurte](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 nicht an Ort und Stelle an den Sitzen verändert werden. Wenn es erforderlich ist, das Sicherheitsgurtschloss zu ändern oder zu entfernen, muss dies vom OEM-Sitzlieferanten durchgeführt werden.



Im Falle von „Trennwandlöschung“ (A6AAA) oder Trennwandentfernung MUSS der Fahrzeugumrüster sicherstellen, dass die B-Säule einschließlich Sicherheitsgurt und Aufrollmechanismus 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 Gurtbandanschlagknopfes 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-Schleife 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 Vorsorgliches Bohren an der B-Säule

WARNHINWEISE:



Nicht im Montagebereich der rechten/linken Aufrollmechanismuseinheit bohren.



Bohren ist nur im grün markierten Bereich erlaubt.



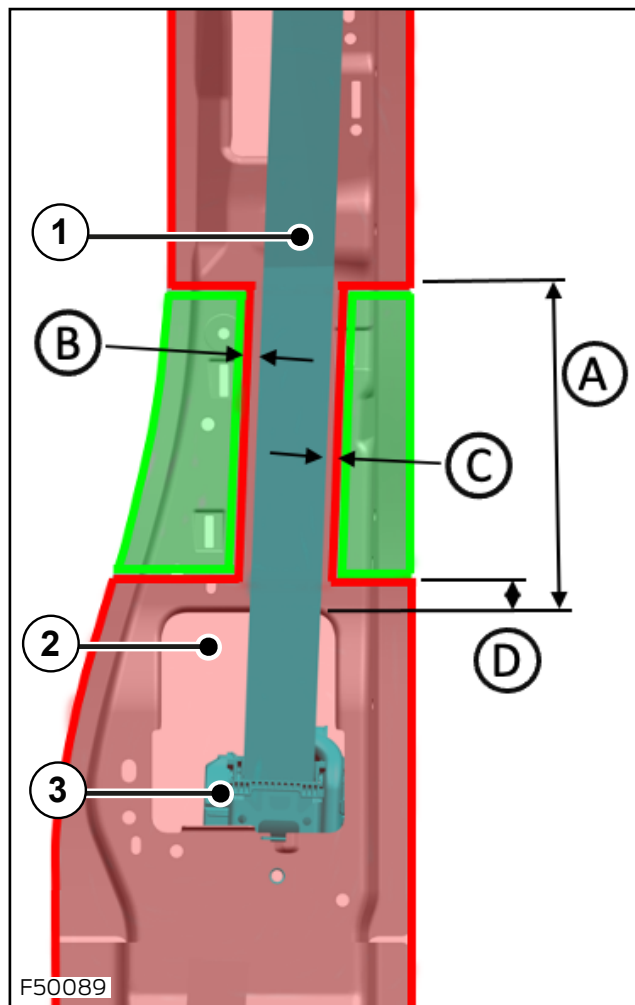
Beschädigung des Aufrollmechanismus: Wenn Löcher in der Nähe des Aufrollmechanismus und Verankerungs-Gurtstraffers oder darüber gebohrt werden, müssen die Mechanismen abgedeckt werden, um zu verhindern, dass Späne/Verunreinigungen in die Einheit fallen und Funktionsprobleme verursachen.



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 – Vorsorgliches Bohren – 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

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 die Zündung mit Schlüssel einschalten.
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 Gurtschlosses 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 Sicherheitsgurtnarner 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.

5.11.4 Kabelloser Sicherheitsgurtwarner

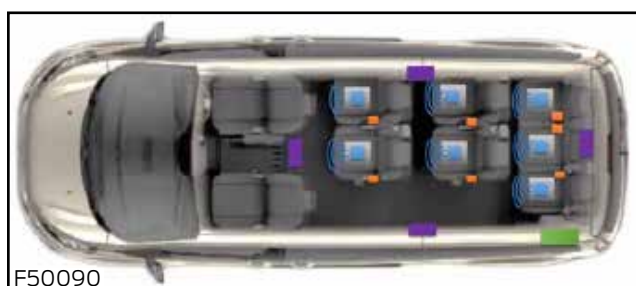
Nur Bus und Kombi

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 werden neu positioniert
- Auf unterschiedlichem Material montiert
- Durch ein leitfähiges (Metall-)Material von den Sitzen abgeschirmt
- Magnete sich näher als 70 mm an den Antennen befinden

Beispiel für einen Systemaufbau



Element	Beschreibung
	Drahtloser Gurtschloss-Controller
	Gurtschlosssschalter
	Insassenerkennungsschalter
	Drahtloser Gurtschlosssensor, 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-Diagnosegeräts mit der korrekten 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.

5.12 Dach

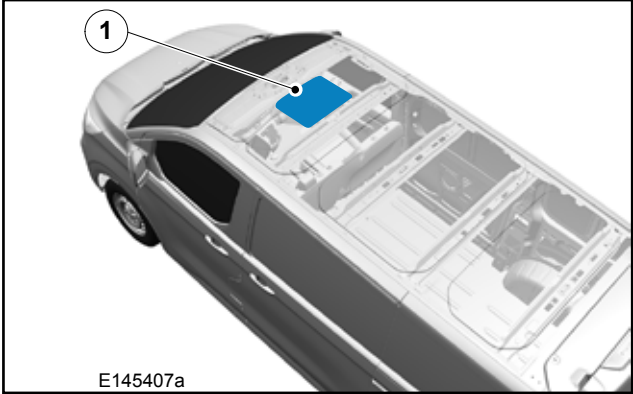
Siehe [5.12.1 Dachlüftung](#) und nachfolgende Abschnitte.

5.12.1 Dachlüftung

WARNUNG:

 **Bei der Nachrüstung eines Schiebedachs oder anderer auf dem Dach montierter Geräte alle Antennenpositionen 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.

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 Dachschielen ableiten, von innen her abgestützt werden.

5.12.2 Dachträger

 **WARNUNG: Bei der Installation eines Dachträgers oder anderer Zubehöerteile müssen die Befestigungspunkte abgedichtet werden, um das Eindringen von Wasser in den Innenraum des Fahrzeugs zu verhindern.**

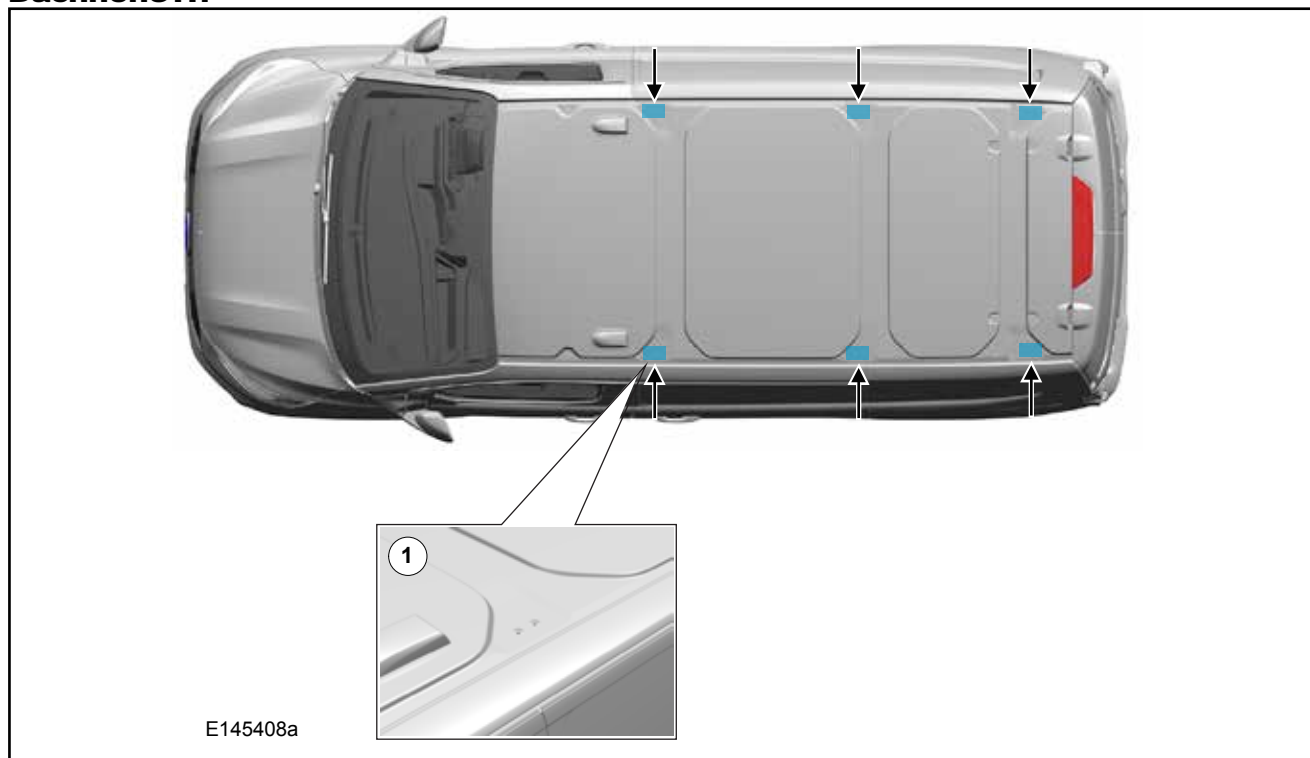
HINWEIS: Die maximale Dachlast einschließlich Dachgepäckträger ist im Benutzerhandbuch angegeben.

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 beförderte Last überschreitet nicht das in der Betriebsanleitung angegebene empfohlene Gewicht.
- Die Last muss gleichmäßig verteilt sein (der Fahrzeugumrüster muss sicherstellen, dass diese Einschränkung in der Betriebsanleitung vermerkt ist).
- Die Belastung eines einzelnen Anbaugerätes darf bei Worst-Case-Belastung 75 kg nicht überschreiten.
- 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.

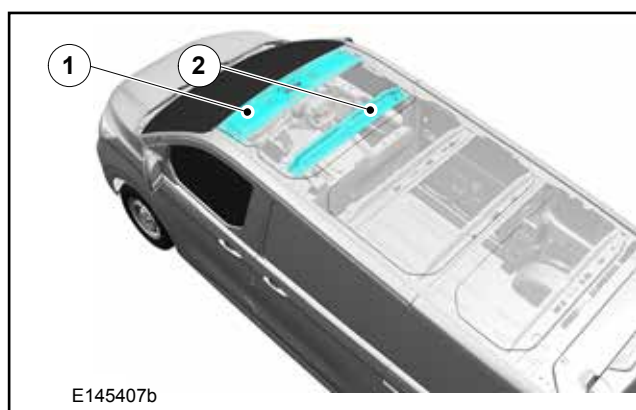
Dachhöhe H1

Element	Beschreibung
1	Befestigungspunkte für Dachgepäckträger, 3 pro Seite. Lage hängt von Radstand ab.

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

Siehe [5.13.1 Allgemeines](#) und nachfolgende Abschnitte.

5.13.1 Allgemeines

Nicht in geschlossene Karosseriebauteile bohren, um Korrosion durch Späne zu vermeiden.

Sollte Bohren jedoch notwendig sein, ist Folgendes zu beachten:

- Metallkanten nach dem Schneiden oder Bohren neu lackieren und vor Korrosion schützen.
- 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.

Zum 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

Siehe [5.14.1 Befestigungspunkte und Schläuche](#) und nachfolgende Abschnitte.

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 Korrosionsschutz](#)

5.14.2 Rahmenbohren und Rohrverstärkung

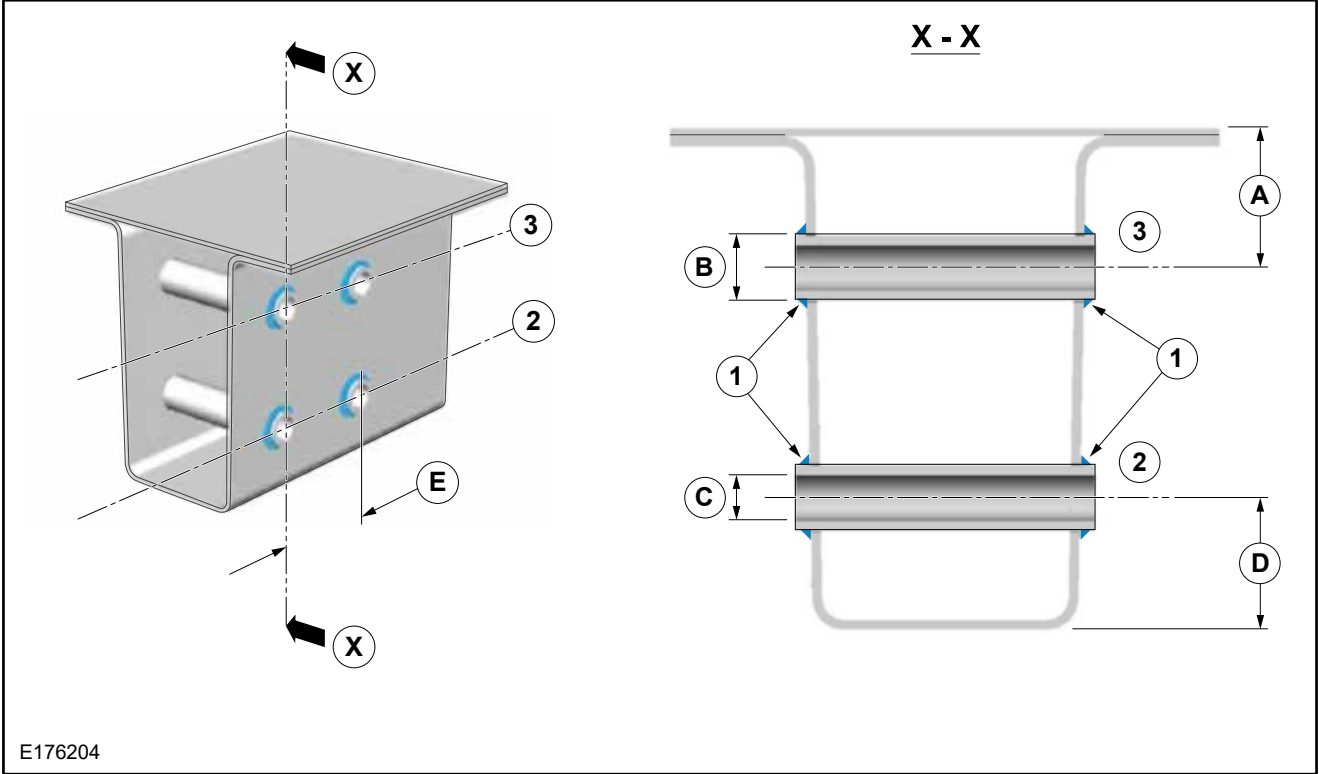
Der Fahrgestellrahmen kann gebohrt und verstärkende Distanzrohre können eingeschweißt werden, wenn Folgendes beachtet wird:

- Halten Sie sich an alle in Abbildung E176204 gezeigten Details.
- Bohren und schweißen Sie nur die Seitenwände des Fahrgestellrahmens.
- 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).
- Untermaß bohren und auf Maß ausreiben.
- 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 Korrosionsschutz](#)

- 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.
- Verwenden Sie immer M10-Schrauben mit mindestens 8.8.
- 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.

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

Nicht in geschlossene Karosseriebauteile bohren, um Korrosion durch Späne zu vermeiden.
Siehe [5.13 Korrosionsschutz](#)
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	46
Adaptive Geschwindigkeitsregelung	159
Airbags	228
Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)	228
Akustisches Fahrzeugwarnsystem	17
Akustisches Fahrzeugwarnsystem (AVAS)	200
Allgemeine Anforderungen an die Produktsicherheit	16
Allgemeine Informationen	106, 168
Allgemeine Informationen über dieses Handbuch	12
Allgemeine Informationen über diese Veröffentlichung	10
Allgemeine Richtlinien für Komponentenpakete	35
Allgemeines	56, 238
Allgemeine Verkabelung und Verlegung	79
Alternative Typgenehmigung	15
Ändern der Maximaleinstellung für die Fahrzeuggeschwindigkeit	145
Anforderungen an die Anhängerkupplung	46
Anhängeranschluss (AUS und NZL)	99
Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU)	98
Anhängerkupplungstypen (für AUS und NZ)	49
Anhängerkupplungstypen (für EU)	46
Anheben mit Wagenheber	28
Anlassen und Anlassen bei warmem Motor	138
Anleitungen für Kabeleinbau und -führung	79
Antennen für schlüssellosen Einstieg und schlüssellosen Start (PEPS)	166
Antiblockierbremssystem – Elektronisches Stabilitätsprogramm	57
Antriebsriemen vorn	61
Art der Konvertierung	19
Audio Head Unit & ICE Packs	150
Aufbocken und Anheben	28
Aufstelldach-Umbau	237
Aus- oder Umbau der Tür	163
Auspuffanlage	67
Auspuffhitzeschilde	68
Auspuffrohre und Halterungen	68
Außenbeleuchtung	153
Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen	35
Automatikgetriebe	64
Auto Wipe & Auto Lamp	162

B

Batteriekonfigurationen	124
Batterieoptionen	123
Batterie-Regeln	123
Batterieschutz	130
Batteriesysteme	115
Baugruppen und Ergonomie	35
Befestigungspositionen der Rücksitze	222
Befestigungspunkte und Rohre	239
Berechnung der Schwerpunkthöhe	44
Berührungsempfindlicher Bildschirm des Wohnmobils	182
Beschädigten Lack reparieren	238
Bestellnummern	19
Bestimmungen der Richtlinie zur Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge - EU	15
BEV-Trittbretter	207
Bodenspezifikation für Wohnmobile	221
Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung	239
Bohren und Schweißen	17
Bohrschutzzonen – HV-Kabel	84

Bohr-/Schweißverbotszonen am Boden - BEV/PHEV	205
Bohrverbotszonen am Boden: Kasten-Lkw mit Dieselmotor	205
Bohr- verbotszonen – Chassis-Erdung	91
Bohr- verbotszonen – HV-Module/LV-Kabel	88
Bohrverbotszonen - Kabelerdung	90
Bohrverbotszonen – Laderaum	92
Bremsschläuche Allgemein	56
Bremssystem	56
B-Säule Bohrverbotszone	233

C

CAD-Modelle	13
CAN-Bus-Systembeschreibung und Schnittstelle	100

D

Dach	236
Dachbelüftung	236
Dachgepäckträger	236
DPF und Drehzahlregelung	145

E

Eingangswerte für die WLTP-Berechnung	36
Einleitung	12
Einschränkungen des Luftstroms	60
Einzel- und Doppelbatteriesysteme	128
Elektrik für Anhängerkupplung	94
Elektrisch betätigte Außenspiegel	153
Elektrische +12-V-Anschlüsse für nachgerüstete Systeme	126
Elektromagnetische Verträglichkeit	82, 83
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	25
Elektronische Motorsteuerung	138
Emissionsverhalten	14
Empfohlene Abmessungen der Hauptladefläche	38
Erreichbarkeitszonen für den Fahrer	35
EV-Laden	77
EV-Schulung	11

F

Fahrtenschreiber	146
Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs	26
Fahrzeuge mit auf dem Dach angebaute Ausrüstung	38
Fahrzeugintegrationssystem (VIS) (JRSAB)	183
Fahrzeugschnittstellenstecker	170
Federn und Federbefestigung	52, 53
Fernentriegelung/TPMS-Empfänger	164
Feststellbremse	56
Formeln	45
Front-End-Integrität	206
Funktionen der Batterieüberwachung – Sicherungskasten	178
Funktion überprüfen	112

G

Garantie für Ford-Fahrzeuge	14
Generatormerkmale	113
Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH)	32
Gesetzliche Verpflichtungen und Haftungen	16
Glas, Rahmen und Mechanismen	226
Griffe, Schösser, Verriegelungen und Zugangssysteme	163

H

Hardware	40
Heated Windscreen & Heated Rear Window	226
Heben	28
Heck- und Seitenscheiben	226
High Voltage Health & Safety Precautions	71
High Voltage System & Electrified Drivetrain	71
Hilfsmittel für den Ein- und Ausstieg	35
Hinteres Innenraumklimatisierungssystem	135
Hinterradaufhängung	53
Hochstromversorgung und Erdung	117, 170
Hochvoltbatterie	76
Hochvoltsystem freischalten	75
Hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremse	57
Hydraulische Hebezeuge	208

I

Informationen zum Kabelstrang	79
Informations- und Unterhaltungssystem	150
Innenraumbeleuchtung	155
Innenraumklimatisierung	134
Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen	130
Innenverkleidung	219
Innenverkleidung des Laderaums	219
Intelligenter Sicherungskasten (SFB) (JZXAD/JZXAF)	172
Intelligentes Regenerativladen (SRC)	110

K

Kabelführung durch Bleche	83
Kabelloser Sicherheitsgurtwarner	235
Kalibrierung und nachträglicher Einbau des Fahrtenschreibers	148
Kamera an der Windschutzscheibe	161
Karosserie	201
Karosserieöffnungen	217
Karosseriesteuergerät (BCM)	104
Karosseriestrukturen – allgemeine Informationen	201
Kasten-Lkw	222
Kasten-LKW – Bodenbohrung – BEV/PHEV	206
Kaufmännische und rechtliche Aspekte	14
Kombiinstrument (IPC)	136
Kommunikationsnetzwerk	100
Konformität und Fahrzeugtypgenehmigung	15
Kontaktinformationen	18
Kontaktkorrosion	238
Konvertierungstyp – Referenztabellen	21
Korrosionsschutz	238
Kraftstoffbetriebene Zuheizung	60
Kraftstoffsystem	69
Kühlung von HV-Systemen	75
Kunden-Anschlusspunkte (CCP)	168
Kupplung	65

L

Laderaum	213
Laderaum-Frachtgutsicherungen	213
Ladesystem	106
Last des Beleuchtungssystems	153
Lastverteilung	41
Layout des Batterieladesystems	107
Leergewicht – Daten	56
Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchten	153
Leuchten – Warnblinker/Blinkleuchten	153

M

Manuelle Regenerationseinleitung (A6YAB)	68
Massepunkte	194
Masseverbindung	80, 194
Mindestanforderungen an das Bremssystem	17
Motordrehzahlregler – Systemübersicht	140
Motor/E-Antrieb	58
Motor-/E-Antriebsarten	58
Motor-/E-Antriebsauswahl für Umbauten	58
Motorkühlung	59

N

Nachrüst-Hochleistungsmodus	110
Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC	146
Nebenantrieb	61
Nicht verwendete Stecker	80
Notrufsysteme	156

P

Praktiken für die Pinbelegung von Steckverbindern	79
Produkthaftung	16
Pro Power Onboard (PPOB)	192

R

Radaufhängungssystem	51
Räder und Reifen	54
Radfreiheit	54
Rahmen- und Karosseriebefestigung	239
Rechtsvorschriften	146
Regalsysteme	211
Reifendrucküberwachungssystem (TPMS)	54
Reifenhersteller	54
Reserverad	54
Richtlinien für den Fahrzeug-Arbeitszyklus	26
Richtlinien für den Ladeausgleich	112
Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen	118
Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV)	27
Rückfahrkamera	151
Rückfahrscheinwerfer	153
Rückhaltesystem	17
Rußpartikelfilter (DPF)	68

S

SBG und Lastabwurf - Funktionen	132
Schaltgetriebe	66
Schaltpläne	113
Schweißen	202
Schwerpunktlage	41
Seitliche Lüftungsschlitze an der Karosserie	220
Sensor – Batterieüberwachung (BMS)	128
SFB-Software-Update und -Konfiguration	177
Sicherheit, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem	217
Sicherheitsgurte	233
Sicherheitsgurtsysteme	233
Sicherheitsgurtwarner	234
Sicherungen und Relais	167
Sichtfeld des Fahrers	35
Signalhorn	137
Sitze	222
Sitzheizung	222
So verwenden Sie dieses Handbuch	12
Sperrholzverkleidung/-verschalung	219
SRC-Übersteuerung	110

Standardbatterieüberwachung (SBG)	130
Start-Stopp	138
Stecker und Anschlüsse	168
Stofflose Drehsitze vorne	222
Straßenräder lackieren	55, 238
Straßenverkehrssicherheit	17
Stromanschlüsse	130
Strom- und Konnektivitätsverbrauch	115
SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB	150

T

Tabelle der Fahrzeugabmessungen	37
Teile aus Borstahl	204
Temporäres Mobilitäts-Kit	54
Terminologie	14
Toter-Winkel-Überwachungssystem	160
Trennwände für den Innenbereich	214
Trennwände (Schott)	214
Trennwände: Thatcham-Alarmanlage	215

U

Überblick über das Hochvoltsystem	72
Übersicht über das elektrische System	78
Umrüstung – Homologation	24
Unterbodenschutz und Material	238
Unterfahrschutz vorn, hinten und an den Seiten	36
US-Anhängerkupplungs-Konnektivität	95

V

Vehicle Transportation Aids & Storage	33
Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe	41
Verhinderung von Wasserleckagen	81
Verkabelungssatz, Elektrik für	
Anhängerkupplung (CIDAD)	94
Verkabelungsspezifikation	82
Verlängerungen und optionale Auspuffanlagen	67
Verlegung der GNSS/5G-Antenne	156
Vermeidung von Quietschen und Rasseln	81
Verspleißen von Kabelsträngen	81
Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller	125
Vorderes Innenraumklimatisierungssystem	134
Vorderradaufhängung	52

W

Wassertank bei Wohnmobilen	240
Wichtige Sicherheitshinweise	13
WLTP-Prüfverfahren	14

Z

Zentralverriegelung	164
Zuheizsysteme	59
Zulässige Antennenpositionen	25
Zusatzbeleuchtung für das Heck des Fahrzeugs. Int.	155
Zusätzliche Außenleuchten	153
Zusätzliche Fahrzeugsignale/-funktionen	191
Zusätzliche Innenleuchten	155
Zusätzliche Lasten und Ladesysteme	129
Zusätzliche Lautsprecher	152

