FORD **Transit Custom/Tourneo Custom**
2021.00
Karosseriebau-Handbuch

Veröffentlichungsdatum: 11/2020

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 Ausstattung 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 2020

Alle Rechte vorbehalten.

1 Allgemeine Informationen

1.1 Über diese Publikation 6

1.2 Über dieses Handbuch 7
1.2.1 Einleitung 7
1.2.2 Verwendung dieses Handbuchs 7
1.2.3 Wichtige Sicherheitshinweise 7
1.2.4 Zusätzliche Informationen 7

1.3 Rechtliche und geschäftliche Hinweise 8
1.3.1 Terminologie 8
1.3.2 Garantieleistungen für Ford-Fahrzeuge 8
1.3.3 Weltweit harmonisiertes Prüfverfahren für leichte Kraftfahrzeuge (WLTP) 8
1.3.4 Emissionswerte und Konformität mit Servicevorschriften 8
1.3.5 Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung Vorschriften – Nur EU-Märkte 9
1.3.6 Gesetzliche und Fahrzeug-Typgenehmigung 9
1.3.7 Alternative Typenzulassung 9
1.3.8 Gesetzliche Verpflichtungen und Haftungen 9
1.3.9 Allgemeine Produktsicherheit Anforderung 9
1.3.10 Produkthaftung 10
1.3.11 Rückhaltesystem 10
1.3.12 Bohren und Schweißen 10
1.3.13 Mindestanforderungen für das Bremssystem 11
1.3.14 Verkehrssicherheit 11

1.4 Kontaktinformationen 11

1.5 Umrüsttyp 13
1.5.1 Bestellcodes 13
1.5.2 Umrüstungsart – Bezugstabellen 15

1.6 Umrüstung – Homologation 19

1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 20
1.7.1 Zulässige Antennenpositionen 20

1.8 Richtlinien für den Arbeitszyklus des Fahrzeugs 21
1.8.1 Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs 21

1.9 Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV) 22

1.10 Anheben mit Wagenheber 23

1.11 Anheben mit Hebebühne 24

1.12 Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH) 25

1.13 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen 26

1.14 Baugruppen und Ergonomie 28
1.14.1 Allgemeine Richtlinien für Baugruppen 28
1.14.2 Bedienbereich des Fahrers 28
1.14.3 Sichtfeld des Fahrers 28
1.14.4 Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen 28
1.14.5 Ein- und Ausstiegshilfen 28
1.14.6 Unterfahrschutz vorn, hinten und an den Seiten 28
1.14.7 Eingangswerte für die Berechnung gemäß weltweit harmonisierten Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP) 28
1.14.8 Tabelle der Fahrzeugabmessungen 29
1.14.9 Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche 30
1.14.10 Fahrzeuge mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung 32

1.15 Hardware 33

1.16 Lastverteilung 34
1.16.1 Lastverteilung 34
1.16.2 Schwerpunktposition 34
1.16.3 Prüfverfahren für die Höhe des Schwerpunkts 34
1.16.4 Berechnung der Schwerpunkthöhe 36
1.16.5 Formeln 36

1.17 Abschleppen 38
1.17.1 Anhängerkupplung – Anforderungen 38
1.17.2 Modelle mit Anhänger-kupplungen (für Fahrzeuge gemäß EU-Spezifikationen) 38
1.17.3 Modelle mit Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß AUS- und NZL-Spezifikationen) 40
1.17.4 Anhängerbremsen 41

2 Fahrwerk

2.1 Radaufhängungssystem 42

2.2 Vorderradaufhängung 43
2.2.1 Federn und Federaufhängung 43

2.3 Hinterradaufhängung 44
2.3.1 Federn und Federaufhängung 44

2.4 Räder und Reifen 45
2.4.1 Radfreiheit 45
2.4.2 Reifenhersteller 45
2.4.3 Reifendrucküberwachungs-system (TPMS) 45
2.4.4 Reserverad 45
2.4.5 Behelfsreparaturkit 45
2.4.6 Lackieren von Laufrädern 45

2.6 Bremssystem 46
2.6.1 Allgemeines 46
2.6.2 Leergewicht – Daten 46
2.6.3 Bremsschläuche – Allgemeine Hinweise 46
2.6.4 Feststellbremse 46
2.6.5 Hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremsen 46
2.6.6 Antiblockierbremssystem — Elektronisches Stabilitätsprogramm 46

3 Antriebsstrang

3.1 Motor 47
3.1.1 Motorauswahl für Umrüstungen 47
3.1.2 Motortypen 47

3.2 Motorkühlung 48
3.2.1 Zusatzheizsysteme 48
3.2.2 Einbau der Zusatzheizung 48
3.2.3 Behinderungen des Luftstroms 48

3.3 Nebenantrieb 49
3.3.1 Antriebsriemen vorn – Allgemeine Informationen 49

3.4 Automatikgetriebe 53
3.5 Kupplung 54
3.6 Schaltgetriebe 55
3.7 Auspuffanlage 56
3.7.1 Erweiterungen und optionale Abgasanlagen 56
3.7.2 Auspuffrohre und Halterungen 56
3.7.3 Auspuffhitzeschilde 56
3.7.4 Rußpartikelfilter (DPF) 56
3.7.5 Manuelle Rußpartikelfilter-Regeneration (A660) 57
3.7.6 Fahrzeug-Auspuffanlagen – Kastenwagen mit durchgezogener Spritzwand 57
3.8 Kraftstoffsystem 58

4 Elektronik

4.1 Übersicht über das elektrische System 61
4.1.1 Änderungen der Elektrikarchitektur 61
4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung 63
4.2.1 Informationen zu Kabelsträngen 63
4.2.2 Allgemeines zur Verkabelung und Verlegung 63
4.2.3 Anordnung der Ausgangsstifte 63
4.2.4 Nicht verwendete Stecker 64
4.2.5 Masseverbindung 64
4.2.6 Vermeidung von Quietschen und Klappern 64
4.2.7 Vermeidung von Wassereintritt 64
4.28 Verspleißen von Kabelsträngen 64
4.2.9 Verkabelungsspezifikation 65
4.2.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 65
4.2.11 Kabelführung durch Bleche 66
4.2.12 Bohrverbotszonen – Laderaum 66
4.2.13 Elektrik für Anhängerkupplung (A055) 69
4.2.14 Elektrik für Anhängerkupplung 69
4.2.15 US Anhängerkupplung-Konnektivität 71
4.2.16 Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU) 73
4.2.17 Anhängerkupplungs-Konnektivität (AUS und NZL) 74
4.3 Kommunikations-Netzwerk 75
4.3.1 CAN-Datenbus – System-beschreibung und Schnittstelle 75
4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM) 77
4.4 Ladesystem 80
4.4.1 Allgemeine Informationen 80
4.4.2 Layout für generatorbasiertes System 80
4.4.3 Intelligentes Regenerativ-laden (SRC) 81
4.4.4 SRC-Übersteuerung 81
4.4.5 Nachrüst-Hochleistungsmodus 81
4.4.6 Funktion überprüfen 83
4.4.7 Leitlinien zum Ladungsausgleich 83
4.4.8 Schaltpläne 83
4.4.9 Generatormerkmale 83
4.5 Mildhybrid-Ladesystem 87
4.5.1 Allgemeine Informationen 87
4.5.2 MHEV-48-V-Systembetrieb und Bauteilbeschreibung 87
4.5.3 48-V-Batteriepaket 88
4.5.4 Systemfunktion – intelligentes Aufladen (SC) 88
4.5.5 Übersteuerung des intelligenten Aufladens 88
4.5.6 Nachrüst-Hochleistungsmodus 88
4.5.7 Elektrische Leistung des Fahrzeugs 90
4.5.8 Leitlinien zum Ladungsausgleich 90
4.5.9 Schaltpläne 91
4.6 Batteriesysteme 91
4.6.1 Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme 91
4.6.2 Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochspannungsstromkreise 93
4.6.3 Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen 93
4.6.4 Batterieoptionen 97
4.6.5 Batterieregeln 97
4.6.6 Batteriekonfigurationen 98
4.6.7 Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller 98
4.6.8 Sensor – Batterieüberwachung (BMS) 101
4.6.9 Einzel- und Doppelbatteriesysteme 103
4.6.10 Zusätzliche Lasten und Ladesysteme 103
4.7 Batterieschutz 105
4.7.1 Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen 105
4.7.2 Standardbatterieüberwachung (SBG) und Lastabwurf 105
4.7.3 Stromanschlüsse 105
4.7.4 SBG und Lastabwurf-Funktionsweise 108
4.7.5 Programmierbare Ford-Batterieüberwachung GEN2 (A540) 110
4.7.6 Nachrüsten von FPBG 113
4.8 Innenraumklimatisierung 117
4.8.1 Ford-Innenraumklimatisierungs-system 117
4.8.2 Innenraumklimatisierungs-system hinten 118
4.9 Kombiinstrument (IPC) 119
4.10 Hupe 120
4.11 Elektronische Motorregelungen 121
4.11.1 Anlassen und Anlassen bei warmem Motor 121
4.11.2 Start-Stopp-Automatik 121
4.11.3 Motordrehzahlregelung (U/min) (A003) 123
4.11.4 Rußpartikelfilter (DPF) und Standdrehzahlregelung 127
4.12 Fahrtenschreiber 128
4.12.1 Rechtliche Bestimmungen 128
4.12.2 Kabelstrang – Fahrtenschreiber und DSRC 128
4.11.5 Maximaldrehzahl ändern 128
4.12.3 Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC 129
4.12.4 Kalibrierung und nachträglicher Einbau des Fahrtenschreibers 131
4.13 Informations- und Unterhaltungssystem 132
4.13.1 Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungssystem (ICE) 132
4.13.2 AHUs 133
4.13.3 Sub-Entry-Radio 133
4.13.4 Vernetztes HMI-Radio und vernetztes HMI-Radio mit DAB 136
4.13.5 Vernetztes Touchscreen-Radio und vernetztes Touchscreen-Radio mit DAB 137
4.13.6 SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB 138
4.13.7 Rückfahrkamera 139

4.13.8 Lautsprecher 139
4.14 Mobiltelefon 140
4.15 Außenbeleuchtung 141
4.15.1 Rückfahrscheinwerfer 141
4.15.2 Leuchten – Nebelscheinwerfer vorne und hinten 141
4.15.3 Last des Beleuchtungssystems 141
4.15.4 Leuchten – Warnblinker/Blinkleuchten 141
4.15.5 Elektrisch betätigte Außenspiegel 141
4.15.6 Zusätzliche Außenlampen 141
4.16 Innenraumbeleuchtung 142
4.16.1 Zusätzliche Innenleuchten 142
4.16.2 Zusätzliche Beleuchtung für den hinteren Innenraum 142
4.17 Notrufsysteme 143
4.17.1 Verlegungssatz für GNSS/4G-Antenne 143
4.17.2 Verlegung der GNSS/4G-Antenne 143
4.18 Geschwindigkeitsregelanlage 146
4.18 Adaptive Geschwindigkeitsregelung 146
4.19 Toter Winkel Überwachungssystem 147
4.20 Spurhalte-Assistent 148
4.21 Griffe, Schlösser, Verriegelungen und Zugangssysteme 149
4.21.1 Tür – Ausbau oder Modifikation 149
4.21.2 Zentralverriegelung. 149
4.21.3 Fernentriegelung/ Reifendrucküberwachungssystem-Empfänger (RKE/TPMS-Empfänger) 150
4.22 Sicherungen und Relais 151
4.22.1 Sicherungen 151
4.22.2 Relais....152
4.22.3 Scheibenwischer 153
4.23 Sonderumrüstungen 154
4.23.1 Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen (SVO) 154
4.23.2 Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale 154
4.23.3 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen 157
4.24 Stecker und Anschlüsse 158
4.24.1 Allgemeine Informationen 158
4.24.2 Kunden-Anschlusspunkte (CCP) 158
4.24.3 Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochspannungsstromkreise 159
4.24.4 Zentrale Wohnmobilstecker 160
4.24.5 Fahrzeugschnittstellenstecker 162
4.24.6 Zusatzsicherungskasten (A526) 164
4.24.7 Vorbereitungssatz für Rundumleuchten (A606) 168
4.24.8 Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626)....170
4.24.9 Zusatzschalter 171
4.24.10 Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) 172
4.24.11 Programmierbares CAN-Schnittstellenmodul (PCIM) 178
4.24.12 Hinzufügen von Anschlüssen 181
4.25 Masseverbindung 182
4.25.1 Masseanschlüsse 182

5 Karosserie und Lackierung

5.1 Karosserie 183
5.1.1 Karosseriekonstruktion – Allgemeine Informationen 183
5.1.2 Schweissen 183
5.1.3 Teile aus Bor-Stahl 184
5.1.4 Bohrverbotszonen im Boden – Kraftstofftank.... 185
5.1.5 Integrität der Frontpartie für Kühlung, Knautschzone, Aerodynamik und Beleuchtung 185
5.2 Hydraulische Hebevorrichtung.... 186
5.2.1 Hydraulische Hebevorrichtungen für Kasten-LKW, Bus und Kombi 186
5.3 Regalsysteme 189
5.3.1 Regalsysteme 189
5.4 Laderaum 191
5.4.1 Laderaum-Frachtgutsicherungen 191
5.5 Vordere Karosseriebleche 192
5.5.1 Trennwände (Spritzwand) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kasten-LKW, Bus und Kombi 192
5.6 Karosserieöffnungen 194
5.6.1 Sicherheit, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem 194
5.7 Innenausstattung 196
5.7.1 Laderaum-Innenbeleuchtung 196
5.7.2 Sperrholzverkleidung/-verschalung 196
5.8 Sitze 197
5.8.1 Kasten-LKW 197
5.8.2 Kasten-LKW mit Fenster 197
5.8.3 Beheizte Sitze 198
5.8.4 Befestigungspositionen der Rücksitze 198
5.9 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen 199
5.9.1 Beheizte Windschutzscheibe und beheizte Heckscheibe 199
5.9.2 Heck- und Seitenfenster 199
5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) 200
5.10.1 Airbags 200
5.11 Sicherheitsgurtsysteme 202
5.11.1 Sicherheitsgurte 202
5.11.2 Fahrergurtwarnung 202
5.12 Dach 203
5.12.1 Dachventilation 203
5.12.2 Dachgepäckträger....203
5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen 205
5.13.1 Allgemeines 205
5.13.2 Lackschäden reparieren 205
5.13.3 Unterbodenschutz und Werkstoffe 205
5.13.4 Lackieren von Laufrädern 205
5.13.5 Kontaktkorrosion 205
5.14 Rahmen und Aufbau 206
5.14.1 Befestigungspunkte und Rohre 206
5.14.2 Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung . 206
5.14.3 Bereich für Montage von Anbauteilen am hinteren Stoßfänger 207
5.14.4 Wassertank bei Wohnmobilen 207

1.1 Über diese Publikation

Dieses Karosseriebau-Handbuch (BEMM) ist die erste Veröffentlichung für den 2021.00 Transit Custom/ Tourneo Custom. Es wird empfohlen, das Handbuch vollständig durchzulesen.

Das BEMM ist ein Live-Dokument, das eingesehen werden kann unter https://azureford.sharepoint.com/sites/SVEBEMMPUBLIC. Um Zugang zu erhalten, fordern Sie bitte ein kostenloses Gastkonto per E-Mail an BEMM2@ford.com an. Geben Sie dazu Ihren Namen, E-Mail und Unternehmensnamen an.

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

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

Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.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.

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

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

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

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

Nicht alle Informationen in diesem Handbuch gelten für alle Länder. Für die Verfügbarkeit von Optionen und Teilen wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

1.2.2 Verwendung dieses Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Verfahren für Umrüstarbeiten am Fahrzeug.

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

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

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

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

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

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

1.2.3 Wichtige Sicherheitshinweise

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

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

Wenn Sie dieses Handbuch durchlesen, werden Sie auf Folgendes stoßen: WARNUNGEN, VORSICHTSMASSNAHMEN und HINWEISE.

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

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

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

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

1.2.4 Zusätzliche Informationen

2D-Engineering-Zeichnungen im DWG-Format können heruntergeladen werden von www.etis.ford.com/BEMM und 3D-CAD-Daten im STEP-Format können über den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster angefordert werden, VCAS@ford.com

1.3 Rechtliche und geschäftliche Hinweise

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

1.3.1 Terminologie

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

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

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

1.3.2 Garantieleistungen für Ford-Fahrzeuge

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

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

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

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

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

1.3.3 Weltweit harmonisiertes Prüfverfahren für leichte Kraftfahrzeuge (WLTP)

Das WLTP ersetzt den Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ), das seit 1992 gültige Prüfverfahren.

Das WLTP berücksichtigen individuelle Wunschausstattung hinsichtlich Gewicht, Aerodynamik und Rollwiderstand, die sich auf Kraftstoffverbrauch und Abgasemissionen auswirken können. Bei unvollständigen und vollständigen Umrüstungen berücksichtigt das WLTP nun die endgültige Fahrzeugausstattung. 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 ETIS auf das mehrstufige WLTP-Berechnungswerkzeug von Ford zugreifen. Für weitere Informationen und Anmeldung wenden Sie sich bitte an VCAS@ford.com.

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

Für weitere Informationen:

- Siehe: 1.8 Richtlinien für den Arbeitszyklus des Fahrzeugs (Seite 22).
- Siehe: 1.14 Verpackung und Ergonomie (Seite 29).
- Bitte gehen Sie zu https://azureford.sharepoint.com/sites/SVEBEMMPUBLIC, und loggen Sie sich ein. Um Zugang zu erhalten, fordern Sie bitte ein kostenloses Gastkonto per E-Mail an BEMM2@ford.com an. Geben Sie dazu Ihren Namen, Ihre E-Mail und Ihren Unternehmensnamen an.
- Kontakt VCAS@ford.com

1.3.4 Emissionswerte und Konformität mit Servicevorschriften

Die Emissionsverordnung 715/2007, geändert durch 2018/1832, 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.

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

1.3.5 Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung Vorschriften – Nur EU-Märkte

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

Einbau von Teilen und Zubehör

HINWEIS: Im Werk eingebaute Ford-Teile sind durch die Konformitätserklärung (CoC) abgedeckt. Die Zielsetzung der Richtlinie zur EG-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge 2007/46/EG oder der geltenden nationalen 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) erfordern.

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

Umrüstungen von Nutzfahrzeugen N1 auf Personenwagen M1

Fahrzeugumrüster, die M1 Personenkraftwagen umrüsten, müssen die neuesten Bestimmungen der Richtlinie für die EG-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge (2007/46/EG) oder die geltenden nationale Rechtsvorschriften beachten, insbesondere, wenn es sich beim Originalfahrzeug um ein Nutzfahrzeug N1 handelt. Dies betrifft Fahrzeuge mit Typenzulassung gemäß den Bestimmungen zu Personenkraftwagen M1.

Richtlinien für Fahrzeugumrüster für nach M1 zugelassene Fahrzeuge:

- Der Fahrzeugumrüster hat sicherzustellen, dass das bestellte Fahrzeug alle Bestimmungen zur Typenzulassung erfüllt.
- Eine Freistellung von bestimmten Vorschriften muss anhand der neuesten Bestimmungen überprüft und von der Zulassungsbehörde bestätigt werden.
- Bestellen Sie, wenn möglich, ein Pkw M1-Basisfahrzeug wie Kombi M1 oder Tourneo Custom M1
- Bei der Spezifikation von Klimaanlagen 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.
- Wenn ein Reifendrucküberwachungssystem (TPMS) erforderlich ist, geben Sie dies bei der Bestellung an
- Wenn eine Gurtwarnung erforderlich ist, Beifahrerairbag spezifizieren, der die Gurtwarnungsfunktion für den Fahrer beinhaltet
- Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen (Seite 196). Informationen zur Verringerung des Schiebetüren-Spaltmaßes bei M1 Fahrzeugen
- Die 180 º-Hecktürscharniere an Transit Custom N1-Fahrzeugen erfüllen konstruktionsbedingt nicht die M1-Anforderungen für Außenschutz. Ist dies erforderlich, ist der Transit Custom N1 als Originalfahrzeug nicht geeignet.

Für weitere Informationen Siehe: 1.6 Umrüstungshomologation (Seite 20).

1.3.6 Gesetzliche und Fahrzeug-Typgenehmigung

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

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

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

1.3.7 Alternative Typenzulassung

Bei wesentlichen Änderungen muss der Fahrzeugumsetzer mit der zuständigen Behörde verhandeln. 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. Es wird generell davon abgeraten, elektrische Kabel auf vorhandenen Kabelbäumen oder Rohren zu verlegen.

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

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 stellt außerdem sicher, dass keine von ihm an einem Ford-Fahrzeug oder Bauteil vorgenommene Veränderung zur Folge hat, dass das Fahrzeug nicht mehr die Bestimmungen der europäischen Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit oder der Richtlinie der geltenden nationalen Rechtsvorschriften erfüllt.

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 (Seite 12).

1.3.10 Produkthaftung

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

Der Fahrzeugumrüster oder Gerätehersteller haftet für:

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

1.3.11 Rückhaltesystem

WARNHINWEISE:

Modifikationen am Rückhaltesystem sind verboten.

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

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

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

Für weitere Informationen:
Siehe: 5.11 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 203).

1.3.12 Bohren und Schweissen

WARNUNG: Keinesfalls Bor-Stahl-Teile aufbohren oder schweißen: siehe Abbildung E167660 im Schweissabschnitt dieses Handbuchs.

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

Siehe: 5.15 Rahmen und Aufbau (Seite 209).

1.3.13 Mindestanforderungen für 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 Verkehrssicherheit

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

1.4 Kontaktinformationen

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

Ford of Britain	
Contact:	CV Product Team
E-Mail:	cvquery@ford.com

Ford Deutschland	
Kontakt:	Torsten Wagner
Telefon:	+49-221-9017692
E-Mail:	twagner5@ford.com

Ford Frankreich	
Kontakt:	Stephane Prolongeau
Telefon:	+33-1-61016547
E-Mail:	sprolong@ford.com

Ford Italien	
Kontakt:	Michele Montalto
Telefon:	+39-06-51855332
E-Mail:	mmontalt@ford.com

Ford Irland	
Kontakt:	John O'Mahony
Telefon:	+353-21-4329276
E-Mail:	jomahon6@ford.com

Ford Spanien	
Kontakt:	Javier Martin Sanchez
Telefon:	+34-91-7145143
E-Mail:	jmart219@ford.com

Ford Portugal	
Kontakt:	Luis Felipe Azinheiro
Telefon:	+351-21-3122450
E-Mail:	lazinhei@ford.com

Ford Belgien	
Kontakt:	Jean Vermeiren
Telefon:	+32-3-8212120
E-Mail:	jvermei1@ford.com

Ford Niederlande	
Kontakt:	Daan Koppert
Telefon:	+31-20-504711
E-Mail:	dkoppert@ford.com

Ford Österreich	
Kontakt:	Gernot Payer
Telefon:	+43-50-6581269
E-Mail:	gpayer@ford.com

Ford Schweiz	
Kontakt:	Nicolas Pizzuto
Telefon:	+41-43-2332252
E-Mail:	npizzuto@ford.com

Ford Dänemark	
Kontakt:	Bent Steen Jenson
Telefon:	+45-43-480621
E-Mail:	bjense23@ford.com

Ford Finnland	
Kontakt:	Juuso Asp
Telefon:	+358-9-35170134
E-Mail:	jasp4@ford.com

Ford Norwegen	
Kontakt:	Roar Kvernhusengen
Telefon:	+47-66-819743
E-Mail:	rkvernh2@ford.com

Ford Schweden	
Kontakt:	Martin Tenggren
Telefon:	+46 70 249 89 31
E-Mail:	mtenggr2@ford.com

Ford Ungarn	
Kontakt:	András Nagy
Telefon:	+36-26-802-685
E-Mail:	anagy28@ford.com

Ford Griechenland	
Kontakt:	John Amarantos
Telefon:	+30-210-5709913
E-Mail:	jamaran1@ford.com

Ford Polen	
Kontakt:	Marcin Marczewski
Telefon:	+48-22-608 6854
E-Mail:	mmarczew@ford.com

Ford Tschechische Republik	
Kontakt:	Radim Pacik
Telefon:	+420-2-34650119
E-Mail:	pacik1@ford.com

Ford Russland	
Kontakt:	Evgeniy Gnusov
Telefon:	+7-495-7459700 x2226
E-Mail:	egnusov@ford.com

Ford Zentral- und Osteuropa	
Kontakt:	Balázs Págyi
Telefon:	+36-26-802538
E-Mail:	bpagyi@ford.com

Restliche Welt	
Kontakt:	Duvall Hunter
Telefon:	+44-1277-252073
E-Mail:	dhunte11@ford.com

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

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

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

1.5 Umrüsttyp

1.5.1 Bestellcodes

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

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

Fahrwerk

Bestellcode	Sonderfahrzeugoptionen (SVO)	Beschreibung
A092	Polizeibremsen der einfachen Ausführung	Spezielles Bremspaket für die Umrüstung von Polizeifahrzeugen.

Antriebsstrang

Bestellcode	Sonderfahrzeugoptionen (SVO)	Beschreibung
A660	Manuelle DPF-Regenerierung	Vom Bediener manuell eingeleitete Regenerierung des Rußpartikelfilters (DPF).

Elektronik

Bestellcode	Sonderfahrzeugoptionen (SVO)	Beschreibung
A003	Drehzahlregelung	Ermöglicht es, den Motor des Fahrzeugs mit angehobener Drehzahl zu betreiben.
A055	Elektriksatz für Anhängerkupplung	Elektrik für US Anhängerkupplung (Stecker und Kabel), ohne Anhängerkupplung. Nicht verfügbar mit Luftfederung.
A095	Konfigurierbare Einparkhilfe vorne	Sensoren – Einparkhilfe nur vorn (ermöglicht das Nachrüsten von Trittstufen hinten).
A100	Fahrtenschreiber – digital	Neues intelligentes Fahrtenschreibersystem, einschließlich Sensor – dedizierte Nahbereichskommunikation (DSRC).
A526	Zusatzsicherungskasten	Ermöglicht den Zugang zu abgesicherter Stromversorgung und verschiedenen Signalen und Steuerstromkreisen.
A540	Programmierbare Ford-Batterieüberwachung (FPBG)	Patentiertes FPBG-System mit mehreren Betriebsarten, das Ford- und nachgerüstete Batterien schützt.
A550	Hochleistungs-Stromversorgungspaket	Erfüllt hohe Anforderungen an die elektrische Leistungsaufnahme (einschließlich Optionen: HFQ, HFP, A003, A540).
A606	Rundumleuchten-vorbereitungssatz	Bietet eine Verkabelung für vordere und hintere Kennleuchten und einen Schalter, der sich in der 1-DIN-Mini-Dachkonsole befindet (beinhaltet Option: A526/nicht verfügbar mit Fahrtenschreiber)
A608	Fahrzeugschnittstellen-stecker der gehobenen Ausstattungsvariante	Festverkabelung für verschiedene Signale und Steuerkreise (beinhaltet Option: A526/nicht verfügbar mit A626).
A652	Dachblinker-Paket A	Zusätzliche Blinkleuchten an der Dachkante hinten über den Türen. (nur Österreich und Deutschland)
A626	Nutzfahrzeug-Schaltersatz	Bietet Verkabelung und 3 Schalter für Bake und 2 Leistungsausgänge, die sich in der 1-DIN-Mini-Dachkonsole befinden (beinhaltet Optionen: A526, A606/nicht mit Fahrtenschreiber erhältlich).

Karosserie

Bestellcode	Sonderfahrzeug-optionen (SVO)	Beschreibung
A304	Sitz-Satz SVO 11	Fahrzeug wird ausgeliefert ohne Beifahrersitz und Sitzträger, ohne Feuerlöscher, mit schwarzem Sicherheitsgurt (nicht verfügbar bei Kastenwagen mit Doppelkabine).
A305	Sitz-Satz SVO 3	Dieser Sitz-Satz umfasst einen Einzelbeifahrersitz mit orangefarbenem Sicherheitsgurt.
A306	Sitz-Satz SVO 4	Dieser Sitz-Satz umfasst einen Doppel-Beifahrersitz mit orangefarbenem Sicherheitsgurt.
A307	Sitz-Satz SVO 5	Dieser Sitz-Satz umfasst keinen Beifahrersitz, jedoch einen orangefarbenen Sicherheitsgurt (ohne Feuerlöscher).
A312	Sitz-Satz SVO 12	Dieser Sitz-Satz umfasst keinen Beifahrersitz in einem Kasten-LKW der Trend-Serie (Stufe 4) mit schwarzem Sicherheitsgurt.
A532	Absenkklappe – Ersatzradträger geschlossen	Ermöglicht den Zugriff auf das Ersatzrad von der Fahrzeugaußenseite, ohne dass die Türen hinten geöffnet werden müssen.

Zusätzlich

Bestellcode	Sonderfahrzeu-goptionen (SVO)	Beschreibung
A6	Service-Kasten-LKW-Paket	Bodenabdeckung, Seitenverkleidung und Frachtgutsicherung für eine breite Palette von Lieferanwendungen
A7	Kasten-LKW-Paket 1	Basisfahrzeug für Service Line-Umrüstung. Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten.
AV	Kurierfahrzeug-Paket	Basisfahrzeug für Service Line-Umrüstung. Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Nur Italien.
C9	Wohnmobil-Paket	Basisfahrzeug für Wohnmobilumrüstung. Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten.
E4	Mehrzweckfahrzeug – 6-Sitzer Büro	Basisfahrzeug für Business Edition-Umrüstung. Weitere Informationen Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten.
E5	Mehrzweckfahrzeug-Wohnmobil	Basisfahrzeug für Euroline-Umrüstung. Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten.
EX	Taxi-Paket, Ausführung 1	Ohne Sitze der zweiten Sitzreihe für Titanium-Bus für Taxiumrüstung. Nur Großbritannien und Irland.
EZ	Karosseriebauer-Vorbereitungspaket	Ein Kombi/Kombi-Kasten-PKW-Geberfahrzeug ohne Rücksitze-Dachhimmel, Verkleidung (außer in Türen der ersten Reihe) und ausgebauter Bodenabdeckung hinter der B-Säule.
FV	Kühlanlagen-Vorbereitungspaket	Gekühltes Geberfahrzeug mit Kühl-Hauptkabelbaum und Einzel-AGM-Batterie für Kasten-LKW, Fahrgestellkabinen und Tiefrahmen-Fahrgestell
RG	Kühlanlagenpaket für LWB-Kasten-LKW	Geber-Kühlfahrzeug für LWB-Kasten-LKW (nur Rechtslenker).

Bestellcode	Standardwerks-bestellung (RPO)	Beschreibung
HFQ	2 AGM-Hochleistun-gsbatterien	Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien für Stromabgriffe (PTO), bei denen Tiefentladung und das Umschalten von Drittanbietersystemen bei ausgeschaltetem Motor erforderlich sind.
HFP	Hochleistungsgenerator	Generator mit 240 A für dauerhaften Hochleistungs-PTO bei eingeschaltetem Motor.

1.5.2 Umrüstungsart – Bezugstabellen

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

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

HINWEIS: Bei Modifikationen, die eine Stromversorgung erfordern:

Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 76).
Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 153).

Umrüstung für Fahrgestell mit Fahrerhaus	
Umrüstung – Kasten-LKW/ Umrüstung – Mehrzweckfahrzeuge	Siehe: 1.14 Verpackung und Ergonomie (Seite 29).
	Siehe: 1.17 Abschleppen (Seite 39)
	Siehe: 3.8 Kraftstoffsystem (Seite 59)
	Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 92)
	Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 106)
	Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 156)
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 200). Befestigungspositionen der Rücksitze
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 206). Dachgepäckträger

Schüttgut	
Kastenwagen	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 188).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 143).
	Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 156). Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Möbelwagen	Siehe: 1.16 Lastverteilung (Seite 35)
	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 188).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 143).
	Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 156). Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Geldtransporter	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 206).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 143).
Müllwagen	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 144).

Notrufdienste	
Ambulanz (Erstrettung)/ Feuerwehr/ Streitkräfte/ Polizei	Siehe: 3.2 Motorkühlung (Seite 49). Luftstromeinschränkungen
	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 143).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 144).
	Siehe: 4.18 Geschwindigkeitsregelanlage (Seite 148).
	Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 153).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 188).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 200).
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 203).
	Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 154). Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen

Umschulung	
Werkstattfahrzeuge	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 188).
	Siehe: 5.3 Regalsysteme (Seite 191).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 206). Dachgepäckträger
	Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 156). Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Verkaufswagen/ mobile Büros	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 188).
	Siehe: 5.3 Regalsysteme (Seite 191).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 206). Dachgepäckträger
	Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 156). Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen
Glastransport	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 185) Regalsystem.
Umrüstung – Regalsystem	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.3 Regalsysteme (Seite 191).
Bergungsfahrzeuge	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 81). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 129).
	Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 209).
	Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 156). Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen

Kombi	
Taxi	Siehe: 1.3 Kommerzielle und rechtliche Aspekte (Seite 9). Rückhaltesystem
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 142).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 198).
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen (Seite 200).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 204).
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 201).
Mobilität	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 186).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 142).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 198).
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen (Seite 200).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 204).
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 201).
Sonderaufbauten	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 186).
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 128).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 142).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 198).
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen (Seite 200).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 204).
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 201).
Zugang für Rollstuhl	Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183) Regalsystem, Schweissen und vorsorgliche Bohrzonen
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 186).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 198).
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen (Seite 200).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 204).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 142).
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 201).
Kleinbus	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 186).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 142).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 198).
	Siehe: 5.9 Glas, Rahmen und Mechanismen (Seite 200).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 204).
	Siehe: 5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 201).

Kühlfahrzeuge	
Umrüstung – Kasten-LKW	Siehe: 1.9 Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV) (Seite 23).
	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.8 Innenraumklimatisierungssystem (Seite 117).
	Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 151).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 204). Dachgepäckträger
Kompressor – Einbau	Siehe: 3.3 Nebenantrieb (Seite 49).

1.6 Umrüstung – Homologation

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

Der Fahrzeugumrüster muss alle gesetzlichen Regeln und Vorschriften beachten. Wird eine erneute Zulassung für das umgerüstete Fahrzeug benötigt, müssen folgende Daten 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.

Für weitere Informationen zur Fahrzeug-Typgenehmigung Siehe: 1.3 Kommerzielle und rechtliche Aspekte (Seite 9)

1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

WARNHINWEISE:

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

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

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

HINWEIS: Das Fahrzeug wurde gemäß der geltenden Gesetzgebung auf elektromagnetische Kompatibilität getestet und zertifiziert (UN ECE-Richtlinie 10 oder entsprechende nationale Rechtsvorschriften). Es ist sicherzustellen, dass jede zusätzlich in Ihr Fahrzeug eingebaute Ausrüstung den örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und sonstigen Anforderungen entspricht.

HINWEIS: Funkfrequenz (HF)-Sendegeräte (z. B.: Mobiltelefone, Amateurfunk-Sender) dürfen nur dann an Ihrem Fahrzeug angebracht werden, wenn sie die in der folgenden Tabelle „Frequenzübersicht“ angegebenen Parameter einhalten. Für Einbau oder Nutzung gelten keine speziellen Vorschriften oder Bedingungen.

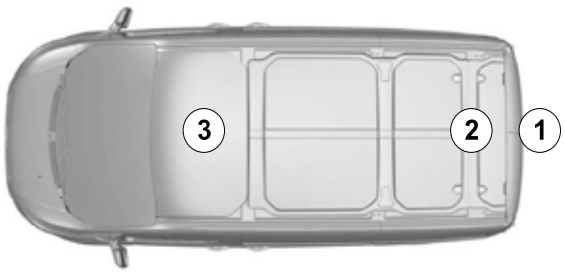
HINWEIS: Antenne nur in den gezeigten Positionen auf das Dach des Fahrzeugs montieren.

HINWEIS: Für EMV bei Umrüstungen auf Polizeifahrzeuge mit Rückfahrkameras bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

Frequenzen – Übersicht

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

1.7.1 Zulässige Antennenpositionen



E239122

Element	Beschreibung
1	Position 1 für Antenne hinten
2	Position 2 für Antenne hinten
3	Position 3 für Antenne vorn

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

Alle elektrischen Geräte überprüfen:

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

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

1.8 Richtlinien für den Arbeitszyklus des Fahrzeugs

HINWEIS: Weitergehende Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

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

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

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

Ein hohes Übersetzungsverhältnis wird bei folgenden Nutzungsprofilen empfohlen:

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

1.8.1 Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs

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

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

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

1.9 Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV)

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

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

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

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

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

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

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

1.10 Anheben mit Wagenheber

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.

Ausschließlich die spezifischen Anhebepunkte verwenden.

ACHTUNG:

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

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

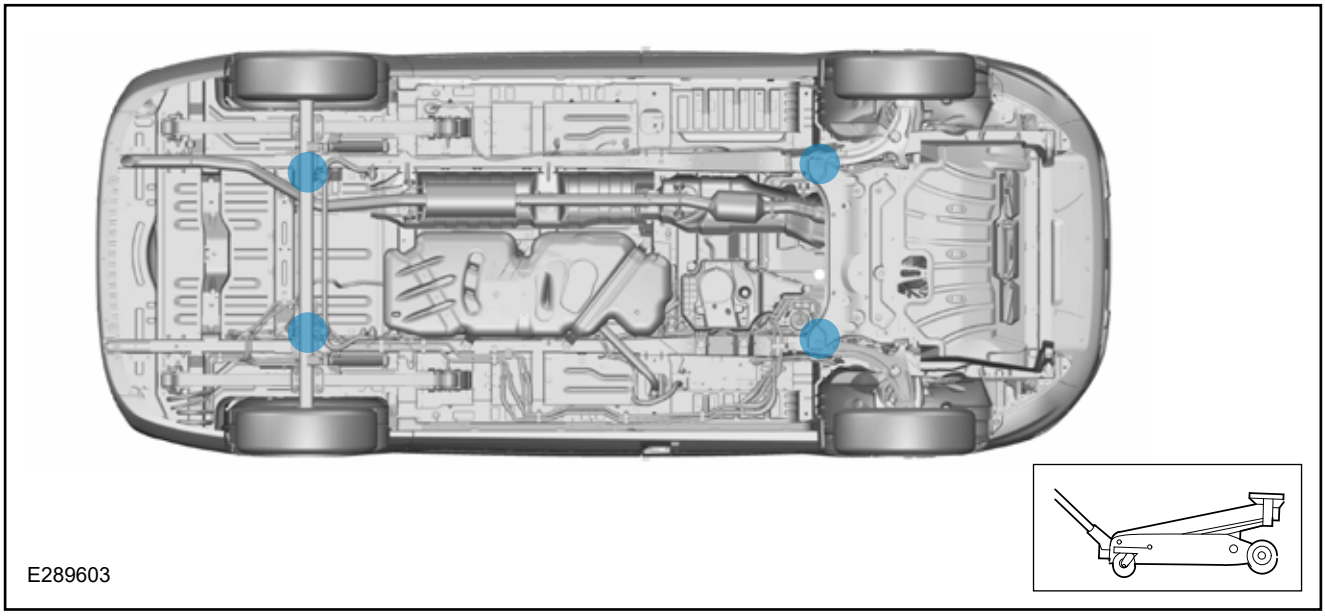
Beim Ansetzen des Wagenhebers stets sicherstellen, dass ausreichend Abstand zu Komponenten am Unterboden des Fahrzeugs gegeben ist, um Beschädigungen zu vermeiden.

HINWEIS: Für den korrekten Einsatz des Wagenhebers siehe die jeweilige Bedienungsanleitung.

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.

Anhebepunkte



1.11 Anheben mit Hebebühne

WARNUNG: 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.

ACHTUNG:

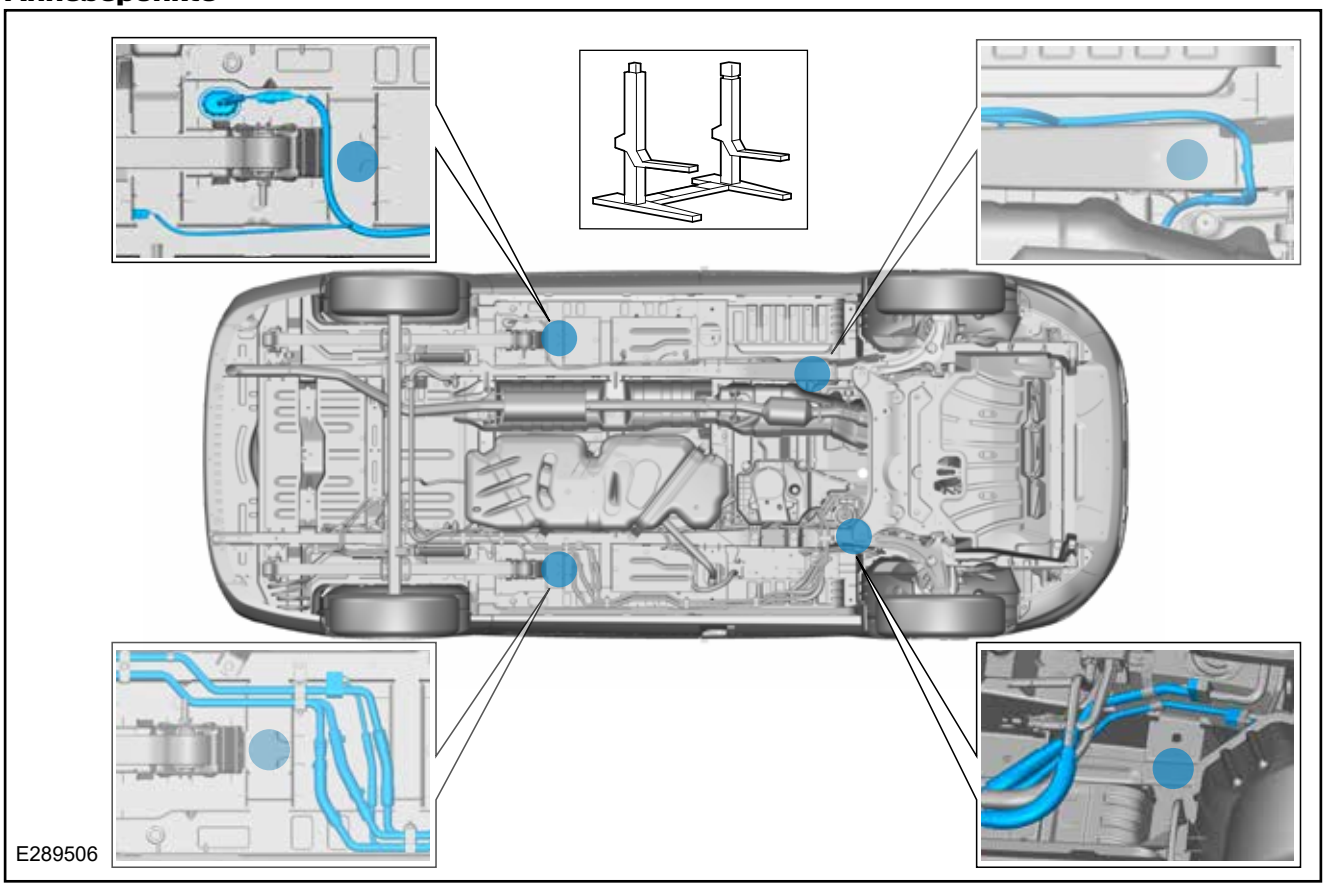
Bei Verwendung einer Zwei-Säulen-Hebebühne müssen Hubarmadapter unter die Anhebepunkte platziert werden.

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.

Anhebepunkte



1.12 Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH)

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

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

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

1.13 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen

ACHTUNG:

Unbedingt die Batterie abklemmen, wenn das Fahrzeug länger als 7 Tage nicht bewegt wird.

Entfernen Sie die Schutzabdeckung eines unvollendeten Fahrzeuges erst, wenn Sie mit den Umrüstarbeiten beginnen.

Lagern Sie während der Umrüstung ausgebaute Komponenten stets sauber und trocken.

Bauen Sie während der Umrüstung entfernte Komponenten wieder in dasselbe Fahrzeug ein.

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

Beachten Sie außerdem:

- Heben Sie die Scheibenwischer an und stellen Sie sie von der Scheibe weg auf.
- Schließen Sie alle Lufteinlassöffnungen.
- Heben Sie den normalen Reifendruck um 0,5 Bar an.
- Lösen Sie die Handbremse.
- Sichern Sie die Räder mit Unterlegkeilen, um ein Wegrollen zu verhindern.

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

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

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:

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

Langzeitlagerung:

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

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

Batterien: Um sicherzustellen, dass die Batterie richtig gewartet wird, und um einen vorzeitigen Ausfall zu verhindern, ist es notwendig, die Batterie monatlich zu überprüfen und aufzuladen, während ein Fahrzeug nicht in Betrieb ist. Wird eine Batterie über eine längere Zeit mit weniger als der optimalen Ladung aufbewahrt, ist ein vorzeitiger Batterieausfall möglich.

MHEV-Batterien: Bei einer Einlagerung für einen längeren Zeitraum als 6 Monate ist das Fahrzeug in regelmäßigen Abständen zu starten. Das Fahrzeug ist an einem Ort mit geringer Feuchtigkeit und einem Temperaturbereich zwischen 20 und 35 °C abzustellen, der frei von Schadgasen ist. Eine Temperatur von 40 °C oder mehr beschleunigt die Verschlechterung der Batterieleistung. Die 48-V-Batterie ist einer Umgebung mit einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45 und 85 % zu lagern.

Siehe: 4.5 Mild-Hybrid-Ladesystem (Seite 87)

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

Schutz vor Korrosion der Einspritzdüsen während des Umrüstvorgangs

Ford Engineering hat eine Beanstandung in Bezug auf die Einspritzventile des Motors 2.0L EcoBlue (Abgasnormen Euro 6 und 6.2) festgestellt, die im Transit Custom und Transit verbaut sind, bei der die Einspritzdüsen korrodieren können.

Dies wird durch Kondensation verursacht, die sich an der Düse bildet, wenn der Motor neu ist und bei kaltem Motor (weniger als 60 Grad Celsius) wiederholt für sehr kurze Zeiträume betrieben wird. Als Folge davon können Kraftstoffeinspritzdüsen ausfallen, entweder während der Lagerung des Fahrzeugs oder zu Beginn der Betriebszeit.

Wenn das Fahrzeug nicht im Transportmodus belassen werden kann, sollte das Verfahren zum Trennen des Steckers des Saugrohr-Absolutdruck (MAP)-Sensors befolgt werden, bis das Fahrzeug für die Auslieferung an den Kunden vorbereitet ist, um das gleiche Ergebnis zu erzielen

Die Erfahrung zeigt, dass Fahrzeuge, die einem Umbau unterzogen werden, bei denen der Motor regelmäßig für kurze Zeit im kalten Zustand gestartet wird, am meisten gefährdet sind – zum Beispiel Fahrzeuge, die einem Wohnmobilumbau unterzogen werden.

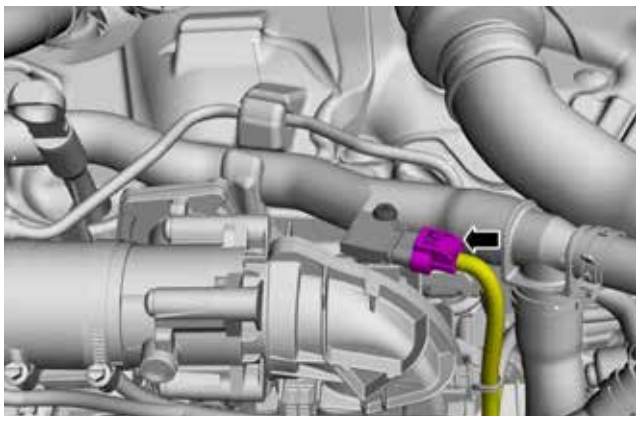
Fahrzeuge, die über einen längeren Zeitraum gelagert werden, sind besonders anfällig für dieses Problem, z. B. Fahrzeuge, die auf einen Umbau warten oder umgebaut werden.

Um dieses Problem zu beheben und die Einspritzdüsen vor frühzeitigen Ausfällen zu schützen, muss der Saugrohr-Absolutdruck-Sensor durch das folgende einfache Verfahren abgeklemmt werden.

Ford arbeitet an einer dauerhaften Lösung, die zu gegebener Zeit kommuniziert werden wird.

Vorgehensweise zum Abklemmen des Saugrohr-Absolutdruck-Sensors

1. Die Motorhaube öffnen.
2. Luftfilter teilweise lösen (falls erforderlich), MAP-Sensor lokalisieren und abklemmen (Abbildung Transit 2014.75 FWD, alle anderen Varianten ähnlich)
   - Dies hat zur Folge, dass die Leistungs- und Drehmomentabgabe des Motors eingeschränkt wird (um bis zu 30 %).



3. Starten und stoppen Sie den Motor 4 Mal, um sicherzustellen, dass die Motorregelungskontrollleuchte (MIL) leuchtet und die entsprechende Nachricht im Kombiinstrument angezeigt wird.
   - Während eines Umbaus des Fahrzeugs, z. B. eines Wohnmobilumbaus, kann das Fahrzeug sicher mit abgeklemmtem MAP-Sensor betrieben werden.
4. Vor der Übergabe des Fahrzeugs an den Kunden muss der MAP-Sensor wieder angeschlossen und der Motor viermal gestartet werden, um die Motorregelungskontrollleuchte (MIL) auszuschalten, die Nachricht zu entfernen und die normale Leistungs- und Drehmomentabgabe des Motors wiederherzustellen.

HINWEIS: Wenn der MAP-Sensor abgeklemmt ist, darf das Fahrzeug nur auf dem Lagerplatz und NICHT auf öffentlichen Straßen verwendet werden.

1.14 Baugruppen und Ergonomie

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

1.14.1 Allgemeine Richtlinien für Baugruppen

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.

1.14.2 Bedienbereich 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.

1.14.3 Sichtfeld des Fahrers

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

1.14.4 Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen

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

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

Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).

1.14.5 Ein- und Ausstiegshilfen

Stufen

WARNHINWEISE:

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

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

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

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

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

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

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

1.14.6 Unterfahrschutz vorn, hinten und an den Seiten

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.

1.14.7 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

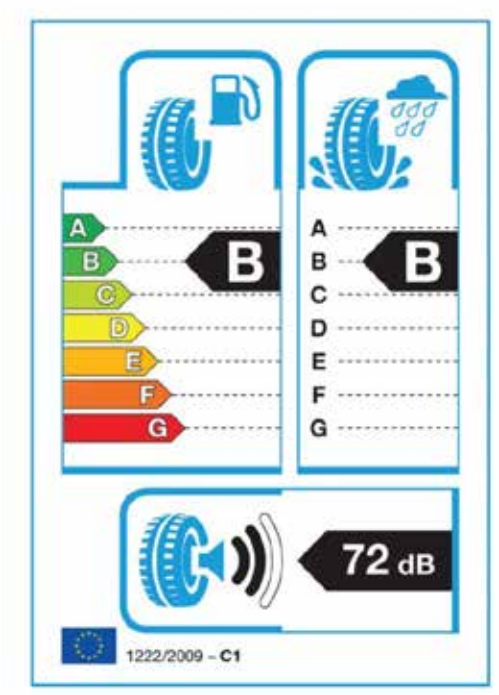
Alle Modifikationen und Änderungen, die sich auf die tatsächliche Masse des Fahrzeugs auswirken, müssen berücksichtigt werden. Die Definition der tatsächlichen Masse findet sich in den Bestimmungen von Verordnung 2017/1151, Anhang XXI. Die tatsächliche Masse des fertiggestellten Fahrzeugs muss für die 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. Diese finden Sie auf dem Reifenetikett, wie im Beispiel unten dargestellt.



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.

1.14.8 Tabelle der Fahrzeugabmessungen

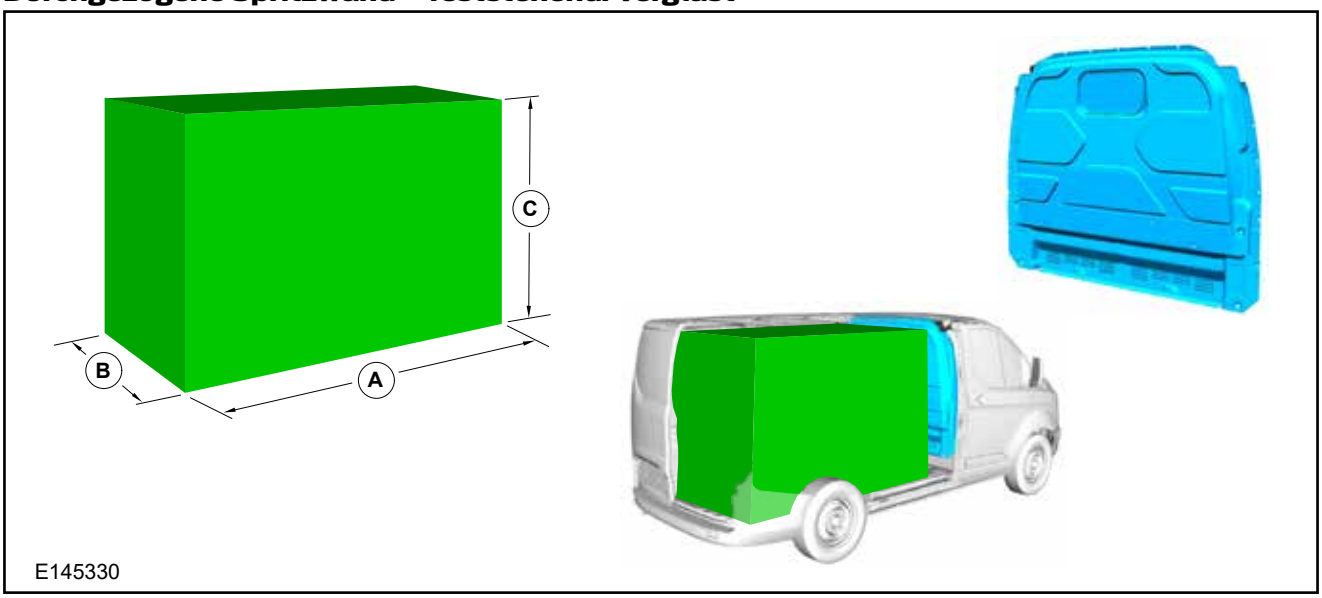
Abmessung (mm)	L1	L2
Radstandlänge	2933	3300
Fahrzeuggesamthöhe bei Basisleergewicht		
H1	1972 - 2020	1967 - 2017
H2	2338 - 2389	2332 - 2381
Fahrzeuggesamthöhe bei zulässigem Gesamtgewicht		
H1	1922 - 1953	1923 - 1954
H2	2280 - 2314	2284 - 2320

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.

1.14.9 Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche

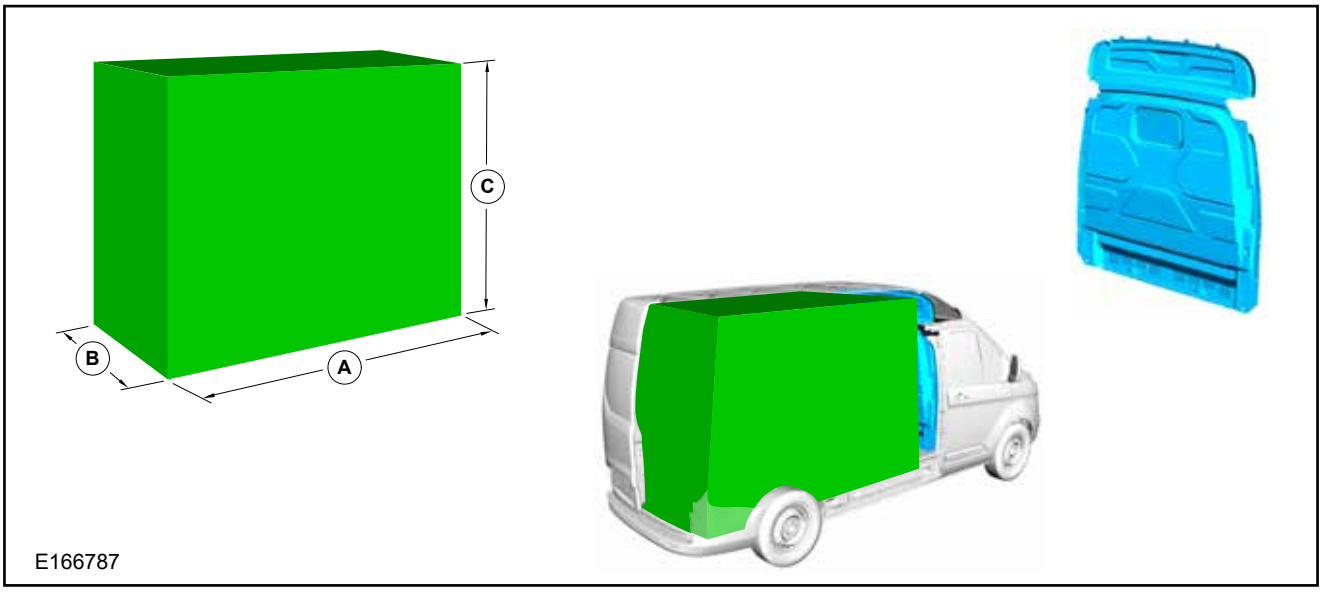
Durchgezogene Spritzwand – feststehend/verglast



Fahrzeug	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 – H1	2327	1260	1310
L2 – H1	2694	1260	1310

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

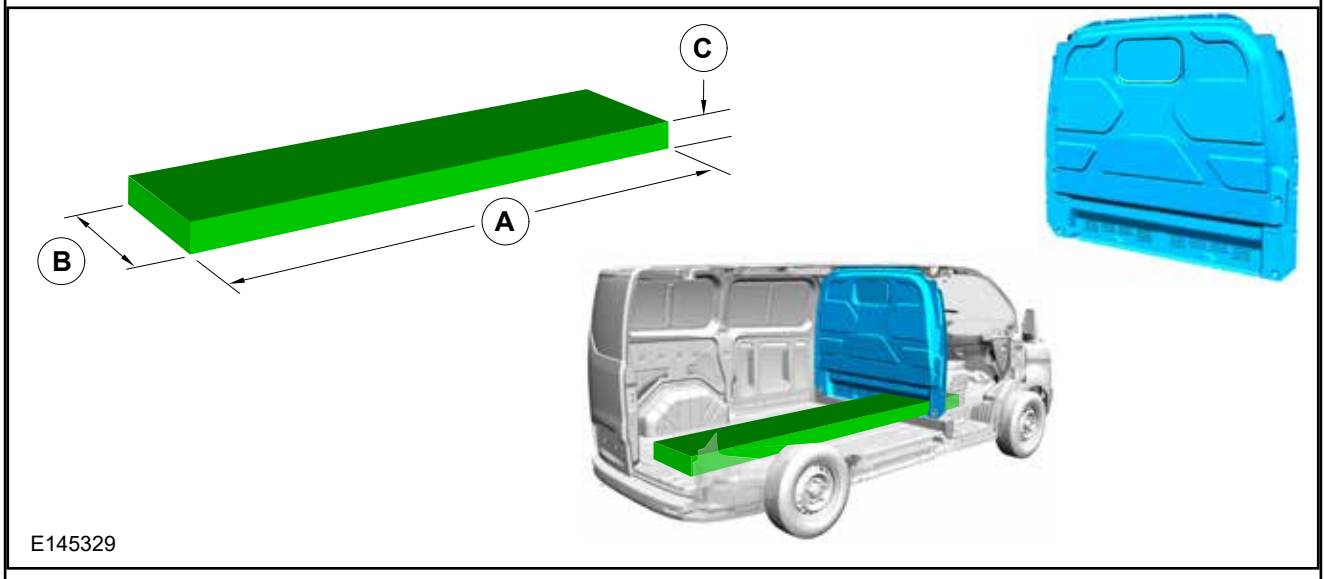
Durchgezogene Spritzwand – feststehend/verglast



Fahrzeug	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 – H2	2246	1140	1684
L2 – H2	2613	1140	1684

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

Durchgezogene Spritzwand mit Durchschubklappe für lange Lasten (bei doppeltem Beifahrersitz)

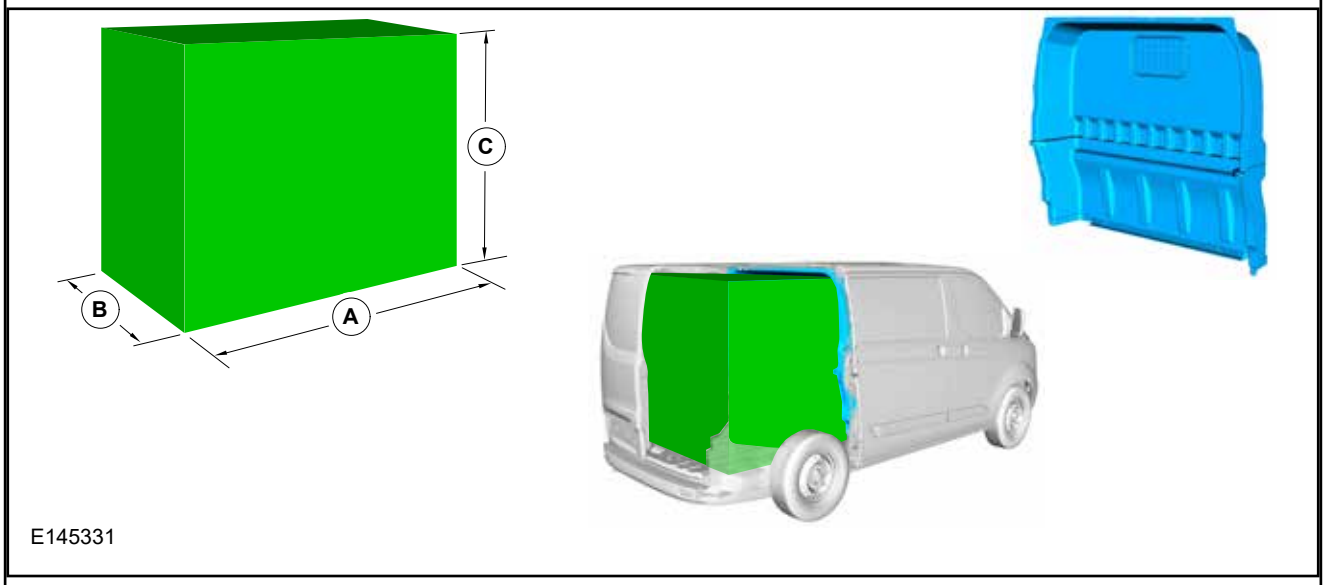


Fahrzeug	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 – H1	3040	590	200
L2 – H1	3407	590	200

Nicht verfügbar mit MHEV

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

Spritzwand in Kastenwagen mit Doppelkabine



Fahrzeug	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 – H1	1420	1260	1310
L2 – H1	1787	1260	1310

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

1.14.10 Fahrzeuge mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung

Berechnung der Stirnfläche des Fahrzeugs mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung

HINWEIS: Der WLTP-Rechner ist unter https://www.etis.ford.com/wltp/home.do zugänglich. Für die Verwendung ist eine Registrierung bzw. Anmeldung erforderlich.

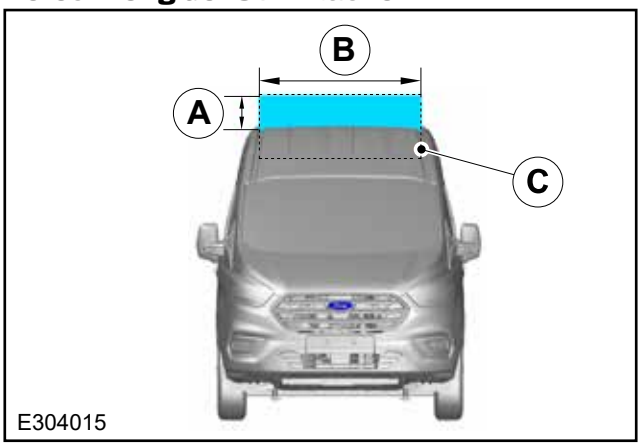
HINWEIS: SRW N1-/M1 FWD- und pHEV-Varianten sind abgedeckt.

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

Die auf dem Dach angebaute Ausrüstung kann unterhalb des Dachs integriert sein. 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

Fahrzeugtyp	Fahrzeugklasse	Max. Stirnfläche (AxB) m²	Reifenklasse
V362 Transit Custom	N1	Max 0,7	Darf die Klasse B nicht überschreiten
V362 Tourneo Custom	M1	Max. 2,3	Keine Einschränkung
V362 pHEV Transit/Tourneo Custom	M1/N1	Max 0,3	Darf die Klasse C nicht überschreiten

1.15 Hardware

Materialspezifikationen, Festigkeit und Drehmoment

Verwenden Sie die von Ford spezifizierten Drehmomente für Ford-Schnittstellen oder, falls nicht vorhanden, verwenden Sie Standard-Hardware und Anzugsdrehmomente (Nm) für Schrauben/Bolzen: ISO 898-1, Muttern: ISO 898-2

Standard-Hardware und Anzugsdrehmomente (Nm) Bolzen/Schrauben: ISO 898-1, Muttern: ISO 898-2				
	Festigkeitsklasse 8.8		**Festigkeitsklasse 10.9**	
Gewindemaß	**Minimum**	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**
M5	5.2	7.2	5.9	8.1
M6	8.9	12.1	10.2	13.8
M8	21.2	28.8	25.5	34.5
M10	40	54	53	72
M12	68	92	93	126
M14	113	153	148	201
M16	170	230	233	316

Diese Drehmomenttabelle ist eine Empfehlung – der Umrüster ist verantwortlich für das optimale Drehmoment einer bestimmten Verbindung.

1.16 Lastverteilung

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

1.16.1 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.

1.16.2 Schwerpunktposition

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.

1.16.3 Prüfverfahren für die Höhe des Schwerpunkts

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 in horizontaler Lage 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, müssen folgende Vorbereitungen getroffen werden:

- Fixieren Sie z. B. den Radweg: Massivdämpfer, oder Federbefestigungen
- Erhöhen Sie den Reifendruck auf den maximal zulässigen Wert
- Es ist wichtig, alle Lasten – z. B. lose Teile – aus dem Fahrzeug zu entfernen oder sie ordnungsgemäß zu befestigen
- Die Türen schließen.

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

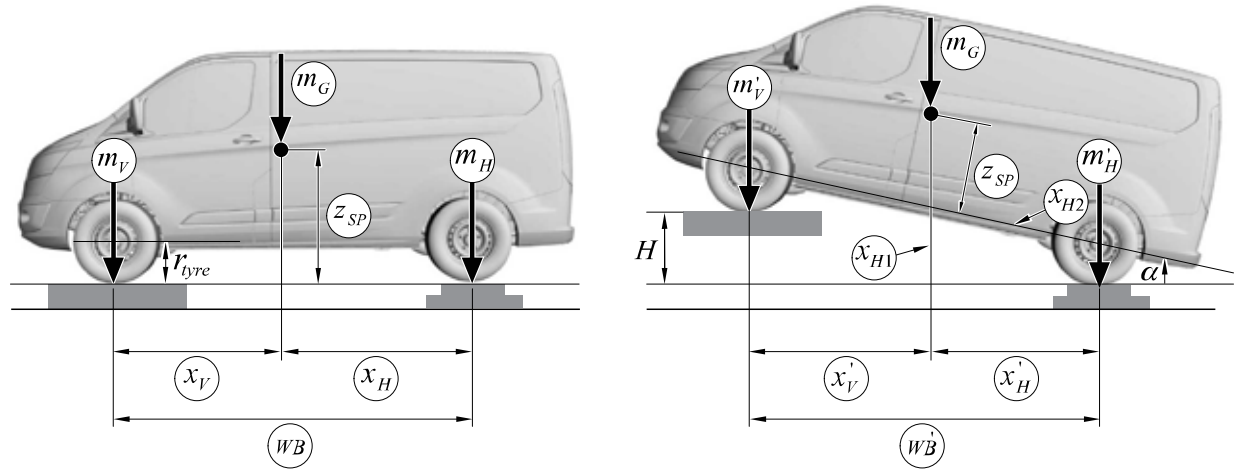
Berechnung

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

Um die Genauigkeit zu verbessern, wird der Test zusätzlich in umgekehrter Richtung durchgeführt, wobei das hintere Ende 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	870 mm
Nur Sport-Serie	Alle	750 mm



E145328

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 (Angehoben)	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

1.16.4 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}

1.16.5 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:

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

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

or

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

E146630

1.17 Abschleppen

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

1.17.1 Anhängerkupplung – Anforderungen

Wenn eine Abschleppvorrichtung erforderlich ist, sollte der Fahrzeugumrüster eine von Ford zugelassene Abschleppstange verwenden.

ACHTUNG: Die Hecktüren sind möglicherweise nicht mit allen Anhängerkupplungen und Kupplungsvorrichtungen kompatibel, daher vor der Montage prüfen.

HINWEIS: Für Originalfahrzeuge, die ohne Anhängerkupplung oder Unterfahrschutz bestellt wurden, müssen Verstärkungen und Befestigungsteile bestellt und eingebaut werden. 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.

HINWEIS: Bei Fahrzeugen mit Luftfederung hinten wird von der Nachrüstung einer Anhängerkupplung abgeraten.

Weitere Informationen zum Anhängerbetrieb und zur Anhängerstabilitätskontrolle (TSC) siehe Benutzerhandbuch.

Ein elektrisches Vorrüstpaket (A055) kann mit dem Basisfahrzeug bestellt werden und wird im Werk eingebaut. A055 enthält keine Abschleppstange, Verstärkungen oder Abschleppstangen-Hardware.

Weitere Informationen in diesem Handbuch:

Siehe: 1.11 Anheben mit Hebebühne (Seite 25).

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63). Elektrik für Anhängerkupplung.

1.17.2 Modelle mit Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß EU-Spezifikationen)

HINWEIS: Bei der Befestigung einer Abschleppstange an den Seitenholmen sind die oberen beiden Löcher auf jeder Seite mit neuen Schrauben und Muttern zu verwenden, sowie die Wiederverwendung von zwei Schrauben an den unteren Löchern auf jeder Seite, mit denen der hintere Anprallträger befestigt wird, wie in Abbildung E145327 gezeigt.

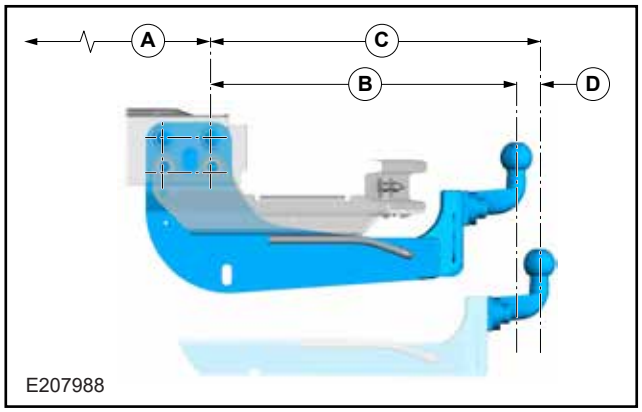
HINWEIS: Beim Anbauen des Anhängerkugelkopfs an die Anhängerkupplung müssen die beiden oberen Bohrungen verwendet werden.

Folgendes muss der Fahrzeugumrüster beim Anbau von Anhängerkupplungen beachten:

- Anhängerkupplungslasten dürfen nicht die Vorgaben für Standardfahrzeuge überschreiten.
- Zur Befestigung der Anhängerkupplung, des Unterfahrschutzes und der Trittstufe siehe Bild E145327, Abschleppstange Van, Bus und Kombi 2,5–3,3 t
- Alle Änderungen am Fahrzeug müssen im Benutzerhandbuch oder in den neuen Beschreibungsunterlagen, die den Benutzerunterlagen beiliegen, vermerkt werden.
- Die maximal zulässige statische Last des Anhängerkugelkopfes beträgt 112 kg bei einem Van, Bus, Kombi
- Für den Anbau von Anhängerkupplungen sind die Bestimmungen der EEC-Richtlinie 94/20/EG und/oder ECE R55 zu beachten.
- Muss am Rahmen gebohrt werden, immer eine Rohrverstärkung verwenden, wie z. B. in Abbildung E145327 grün dargestellt.

Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 207).
Befestigungspunkte und Rohre

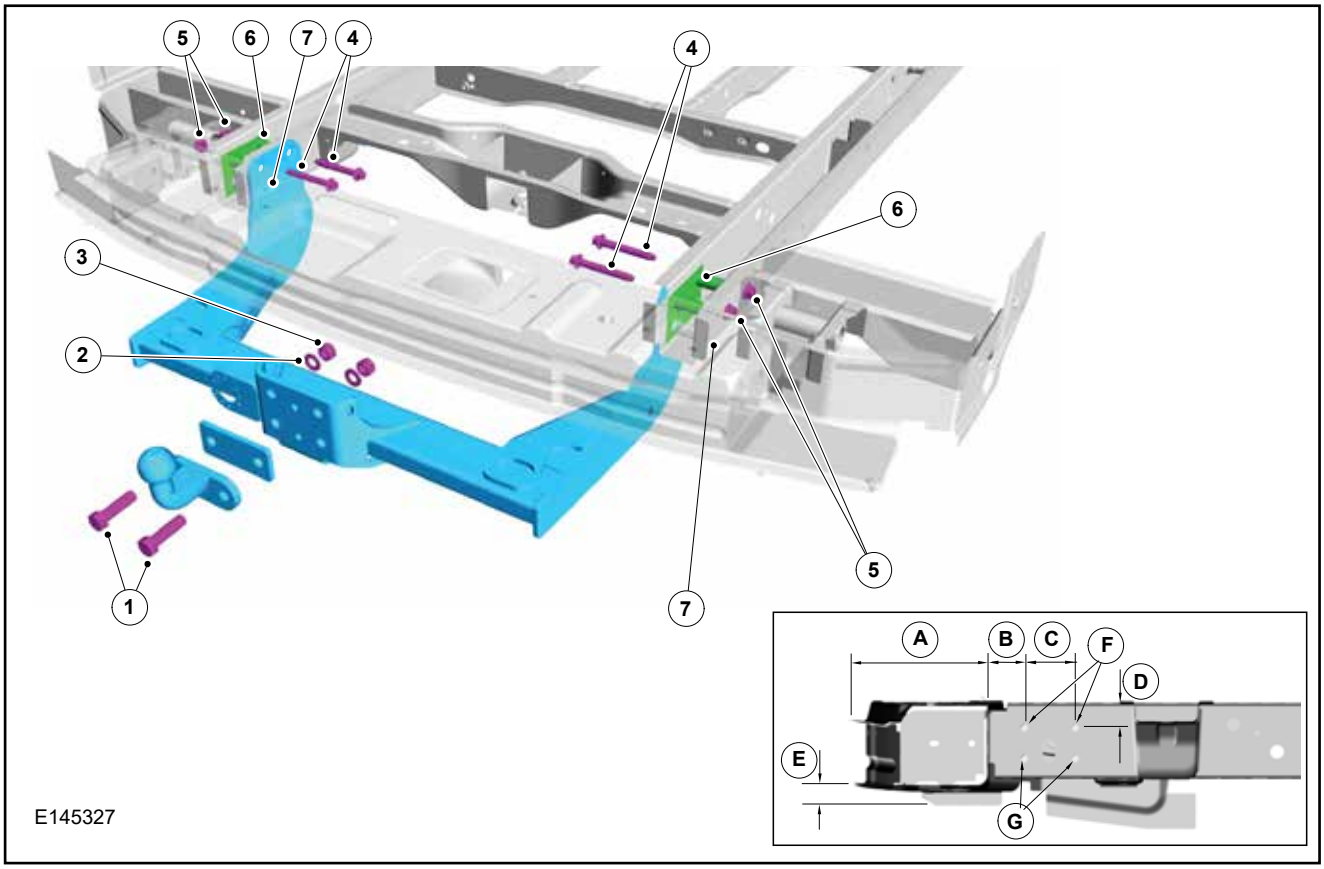
Bereich für Anhängerkugelkopf – Anhängerüberwachung (TSC) – Kasten-LKW, Bus, Kombi



Element	Beschreibung
A	675 mm (SWB/LWB) von der Mitte der Hinterachse
B	476 mm
C	490 mm
D	15 mm

WARNUNG: Damit die Anhängerüberwachung (TSC) korrekt funktioniert, sicherstellen, dass sich der Anhängerkugelkopf wie in Abbildung E207988 gezeigt in Bereich „D“ befindet.

Anhängerkupplung für Kasten-LKW, Bus und Kombi, 2,5–3,3 t.



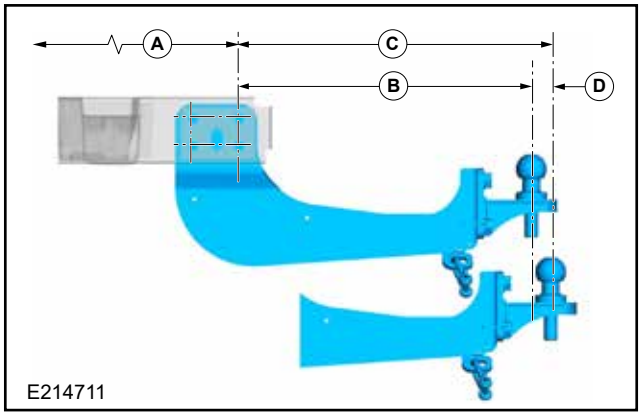
Element	Beschreibung
1	Schraube M16x 55 – Anzugsmoment 200 Nm ± 30 Nm
2	M16 Unterlegscheibe
3	M16 Mutter
4	Sechskant-Flanschschraube M12x 75x90 in Bohrungen F – Anzugsmoment 103 Nm ± 15 Nm
5	Sechskant-Flanschmutter M12
6	Verstärkungsklemmplatte
7	2 Schrauben (pro Seite) in Bohrungen G wiederverwenden – Anzugsmoment 110 Nm ± 16,5 Nm
A	177 mm
B	53 mm
C	75 mm
D	35 mm
E	20 mm

1.17.3 Modelle mit Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß AUS- und NZL-Spezifikationen)

Folgendes muss der Fahrzeugumrüster beim Anbau von Anhängerkupplungen beachten:

- Anhängerkupplungslasten dürfen nicht die Vorgaben für Standardfahrzeuge überschreiten.
- Zur Befestigung von Anhängerkupplung, Unterfahrschutz und Trittbrettern siehe Abbildung E186508, Anhängerkupplung für Kasten-LKW SWB 2,9 Tonnen (GVM) und Kasten-LKW LWB 3,3 Tonnen (GVM).
- Alle Änderungen am Fahrzeug müssen im Benutzerhandbuch oder in den neuen Beschreibungsunterlagen, die den Benutzerunterlagen beiliegen, vermerkt werden.
- Die maximal zulässige statische Last des Anhängerkugelkopfes beträgt 280 kg bei einem 340L LWB (Schaltgetriebe)-Kasten-LKW – 2.800 kg maximale Anhängelast
- Die maximal zulässige statische Anhängerkugelkopflast beträgt 250 kg beim 340S SWB-Kasten-LKW (6MT) – 2.500 kg maximale Anhängelast
- Die maximal zulässige statische Anhängerkugelkopflast beträgt 200 kg beim 340S SWB-Kasten-LKW (6AT) – 2.000 kg maximale Anhängelast.
- Die maximal zulässige statische Anhängerkugelkopflast beträgt 280 kg beim 340L LWB-Kasten-LKW (6MT) – 2.800 kg maximale Anhängelast
- Die maximal zulässige statische Anhängerkugelkopflast beträgt 200 kg beim 340L LWB-Kasten-LKW (6AT) – 2.000 kg maximale Anhängelast
- Die maximal zulässige statische Anhängerkugelkopflast beträgt 180 kg beim 320S Sport SWB-Kasten-LKW (6AT) – 1.800 kg maximale Anhängelast
- Die maximal zulässige statische Anhängerkugelkopflast beträgt 180 kg beim 320L Sport LWB-Kasten-LKW (6AT) – 1.800 kg maximale Anhängelast
- Für Australien und Neuseeland ist eine statische Stützlast von mindestens 10 % der Anhängelast erforderlich.
- Für den Anbau von Anhängerkupplungen sind die Australian Design Regulations ADR 62 maßgeblich.
- Wenn eine Rahmenbohrung erforderlich ist, verwenden Sie eine Rohrverstärkung, wie in Abbildung E186508 grün dargestellt

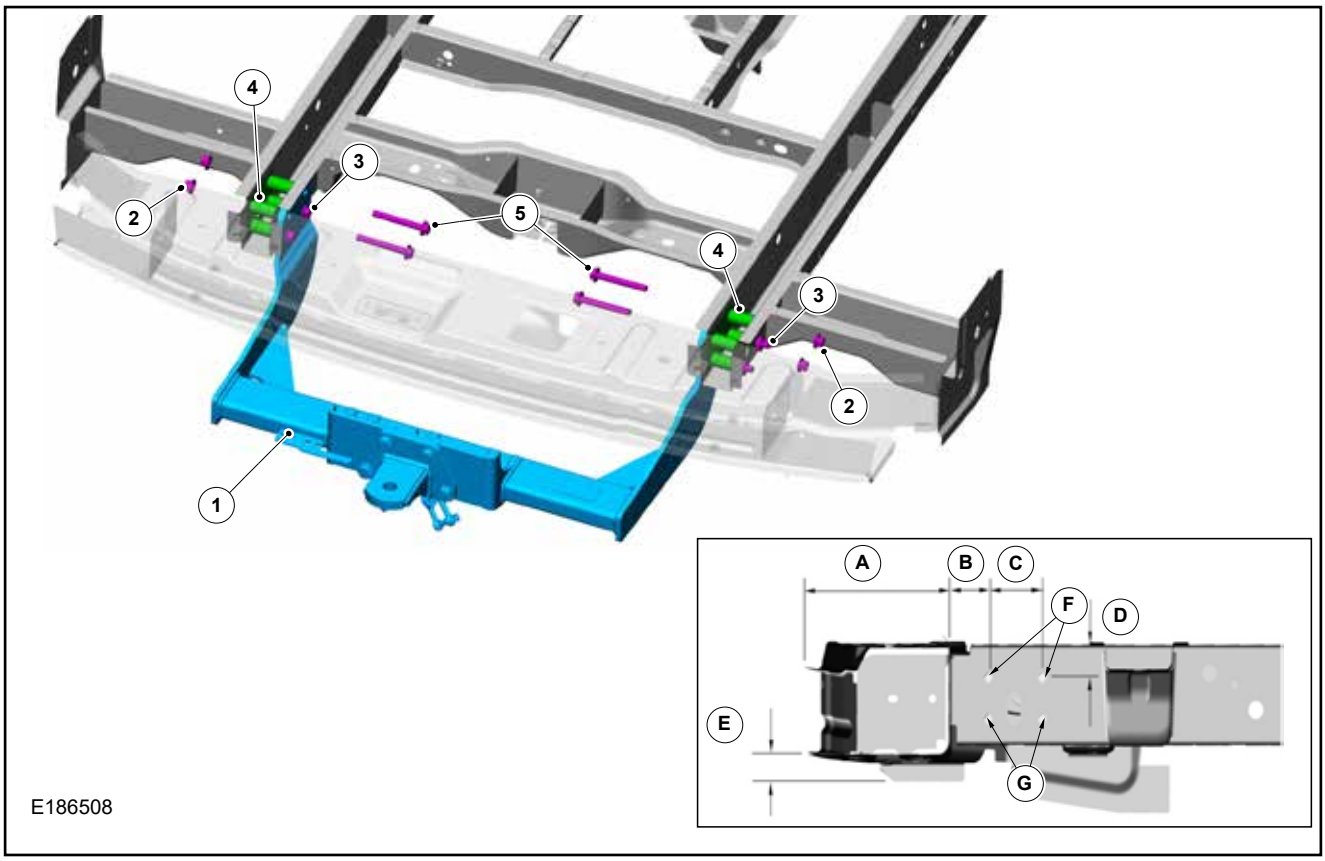
Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 207).
Befestigungspunkte und Rohre



Element	Beschreibung
A	675 mm (SWB/LWB) von der Mitte der Hinterachse
B	477 mm
C	492 mm
D	15 mm

Um die Funktionalität des TSC zu gewährleisten, stellen Sie bitte sicher, dass Zone „D“ befindet, wie in Abbildung E214711 gezeigt.

Anhängerkupplung für Kasten-LKW SWB 2,9 Tonnen und Kasten-LKW LWB 3,3 Tonnen



Element	Beschreibung
1	Anhängerkupplungsrahmen
2	2x Befestigungsmuttern je Seite
3	2 Schrauben (pro Seite) in Bohrungen G wiederverwenden – Anzugsmoment 103 ± 15 Nm
4	Verstärkungsklemmplatte (auf jeder Seite)
5	2 Befestigungsschrauben M12 x 75 x 90 pro Seite in den Bohrungen F – Anzugsmoment 115 ± 5 Nm
A	177 mm
B	53 mm
C	75 mm
D	35 mm
E	20 mm

1.17.4 Anhängerbremsen

WARNUNG: Ein nicht kompatibles Bremsensteuergerät kann zum Verlust der Fahrzeugkontrolle führen, was schwere oder tödliche Verletzungen nach sich ziehen kann.

HINWEIS: Wenn ein Ereignis der unterstützten Notbremsung (AEB) eintritt, stellt das Fahrzeug ein gepulstes Bremssignal mit variierender Frequenz bereit. Dies gepulste Signal ist kein Gleichstromsignal (DC). Das von Ford freigegebene FLA-Bremsensteuergerät (AMJAM-J2C405-BA) ist mit diesen gepulsten Signalen kompatibel. Wenn ein anderes Bremsensteuergerät nachgerüstet wird, muss der Fahrzeughalter oder Umrüster sicherstellen, dass dieses mit allen vom Fahrzeug übermittelten gepulsten Signalen kompatibel ist.

HINWEIS: Die Ford-Neuwagengarantie gilt für das von Ford lizenzierte (FLA) Anhänger-Bremsensteuergerät (TBC), wenn dieses von einer Ford-Vertragswerkstatt im Fahrzeug eingebaut wird. Ford übernimmt bei nicht von Ford freigegebenen, nachgerüsteten Bremsensteuergeräten keinerlei Garantie und gibt keine Zusicherungen hinsichtlich der Funktion. Bei Fragen zu den Spezifikationen der gepulsten Signale bitte Ihren Ford-Vertragshändler kontaktieren.

2.1 Radaufhängungssystem

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 zwischen verschiedenen Transit-Varianten ist nicht zulässig, da die Änderungen der Fahrzeugdynamik das ESP-System beeinträchtigen können.

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

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

2.2 Vorderradaufhängung

2.2.1 Federn und Federaufhängung

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 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: Bei Fahrzeugen mit elektronischer Stabilitätskontrolle ESC (auch als elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP) bekannt) keine Modifikationen am Radstand oder Spurbreite vornehmen oder den Rahmen in irgendeiner Weise verlängern.

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

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

2.3 Hinterradaufhängung

2.3.1 Federn und Federaufhängung

WARNHINWEISE:

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

Nur bei Blattfederung: Die hinteren Blattfedern werden während der Produktion vorgespannt; Federrate oder Federhöhe dürfen bei der Fahrzeugumrüstung nicht geändert werden. Durch das Hinzufügen oder Entfernen von Blättern (oder Federn anderer Typen) können sowohl Federn ausfallen oder in ihrer Funktion eingeschränkt werden als auch andere Störungen am Fahrzeug auftreten, für die Ford Motor Company nicht haftbar gemacht werden kann.

Hinterradaufhängung und Luftfederung hinten

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 Schweisssspritzern 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: Bei Fahrzeugen mit elektronischer Stabilitätskontrolle ESC (auch als elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP) bekannt) keine Modifikationen am Radstand oder Spurbreite vornehmen oder den Rahmen in irgendeiner Weise verlängern.

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

HINWEIS: Keine zusätzlichen Achsen einbauen.

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

2.4 Räder und Reifen

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

2.4.1 Radfreiheit

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

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

HINWEIS: Stellen Sie die Zugänglichkeit zum Rad und zum Radheber 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 Reifendrucküberwachungs-system (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

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

2.4.5 Behelfsreparaturkit

Verfügt das Fahrzeug über keinen Reservereifen, ist für den Notfall ein Behelfsreparaturkit vorhanden, das für die vorübergehende Reparatur eines einzelnen Reifens ausreicht. Sowohl der Kompressor als auch die Dichtmittelflasche befinden sich in der vorderen rechten Stufe.

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

Informationen zu Fahrzeugen mit Reserverad:
Siehe: 1.10 Anheben (Seite 24)

2.4.6 Lackieren von Laufrädern

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

Während Lackierungs- oder Lackreparaturarbeiten die Räder abdecken.

2.6 Bremssystem

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

2.6.1 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 und Kühlung des Bremssystems 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.

HINWEIS: Der Bremsflüssigkeitsstand muss einsehbar bleiben.

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

HINWEIS: Das Radar nicht verdecken.

HINWEIS: Den vorderen Grill des Fahrzeugs nicht lackieren, da dies die Funktion des Radars beeinträchtigen kann. Der Bremsflüssigkeitsbehälter muss für Wartungsarbeiten und zum Nachfüllen von Bremsflüssigkeit zugänglich bleiben.

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

2.6.2 Leergewicht – Daten

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

2.6.3 Bremsschläuche – Allgemeine Hinweise

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 sind, zwischen voller Komprimierung und Dehnung sowie bei Lenkradumdrehungen von Anschlag zu Anschlag.

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

2.6.4 Feststellbremse

WARNHINWEISE:

Die Bremsen nicht verändern.

Den Feststellbremsseilzug nicht spleißen.

ACHTUNG: Wird der vorhandene Feststellbremsseilzug durch Modifikationen am Radstand beeinträchtigt, muss ein neuer Seilzug eingebaut werden.

2.6.5 Hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremsen

WARNHINWEISE:

Die Bremsen nicht verändern.

Die Kühlluftzufuhr und -abfuhr der Bremsscheibe nicht ändern.

2.6.6 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

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

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

Schutz vor Korrosion der Einspritzdüsen während des Umrüstvorgangs
Siehe 1.13 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen (Seite 28)

Für den elektrischen Anschluss von Zusatzgeräten
Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80).

3.1.1 Motorauswahl für Umrüstungen

Der Fahrzeugumrüster ist verantwortlich für die Auswahl des Motors mit den korrekten Emissionswerten gemäß den aktuellen EWG/EU-Bestimmungen oder gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes, je nach Kategorie und Gewicht des fertiggestellten Fahrzeugs. Das Endgewicht eines Fahrzeugs nach der Umrüstung bestimmt, ob ein Fahrzeug einen Motor für leichte oder schwere Nutzfahrzeuge benötigt.

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

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

3.1.2 Motortypen

Vorderradantrieb (FWD), 2.0L-Motoren mit Abgasnorm Euro 6 mit DPF:

TDCi	Max. Leistung kW/U/min	Max. Drehmoment Nm/U/min
FWD		
77 kW/105 PS	77 kW (105 PS) bei 3.500 U/min	310 Nm bei 1.500–2.250 U/min
96 kW/(130 PS)	96 kW (130 PS) bei 3.500 U/min	360 Nm bei 1.500–2.500 U/min
125 kW (170 PS)	125 kW (170 PS) bei 3.500 U/min	390 Nm bei 1.750–2.750 U/min
136 kW (185 PS)	136 kW (185 PS) bei 3.500 U/min	415 Nm bei 1.750–2.750 U/min

3.2 Motorkühlung

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

HINWEIS: Der Einbau muss den gültigen rechtlichen Vorschriften entsprechen.

3.2.1 Zusatzheizsysteme

WARNHINWEISE:

Für eine volle Funktionstüchtigkeit des Kühlsystems werden Ford-Kühlmittelzusätze benötigt. Um Schäden an den Werkstoffen zu vermeiden, sollten ausschließlich von Ford zugelassene Bauteile oder Bauteile mit entsprechender Spezifikation verwendet werden.

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

ACHTUNG:

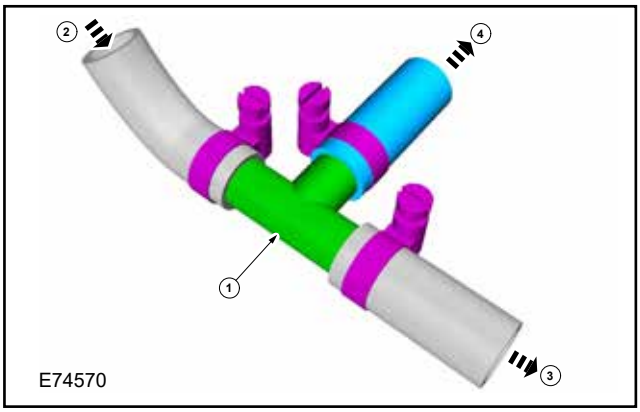
Anschlüsse am Heizungsschlauch nur zwischen der vorderen Kabinenheizung und dem Wasserpumpenrücklaufstutzen vornehmen.

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 der Maximum- und Minimumlinie 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 hat Vorrang vor dem Kühlmittelfluss zu einer Zusatzheizung oder Handwaschvorrichtung
- Der Kühlmittelschlauch muss unterhalb der Mindeststandlinie des Entlüftungszylinders verlaufen
- Ein T-Stück aus Aluminium oder Kunststoff mit gesenkgeschmiedeten oder Wulstenden verwenden, um ein plötzliches Lösen des Schlauches zu vermeiden. Schließen Sie den Original-Kühlmittelschlauch wie in Ansicht E74570 (in diesem Abschnitt) gezeigt mit der Standard-Ford-Wasserschlauchschelle oder einer geeigneten Schelle mit gleichwertiger Spezifikation wieder an. Presssitz zwischen Schlauch und T-Stück sicherstellen
- Die Rohrführung muss an der Karosseriestruktur oder an geeigneten Halterungen befestigt werden, wobei elektrische Komponenten oder Drähte, heiße oder bewegliche Teile sowie Komponenten des Brems- oder Kraftstoffsystems zu vermeiden sind
- Der Schlauch muss bei weniger als 100 mm Abstand zu Auspuffkomponenten (Krümmer oder Abgasrückführung) durch geeignetes Material hitzeisoliert sein
- 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 Motor und biegsamen Bauteilen (z. B. Schläuchen oder Kabelsträngen), die am vorderen Metallblech befestigt sind, muss ein Spiel von mindestens 10 mm unter maximal anliegendem Motordrehmoment vorhanden sein

3.2.2 Einbau der Zusatzheizung

Sicherstellen, dass Abgase vom Zusatzheizsystem nicht in den Innenraum des Fahrzeugs zurückgeführt werden können. 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 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 206).

3.2.3 Behinderungen 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 von ca. 130 °C unter der Motorhaube aus.

3.3 Nebenantrieb

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

3.3.1 Antriebsriemen vorn – Allgemeine Informationen

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.

MHEV FEAD darf nicht modifiziert oder ein Nebenantrieb hinzugefügt werden.

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.

ACHTUNG: 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.

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-Stoppfunktion 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.

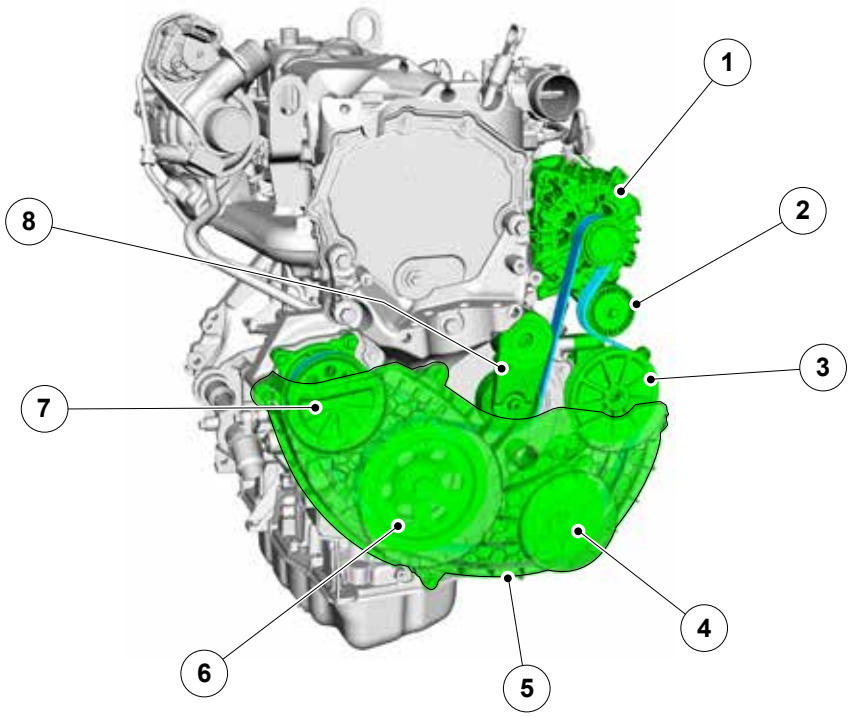
Bei der Reparatur und beim Einbau eines neuen Antriebs vorn – Zusatzaggregate, d. h. eines von einer Kurbelwellenriemenscheibe angetriebenen Antriebsriemens, darf der Winkelversatz zwischen dem Riemen und den Riemenscheiben ±0,5° nicht überschreiten.

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).

FWD TDCi

Abbildung	Motor
E224688	GEN1 TDCI mit HPAS
E289251	GEN1 mit EPAS / Upgrade mit EPAS. Start-Stopp-Schutzabdeckungen als Standard. Optional Klimaanlage.
E289252	GEN1 mit EPAS und MHEV / Upgrade mit EPAS und MHEV. Start-Stopp-Schutzabdeckungen als Standard. Optional Klimaanlage.

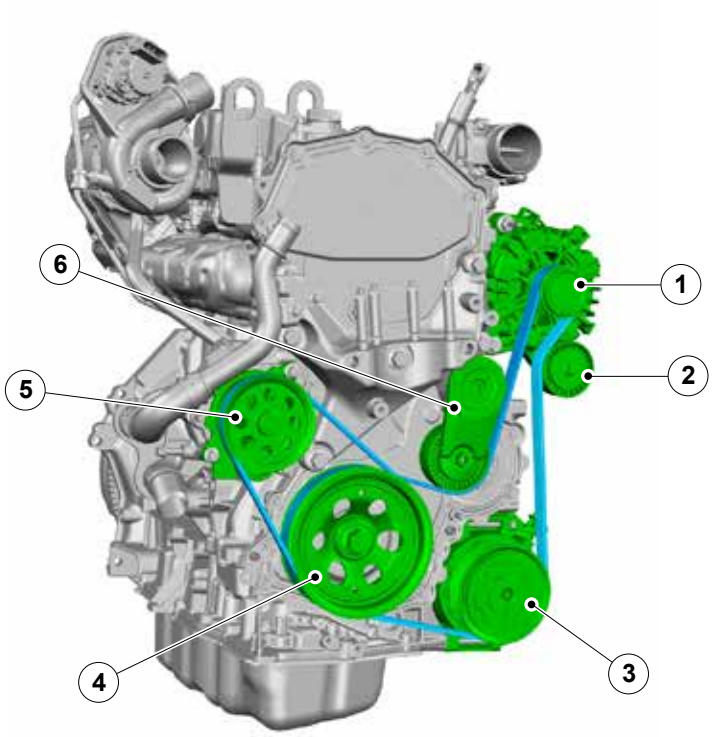
GEN1 TDCI mit HPAS



E224688

Element	Beschreibung
1	Generator
2	Umlenkrolle
3	Pumpe
4	AC-Kompressor
5	Schutzabdeckung von Antriebsriemen vorn
6	Kurbelwellenriemenscheibe
7	Wasserpumpe
8	Spannrolle

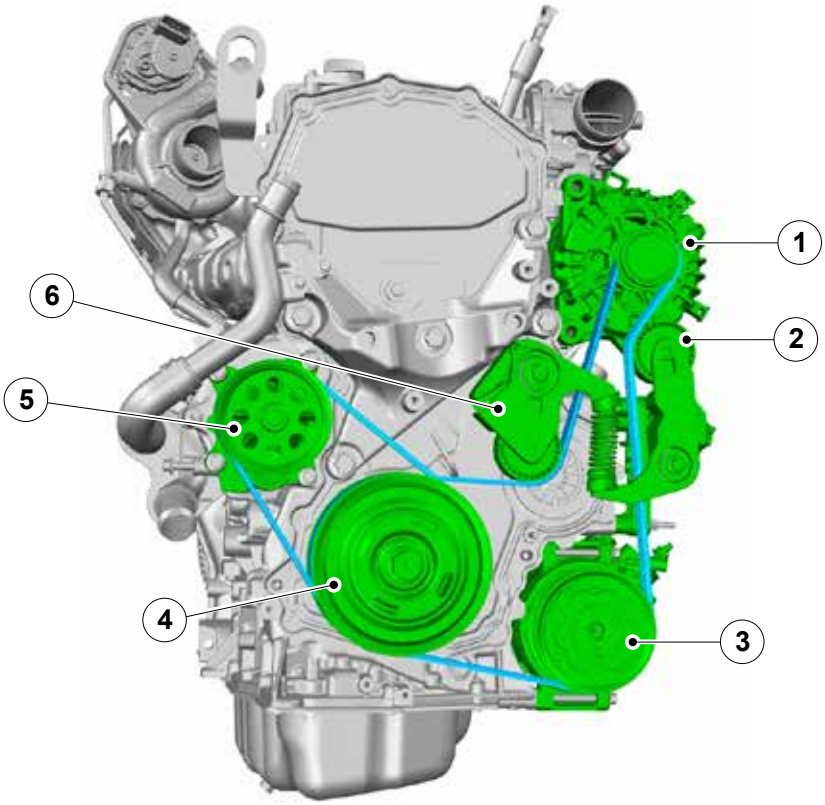
GEN1 mit EPAS / Upgrade mit EPAS. Start-Stopp-Schutzabdeckungen als Standard. Optional Klimaanlage.



E289251

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

GEN1 mit EPAS und MHEV / Upgrade mit EPAS und MHEV. Start-Stopp-Schutzabdeckungen als Standard. Optional Klimaanlage.



E289252

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

3.4 Automatikgetriebe

WARNHINWEISE:

Externe Schaltzüge nicht neu verlegen.

Fahrtenschreiber können nicht in Getriebe des Typs 6F55 eingebaut werden.

Externe Stecker nicht verändern.

6F55 – 6-Gang-Automatikgetriebe FWD

Gänge	Grundübersetzung	Gesamtübersetzung – Achsantrieb 3.39
1. Gang	4.484	15.201
2. Gang	2.872	9.736
3. Gang	1.842	6.244
4. Gang	1.414	4.793
5. Gang	1	3.390
6. Gang	0.742	2.515
Rückwärtsgang	2.882	9.770

3.5 Kupplung

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

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

3.6 Schaltgetriebe

WARNUNG: Externe Schaltzüge nicht neu verlegen.

HINWEIS: Alle VMT-Getriebe 6 für FWD-Modelle sind fahrtenschreibertauglich.

VMT6 – 6-Gang-Schaltgetriebe FWD

Gang	Grundübersetzung	Gesamtübersetzung		
		4.19 Achsantrieb	4.43 Achsantrieb	4.93 Achsantrieb
1. Gang	3.727	15.609	16.507	18.370
2. Gang	1.952	8.175	8.645	9.620
3. Gang	1.121	4.695	4.965	5.530
4. Gang	0.780	3.267	3.455	3.850
5. Gang	0.844	2.570	2.754	2.910
6. Gang	0.683	2.080	2.229	2.360
Rückwärtsgang	1.423	16.150	17.306	18.30

3.7 Auspuffanlage

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

3.7.1 Erweiterungen und optionale Abgasanlagen

ACHTUNG:

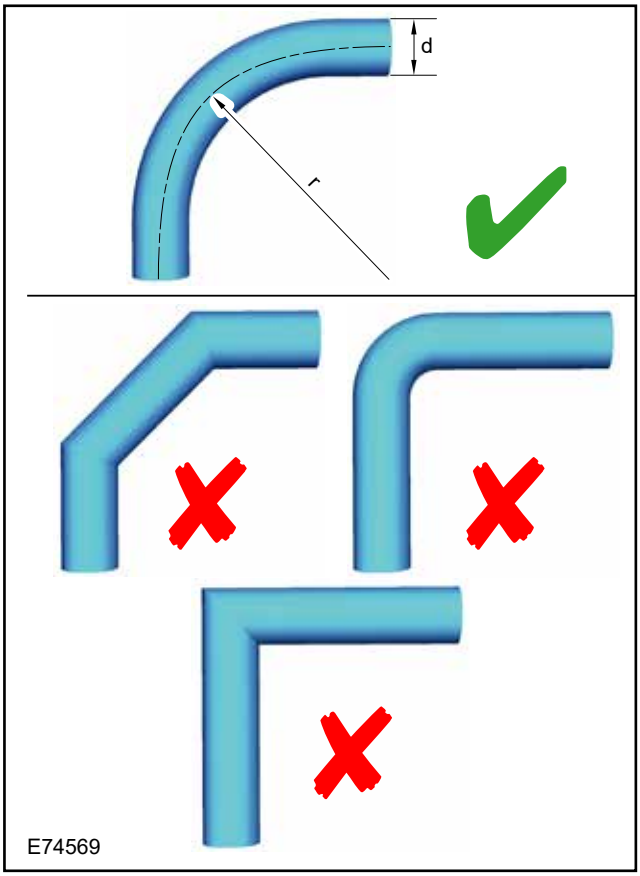
Nichtstandardgemäße Systeme müssen auf Motorgegendruck getestet werden und den gesetzlichen Bestimmungen (Geräusche und Emissionen) entsprechen.

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.

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

Standard-Auspuffhitzeschilde

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

3.7.4 Rußpartikelfilter (DPF)

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

Regenerierung

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

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

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

- Das Fahrzeug vorzugsweise auf einer Hauptstraße oder Autobahn bis zu 20 Minuten fahren. Dabei längeren Betrieb im Leerlauf vermeiden und immer die Geschwindigkeitsbeschränkungen und Straßenbedingungen beachten.
- Nicht die Zündung ausschalten.
- In einem kleineren Gang als normal fahren (sofern möglich), um auf dieser Fahrt höhere Motordrehzahlen zu erzielen.

3.7.5 Manuelle Rußpartikelfilter-Regeneration (A660)

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 Basisfahrzeug mit manueller Rußpartikelfilter-Regeneration (OCR) bestellt wird.

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

Siehe: 4.11 Elektronische Motorregelungen (Seite 121).
DPF und Drehzahlregelung

3.7.6 Fahrzeug-Auspuffanlagen – Kastenwagen mit durchgezogener Spritzwand

Auspuffanlagen für Kastenwagen mit Spritzwand sind in zwei Längen verfügbar. Kurz: Auspuffanlage endet etwa in der Mitte des Fahrzeugs (Standardausführung). Lang: Auspuffanlage endet am Heck des Fahrzeugs. Bei Änderungen am Laderaum des Fahrzeugs sicherstellen, dass die am besten geeignete Auspufflänge verwendet wird, um Abgaseintritt in das Fahrzeug zu vermeiden.

3.8 Kraftstoffsystem

WARNHINWEISE:

Nicht in die Originalkraftstoffversorgungsleitung schneiden.

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

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

Schutz vor Korrosion der Einspritzdüsen während des Umrüstvorgangs
Siehe 1.13 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen (Seite 28)

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

HINWEIS: Dem als Option bestellbaren kraftstoffbetriebenen Heizer liegt eine Kraftstoffleitung bei. Die Kraftstoffleitung für den Heizer ist als Ersatzteil verfügbar.

Für Fahrzeuge ohne Zusatzkraftstoffleitung, die eine Kraftstoffversorgung für Anwendungen benötigen (z. B.: Zusatzheizung oder brennstoffbefeuerte Handwaschanlage) ist es ratsam, den Anschluss für die Zusatzkraftstoffversorgung an der Oberseite des Brennstoffgebers zu verwenden, der sich an der Oberseite des Brennstofftanks befindet, wie in Abbildung E295569 dargestellt.

HINWEIS: Um die Zusatzkraftstoffleitung zu montieren, muss der Kraftstofftank abgesenkt werden, siehe folgenden Vorgang:

Absenken des Kraftstofftanks:

- Tank entleeren.
- Kraftstoffleitungen zwischen Kraftstofftank und Harnstofftank trennen.
- Leitungen mit Stopfen verschließen, damit keine Kraftstoffreste auslaufen.
- Einfüllrohr vom Tank abbauen.
- Befestigungsschrauben der drei Tankhalte-bänder ausbauen.
- Senken Sie den Kraftstofftank ab, um Zugang zur Oberseite zu erhalten, siehe Abbildung E295569 zur Montage der Zusatzkraftstoffleitung

Wiedereinbau des Kraftstofftanks:

- Kraftstofftank anheben und dabei sicherstellen, dass Kraftstoffleitungen und elektrische Kabel nicht eingeklemmt werden.
- Bänder wieder anbringen, Schrauben mit 47,5 Nm ± 7,2 Nm festziehen.
- Einfüllrohr wieder am Tankstutzen anbringen und die Schlauchschelle mit einem Drehmoment von 3,7 Nm ± 0,6 Nm festziehen.
- Stopfen entfernen und Kraftstoffleitungen wieder anschließen.

ACHTUNG:

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

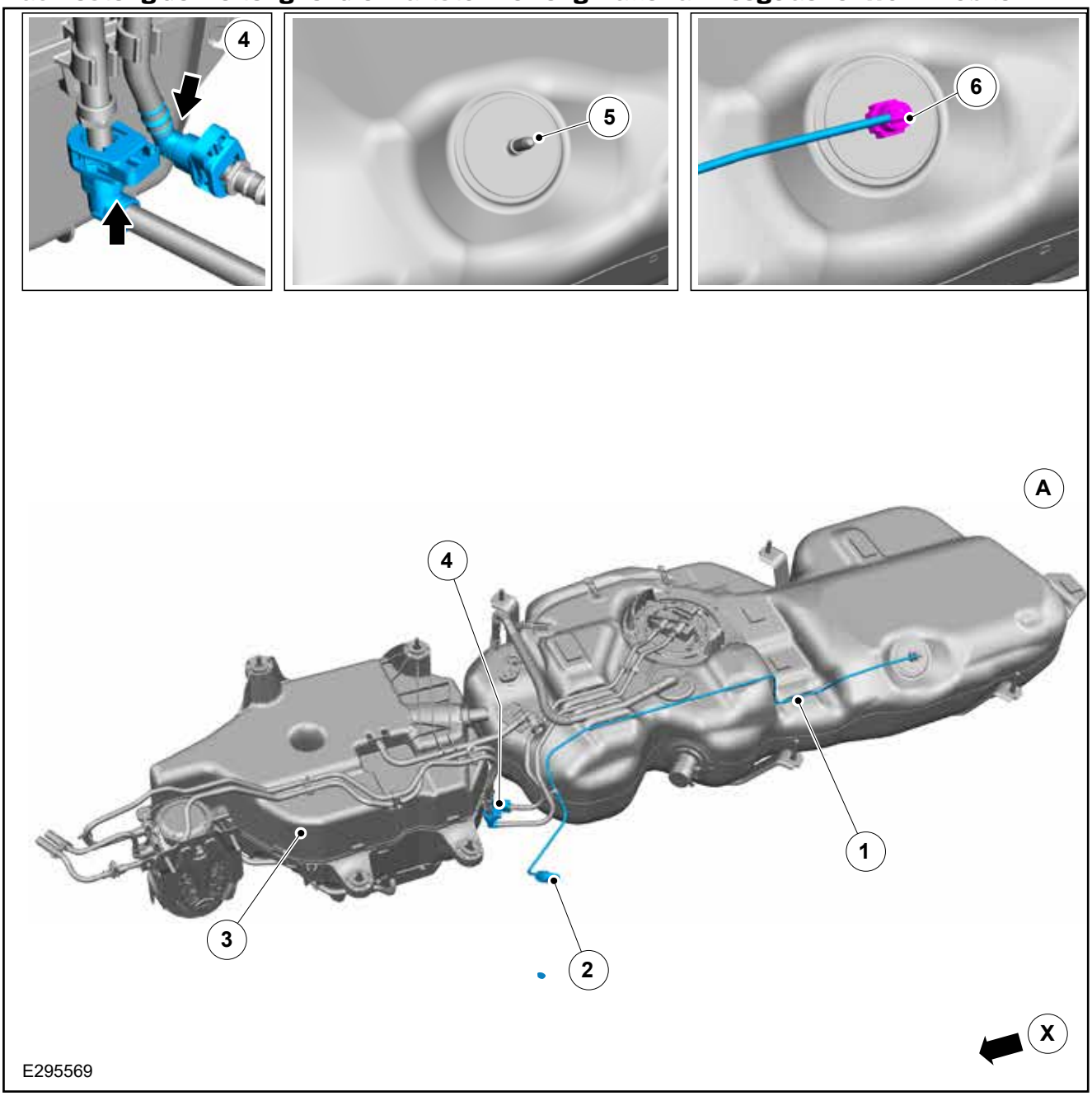
Beim Abschneiden des Anschlusses darauf achten, dass keine scharfen Kanten oder Grate zurückbleiben.

HINWEIS: Der Schlauch bzw. die Leitung muss unabhängig verlegt und an der Karosserie oder an geeigneten Halterungen fixiert werden.

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

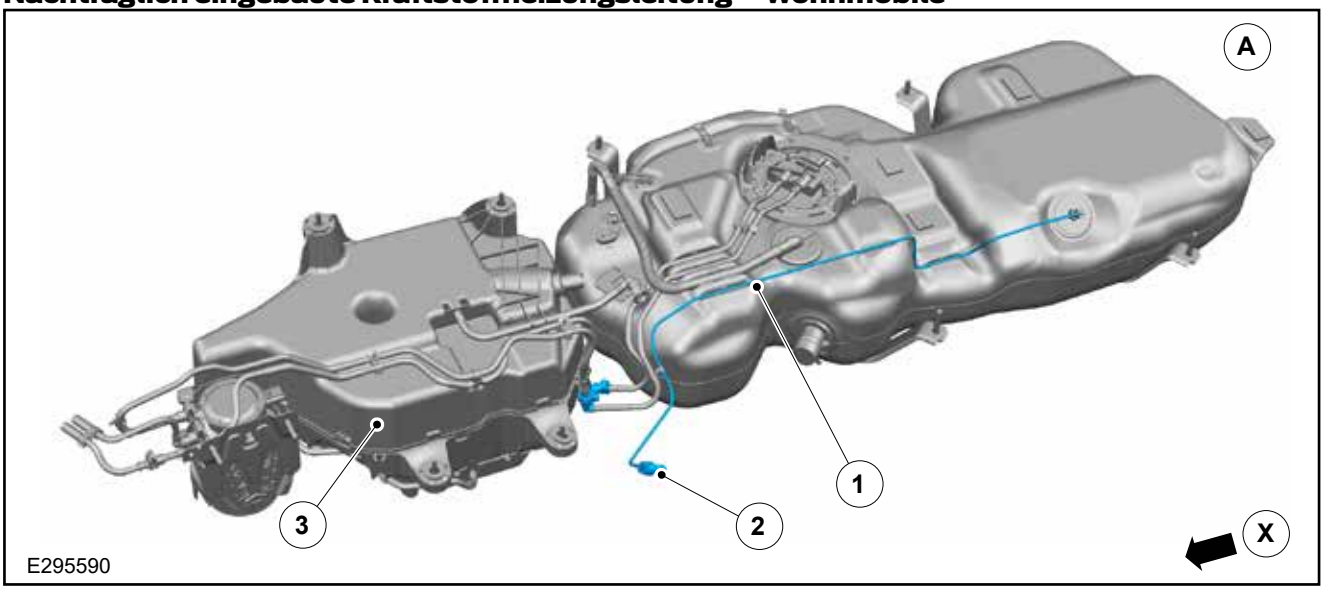
HINWEIS: Keine Komponenten an bestehenden elektrischen Bauteilen, Kabeln oder Kraftstoffleitungen befestigen.
Für weitere Informationen
Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183). Bohrverbotszonen im Boden – Kraftstofftank mit Harnstoff.

Nachrüstung der Leitung für die Kraftstoffheizung – alle Fahrzeuge außer Wohnmobile



Element	Beschreibung
A	FWD 70L-Kraftstofftank
1	Leitung – Kraftstoffheizung, Teilenummer KK21-9N126-A*
2	Die Leitung – Kraftstoffheizung weist standardmäßig einen weiblichen Anschluss TI LOCC QC 7.89 auf. Es wird empfohlen, ein 7,89er-Adapter-Gegenstück zu verwenden (Hersteller TI Automotive GmbH).
3	Harnstofftank/AdBlue® Tank
4	Kraftstoffleitungen zwischen Kraftstofftank und Harnstofftank trennen.
5	Anschlussoberseite des Diesel-Fördermodulflanschs mit einem Restabstand von 19,64 ± 0,12 mm abschneiden und Heizerschlauch, Teilenummer BK21-9T308-A* vorsichtig einsetzen.
6	Schnellkupplung der Kraftstoffleitung an Heizerschlauch, Teilenummer GK21-9N126-A* anbringen.
X	Fahrtrichtung

Nachträglich eingebaute Kraftstoffheizungsleitung – Wohnmobile



Element	Beschreibung
A	FWD 70L-Kraftstofftank
1	Leitung – Kraftstoffheizung, Teilenummer KK31-9N126-B*. Werkseitig eingebaut
2	Die Heizer-Kraftstoffleitung hat standardmäßig einen Stecker-Anschlussadapter TI LOCC QC mit Durchmesser 7,89 mm und eine Buchsen-Blindschnellkupplung. Nachdem die Blindkupplung entfernt wurde, wird empfohlen, eine 8 mm (5/16 Zoll) Schnellkupplung zu verwenden, die der Norm SAE J2044 (August 2009 oder später) entspricht, wobei der Dichtungsdurchmesser=7,89 mm ist.
3	Harnstofftank/AdBlue®-Tank
X	Fahrtrichtung

4.1 Übersicht über das elektrische System

WARNHINWEISE:

Es wird empfohlen, die Richtlinien in den Abschnitten zur Elektrik des BEMM zu beachten. Falsches Design, zum Beispiel: überlastete Massepfade oder unzureichender mechanischer Schutz einer Fremdverdrahtung, kann zu einem schwerwiegenden System- oder Fahrzeugausfall führen.

Der Einbau von Spannungsverstärkern oder anderen Geräten zur Erhöhung der Generatorleistung 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.

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

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.1.1 Änderungen der Elektrikarchitektur

Absicherungsstrategie

Der Stromverteilerkasten (PDB) ersetzt die frühere elektrische Verteilerbox (EJB).

Einige Signalkabel und Sicherungen haben möglicherweise ihre Position geändert, was sich auf das Umrüstungsdesign auswirken kann.

Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 75). Auf neue BCM-Ausgangssignale.

Programmierbare Ford-Batterieüberwachung GEN2 (A540)

Fahrzeuge werden mit einer neuen Generation der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung (FPBG) ausgestattet, wenn diese Option bestellt oder nachgerüstet wird.

Die neue Generation 2 unterscheidet sich von der vorhergehenden Generation 1:

- Es gibt eine höhere Leistungsabgabe bis zu 200 A.
- Modi können einfacher und nur über Zündzyklen ausgewählt werden.
- Es gibt zusätzliche Sensorfunktionen zur Überwachung von Batterietemperatur, Alterung und Stromfluss.
- Es wurde ein Temperaturschutz für das Stromverteilersystem (EDS) eingeführt, sodass die Verwendung bei hoher Stromaufnahme unterstützt wird.
- Die neue Elektrikarchitektur wird durch Lastabwurf-Eingangssignalkonformität unterstützt.
- Es gibt eine integrierte FPBG-Steuerung für den Zusatzsicherungskasten (ausgeschalteter Motor), sofern eingebaut.
- Bei Erwerb von Option A003 ist die Modus-1-Motordrehzahlregelung integriert.

Die FPBG GEN2 unterscheidet sich in ihrer Konfiguration von der Vorgängerversion und bietet eine Reihe zusätzlicher Funktionen, die auf der neuen Elektrikarchitektur basieren.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105). Für weitere Informationen zur FPBG.

Elektrisch unterstützte Lenkung (EPAS)

Die elektrisch unterstützte Lenkung (EPAS) ersetzt die hydraulisch unterstützte Lenkung (HPAS). Bei AWD-Fahrzeugen wird jedoch immer noch HPAS verwendet.

Lastabwurf und Standardbatterieüberwachung

Fahrzeuge mit EPAS sind mit einem Lastabwurfsystem ausgestattet. Dadurch soll die Basisspannung des Fahrzeugsystems geschützt werden. Fahrzeuge werden standardmäßig mit dem Lastabwurfsystem ausgestattet; dies kann sich auf die Umrüstung des Fahrzeugs auswirken.

Wenn bei laufendem Motor die Versorgungsspannung in der Nähe von 11 V liegt, werden die Versorgungen für CCP2, FPBG, den Zusatzsicherungskasten und das Signal für bestimmte Anschlüsse unterbrochen. Bei ausgeschaltetem Motor erfolgt die Trennung nach einer bestimmten Zeitspanne oder gemäß einem bestimmten SOC-Wert, um die Batterie zu schützen, sodass das Fahrzeug neu gestartet werden kann.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105). Für Lastabwurf

Fahrzeugschnittstellenstecker

Der Fahrzeugschnittstellenstecker wurde von einem 8-poligen in einen 10-poligen Stecker geändert.

SVO-Zusatzsicherungskasten (A526, A606 und A626)

Der Zusatzsicherungskasten befindet sich nun hinter dem Handschuhfach. Er bietet nun mehr Schaltkreise, mehr Leistung, Batterieüberwachung und einen Nachrüst-Hochleistungsmodus.

Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante [A608]

Bietet verbessere Funktionen (fortgesetzter Motorbetrieb, Lastabwurf, Batterieüberwachung, Verriegeln nachgerüsteter Verriegelungen, kostengünstigerer Verbindersatz).

GNSS/4G-Antenne

Die Antenne für das globale Navigationssatellitensystem (GNSS)/4G wurde eingeführt.

Automatische Leerlauf-Abschaltung (AEIS)

Die Sicherheitsfunktion AEIS kann für bestimmte Fahrzeuge verfügbar sein. Dies ist bei Ihrem Händler zu erfragen. Funktioniert die AEIS nicht ordnungsgemäß (d. h., der Motor wird trotz Bedarf ausgeschaltet), wird sie möglicherweise durch den Nachrüst-Hochleistungsmodus gesperrt.

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

Nachrüstanschlusspunkt (CCP)

Die Fahrzeuge weisen eine geänderte Stromversorgungsstrategie auf. Die früher vorhandenen 3 Nachrüstanschlusspunkte (CCP) mit jeweils einer 60-A-Sicherung wurden durch den 60-A-Stehbolzen CCP1 mit Dauerstrom und dem geschalteten 175-A-Stehbolzen CCP2 ersetzt.

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

Nachrüst-Hochleistungsmodus für SRC und Start-Stopp-Sperre

Die Funktionen SRC und Start-Stopp-Sperre wurden in den Nachrüst-Hochleistungsmodus integriert. Dies stellt außerdem die AEIS-Sperre und bei ausgeschaltetem Motor die Sperre des SBG-Zeitlimits zur Verfügung.

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91).

48-V-Systeme für Mildhybrid-Elektrofahrzeuge (MHEV)

MHEV-Fahrzeuge sind mit einem 48-V-Ladesystem ausgestattet. Dieses ersetzt den Generator. Die 12-V-Versorgung stammt von einem Gleichspannungswandler im 48-V-Batteriepaket.

Elektrische Umrüstungen in den MHEV-Varianten unterliegen Einschränkungen.

Siehe: 4.5 Mild-Hybrid-Ladesystem (Seite 87)

4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung

4.2.1 Informationen zu Kabelsträngen

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

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

4.2.2 Allgemeines zur 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.

Vergewissern Sie sich, dass die Isolierung mit allen Flüssigkeiten verträglich ist, mit denen sie in Berührung kommen kann, z. B.: Benzin, Öl, Frostschutzmittel, Bremsflüssigkeit, Getriebeflüssigkeit und Servolenkungsöl.

Wenn sich ein Steckverbinder in einem Nassbereich befinden soll, verwenden Sie einen abgedichteten Steckverbinder. Nassbereiche umfassen: den Motorraum, die Radkästen, den Unterboden und die 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.

Der Mindestabstand zwischen Befestigungspunkten sollte bei Kabelsträngen, die nicht in einem Well- bzw. Leerrohr o. Ä. verlegt werden, weniger als 300 mm betragen.

Zu scharfen Kanten ist ein Mindestabstand von 25 mm und zu allen beweglichen Teilen der Feststellbremse ein Mindestabstand von 35 mm einzuhalten. 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 Drähte, ob einfach oder mehrfach, sollten eine sekundäre Form des mechanischen Schutzes haben, z. B.: Baumwolle, PVC-Band, Kabelkanal oder Schlauch, je nach Verlegungsumgebung 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 Ausgangsstifte 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 Anschlüsse verwenden.

Das Durchtrennen von Fahrzeugkabeln wird aus folgenden Gründen nicht empfohlen:

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

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

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

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

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

Ausschließlich von Ford zugelassene Verbindungskabel verwenden.

4.2.4 Nicht verwendete Stecker

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

4.2.5 Masseverbindung

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 sich nicht an bewegten Strukturen, z. B.: Türen, Klappen, Heckklappe, da der Masserücklauf durch die Scharniere nicht zuverlässig ist
- Bei Hochstromanwendungen nicht mehr als 2 Ösen oder Crimpanschlüsse pro Bolzen verwenden.
- Niemals die Anschlüsse von elektrischen Komponenten oder Masseanschlussmuttern in der Nähe des Kraftstofftank oder Kraftstoffleitungen anordnen.
- Jeder einzelne nachgerüstete Verbraucher muss mit einem eigenen Masseleiter versehen werden, der direkt mit der Karosseriemasse oder dem zusätzlichen Batteriemassebolzen verbunden ist – siehe „Zusätzliche Lasten und Ladesysteme“ weiter hinten in diesem Abschnitt des BEMM.
- Es ist nicht zulässig, mehrere Masseleiter an einem Zwischenkabel zusammenzufassen, das mit einem Hauptmassekabel verbunden ist.
- Werden weitere Massebolzen benötigt, wird empfohlen, eine Sammelschiene mit mehreren Stehbolzen einzubauen, die direkt an den Batterieminuspol angeschlossen ist. Siehe „Zusätzliche Lasten und Ladesysteme“

4.2.6 Vermeidung von Quietschen und Klappern

Kabelstränge sollten alle 150 bis 250 mm befestigt/gestützt werden; ein maximaler Abstand von 300 mm zwischen Befestigungspunkten darf nicht überschritten werden. Alle Stecker sollten aktiv befestigt werden. Klebebänder verwenden, die beim Scheuern auf Metall oder Kunststoff keine Geräusche verursachen.

4.2.7 Vermeidung von Wassereintritt

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.

4.28 Verspleißen von Kabelsträngen

Crimp-Spleiße von TYCO-RAYCHEM

E131081

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 **aufschrumpfbaren, versiegelten, nylonisolierten Crimp-Spleiß DuraSeal** (von TYCO-RAYCHEM) ausgeführt werden. Beispielsweise die Serie D406. Um die Integrität des Spleißes zu verbessern, muss der Spleiß mit einem Schrumpfschlauch versiegelt werden. Siehe Abbildung E131081.

4.2.9 Verkabelungsspezifikation

Nennstromwerte nach Drahtdurchmesser

ISO Leitungsquerschnitt mm² CSA	Leitungswiderstand mOhm/m					
	Maximum			Minimum		
	Reines Kupfer	Verzinntes Kupfer	Vernickeltes Kupfer	Reines Kupfer	Verzinntes Kupfer	Vernickeltes Kupfer
0.13	136	140	142	-	-	-
0.22	84.8	86.5	87.9	-	-	-
0.35	54.4	55.5	56.8	-	-	-
0.5	37.1	38.2	38.6	-	-	-
0.75	24.7	25.4	25.7	22.7	23.3	23.6
1	18.5	19.1	19.3	17.0	17.6	17.7
1.5	12.7	13.0	13.2	11.7	11.9	12.1
2.0	9.42	9.69	9.82	8.66	8.91	9.03
2.5	7.60	7.82	7.92	6.99	7.19	7.28
3	6.15	6.36	6.41	5.66	5.85	5.89
4	4.71	4.85	4.91	4.33	4.46	4.52
5	3.94	4.02	4.11	3.62	3.70	3.78
6	3.14	3.23	3.27	2.89	2.97	3.01
8	2.38	2.52	2.60	2.19	2.32	2.39
10	1.82	1.85	1.90	1.68	1.70	1.75
12	1.52	1.60	1.66	1.40	1.47	1.53
16	1.16	1.18	1.21	1.07	1.09	1.12
20	0.955	0.999	1.03	0.870	0.919	0.948
25	0.743	0.757	0.774	0.688	0.701	0.716
30	0.647	0.684	0.706	0.595	0.629	0.650
35	0.527	0.538	0.549	0.489	0.500	0.510
40	0.473	0.500	0.516	0.435	0.460	0.475
50	0.368	0.375	0.383	0.343	0.350	0.357
60	0.315	0.333	0.344	0.290	0.306	0.316
70	0.259	0.264	0.270	0.243	0.248	0.254
95	0.196	0.200	0.204	0.185	0.189	0.193
120	0.153	0.159	0.159	0.146	0.149	0.152

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

4.2.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

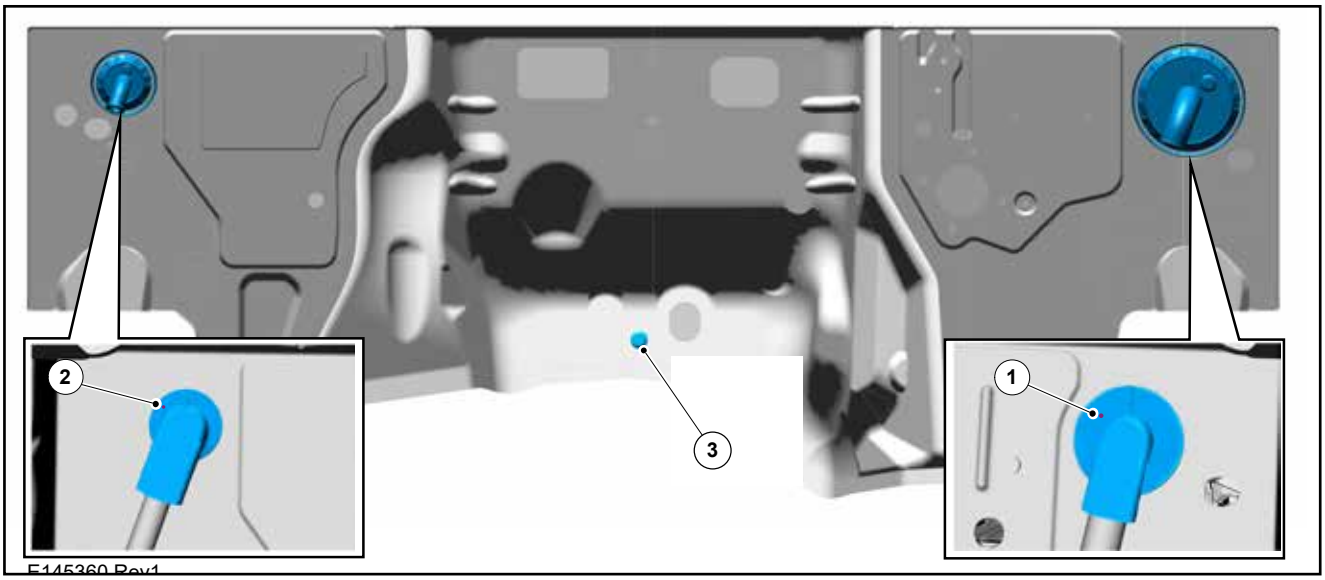
Bei einzelnen oder gebündelten Kabelbäumen müssen die folgenden Abstände eingehalten werden:

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

Siehe: 1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (Seite 21).

4.2.11 Kabelführung durch Bleche

Vorderradantrieb-Querblech (Linkslenker gezeigt)



Element	Beschreibung
1	Gummitülle in Spritzwand links
2	Gummitülle in Spritzwand rechts
3	Nur bei Fahrzeugen ohne Fahrtenschreiber verfügbar

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 das Loch passen.

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

Drei Stellen in der Spritzwand wurden für zusätzliche Löcher für die Durchführung von Kabeln gekennzeichnet. Siehe Abbildung E145360 (Ansicht vom Motorraum aus) für die Positionen. Die Anzahl der geeigneten Positionen hängt von der Fahrzeugspezifikation ab.

Die Gummitüllen an den in Abb. E145360 gezeigten Positionen 1 und 2 sind mit Polyurethan-Schaumstoff direkt an den Kabelbäumen angebracht. Es ist nicht möglich, dem Kabelbaum zusätzliche Kabel hinzuzufügen. Die Tüllen haben auf der Oberfläche, auf der Seite des Motorraums, eine „Einkerbung“, die die Positionen anzeigt, an denen ein zusätzliches Loch nach dem folgenden Verfahren gebohrt werden kann:

- Sicherstellen, dass sich in der unmittelbaren Umgebung keine Hindernisse und/oder Komponenten befinden, um eine Beschädigung wichtiger Systeme zu verhindern.
- Ein geeignetes Werkzeug verwenden, z. B.: eine Bohrmaschine oder einen Spike-Bohrer.
- Den Bohrer bzw. die Ahle horizontal und parallel durch die Einbuchtung in der Gummitülle drücken und sicherstellen, dass die Oberfläche der Gummitülle um nicht mehr als 25 mm durchstoßen wird, um Schäden an Teilen auf der Kabinenseite der Tülle auszuschließen.

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

4.2.12 Bohrverbotszonen – Laderaum

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

Die in den Abbildungen E145339-E145344 und E166796-E166798 blau markierten Bereiche zeigen die Bohrverbotszonen für den hinteren Laderaum, in denen Kabel verlegt sind und die vermieden werden sollen (z. B.: beim Anbringen 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

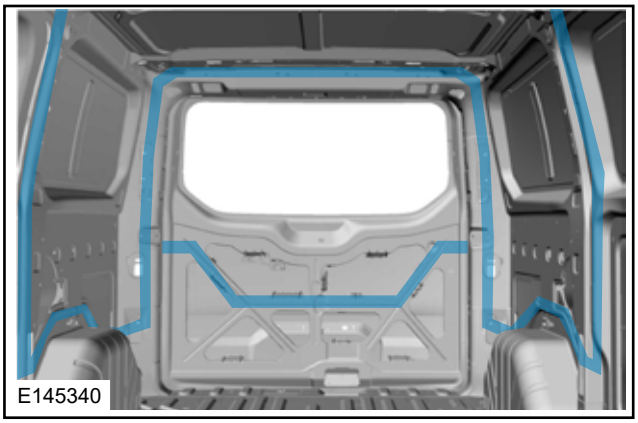
allen Dachvarianten und Radständen identisch. Auch andere nicht-elektrische Systeme können vorhanden sein, z. B.: Unterboden-Kraftstofftank, daher ist es wichtig, dies vor dem Bohren zu prüfen. Für weitere Informationen siehe die folgenden Links.

Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183). Bohrverbotszonen
Siehe: 5.3 Regalsysteme (Seite 189).
Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen (Seite 194). Keine Bohrverbotszonen, Laderaum-Frachtgutsicherungen

L1/H1 mit Heckklappe (links)

E145339

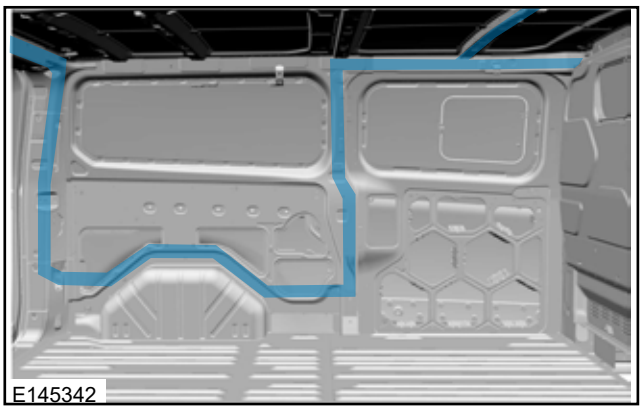
L1/H1 mit Heckklappe


E145340

L1/H1 mit Heckklappe (rechts)

E224842

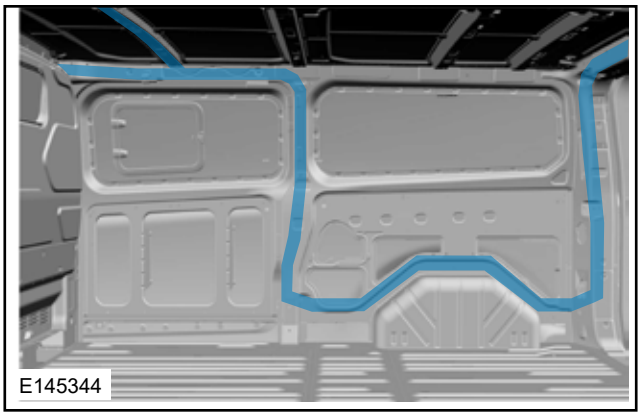
L2/H1 mit Hecktüren (links)


E145342

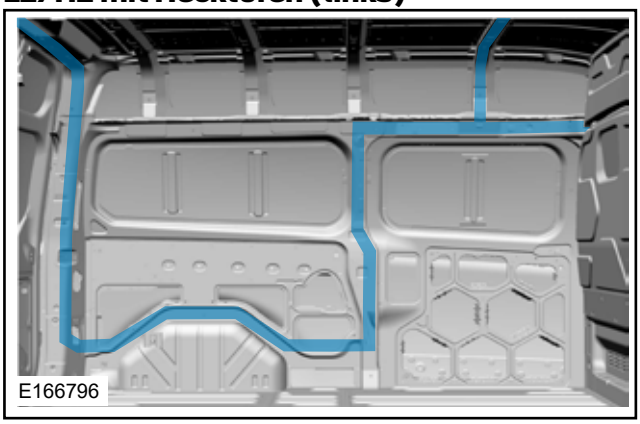
L2/H1 mit Hecktüren (rechts)

E145343

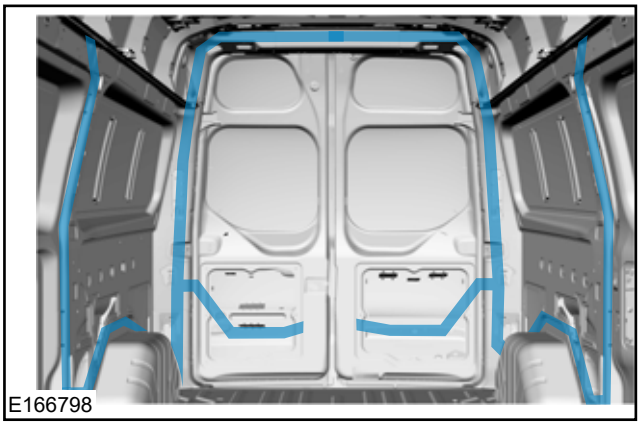
L2/H1 mit Hecktüren (rechts)


E145344

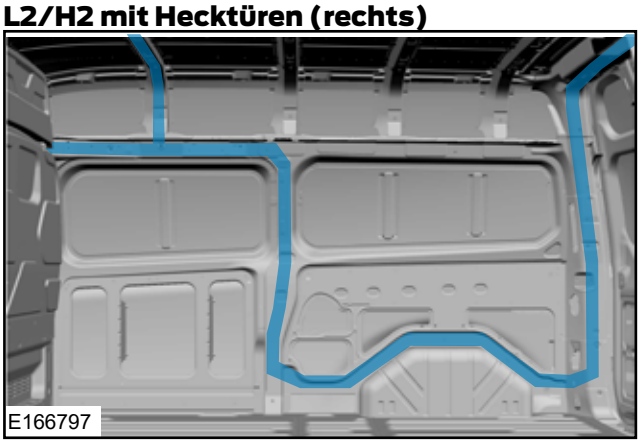
L2/H2 mit Hecktüren (links)



L2/H2 mit Hecktüren



L2/H2 mit Hecktüren (rechts)

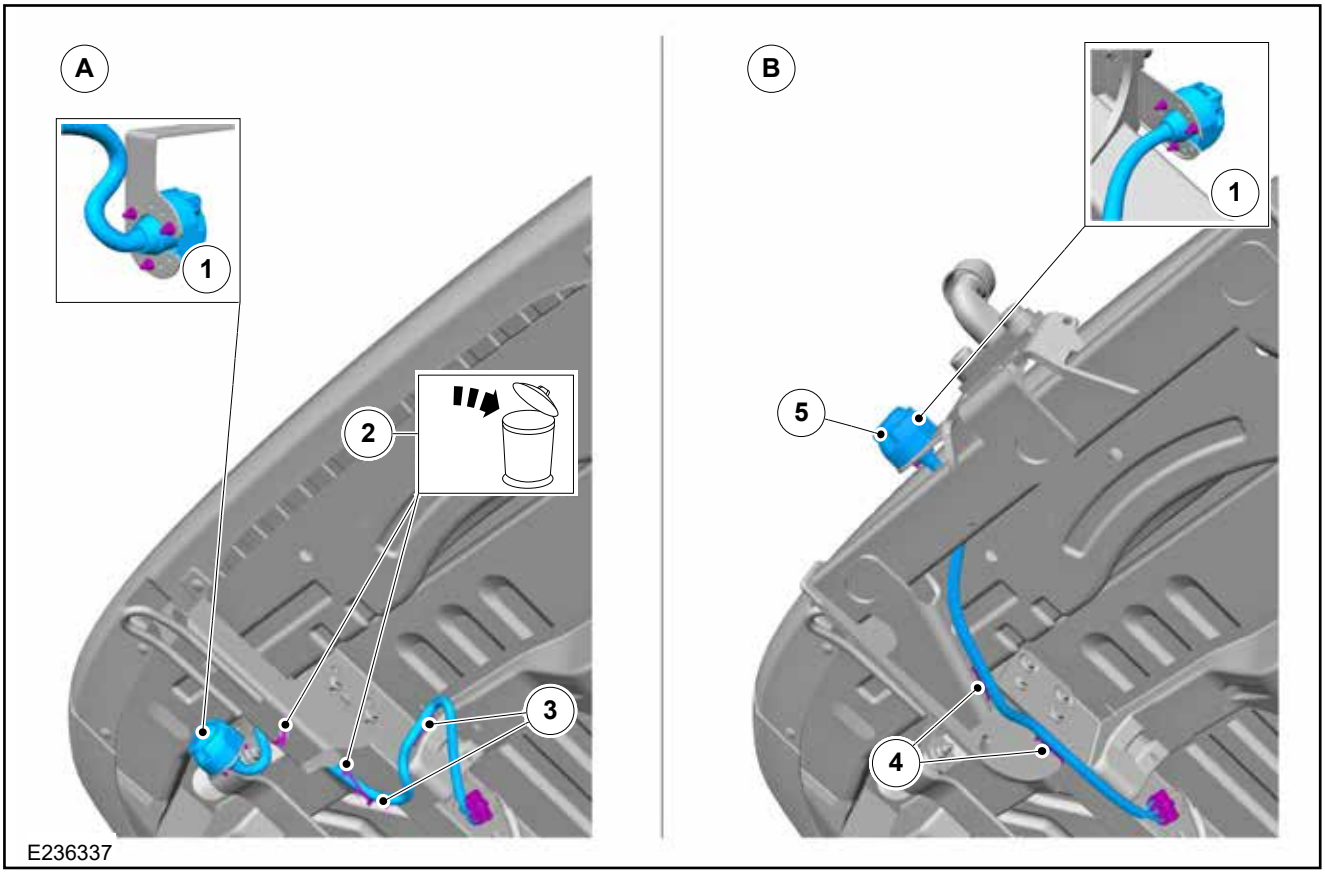


4.2.13 Elektrik für Anhängerkupplung (A055)

HINWEIS: Überlänge der Verkabelung in einem sicheren Bereich des Fahrzeugs fixieren.

HINWEIS: Der Halter – 12-V-Steckdose kann an seiner ursprünglichen Einbauposition verbleiben, wenn die Steckdose an einer anderen Stelle eingebaut wird.

Abbildung E236337 zeigt die Führung des Verkabelungssatzes, Elektrik für Anhängerkupplung (A055) ohne eingebaute Anhängerkupplung und die empfohlene Führung sowie die Einbauposition der Kabelclips, wenn eine Anhängerkupplung nachgerüstet wird.



Element	Beschreibung
A	Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung ohne eingebaute Anhängerkupplung
B	Neu verlegter Verkabelungssatz, Elektrik für Anhängerkupplung mit nachgerüsteter Anhängerkupplung
1	3x Schraube für 12-V-Steckdose
2	2x Kabelbinder
3	2x Kabelclip
4	Empfohlene Einbauposition für 2x Kabelclip
5	Empfohlene Einbauposition für 12-V-Steckdose

4.2.14 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 System zur Deaktivierung der Rückwärtsfahrt-Einparkhilfe nur über den CAN-Bus, es ist keine festverkabelte Schnittstelle vorhanden. Es ist nicht möglich die Rückwärtsfahrt-Einparkhilfe mit einem nachgerüsteten US-Anhängerkupplungssystem abzuschalten.

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

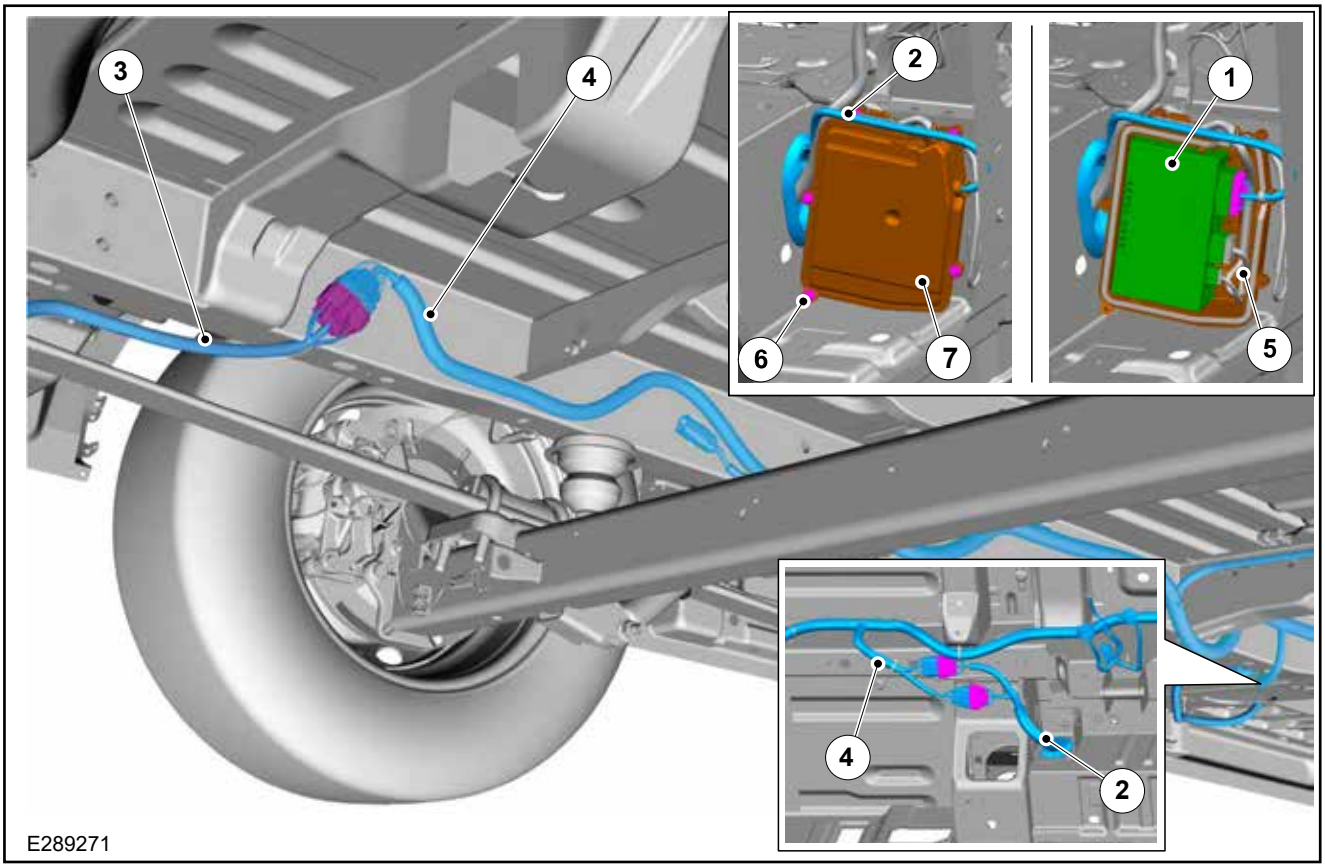
HINWEIS: Werden keine Anhängerkupplungsstecker verwendet, muss durch eine geeignete Befestigung und Abdeckung das Eindringen von Wasser und Verunreinigungen verhindert werden.

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

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

Wenn es erforderlich ist, ein vorhandenes Fahrzeug um eine Anhängerkupplung zu erweitern und die Einhaltung der Beleuchtungsvorschriften zu gewährleisten, kann der entsprechende Kabelsatz bei Ihrem Ford-Händler erworben werden.

Anhängerkupplungsmodul und -kabelstrang



Element	Beschreibung	Teilenummer
1	Anhängerkupplungsmodul	DG9T-19H517-AJ
2	Verbindungskabel - Anhängerkupplung (mit Anhängerkupplungsmodulstecker„A", siehe Abb. E185972)	KK2T-14D469-A*
3	Steckdosenkabel – Anhängerkupplung – Europa	BK2T-13B576-D*
	Steckdosenkabel – Anhängerkupplung – Australien und Neuseeland	AMBK3J-15A416-A*
4	Kabelstrang – Unterboden	KK2T-14406-**
5	Hauptkabelstrang (mit Anhängerkupplungsmodulsteckern„B" und„C", siehe Abb. E185972)	KK2T-14401-**
6	Schrauben (5 Stück)	W720357
7	Kasten – Anhängerkupplungsmodul	LK4T-14D054-A*

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 Kabelbaum, der an dem im Fahrzeug vorhandenen Kabelbaum angeschlossen werden kann, erfahren Sie von Ihrem Ford-Vertragshändler.

Die einzelnen Ausgangstreiber können jeweils einen Strom von 15 A liefern, doch ist von einem Betrieb mit diesem Maximalwert abzuraten. Ein höherer Stromfluss wird als Kurzschluss interpretiert. Wenn ein Kurzschluss erkannt wird, wird die Ausgabe abgeschaltet. Die folgende Tabelle (Seite 72) zeigt die empfohlenen Ausgabemaxima pro Stromkreis.

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

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

Übersicht:

- Max. Dauerstrom: 10 A
- Einschaltbedingung:
  - Stromversorgungsmodus >=Accessory_1 (Verbraucher 1)
  - Gesamtstromaufnahme (alle Leuchten und Batterieladekreis) < 30 A
  - Dauerstrom des Batterieladeausgangs <=10 A
  - 9 V < Anhängermodul-Versorgungs-spannung < 16 V
- Kurzschlusserkennung: 30 A

4.2.15 US Anhängerkupplung-Konnektivität

Falls ein Anhängerkupplung angebaut werden soll, müssen die korrekten Kabel und das korrekte Modul bestellt werden. Für die korrekte Fahrzeugkonf-iguration bitte die für Sie zuständige nationale Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

HINWEIS: Es ist obligatorisch, dass der 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 Blinker links.

Wird ein Anhänger erkannt, wird der Anhängererkennungsausgang (Stift 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.

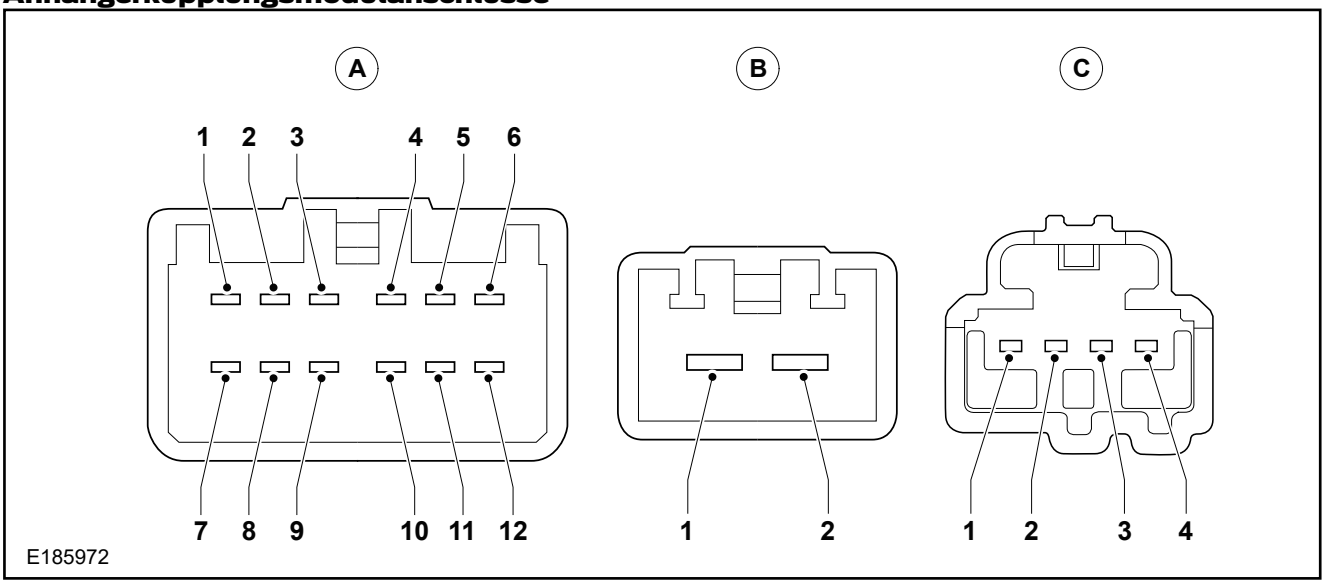
Das Anhängerkupplungsmodul unterstützt **keine** inkrementellen Ladungen der Seitenbegrenzungsleuchten an einem Anhänger. Wenn diese erforderlich sind, sollten sie ebenfalls über separate Relais angesteuert werden.

Stecker – Anhängermodul (Abbildung E185972)

Komponent-enansch-lussnr.	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	Positionsleuchte	5.3	8.6	8	19.0
4	Nicht beschaltet	-	-	-	-
5	Rückfahrscheinwerfer	3.1	5.0	8	19.0
6	Batterieaufladung	13.0	15.0	8	16.0
7	Bremsleuchte	3.1	11.0	8	19.0
8	Nebelschlussleuchte	1.7	2.2	9.5	16.0
9	Nicht beschaltet	-	-	-	-
10	Nicht beschaltet	-	-	-	-
11	Nicht beschaltet	-	-	-	-
12	Nicht beschaltet	-	-	-	-
Anschluss B					
1	KL30	19.9	27.6	8	19
2	Batterieladeversorgung KL30	12	12	8	16
Anschluss C					
1	Masse	0.5	0.5	8	19
2	MS CAN L	0.1	0.1	5	5
3	MS CAN H	0.1	0.1	5	5
4	Anhängerparameteralarm	0.01	0.013	8	19

Das elektrische System des Fahrzeugs ist für den Zugbetrieb von Anhängern mit LED-Leuchten ausgelegt.

Anhängerkupplungsmodulanschlüsse



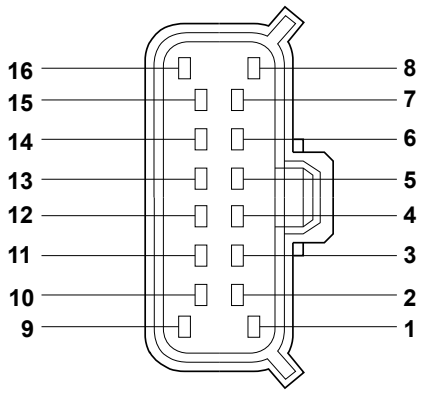
4.2.16 Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU)

Anhängerkupplungs-Konnektivität – 13-polige Steckdose

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

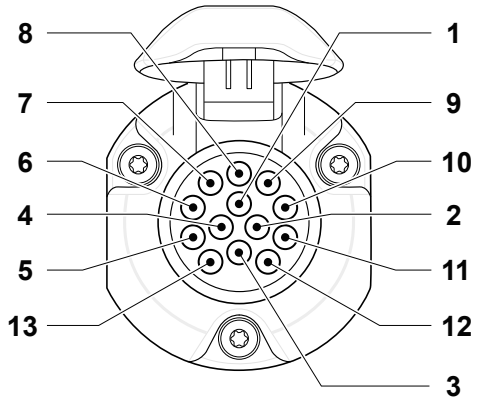
Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

Anhängerkupplungsschnittstellen-stecker 14406



E146642

Anhängerkupplung – 13-polige Steckdose



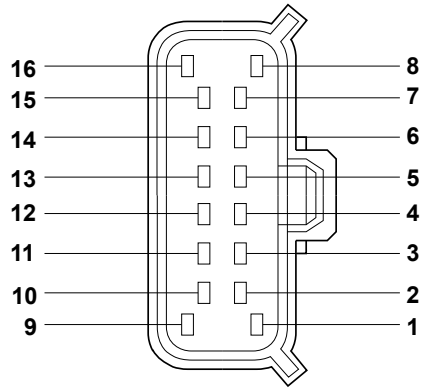
E196432

4.2.17 Anhängerkupplungs-Konnektivität (AUS und NZL)

Anhängerkupplungs-Konnektivität – 12-polige Steckdose

14406 Anhängerkupplungsanschluss		12-poliger Anhängerkupplungsanschluss – Australien und Neuseeland	
Stift	**Farbe**	**Stift**	**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	Pink	9	KL30-Stromversorgung
16	Weiß	10	Masse
Nicht beschaltet	Nicht beschaltet	11	Nicht beschaltet
Nicht beschaltet	Nicht beschaltet	12	Nicht beschaltet

Anhängerkupplungsschnittstellen-stecker 14406



E146642

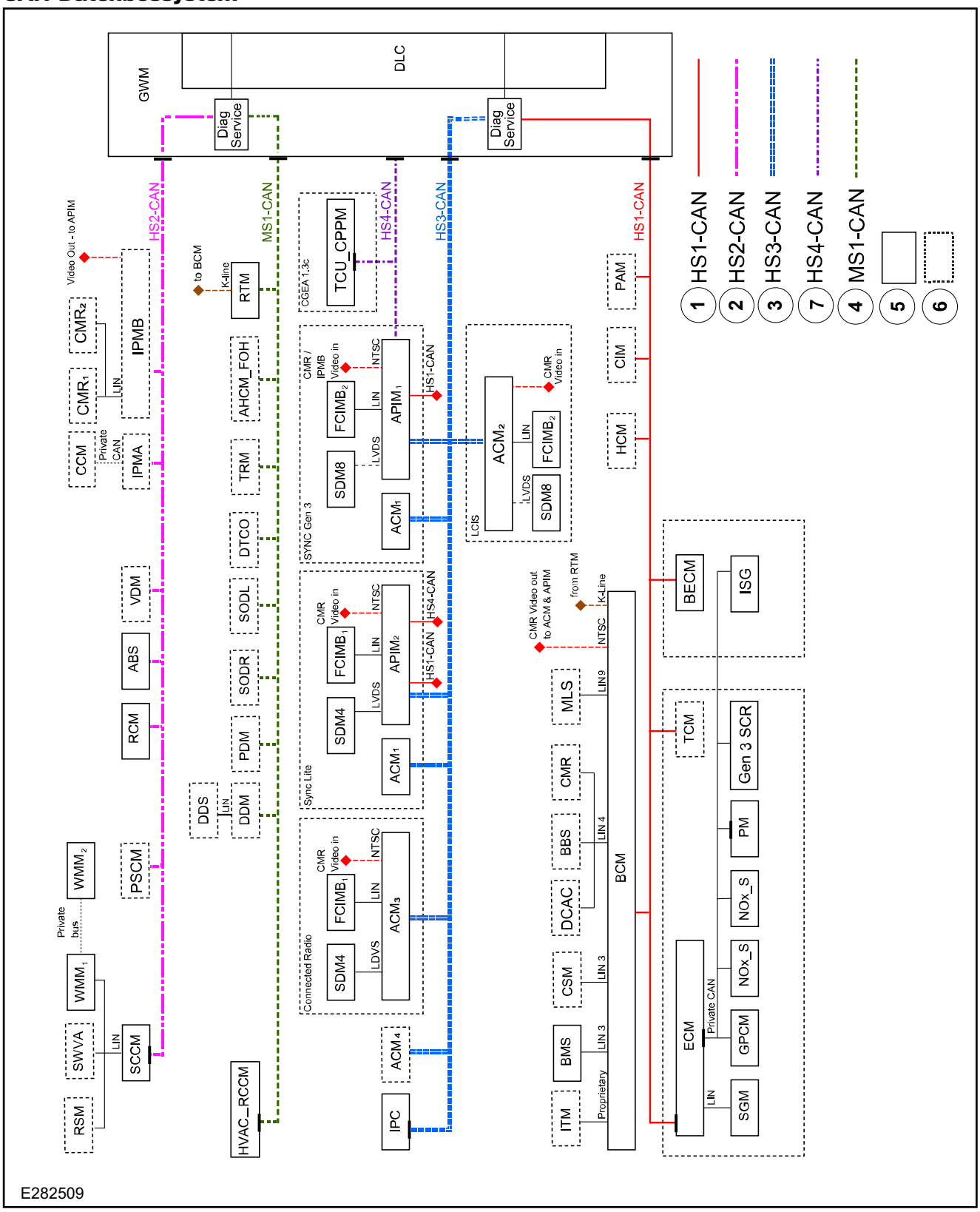
4.3 Kommunikations-Netzwerk

4.3.1 CAN-Datenbus – System-beschreibung und Schnittstelle

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 Mittelgeschwindigkeits- (MS), Hochgeschwindigkeits- (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



E282509

Kommunikationsnetzwerk (siehe Verweise in Abb. E282509)

Element	Beschreibung
1	HS1-CAN – Hochgeschwindigkeit 1 – CAN(1)
2	HS2-CAN – Hochgeschwindigkeit 2 – CAN(1)
3	HS3-CAN – Hochgeschwindigkeit 3 – CAN(1)
4	MS1-CAN – Mittelgeschwindigkeit 1 – CAN(2)
5	Standard-ECU
6	Optionales ECU
7	HS4-CAN – Hochgeschwindigkeit 4 – CAN(1)
ABS	Steuermodul – Antiblockierbremssystem
ACM_1	Audio-Steuermodul (SYNC-Radio)
ACM_2	Audio-Steuermodul (LCIS-Radio)
ACM_3	Audio-Steuermodul („Vernetztes“ Radio)
ACM_4	Audio-Steuermodul (1 DIN-Radio)
AHCM-FOH	Steuermodul – Zusatzheizung – kraftstoffbetriebene Heizung
$APIM_1$	Schnittstellenmodul – Zubehörprotokoll (Sync Gen3)
$APIM_2$	Schnittstellenmodul – Zubehörprotokoll (Sync Gen3 Lite)
BBS	Batteriegepufferter Signaltongeber
BCM	Karosseriesteuergerät
BECM	Batteriekontrollmodul (Micro-Hybrid-Controller)
BMS	Sensor – Batterieüberwachung
CCM	Modul – Geschwindigkeitsregel-anlage (adaptive Geschwindigkeitsregelung)
CIM	Modul – Umrüsterschnittstelle
CMR_1	Kameramodul (hinten)
CMR_2	Kameramodul (vorn)
CSM	Kombiniertes Sensormodul (Bewegungssensor im Innenraum und Neigungssensor)
DCAC	Gleichstrom-Wechselstrom-Konverter

Element	Beschreibung
DCDC-VQM	Spannungsüberwachungsmodul (Gleichstrom – Gleichstrom)
DDS	Fahrertür-Schaltersatz
DDM	Fahrertürmodul
DLC	Diagnoseanschluss
DTCO	Digitaler Fahrtenschreiber
ECM	Motorsteuergerät
ECU	Elektronisches Steuergerät
$FCIMB_1$	Schnittstellenmodul – vordere Bedienelemente (10 Tasten)
$FCIMB_2$	Schnittstellenmodul – vordere Bedienelemente (5 Tasten)
GWM	Gateway-Modul (CGEA 1.3c)
GPCM	Glühkerzensteuermodul
HCM	Scheinwerfer-Steuergerät
HVAC-RCCM	HVAC-Steuerungen (Fernsteuerungsmodul – Innenraumklimatisierung)
IPC	Kombiinstrument
IPMA	Frontkamera (Spurleitkamera)
IPMB	Rückfahrkamera (Kamera vorn und hinten)
ISG	Integrierter Startergenerator
ITM	Sender mit integriertem Schlüssel (PATS)
MLS	Hauptbeleuchtungsschalter
NOx_S	NOx-Sensor
PAM	Einparkhilfe-Steuergerät
PDM	Beifahrertürmodul
PM	Rußpartikelsensor
PSCM	Servolenkungssteuergerät
RCM	Modul – Sicherheits-Rückhaltesystem
RSM	Regensensormodul

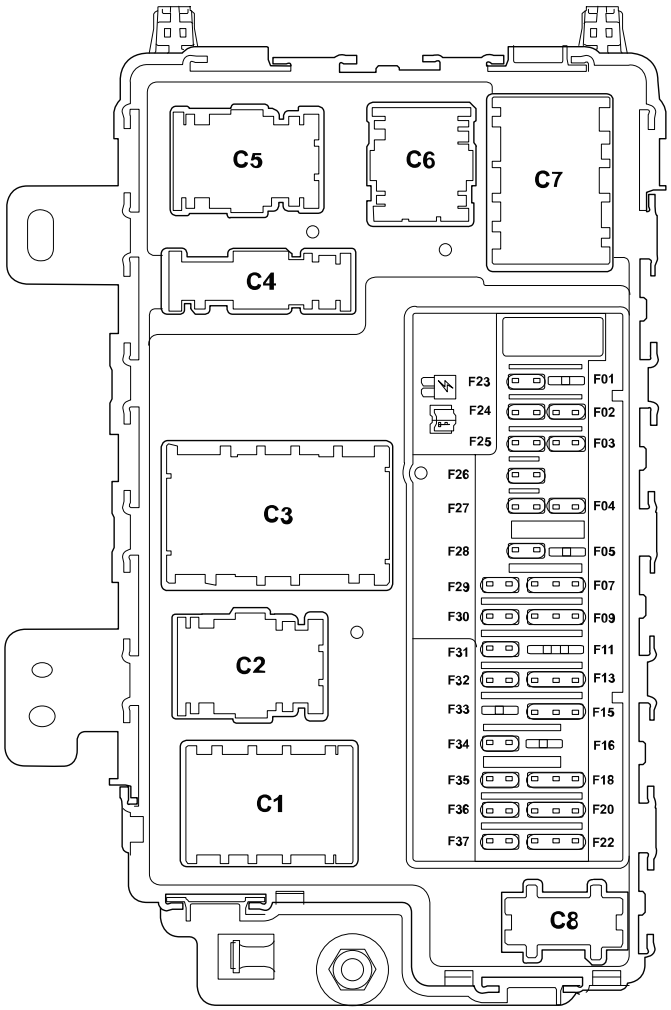
Element	Beschreibung
RTM	Radio – Sende-/Empfangseinheit (RKE- und TPMS-Empfänger)
SAS	Lenkwinkelsensor
SCCM	Lenksäulenmodul (einschl. absolutem SAS)
SCR	Selektive katalytische Reduktion (Harnstoff-Sensor Gen3)
SDM4	Dünnbildschirm 4 Zoll (für Nicht-SYNC-Bildschirm)
SDM8	Dünnbildschirm 8 Zoll (für SYNC-Bildschirm)
SGM	Steuergerät – Startergenerator (Generatorsteuerung)
SODL	Modul – Toter Winkel Überwachungssystem links
SODR	Modul – Toter Winkel Überwachungssystem rechts

Element	Beschreibung
SWVA	Lenkradvibrationswarnung (IPMA, haptisches Gerät)
TCM	Getriebesteuergerät
TCU_ CPPM	Modul – Mobiltelefonhalterung (MODEM für CGEA1.3c)
TRM	Anhängermodul (Anhängerkupplung)
VDM	Fahrzeugdynamik-Steuermodul (Luftfederung)
WMM_1	Modul – Scheibenwischermotor (Master)
WMM_2	Modul – Scheibenwischermotor (Slave)

(1)500 kbit/s (Kilobit pro Sekunde)
(2)125 kbit/s (Kilobit pro Sekunde)

4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM)

BCM – Draufsicht in Einbauposition



E282647

WARNHINWEISE:

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

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

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

BCM-Sicherungsübersicht

Sicherung	Bewertung	Sicherungsart	Funktion
F2	10	Mikro 2	Wechselrichter
F3	7.5	Mikro 2	Schalter – elektrischer Fensterheber und elektrisch verstellbare Außenspiegel
F4	20	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F6	10	Mikro 3	Signalhorn – Diebstahlwarnanlage
F7	10	Mikro 3	Nicht belegt (frei)
F8	5	Mikro 3	Nicht belegt (frei)
F9	5	Mikro 3	Innenraumsensor und Klimaanlage hinten
F12	7.5	Mikro 3	Innenraumklimatisierung
F13	7.5	Mikro 3	Lenksäule, Kombiinstrument und Diagnosestecker
F14	15	Mikro 3	Batteriekontrollmodul – MHEV
F15	15	Mikro 3	SYNC 3-Modul
F17	7.5	Mikro 3	Fahrtenschreiber
F18	7.5	Mikro 3	Kontrollleuchte und Schalter – Deaktivierung – Beifahrerairbag
F19	5	Mikro 3	Batteriegestützter Signaltongeber
F20	5	Mikro 3	Zündschalter
F21	5	Mikro 3	PTC-Heizungsregelung
F22	5	Mikro 3	Fußgängerwarnung-Steuermodul
F23	30	Mikro 2	Beifahrertürmodul
F24	30	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F25	20	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F26	30	Mikro 2	Fahrertürmodul
F27	30	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F28	30	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F29	15	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F30	5	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F31	10	Mikro 2	Diagnosestecker und Empfänger – Schlüsselfernbedienung
F32	20	Mikro 2	Radio und Telematikmodul
F34	30	Mikro 2	Vorsicherung – Zündung Motorlauf-/Startrelais (Einparkhilfe, Heizungssteuerung, LDW-Kamera, Rückhaltesysteme, zentrales Bedienfeld, Anzeige – Deaktivierung – Beifahrerairbag, Fahrtenschreiber, Heizungsregelung, PTC-Heizer, Lenkradmodul)
F35	5	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F36	15	Mikro 2	Einparkhilfe, Kamera – Spurleitassistent, Lenkradmodul
F37	20	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F38	30	Sicherungsautomat	Stromversorgung für elektrische Fensterheber

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

MHEV=Mildhybrid-Elektrofahrzeug: PTC=Positiver Temperaturkoeffizient

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	Ausgangsabschaltung
Fernlicht rechts	High-Side-PWM oder -DC für Blende – HID-Fernlicht	Glühlampe/ HID-Blende	55 W	Ausgangsabschaltung
Tagfahrlicht links	High-Side-PWM (konfigurierbar für Smart-LED-DRL/Positionsleuchte)	Glühlampe/ Smart-LED	30 W	Ausgangsabschaltung
Tagfahrlicht rechts	High-Side-PWM (konfigurierbar für Smart-LED-DRL/Positionsleuchte)	Glühlampe/ Smart-LED	30 W	Ausgangsabschaltung
Positionsleuchte links vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	10 W	Ausgangsabschaltung
Positionsleuchte links hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	6 W	Ausgangsabschaltung
Positionsleuchte rechts vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	10 W	Ausgangsabschaltung
Positionsleuchte rechts hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	6 W	Ausgangsabschaltung
Nebelscheinwerfer links	High-Side-PWM	Glühlampe	35 W	Ausgangsabschaltung
Nebelscheinwerfer rechts	High-Side-PWM	Glühlampe	35 W	Ausgangsabschaltung
Blinkleuchten links vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Ausgangsabschaltung
Blinkleuchten links hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Ausgangsabschaltung
Blinkleuchten rechts vorn	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Ausgangsabschaltung
Blinkleuchten rechts hinten	High-Side-PWM	Glühlampe	27 W	Ausgangsabschaltung
Kennzeichenleuchten (und Begrenzungsleuchten)	High-Side-PWM	Glühlampe/LED	25 W	Ausgangsabschaltung
Rückfahrscheinwerfer	High-Side-DC	Glühlampe + Mikrorelais	42 W + 250 mA	Ausgangsabschaltung
Nebelschlussleuchten	High-Side-PWM	Glühlampe	2x 21 W	Ausgangsabschaltung
Bremsleuchte links	High-Side-PWM	Glühlampe	2x 21 W	Ausgangsabschaltung
Bremsleuchte rechts	High-Side-PWM	Glühlampe	2x 21 W	Ausgangsabschaltung
Dritte Bremsleuchte	High-Side-PWM	LED	1x 16 W oder LED-Kette	Ausgangsabschaltung
Schalterbeleuchtung	High-Side-PWM	LED	1,5 A bei 16 V	Ausgangsabschaltung
Versorgung der Batterieschonfunktion	High-Side-Treiber	Glühlampe	75 W	Ausgangsabschaltung
Innenraumleuchte vorne, Einstiegsbeleuchtung	High-Side-PWM	Glühlampe oder LED	65 W	Ausgangsabschaltung
Innenraumleuchte hinten, Einstiegsbeleuchtung	High-Side-PWM	Glühlampe oder LED	65 W	Ausgangsabschaltung
Signalhorn	High-Side-Relaistreiber	Mikrorelais	250 mA	Ausgangsabschaltung
Alarmsirene	High-Side-Treiber	Elektromechanischer Signaltongeber	4 A normal, 8 A Einschaltstrom für 10 ms	Ausgangsabschaltung
Motorbetriebsstatus	High-Side-Relaistreiber	Mikrorelais	250 mA	Ausgangsabschaltung
Ausgänge – Verriegelung/ Doppelverriegelung	Bidirektionaler Treiber	Verriegelungsmotor (x 5 max.)	6 A pro Verriegelung. 110 ms, gepulst	Ausgangsabschaltung
Entriegelungsausgänge	Bidirektionaler Treiber	Verriegelungsmotor (x 5 max.)	6 A pro Verriegelung. 110 ms, gepulst	Ausgangsabschaltung

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 Ladesystem

WARNUNG: Nicht in die Generatorkabel schneiden.

HINWEIS: Die Generatorsyteme nutzen das intelligente Regenerativladen (SRC); siehe den entsprechender Abschnitt. Die MHEV-Systeme nutzen das intelligente Aufladen (SC)

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

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.4.1 Allgemeine Informationen

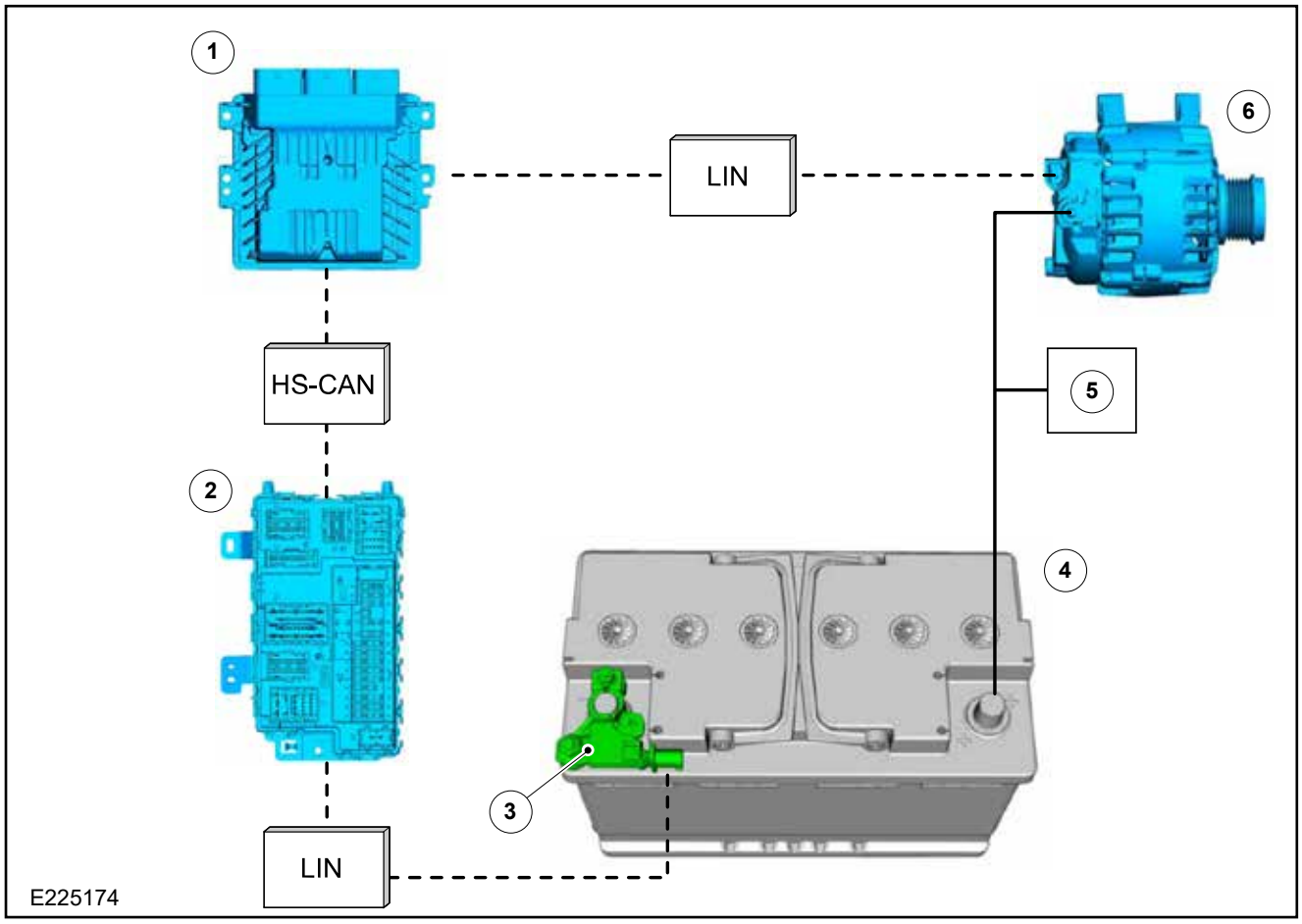
Die Batteriekapazität, die Technologie und die von der Lichtmaschine verfügbare Ladung müssen ausreichen, um das Anlassen des Motors bei ungünstigen klimatischen Bedingungen auch nach dem Einbau zusätzlicher elektrischer Geräte zu gewährleisten.

An der Außenseite des Fahrersitzträgers befinden sich zusätzliche Anschlusspunkte, die vom Kunden für spezielle Zwecke verwendet werden können. Bei Fahrzeugen mit Einzelbatterie ist standardmäßig ein abgesicherter 60-A-Anschluss vorhanden. Bei Fahrzeugen mit Doppelbatterie ist außerdem ein geschalteter 175-A-Anschluss vorhanden. Andere Optionen sind für Anwendungen mit höheren Stromanforderungen möglich,

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91).

4.4.2 Layout für generatorbasiertes System

Systemdiagramm



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

Zusammenfassung der verfügbaren Lademodi

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

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

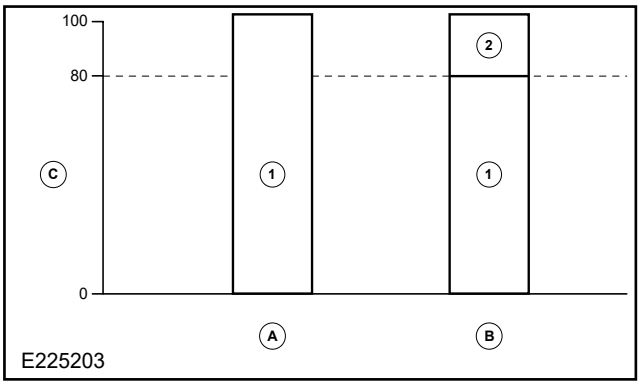
Weitere Informationen zu Start-Stopp
Siehe: 4.11 Elektronische Motorregelungen (Seite 121).

4.4.3 Intelligentes Regenerativ-laden (SRC)

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

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

SRC und herkömmliches Laden



Element	Beschreibung
A	Herkömmliches Laden
B	Intelligentes Regenerativladen (SRC)
C	Batterieladestand (%)
1	Minimum 13,5 V an der Batterie beim Laden
2	Minimum 12,2 V an der Batterie beim Laden

4.4.4 SRC-Übersteuerung

SRC kann vorübergehend wie folgt unterbrochen werden:

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

Siehe: 4.11 Elektronische Motorregelungen (Seite 121).

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 Nachrüst-Hochleistungsmodus

WARNHINWEISE:

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

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

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

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

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

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

Einleitung

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

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

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

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

SRC-Sperre (herkömmliches Laden)

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

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

Für weitere Informationen siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105). 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: 4.7 Batterieschutz (Seite 105). 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 10-poligen Fahrzeugschnittstellenstecker im Fahrersitzträger.
  - Schnittstellenstecker, Stift 3 – verfügbar in allen Nicht-Wohnmobil-Varianten.
- Vorinstalliert im Rahmen eines Wohnmobil-Geberfahrzeugs (C9)
  - 15-poliger Wohnmobilstecker, Stift 14
- Vorinstalliert als Teil des Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608).
  - Ein passender 43-poliger Stecker mit 3 m langem Kabel, alle Kontakte beschaltet, ist als Satz KTBK2V-14A411-D* beim örtlichen Ford-Händler erhältlich. Für weitergehende Informationen zu Systemen mit Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com
- Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608), Stift 23
- Funktion in der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung (A540) – aktive Last oder nachgerüstete Sensorik lösen eine Masseverbindung aus, die zum Abschalten der Kraftstoffsparfunktionen erforderlich ist. Beispiele:
  - Vermeiden der Auslösung von Wechselrichtern mit hohem Stromfluss bei Niederspannung
  - Laden von zusätzlichen Batterien
  - Fortgesetzter Motorbetrieb
  - Ausgleich für Spannungsabfall
  - Stabilisierung der Spannung
  - Nachgerüstetes FEAD-Zubehör, das einen kontinuierlichen Motorbetrieb erfordert

Weitere Informationen
Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).
Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

4.4.6 Funktion überprüfen

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

Funktion überprüfen: SRC-Sperre, Lademodussteuerung

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

Funktion überprüfen: AEIS-Sperre, Steuerung – Leerlauf-Abschaltung (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: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

4.4.7 Leitlinien zum Ladungsausgleich

Das Originalfahrzeug (ohne EPAS) kann mit einem 220-A-Generator ausgestattet sein. 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 Option der Motordrehzahlregelung (A003) verwendet wird.

4.4.8 Schaltpläne

Schaltpläne für Anschlüsse an Zusatzsicherungskasten und Ford-Standardrelais

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).
Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 151).

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

4.4.9 Generatormerkmale

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

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

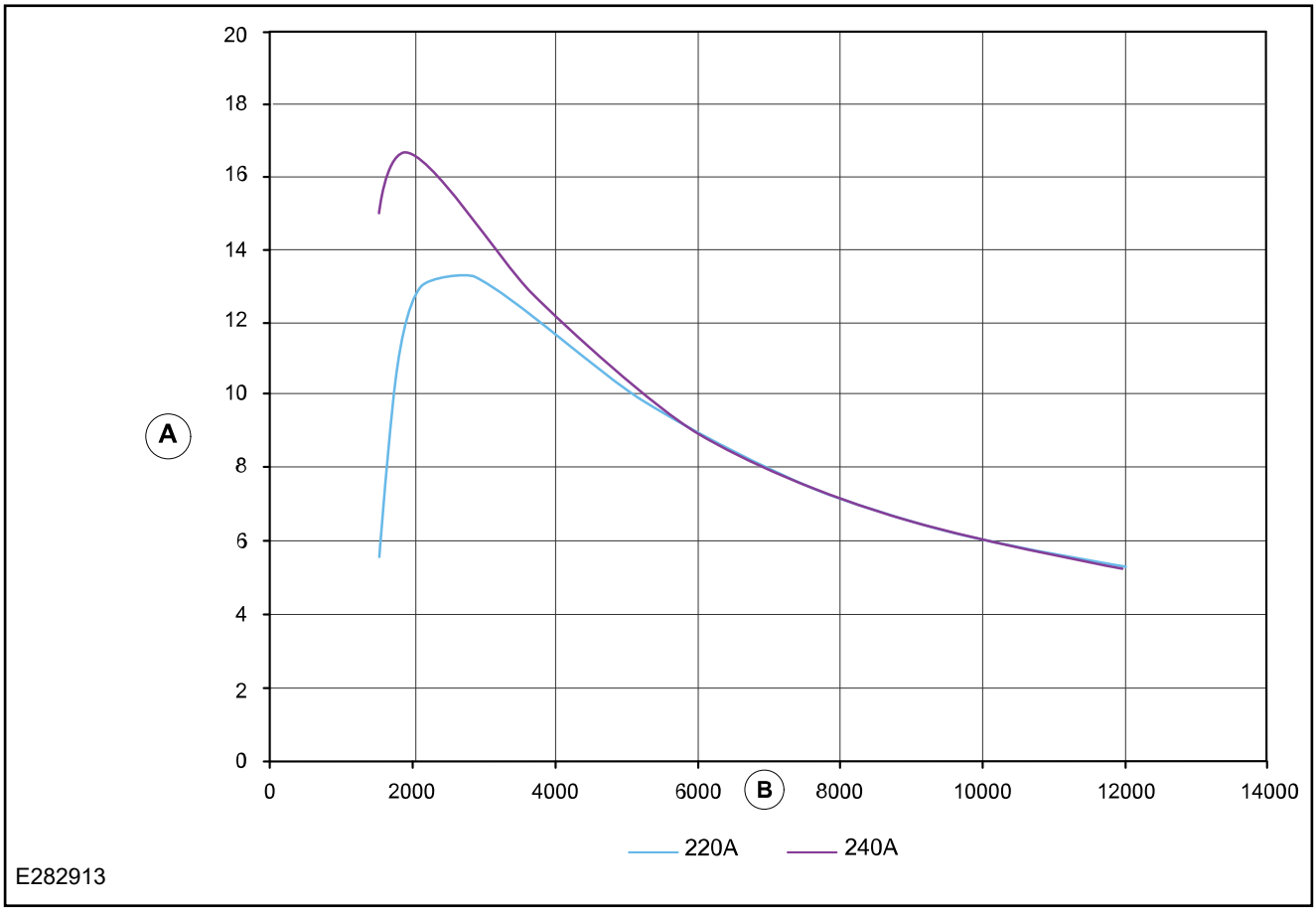
HINWEIS: Wenn der Motor über längere Zeiträume läuft, ist von den höheren Temperaturen auszugehen.

Die Leistungskurven des Generators zeigen die Option Motordrehzahlregelung (A003) 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 (A540) verwendet werden, die je nach Leistungsanforderungen des Fremdsystems automatisch in den Bereich oder in den Grundleerlauf zurückkehrt.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

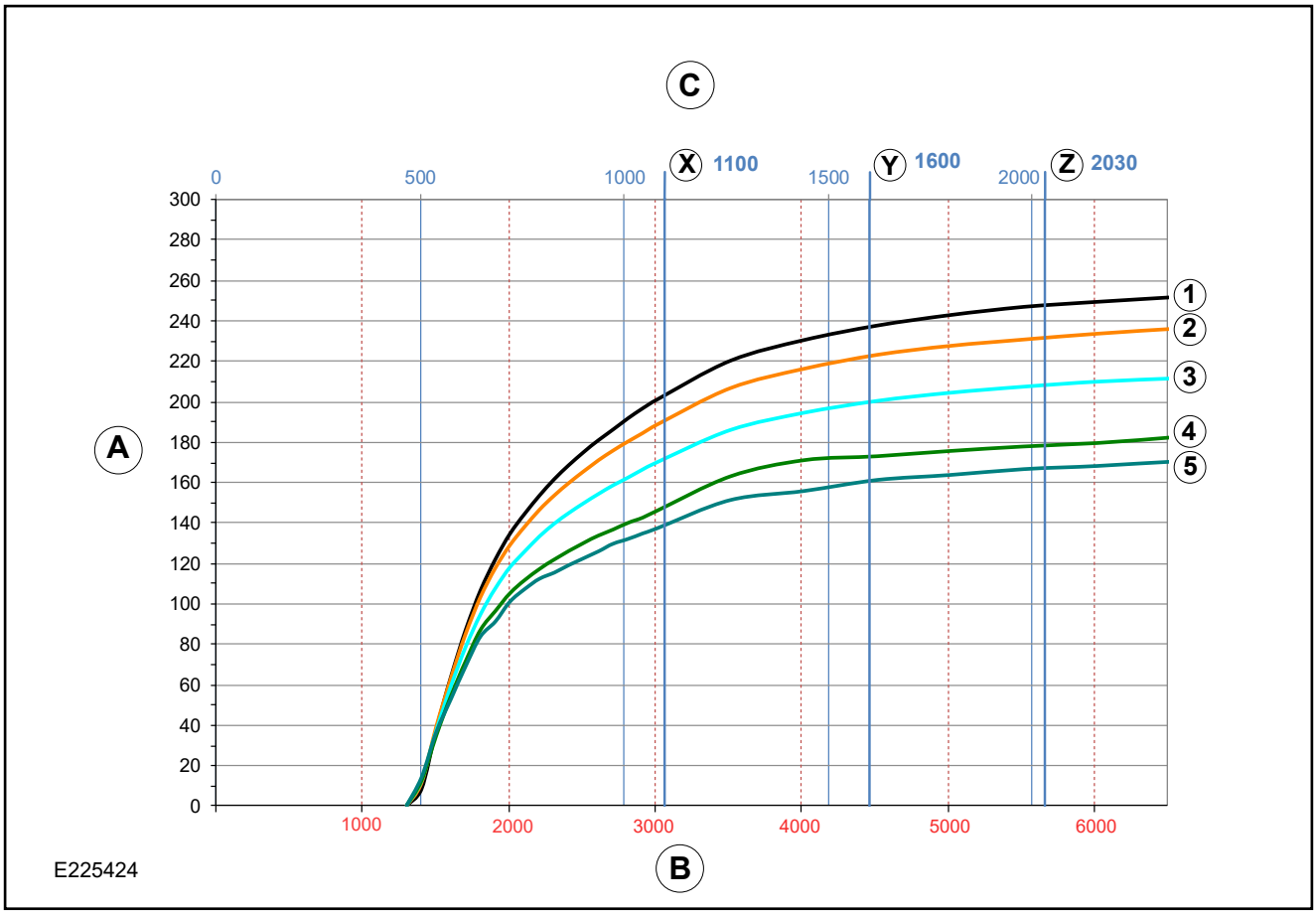
Es ist zu berücksichtigen, dass das Ford-System ca. 20 A für den Motobetrieb benötigt. Alle weiteren aktiven Ford-Systeme wie Gebläse und Leuchten tragen zu einer weiteren Verringerung der verfügbaren Stromstärke für Nachrüstsysteme bei. Es wird auch empfohlen, die SRC-Override-Funktion (High-Power-Modus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



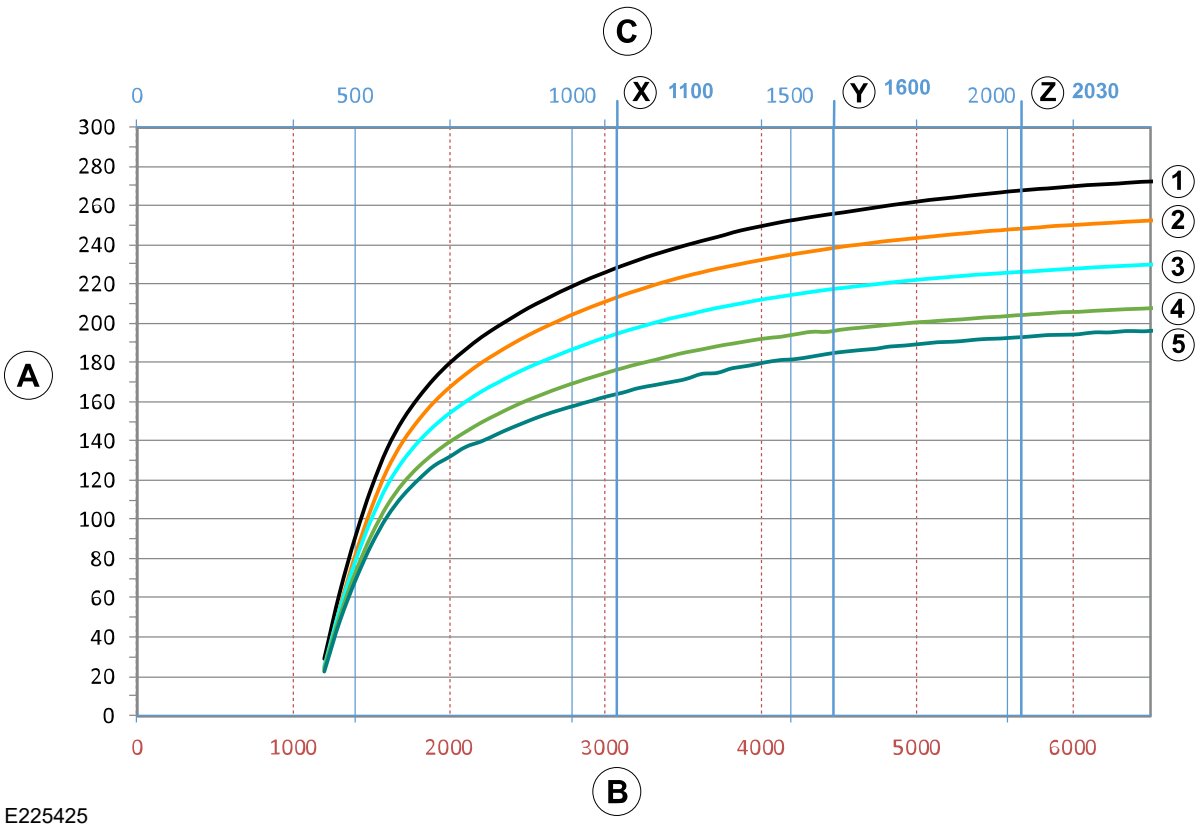
Element	Beschreibung
A	Drehmoment (Nm)
B	Umdrehungen/Minute (U/min)

Ausgangsleistung des 220-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 ºC – Spannung 14,1 V
2	Temperatur 27 ºC – Spannung 13,8 V
3	Temperatur 60 ºC – Spannung 13,5 V
4	Temperatur 93 ºC – Spannung 13,1 V
5	Temperatur 115 ºC – Spannung 12,9 V

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 Mildhybrid-Ladesystem

WARNHINWEISE:

Das MHEV-System kann nicht für Fahrzeugumrüster verwendet werden.

Das 48-V-Batteriepaket nicht ausbauen, öffnen, reparieren oder modifizieren. Das MHEV-System ist ein 48-V-System, das nicht in das elektrische 12-V-Versorgungssystem integriert ist. Die 48-V-Batterie befindet sich im Beifahrersitzträger.

ACHTUNG: MHEV-Fahrzeuge sind mit einem integrierten riemengetriebenen Startergenerator (BISG) anstelle eines Generators ausgestattet. Den BISG nicht ausbauen, öffnen, reparieren oder modifizieren.

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.5.1 Allgemeine Informationen

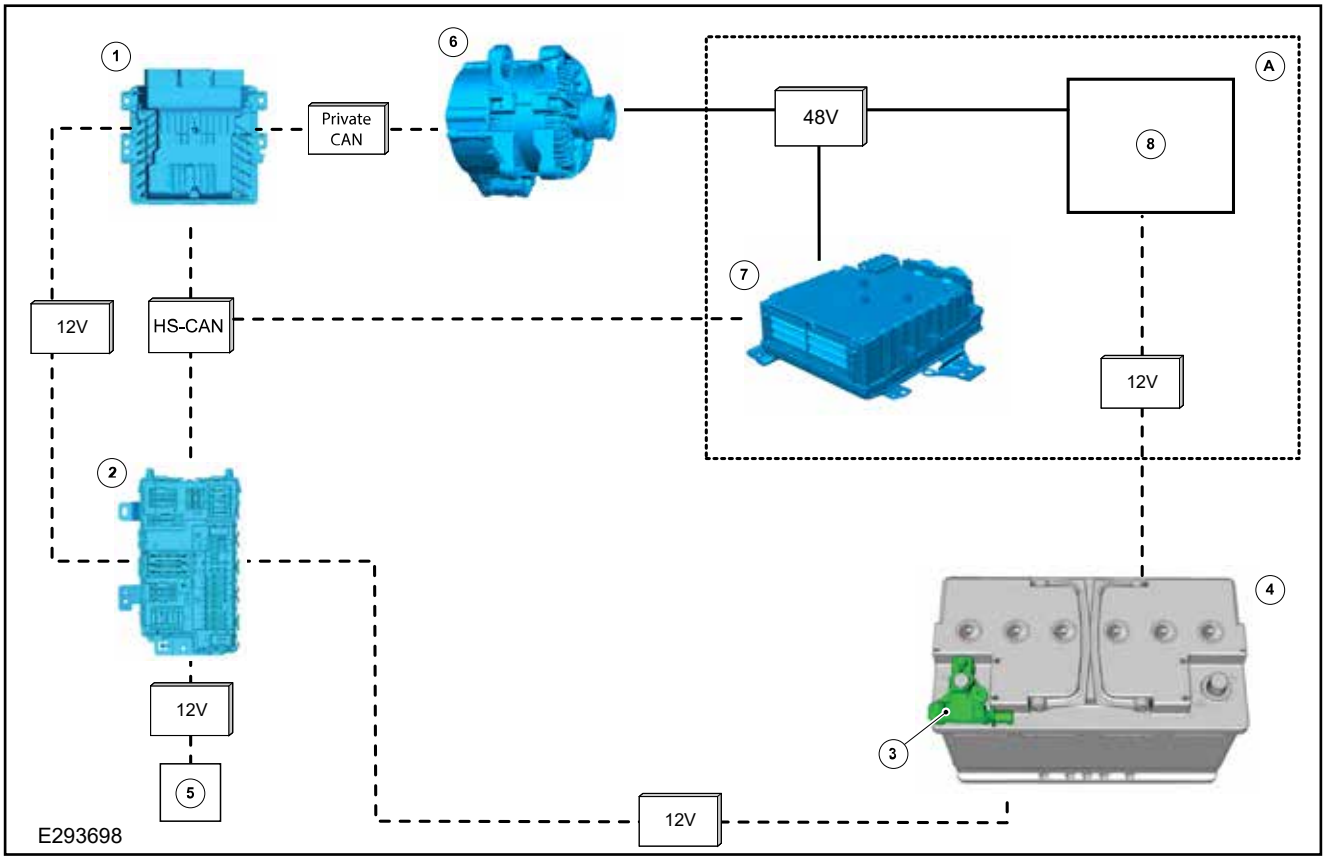
Der BISG fungiert als Generator. Der BISG kann auch als Motor fungieren, der den Motor während des Start-Stopp-Betriebs neu startet und Drehmomentunterstützung bereitstellt. Der BISG ist über einen speziellen 48-V-Stromkreis mit dem Batteriekontrollmodul (BECM) verbunden.

Keine anderen Bauteile an die BISG-Verkabelung anschließen. Die Niederspannungsversorgung für das elektrische System des Fahrzeugs stammt vom Niederspannungsausgang (12 V) des Gleichstromwandlers, der Teil des BECM ist.

Die Spannung der Verkabelung zwischen BISG und BECM beträgt 48 V. Das 12 V-System wird von einem 3-kW-Gleichstromwandler im BECM und nicht direkt vom Generator versorgt.

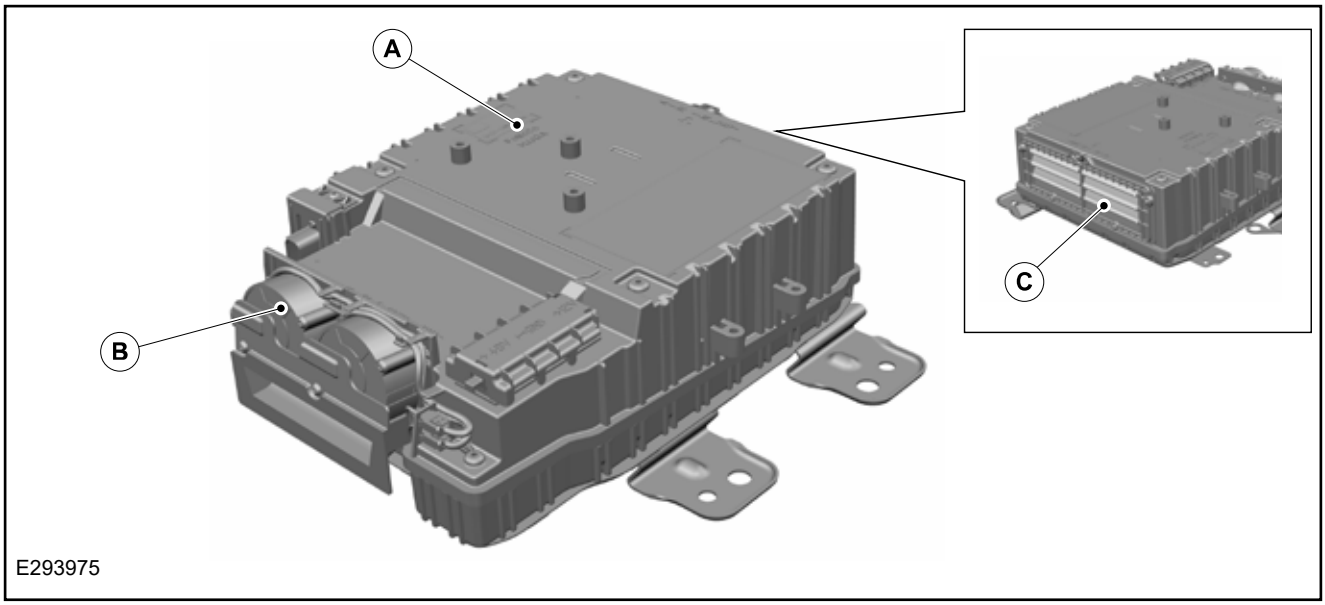
4.5.2 MHEV-48-V-Systembetrieb und Bauteilbeschreibung

Systemdiagramm



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Antriebsstrangsteuergerät (PCM) oder Motorsteuergerät (ECM)	6	48-V-Generator
2	Karosseriesteuergerät (BCM)	7	48-V-Batterie
3	Sensor – Batterieüberwachung (BMS)	8	Gleichstromwandler
4	Batterie	A	BECM (im Beifahrersitzträger)
5	Elektrische Verbraucher		

MHEV-48-V-Batterie – Fahrersitzträger



Element	Beschreibung
A	Abdeckung
B	Luftauslass – Doppellüfter
C	Luftschlitz – Lufteinlass

4.5.3 48-V-Batteriepaket

WARNHINWEISE:

Die 48-V-Batterie darf während der Umrüstung nicht ausgebaut, geöffnet, repariert oder modifiziert werden.

Keine Fahrzeugmodifikationen vornehmen, die den Luftzufuhr oder -abfuhr der Batterie teilweise oder ganz blockieren.

Keine nachgerüsteten Zubehörteile elektronisch oder mechanisch an die 48-V-Batterie anschließen.

HINWEIS: Jede Wartung oder jeder Austausch der 48-V-Batterie muss von einem Ford-Vertragshändler durchgeführt werden.

Nur entsprechend qualifizierte Personen dürfen MHEV-Batterien handhaben.

Bei einer Einlagerung für einen längeren Zeitraum als 6 Monate ist das Fahrzeug in regelmäßigen Abständen zu starten. Das Fahrzeug ist an einem Ort mit geringer Feuchtigkeit und einem Temperaturbereich zwischen 20 und 35 °C abzustellen, der frei von Schadgasen ist. Eine Temperatur von 40 °C oder mehr beschleunigt die Verschlechterung der Batterieleistung. Die 48-V-Batterie ist einer Umgebung mit einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45 und 85 % zu lagern.

4.5.4 Systemfunktion – intelligentes Aufladen (SC)

Das Aufladen der 12-V-Batterie wird vom Gleichstromwandler innerhalb der 48-V-Batterie und nicht vom Generator gesteuert.

Ausgangsspannung und -leistung der 48-V-Batterie hängen von den elektrischen Verbrauchern des Fahrzeugs, dem Ladezustand (SOC) der 12-V-Batterie, der Temperatur der 12-V-Batterie, dem Ladezustand der 48-V-Batterie und der BISG-Ausgabe ab. Die Ausgangsspannung der 48-V-Batterie hängt bei Normalbetrieb effektiv von der Motordrehzahl und dem Start-Stopp-Status ab.

Die Ausgangsspannung des Gleichstromwandlers variiert zwischen 12,50 V und 15,25 V.

Wenn die 12-V-Batterie einen SOC von weniger als 83 % aufweist, bewegt sich die Ausgangsspannung des Gleichstromwandlers im Bereich zwischen 13,5 V und 15,25 V. Wenn die 12-V-Batterie einen SOC von mehr als 83 % erreicht, fällt die Ausgangsspannung des Gleichstromwandlers in den Bereich zwischen 12,50 V und 13,5 V.

4.5.5 Übersteuerung des intelligenten Aufladens

Das intelligente Aufladen in MHEV-Systemen wird im Unterschied zum Aufladen über den Generator nicht durch den Schalter – Start-Stopp-Sperre beeinflusst.

4.5.6 Nachrüst-Hochleistungsmodus

WARNHINWEISE:

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus kann die Motorabschaltung (AEIS) sperren, dies ist eine Sicherheitsmaßnahme zum Schutz vor Kohlenmonoxidvergiftung (CO). Bei in geschlossenen Räumen laufenden Motoren können sich gefährliche CO-Mengen aufbauen, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen können. Diese Funktion nicht verwenden, wenn sich das Fahrzeug in einem geschlossenen Raum befindet. Die Funktion nicht in ein Fahrzeug einbauen, das möglicherweise in einem geschlossenen Raum betrieben wird. Keine Ansammlung von Kohlenmonoxid zulassen.

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

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

Einleitung

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus akzeptiert nur eine Eingabe, die sich auf die folgenden Funktionen auswirken kann: Er kann durch den Händler so konfiguriert werden, dass er eine selektive Wirkung hat. Die Verfügbarkeit dieser Funktion kann von Ford für einige Länder eingeschränkt werden.

- SC-Sperre – legt herkömmliches Laden fest
- Start-Stopp-Sperre
- Sperre – automatisierte Leerlauf-Abschaltung (AEIS)
- Bei ausgeschaltetem Motor Sperre des Zeitlimits der Standardbatterieüberwachung (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.

SC-Sperre – herkömmliches Laden

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

Start-Stopp-Sperre

Dies kann erforderlich sein, wenn das Ladesystem während der Fahrt Spannung oder hohe elektrische Leistung liefern muss.

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: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

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 10-poligen Fahrzeugschnittstellenstecker im Fahrersitzträger.
  - Schnittstellenstecker, Stift 3 – verfügbar in allen Nicht-Wohnmobil-Varianten.
- Vorinstalliert im Rahmen eines Wohnmobil-Geberfahrzeugs (C9)
  - 15-poliger Wohnmobilstecker, Stift 14
- Vorinstalliert als Teil des Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608).
  - Ein passender 43-poliger Stecker mit 3 m langem Kabel, alle Kontakte beschaltet, ist als Satz (KTBK2V-14A411-D*) beim örtlichen Ford-Händler erhältlich. Für weitergehende Informationen zu Systemen mit Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com
  - Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608), Stift 23

- Funktion in der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung (A540) – aktive Last oder nachgerüstete Sensorik lösen eine Masseverbindung aus, die zum Abschalten der Kraftstoffsparfunktionen erforderlich ist. Beispiele:
  - Vermeiden der Auslösung von Wechselrichtern mit hohem Stromfluss bei Niederspannung
  - Laden von zusätzlichen Batterien
  - Fortgesetzter Motorbetrieb
  - Ausgleich für Spannungsabfall
  - Stabilisierung der Spannung
  - Nachgerüstetes FEAD-Zubehör, das einen kontinuierlichen Motorbetrieb erfordert

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).
Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

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

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

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

Funktion überprüfen: SC-Sperre, Lademodussteuerung

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

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

Funktion überprüfen: AEIS-Sperre, Steuerung – Leerlauf-Abschaltung (falls vorhanden)

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

1. Sicherstellen, dass AEIS vorhanden ist und funktioniert.
2. Nachrüst-Hochleistungsmodus aktivieren.
3. Prüfen, ob Motor bei aktivierter Sperre weiterhin läuft (länger als 30 Minuten).
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

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.

1. Voreingestellten Timer des 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: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

4.5.7 Elektrische Leistung des Fahrzeugs

Das MHEV-Fahrzeug weist keinen konventionellen Generator auf. Das 12-V-System wird durch einen Gleichstromwandler versorgt; dieser ist in das BECM unter dem Beifahrersitz vorn integriert und ersetzt den Generator.

4.5.8 Leitlinien zum Ladungsausgleich

Die maximale Ausgabe des Gleichstromwandlers beträgt 3 kW/223 A. Dies ist ein Gerät mit "„konstanter Leistung“, daher kann der 12-V-Versorgungsstrom mit der Spannung variieren. Der Ausgangsstrom kann unter bestimmten Bedingungen weiter begrenzt werden.

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 das System nicht überladen wird, dass

zusätzliche Batterien geladen werden und die korrekte Systemfunktion beibehalten wird. Die SC-Übersteuerung wird empfohlen, um sicherzustellen, dass sich der Gleichstromwandler im Volllastbetrieb befindet. Eine höhere Leistung kann durch Anheben des Leerlaufs erreicht werden, indem die Option der Motordrehzahlregelung (A003) verwendet wird.

4.5.9 Schaltpläne

Schaltpläne für Anschlüsse an Zusatzsicherungskasten und Ford-Standardrelais

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).
Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 151).

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

4.6 Batteriesysteme

WARNUNG: Bei Stromabgriffen (PTO), die Tiefentladung und das Umschalten von Drittanbietersystemen erfordern, müssen AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (HFQ oder A739) für das Originalfahrzeug bestellt werden. Weitere Informationen siehe Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ weiter unten in diesem Abschnitt. Wenn das Originalfahrzeug nicht mit der Option HFQ oder A739 ausgestattet ist, können diese Batterien vom örtlichen Ford-Händler nachgerüstet werden. Siehe Tabelle im Abschnitt zu Einzel- und Doppelbatterien.

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

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

HINWEIS: Zusätzliche elektrische Verbraucher des Kunden mit einer Stromaufnahme von mehr als 60 A müssen durch die Standardbatterieüberwachung (SBG) und das Lastabwurfsystem geregelt werden. Für Lasten über 175 A siehe Abschnitt „Nachgerüstete +12-V-PTO für Lasten über 175 A“ in diesem BEMM.

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

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.6.1 Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme

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

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

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

HINWEIS: Nach Möglichkeit mindert der Betrieb elektrischer Geräte bei laufendem Motor die Batterieentladung, sowohl Starterbatterie als auch Zusatzbatterie werden in Verbindung mit dem Ladesystem verwendet.

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

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

Verbindungsauslegung	Empfohlene Spezifikation (Bestell-Nr. in Klammern)
Zusätzliche, abgesicherte Relaisausgänge Beispiele: Servicefahrzeug.	Optionaler Zusatzsicherungskasten (A526) enthält CCP2.
Dachmontierte Rundumlichter/Zusatzschalter. Beispiele: Straßenmeistereifahrzeug.	Rundumlichtvorbereitungssatz (A606)/ Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626)[1] Hinweis: Beinhaltet Zusatzsicherungskasten (A526)
Umrüstungen, die verschiedene Fahrzeugsignale wie von Blinkleuchten, Bremsleuchten, Türkontaktschaltern und Feststellbremsschalter erfordern. Beispiele: Polizei- und Krankenwagen.	Schnittstellenstecker für Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608)[1] Hinweis: Beinhaltet Zusatzsicherungskasten (A526).

[1]Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626) und Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) können nicht zusammen bestellt werden.

Motorzu-stand	Stromaufnahme	Empfohlene Spezifikation (Bestell-Nr. in Klammern)
Lasten bei ausges-chaltetem Motor	**DAUERHAFTER PTO MIT GERINGEM STROMFLUSS:** Bis zu extra 5 mA bei ausgeschaltetem Motor, z. B.: KL30-gespeiste Kleinstrom-Peripherieladegeräte.	Batterie(n) des Geberfahrzeugs
	DAUERHAFTER PTO MIT MITTLEREM STROMFLUSS: Zwischen 5 mA und 30 mA bei ausgeschaltetem Motor, z. B.: Ortungssysteme (mit Ruhezustand, kein GPS), Steueranlagen, von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit mittlerer Stromstärke.	Doppelbatterien desselben Typs (nur Standard bei bestimmten Anwendungen)
	DAUERHAFTER PTO MIT HOHEM STROMFLUSS: Zwischen 30 mA und 175 A bei ausgeschaltetem Motor, z. B.: Ortungssysteme mit GPS, Steueranlagen, von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit hoher Stromstärke ODER Fahrzeuge mit häufiger/längerer Aktivierung der Innenraumbeleuchtung, Betätigung der Ver-/Entriegelung und Öffnung der Tür hinten. 175 A NICHT ÜBERSCHREITEN.	Eingeschränkte Motorlauf-/Ladezyklen, 2 Absorbent-Glass-Mat (AGM)-H7-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (HFQ). Häufige Motorlauf-/Ladezyklen, einzelne Hochleistungs-H8-Tiefzyklus-AGM-Batterie (A739). Wenn möglich, schließen Sie die Verbraucher an die Standardbatterieüberwachung, FPBG oder nachgerüstete Batterieüberwachung an. Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105) für Lastabwurf.
	GELEGENTLICHER KURZZEITIGER HOHER PTO: Zwischen 40 A und 240 A bei ausgeschaltetem Motor, z. B.: Kräne, Kipper, Ladebordwände, 230-V-Umrichter, Krankenwagen.	2 AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (HFQ) und programmierbare Ford-Batterieüberwachung (FPBG) – max. 200 A (A540). Es können weitere Batterien erforderlich sein – nähere Einzelheiten siehe Batteriekonfiguration, zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC in diesem Abschnitt. Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105) für Lastabwurf.
Lasten bei Motorbetrieb	**DAUERHAFTER PTO MIT GERINGEM STROMFLUSS:** Bis zu 30 A, z. B.: Wartungsfahrzeug mit Wassersieder und Zusatzbeleuchtung, aber ohne weitere Systeme.	Generator des Geberfahrzeugs
	DAUERHAFTER PTO MIT HOHEM STROMFLUSS: Bis zu 240 A, z. B.: Krankenwagen, Wartungsfahrzeug mit hohem Strombedarf, Kühlanlage. BATTERIEN DÜRFEN NICHT KOMPLETT ENTLADEN WERDEN, SYSTEMSPANNUNG DARF NICHT UNTER 13 V FALLEN. Nähere Einzelheiten siehe Batteriekonfiguration, zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC in diesem Abschnitt. Lasten über 60 A müssen an einen geregelten Lastabwurfanschluss angeschlossen werden.	Bei Bedarf eine Drehzahlregelung (A003) verwenden, um die 12-V-Ladung zu verbessern. Zur Spannungsunterstützung kann sich die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus empfehlen. Lasten über 60 A müssen an einen geregelten Lastabwurfanschluss angeschlossen werden.
	PTO: Anwendungen, die erhöhte Leerlaufdrehzahlen des Motors erfordern, z. B.: Mobiles Reifenpannenfahrzeug, Schweisswagen, mechanischer PTO am Motor.	Drehzahlregelung (A003). Unterstützt nicht die MHEV-12-V-Ladung.
	Für Anwendungen, bei denen der Fahrzeugumrüster Lastanforderung übersteigt HOHEN KONTINUIERLICHEN PTO, z. B.: Die Gesamtlast von Ford und Fahrzeugwandler übersteigt die höchste verfügbare Ford-Generatorleistung.	Je nach Ladungsausgleichsberechnung optionales Hochleistungspaket (A550), zusätzliche Batterien und zusätzliche Energiequelle.

4.6.2 Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochspannungsstromkreise

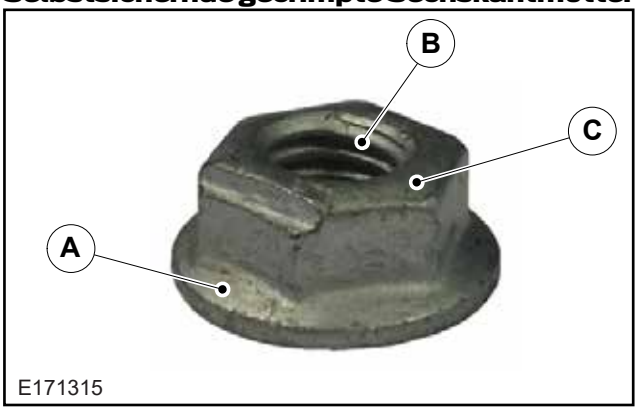
WARNHINWEISE:

Für die Hochstrom-Bolzenanschlüsse für Batteriepluspol und -minuspol bzw. Fahrwerksmasse MÜSSEN selbstsichernde gecrimpte Sechskantmuttern 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: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).
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.

4.6.3 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 bzw. das Antriebsstrangsteuergerät beschädigt und möglicherweise die Zulassung des Fahrzeugs beeinträchtigt werden. Die entsprechenden geltenden Vorschriften überprüfen.

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

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

Normale Betriebsspannung

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

Das MHEV-System verwendet 48-V-Ladung mit gemeinsamer Masse, eine 48-V-Batterie und einen 48 V/12 V-DC/DC-Wandler. Das 48-V-Batteriepaket ist nicht für die Umrüstung geeignet.

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. Den positiven Anschluss des Spannungsmessgeräts mit CCP1 oder der Plusklemme, den negativen Anschluss mit der Minusklemme der Batterie verbinden.

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.

3. 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:

1. 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.
2. Leuchten ausschalten und warten, bis die zusätzlichen Ausschaltlasten ihren stetigen Wert erreichen. Diese dauert ungefähr 10 bis 15 Minuten.

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) bzw. 12,3 V (bei AGM-Batterie oder Fahrzeugen, bei denen sich der Anlasser nicht dreht).

Für weitere Informationen
Siehe: 1.13 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen (Seite 27).

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.

Um von einer Betriebsart in die andere zu schalten, müssen innerhalb eines Zeitraums von 10 Sekunden das Bremspedal fünfmal durchgetreten und der Warnblinkanlagenschalter zweimal gedrückt werden (in beliebiger Kombination).

SBG, CCP2 und das Lastabwurfsystem 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 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: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

Falls separate Ladesystem hinzugefügt werden, muss die Masseleitung des Ladegeräts ebenso mit der Karosserie verbunden werden. Eine zusätzliche Erdungsbolzenöse kann bestellt werden: Teilenummern KU5T-14436-B** für Einzelbatterie und Standard mit Option A739 oder Starthilfekabel KK2V-14301-K* für Doppelbatteriesysteme.

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

Dies ist serienmäßig, wenn mit Sonderfahrzeugoptionen A526, A606, A607, A608 und A652 sowie Standardwerksbestellung HFQ vorbestellt wird.

Für weitere Informationen zu Bestellcodes
Siehe: 1.5 Umrüsttyp (Seite 14).

Anzugsdrehmoment für Batteriekabel

Die Batteriekabel an der Polklemme mit einem Anzugsdrehmoment von 8,0 ± 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.: Tragen von Schutzkleidung, Augen- und Handschutz.

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

Fahrzeuge mit Start-Stopp-Automatik* erfordern eine AGM-Batterie. Sie dürfen nur durch Batterien mit gleicher Spezifikation und Technologie ersetzt werden. * In einigen Ländern optional

Es ist sicherzustellen, dass der Batteriekasten selbst sowie die ein- und ausgehenden Kabelführungen ordnungsgemäß abgedichtet sind. Nach der Umrüstung stets sicherstellen, dass die Ablaufschläuche nicht abgezogen wurden.

Wenn ein Batterieschutz angebracht ist, sollte die Versorgung von einer Nicht-Tiefzyklus-Doppelstandard-Flutbatterie nicht unter 12,0 V liegen, gemessen an den Batterieklemmen bei Leerlaufspannung. Wenn ein Batterieschutz eine Versorgung von einer Tiefzyklus-Doppel-AGM-Batterie überwacht, wird empfohlen, dass er bei Leerlaufspannung nicht unter 11,8 V, gemessen an den Batterieklemmen, liegt.

Batterietyp und -kapazität

HINWEIS: Wenn ein Fahrzeugumrüster beabsichtigt, Systeme oder Zubehör hinzuzufügen, die bei ausgeschalteter Zündung oder laufendem Motor zusätzliche Last verursachen, sollten Doppelbatterien spezifiziert werden, insbesondere ein AGM-Batterietyp. Es gibt auch Generator-Upgrades und andere Optionen, die für PTO-Anforderungen erforderlich sind. Siehe Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ im vorliegenden Abschnitt des BEMM für das betreffende Fahrzeug. Ein hoher PTO kann die Start-Stopp-Automatik verhindern, allerdings nur für die Dauer der Stromaufnahme des nachgerüsteten Systems. 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 regulären Flüssigelektrolytbatterien, Enhanced-Flooded-Batterien oder AGM-Batterien ausgestattet sein. Batterien mit höheren Kapazitäten sind als Standardproduktionsoptionen erhältlich und Sonderfahrzeugoptionen bieten AGM-Technologie für starke PTO-Belastungen 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: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91). Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“.

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.

Batteriekasten

WARNUNG: Es ist wichtig, dass nach Arbeiten an der Plusklemme der Batterie bei Fahrzeugen mit Batterien der Größe H7 der Batteriekastendeckel und bei Fahrzeugen mit Batterie der Größe H8 die Batterieabdeckung und die Abdeckung – Batteriepluspol wieder angebracht werden. Wenn der Batteriedeckel oder die Abdeckung fehlt oder beschädigt ist, muss ein Ersatzteil bestellt und angebracht werden. Es wird empfohlen, den Einbau im Rahmen der Qualitätskontrolle zu prüfen. Siehe Abbildung E278335 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. Es wird empfohlen, die Spannung bei Annahme und vor der Übergabe zu prüfen. 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.

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: 1.13 Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen (Seite 27).

Lasten bei ausgeschaltetem Motor

Verbraucher, deren Dauerleistungsaufnahme bei ausgeschalteter Zündung über 100 mA beträgt, erfordern einen Trennschalter oder ein Trennrelais. Grundsätzlich müssen alle Lasten eine Absicherung besitzen. Eine zusätzliche Batterie kann für die Stromversorgung von Systemen erforderlich sein, z. B.: GPS-Fahrzeugortungssysteme, die kontinuierlich hohe Leistungen abrufen. 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: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

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.

Nachrüstanschlusspunkte (CCP) und andere PTO-Punkte

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: Zusatzsicherungskasten (A526), Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608), Programmierbare Ford-Batterieüberwachung (A540) oder CCP 60A. Bei Lasten über 175 A (CCPs) oder 200 A (FPBG) können bis zu 240 A über das Batteriekabel angeschlossen werden.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

Zusätzliche elektrische Systeme

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

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

Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 151).

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

Nachrüst-Hochleistungsmodus

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

Kabelführung

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

Einbau von Komponenten mit induktiven Lasten

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

ACHTUNG: Folgendes ist zu beachten:

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

Airbags

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

Die folgenden Punkte beachten:

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

Schweissen und Schneiden

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

Für zusätzliche Information zum Schweissen Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183).

Die folgenden Punkte beachten:

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

4.6.4 Batterieoptionen

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

Zusätzliche oder unterschiedliche Batterien müssen in einem Fahrzeug mit Start-Stopp oder SRC auf korrekte Funktionalität geprüft werden.

Siehe: 4.11 Elektronische Motorregelungen (Seite 121).
Start-Stopp und SRC
Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80).

Teilenummern und Verwendung der Batterien

Batterie-Teilenummer	Typ	Menge	Größe
Einzelbatterie (ohne Start-Stopp) (1)			
GK2T-10655-D*	Reguläre Flüssigelektrolytbatterie, 750CCA (80 Ah, 20 Std.)	1	H7
Einzelbatterie (ohne Start-Stopp) (2)			
GK2T-10655-E*	Enhanced Flooded Batterie, 710CCA (75 Ah, 20 Std.)	1	H7
Einzelbatterie (mit Start-Stopp)			
GK2T-10655-FA	800CCA (80 Ah, 20 Std.) AGM-Batterie	1	H7
Doppelbatterie (ohne Start-Stopp) (1)			
GK2T-10655-D*	Reguläre Flüssigelektrolytbatterie, 750CCA (80 Ah, 20 Std.)	2	H7
Doppelbatterie (ohne Start-Stopp) (2)			
GK2T-10655-E*	Enhanced Flooded Batterie, 710CCA (75 Ah, 20 Std.)	2	H7
Doppelbatterie (mit Start-Stopp)			
DV6T-10655-B*	800CCA (80 Ah, 20 Std.) AGM-Batterie	2	H7
AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (HFQ)			
DV6T-10655-B*	800CCA (80 Ah, 20 Std.) AGM-Batterie	2	H7
AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (OW5)			
8C1V-10655-AA	AGM-Batterie, 850 CCA (95 Ah, 20 Std.)	1	H8

(1) Länder mit 2 Jahren Garantie, (2) Länder mit 3 Jahren Garantie

4.6.5 Batterieregeln

HINWEIS: Bei einer Modifikation des Batteriepakets wird empfohlen, auch die Fahrzeugkonfiguration zu aktualisieren.

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

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

Muss in ein Fahrzeug mit nur einer Batterie eine zweite eingebaut werden, die zugehörige Kabel/Komponenten einbauen und an die Ford-Systemarchitektur anpassen. Die Zusatzbatterie muss

die gleiche Technologie und Leistungsspezifikation wie die vorhandene Batterie aufweisen. Alternativ können Einzel- oder Doppelbatteriesysteme auf die AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien aufgerüstet werden: Doppel- (HFQ) oder Einfachsystem (A739).

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

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

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80).

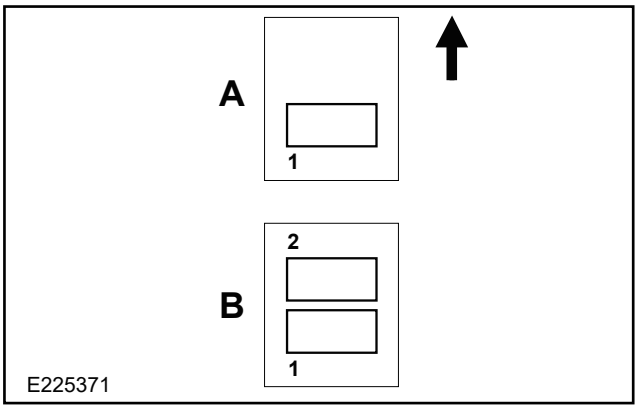
Die zusätzliche Last durch ein ladebedürftige Batterie kann 60 A überschreiten. Werden auch Fremdlasten angeschlossen, muss ein Relais oder Schütz, gesteuert durch das Lastabwurfsignal, zur Trennung verwendet werden.

Wichtige Faktoren für die Batteriewahl

- Batteriekapazität in Amperestunden für kontinuierliches Entladen bis leer Beispiel: Eine vollständig geladene 80-Ah-Batterie kann bei 20 °C über eine Zeitspanne von 20 Stunden 4 A liefern, bis sie leer ist.
- Der Kaltstartstrom (CCA) ist der maximale Nennwert für Kaltstartanforderungen.
- Für Tief- und Mikrozyklusanforderungen (Lasten bei ausgeschaltetem Motor) wird das Tiefzyklus-Batteriesystem empfohlen. Für hohe Leistungsanforderungen bei ausgeschaltetem Motor (Doppelbatteriesystem) H7 (HFQ), für niedrigere Leistungsanforderungen (Einzelbatteriesystem) bei ausgeschaltetem Motor H8 (A739) verwenden.

An die Stromversorgung angeschlossene Zusatzbatterien sollten wie am Ende dieses Abschnitts gezeigt angeschlossen werden.

4.6.6 Batteriekonfigurationen



Element	Beschreibung
1	Hauptbatterie
2	Zusatzbatterie
A	Einzelbatteriesystem
B	Doppelbatteriesystem
Pfeil	Fahrzeugvorderseite

Zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC

HINWEIS: Die folgenden Batteriekonfigurationen sind NICHT mit Start-Stoppsystem und SRC kompatibel.

Start-Stoppsystem 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: 1x AGM und 1x Flüssigelektrolyt
- Gemischte Größen
- Andere Batterietypen als in der Tabelle "Batterieteilenummer und -verwendung" aufgelistet
- Zusätzliche Batterien zu werkseitig eingebaut – zum Beispiel: 3 oder mehr, wenn nicht isoliert von der vorhandenen Spannungsversorgung bei Zündung aus
- Wenn zwei Ford-Batterien konfiguriert sind, nur eine Batterie einbauen
- Wenn eine einzelne Ford-Batterie konfiguriert ist, Einbau einer doppelten Ford-Batterie

Falls solch eine Batteriekonfiguration erforderlich ist, sollte das Fahrzeug im Werk nicht mit Start-Stopp ausgerüstet und ohne dieses System bestellt werden. 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.

4.6.7 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 das Lastabwurf- oder das FPBG-Signal 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. Der 60-A-CCP1, Wohnmobil, Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante sollte nicht zur Versorgung einer nachgerüsteten Batterie genutzt werden.

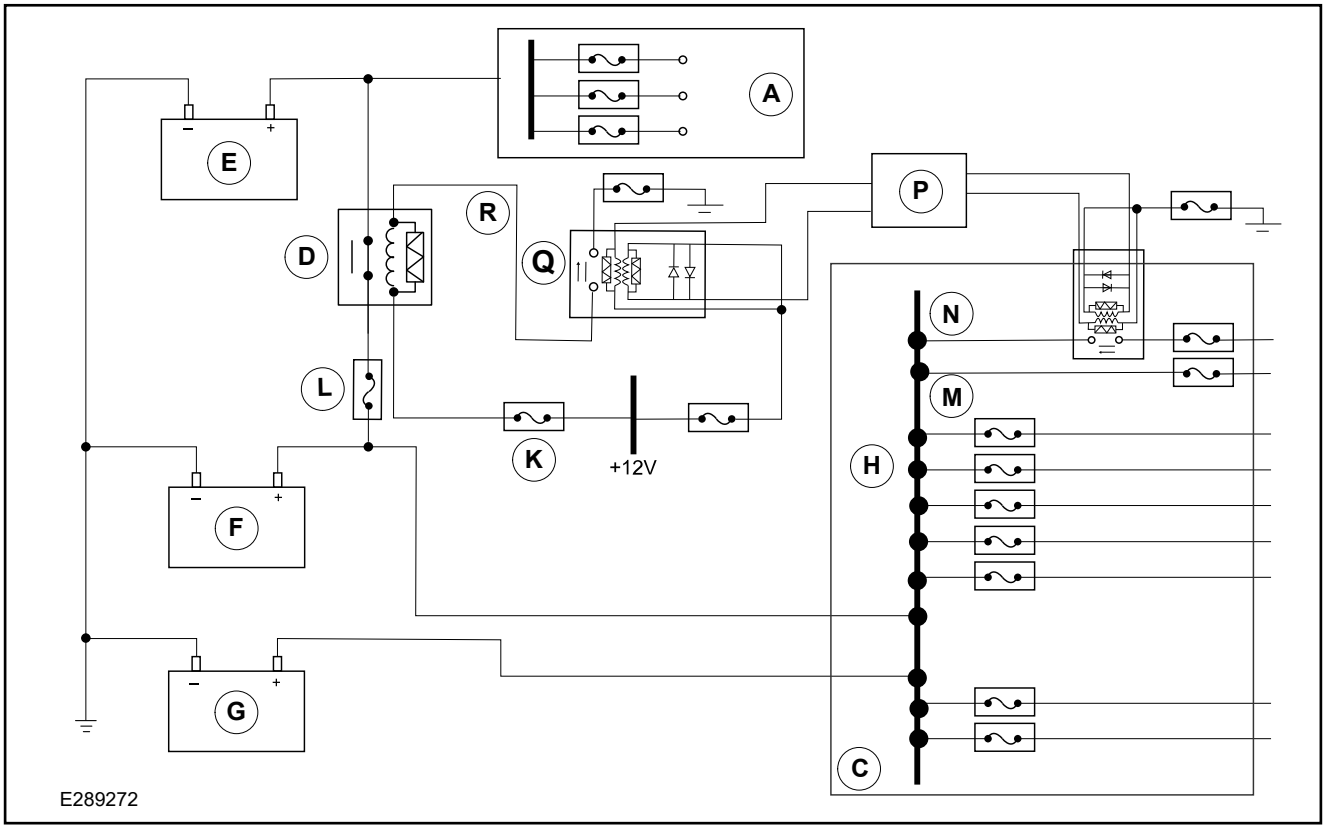
HINWEIS: Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugumrüsters sicherzustellen, dass die Stromversorgung des Fahrzeugs ausreichend ist, um sowohl Ford- als auch nachgerüstete Systeme zu versorgen, insbesondere wenn diese gleichzeitig aktiv sein können. Die Systemspannung bei laufendem Motor darf während 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 175-A-Nachrüstanschlusspunkt (CCP2), die programmierbare Ford-Batterieüberwachung 200 A oder ein nachgerüstetes Relais oder Schütz erfolgen, das von dem Lastabwurfsignal gesteuert wird. In allen Systemen gibt es einen Motorabschaltschutz, 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.

Wenn zusätzliche Batterien hinzugefügt werden, sollten diese über einen Trennmechanismus wie CCP2, FPBG oder eine andere Batterieüberwachung angeschlossen werden, die durch das Lastabwurfsignal gesteuert wird. Wenn die Anforderungen einer nachgerüsteten Batterie und zusätzlicher Systeme höher als 175 A (CCP2) bzw. 200 A (FPBG) sind, ist der Anschluss an den 6-mm-Bolzen der positiven Batteriepolklemme nur zulässig bei Verschaltung mit dem Lastabwurfsignal. Siehe „Nachgerüstete +12-V-PTO für Lasten über 175 A“ in diesem Abschnitt. Ein Beispiel für eine vom Umrüster eingebaute nachgerüstete Batterie in bestehender Ford-Stromversorgungsarchitektur zeigt die Abbildung E289272 in diesem Abschnitt.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

Vom Umrüster eingebaute Batterie anderer Hersteller



Beispiel für Einbindung in bestehende Ford-Stromversorgungsarchitektur

Element	Beschreibung
A	Vom Umrüster eingebaute Lasten
C	Vorsicherungskasten – Fahrersitzträger
D	Vom Umrüster eingebaut – nachgerüstetes Relais – normal offen, bistabil
E	Vom Umrüster eingebaut – nachgerüstete Batterie
F	Von Ford eingebaute Zusatzbatterie[1]
G	Von Ford eingebaute Startbatterie
H	Von Ford eingebaute Lasten (an Zusatzbatterie)
K	Vom Umrüster eingebaute, gesicherte +12V-Stromversorgung KL30
L	Vom Umrüster eingebaute Stromversorgungssicherung (für Lasten zwischen 175 und 240 A)
M	CCP1 – 60-A-Standard
N	CCP2 – 175-A-Relais und Mega-Sicherung (mit beliebigem SVO-Sicherungskasten, einschließlich A526/ Doppelbatterie)
P	BCM
Q	Von Ford eingebaute SBG und Lastabwurf-Steuerrelais
R	Von Ford eingebautes Signal/Netz, 10-A-Masse geschaltet, gesteuert durch SBG und Lastabwurf-Steuerrelais

[1] Muss als zusätzliche Option bestellt werden

Vom Umrüster eingebaute Stromversorgungssicherung ist unter Umständen nicht erforderlich, wenn CCPs den korrekten Wert aufweisen. Siehe auch ähnliche Lösung mit Relais und Stromabschaltung vom Ford-Batteriesystem sowie nachgerüstetem Batterieschutz durch FPBG weiter unten 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/SC (MHEV) eine gewisse Zeitspanne (Zündung AUS über Nacht und mehrere Zündungszyklen), um ihre volle Funktionalität wiederzuerlangen.

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80). Systemfunktion

Nachgerüstete +12-V-PTO für Lasten über 175 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 nach Arbeiten am Batterie-Pluspol der Batteriekastendeckel bzw. die Batterieabdeckung wieder angebracht wird. Siehe Abbildung E278335 unter BMS weiter unten in diesem Abschnitt des BEMM. Wenn der Batteriedeckel oder die Abdeckung fehlt oder beschädigt ist, muss ein Ersatzteil bestellt und angebracht werden. Es wird empfohlen, den Einbau im Rahmen der Qualitätskontrolle nach der Umrüstung zu prüfen.

Nachgerüstete +12-V-PTO sollten nach Möglichkeit über CCP oder FPBG erfolgen. Falls der Strombedarf höher als 175 A, die Spitzenlast aber kleiner als 250 A (maximaler Wert der nachgerüsteten Sicherung) ist, ist ein Anschluss an die +12-V-Klemme (6-mm-Bolzen) der hinteren Batterie zulässig in Verbindung mit einen Trennrelais, das vom Lastabwurfsignal gesteuert wird. Für diese Anwendung wird ein Doppelbatteriesystem empfohlen.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

Die Absicherung muss nach den folgenden Prinzipien erfolgen:

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

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

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

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63). Tabelle mit Verkabelungsspezifikationen. Beispiele: 245 A benötigt ein Kabel mit 70 mm² Querschnitt

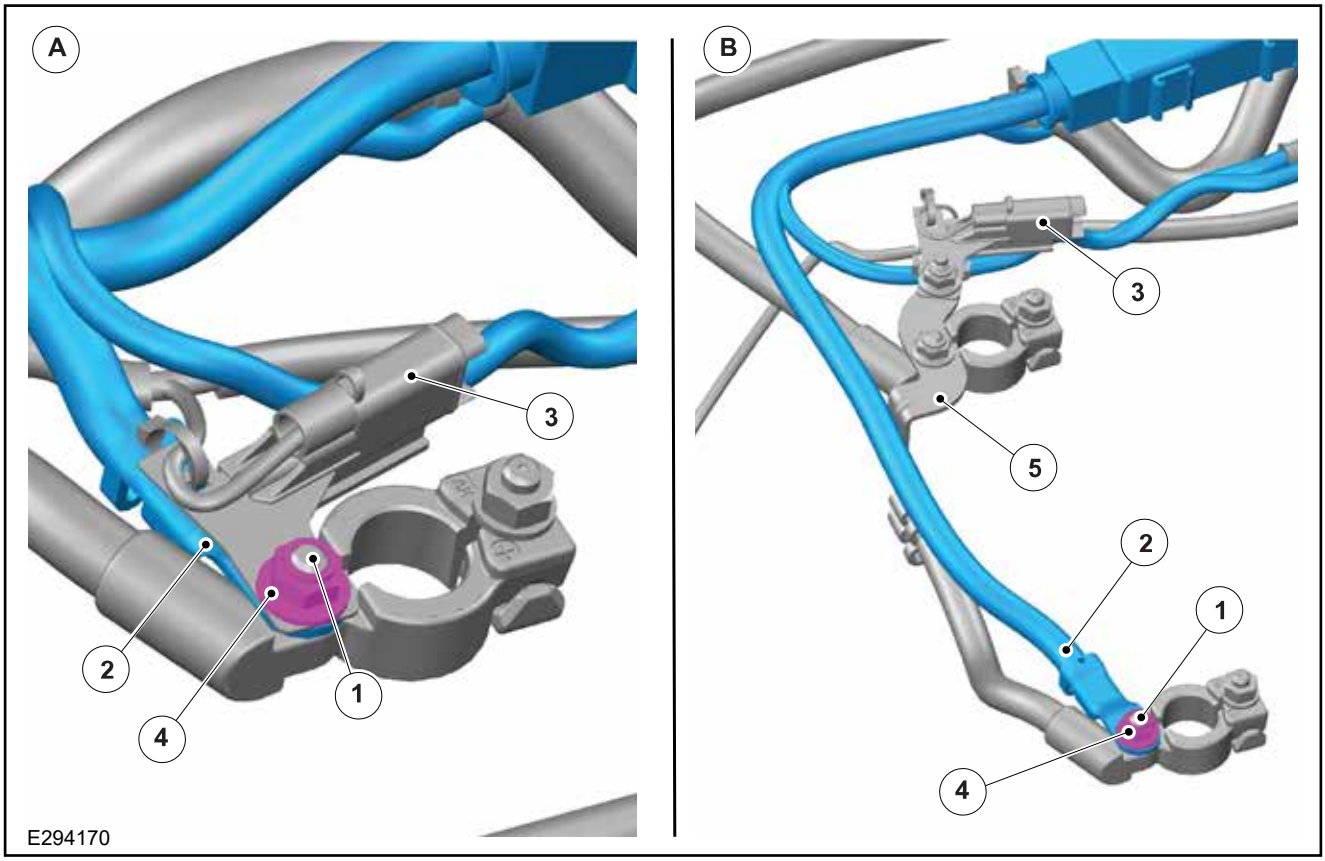
- Der nachgerüstete Plusleiter wird direkt an die Batterieklemme gebaut, die Versorgung für den BMS dabei zuletzt; siehe Abbildung E278335.
- Der Ford-BMS darf nicht verformt werden. Die Anschlussöse muss möglicherweise umgedreht werden; siehe Position 4 in Abbildung E278335.
- Zusätzlich zum BMS darf nur ein weiteres Kabel (nachgerüstetes Kabel) an den 6-mm-Bolzen angeschlossen werden.
- Die selbstsichernde 6-mm-Mutter von Ford muss wiederverwendet und mit 8 Nm ± 1,2 Nm festgezogen werden. Zusätzliche Sicherungsscheiben sind nicht zulässig.
- Eine Mega-Leitungssicherung muss so nah wie möglich am 6-mm-Bolzen integriert werden. Für kurzfristige Lastspitzen wie bei Kippern, 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. Das Derivat muss mit einem AGM-Batterie-Doppelsystem (HFQ) ausgestattet sein, siehe Tabelle „Einzel- und Doppelbatteriesystem“ und „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ in diesem Abschnitt des BEMM
- Wenn für längere Zeiten (länger als eine Stunde) höhere Leistungsaufnahmen benötigt werden, muss ein Generator mit höherer Amperezahl eingebaut werden. Siehe „Einzel- auf Doppelbatteriesysteme“ und Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme“ in diesem Abschnitt des BEMM.
- Für Anwendungen bei laufendem Motor muss der Nachrüst-Hochleistungsmodus verwendet werden.

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80). 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 +12V-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.

Nachgerüstete +12-V-PTO-Einheit



Element	Beschreibung
A	Einzelbatterie-Einheit
B	Doppelbatterie-Einheit
1	6-mm-Bolzen der +12-V-Batterieklemme
2	Öse und Kabel des Umrüsters – muss fest an Batterieklemme sitzen
3	BMS-Sicherung
4	Selbstsichernde gecrimpte Sechskantmutter – wiederverwenden und mit 8,0 Nm ± 1,2 Nm festziehen
5	Doppelbatterie-Plusverbindung mit 6-mm-Bolzen – KK2V-14300-M*

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

4.6.8 Sensor – Batterieüberwachung (BMS)

WARNUNG: Es ist wichtig, dass nach Arbeiten an der Plusklemme der Batterie der Batteriekastendeckel bzw. die Batterieabdeckung wieder angebracht wird. Siehe Abbildung E278335. Wenn der Batteriekastendeckel oder die Abdeckung fehlt oder beschädigt ist, muss ein Ersatzteil bestellt und angebracht werden. Es wird empfohlen, den Einbau im Rahmen der Qualitätskontrolle zu prüfen.

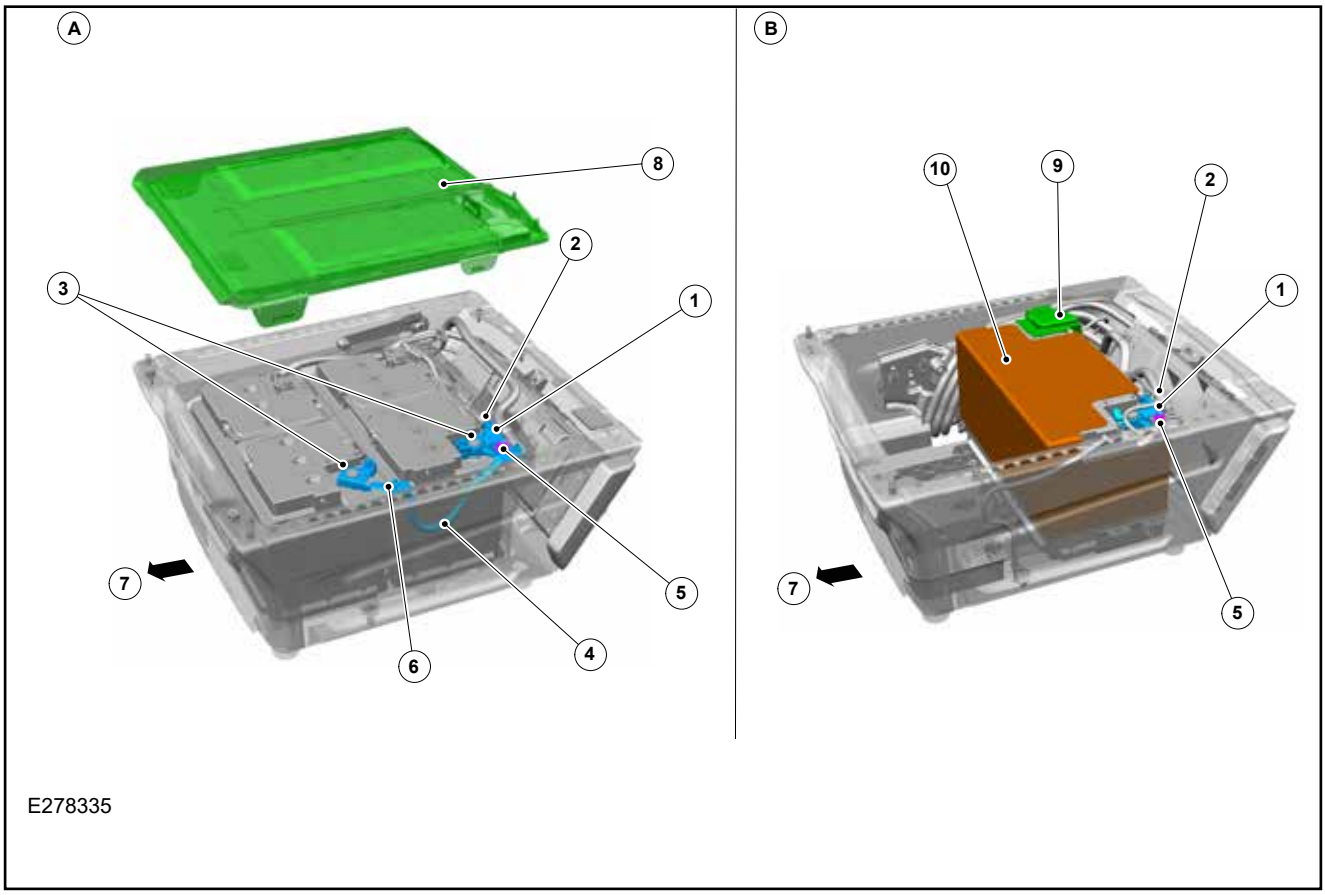
ACHTUNG: Das Verbindungskabel nicht permanent vom BMS abklemmen.

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, wenn der Ruhestrom der Batterie weniger als 100 mA beträgt. 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-Stoppsystem unter Umständen.

Batteriekastendeckel/-abdeckungen



Element	Beschreibung
A	Fahrzeuge mit H7-Batterien
B	Fahrzeuge mit einzelner H8-Batterie
1	Sensor – Batterieüberwachung (BMS) GK2T-10C652-A*
2	Steckanschluss – Steuergeräteunternetzwerk (LIN) und Batteriepluspolspeisung +12V (B+)
3	Verbindung mit Minusklemme der Hauptbatterie – siehe „Anzugsdrehmoment – Batteriekabel“
4	Starthilfekabel (KK2T-14300-LA) – nur bei Doppelbatterie
5	1x Mutter M8. Nicht lösen oder herausdrehen.
6	1x Mutter M6. Nicht lösen oder herausdrehen.
7	Fahrzeugvorderseite
8	Batteriekastendeckel
9	Batterie-Pluspolabdeckung
10	Batterieabdeckung

Die Gesamtleistungsaufnahme sollte im Ruhezustand 100 mA nicht überschreiten. Anderenfalls kann das BMS-System den Batterieladungszustand nicht akkurat abgleichen. Hierbei beachten, dass bei ausgeschalteter Zündung eine 15-mA-Last durch von Ford installierte Systeme anliegt, weshalb das zusätzliche Maximum durch vom Umrüster installierte Systeme auf 85 mA beschränkt ist. Ausrüstungen von Fremdherstellern sollten idealerweise über die Zündung oder bei laufendem Motor zugeschaltet werden. Allerdings ist ein Ruhestrom von 100 mA zu hoch und verursacht Tiefentladung. 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.

4.6.9 Einzel- und Doppelbatteriesysteme

Parallelverkabelung von Batterien für Hochstromanwendungen

Prüfen Sie, ob eine Aufrüstung auf eine einzelne AGM-H8-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterie (A739) ausreicht; wenn höhere Stromstärken erforderlich sind, kann alternativ wie im Schaltplan für Verbindungsoptionen aufgezeigt eine zusätzliche Batterie eingebaut werden. In diesem Fall dient das Lastabwurfsignal zur Steuerung des Relais „D„“, siehe Diagramm „Installation einer vom Umrüster eingebauten Fremdbatterie“ in Abbildung E289272, um das Laden der nachgerüsteten Zusatzbatterie bei laufendem Motor zu ermöglichen.

Siehe auch: 4.7 Batterieschutz (Seite 105). Abbildung E286668, Batterieüberwachungssystem – Übersicht.

Umrüstung von Einzel- auf Doppelbatteriekonfiguration

Zusätzliche oder unterschiedliche Batterien müssen in einem Fahrzeug mit Start-Stopp oder SRC auf korrekte Funktionalität geprüft werden. Siehe dazu Batteriekonfiguration, zusätzliche Lasten, Start-Stopp und intelligentes Regenerativladesystem (SRC) und:

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80). Und
Siehe: 4.11 Elektronische Motorregelungen (Seite 121).

Soweit erforderlich, sollte ein Fahrzeug bestellt werden, das werksseitig mit einer einzelnen Batterie, einem Batterietrennschalter und einem Kabelsatz für den Einbau durch den Umrüster ausgestattet ist. Siehe Batteriekabel und Komponenten in der folgenden Tabelle.

Batteriekabel und Komponenten

Ein Fahrzeug, das mit Einzelbatterie bestellt wurde, kann auf das Standard-Doppelbatteriesystem oder auf AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien umgerüstet werden. Bei Konvertierung zur Standardoption muss eine einzelne Zusatzbatterie mit den gleichen Spezifikationen wie die ursprünglich eingebaute bestellt werden. Alternativ ist es bei der Umrüstung auf AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien erforderlich, die Originalbatterie durch zwei AGM-Batterien des gleichen Typs zu ersetzen. Die Batterieteilenummern für die einzelnen Optionen sind an späterer Stelle in diesem Abschnitt aufgelistet.

Beim Umstellen der Batteriekapazität oder -technologie muss nach dem Einbau der neuen Batterien die Fahrzeugkonfiguration aktualisiert werden. Zum Programmieren der neuen Batterien muss das Fahrzeug mit dem Händler-Wartungswerkzeug verbunden sein. Wenden Sie sich mit der VIN des Fahrzeugs an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder den örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter vcas@ford.com. Wenn die Batteriekonfiguration nicht richtig eingestellt ist, kann dies zu Fehlfunktionen in SRC/SC und Start-Stopp-System führen.

4.6.10 Zusätzliche Lasten und Ladesysteme

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

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

Teilenummer	Beschreibung	Menge
KU5T-14436-BU*	Zusätzlicher Massebolzen	1
BK3V-10A721-C*	Batterieklemme	1
JK2V-10A818-AA	Entlüftungsrohr	1
JK3V-10N669-AA	Batterieträger	1
KK2V-14277-A*	Isolationsabdeckungen – Batterieplus	1
KK2V-14277-B*	Isolationsabdeckungen – Batterieminus	1
BK21-63226-A* / 63227-A*	Fahrerseitiger Träger	1
JK2V-10A687-A	Batterieabdeckung	1

Allgemeine Bauteile bei Umrüstung von Einzel- auf Doppelbatteriesystem

Teilenummer	Beschreibung	Menge
GK2T-14301-A*	BMS-Starthilfekabel – ohne Massebolzen	1
KK2V-14301-K*	BMS-Starthilfekabel – mit Massebolzen	1
KK2T-14300-L*	Batterieverbindungskabel Plus	1[(1)]
KK2T-14300-M*	Plusverbindung mit zusätzlichem Plusbolzen	1

[(1)] Nur eine Batterie entsprechend Lenkradposition.

Umstellung auf Doppelbatteriesystem – wie bei werksinstalliertem Einzelbatteriesystem

Teilenummer	Beschreibung	Menge
GK2T-10655-D*	80-Ah-Standard-Bleisäurebatterie – Länder mit 2 Jahren Garantie	1
GK2T-10655-E*	80-Ah-Enhanced Flooded Batterie – Länder mit 3 Jahren Garantie	1

Umstellung auf AGM-Tiefzyklus-Hochleistungssystem

Teilenummer	Beschreibung	Menge
DV6T-10655-B*	80-Ah-AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterie	2
8C1V-10655-AA	95-Ah-AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterie	1

4.7 Batterieschutz

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

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.7.1 Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen

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

4.7.2 Standardbatterieüberwachung (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 Ford-Batterieüberwachung (FPBG) A540 wird empfohlen.

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

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

Lastabwurf ist ein Systemschutzfunktion, um starke Spannungsabfälle bei laufendem Motor abzufangen. Bei ausgeschaltetem Motor hilft dieses System zu vermeiden, dass die Batterie so stark entladen wird, dass der Motorstart nicht möglich ist. Um das System vor plötzlichen Spannungseinbrüchen zu schützen, wird es in seltenen Fällen unter extremen Bedingungen notwendig sein, nachgerüstete Verbraucher mit hoher Stromaufnahme zu trennen. Alle nachgerüsteten elektrischen Verbraucher, die insgesamt auf mehr als 60 A kommen, müssen auf die eine oder andere Art über Lastabwurfsteuerung angeschlossen werden. Es wird erwartet, dass das nachgerüstete System mit Lasten des Ford-Systems im Ladungsausgleich getestet wird, um sicherzustellen, dass die Spannung bei laufendem Motor nicht unter 13,0 V fällt. Wenn 11,0 V gemessen werden, wird der Lastabwurf eingestellt, in welchem Fall allerdings ernsthafte Probleme mit der Systemauslegung bezüglich Angebot und Nachfrage vorlägen.

Bei ausgeschaltetem Motor hilft das System mit einer SBG, ein zu starkes Entladen der Batterie zu vermeiden.

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

1. **Übersteuerung im Nachrüst-Hochleistungsmodus**. Dies trägt dazu bei, die höchstmögliche Spannung aufrechtzuerhalten, indem das Ladesystem in den konventionellen Lademodus gezwungen wird.
2. **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. Wenn 11,0 V gemessen werden, wird der Lastabwurf eingestellt, in welchem Fall allerdings ernsthafte Probleme mit der Systemauslegung bezüglich Angebot und Nachfrage vorlägen.

4.7.3 Stromanschlüsse

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

Masseverbindungen werden nicht kontrolliert.

Siehe: 4.25 Erdung (Seite 182).

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)
- Zusatzsicherungskasten (A526)
- Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608)

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

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.

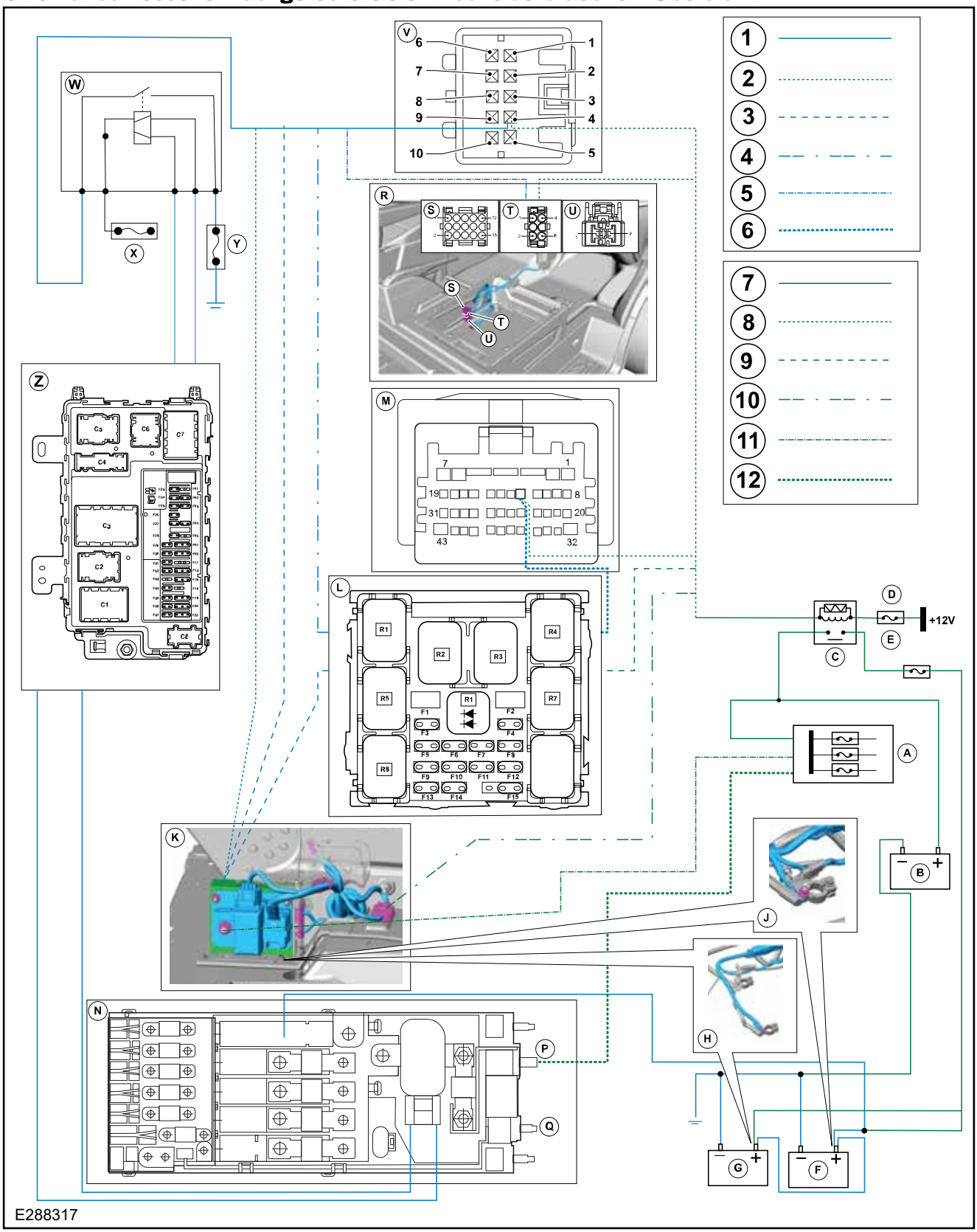
Verbraucher mit einer kontinuierlichen Entnahme von mehr als 100 mA müssen an das Lastabwurfsystem geschlossen werden.

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.

Stromanschlüsse für nachgerüstete elektrische Verbraucher - Übersicht



Lastabwurf für nachgerüstete Systeme kann auf eine dieser 3 Arten realisiert werden:

1. **Direkte Verwendung des bereitgestellten Trennsignals für nachgerüstete Komponenten.**

- Dies ist ein geschaltetes Massesystem.
- Die Steuerleitung kann Relaisspulenströme bis zu insgesamt 10 A für angeschlossene nachgerüstete Steuerrelais liefern.
- Das Steuersignal wird an folgende Stellen geleitet:
  - 10-poliger Standard-Schnittstellenstecker im Fahrersitzträger (Stift 4)
  - Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante [A608] [Stift 12]
  - Geklonter 10-poliger Standard-Schnittstellenstecker im Zusatzsicherungskasten (A526) (Stift 4)
  - FPBG (A540) (Stift 12)
- Wohnmobil 6-polig (Stift 1)
- Das Steuersignal ist mit einem nachgerüsteten Relais zu verwenden, wenn der Nachrüstanschlusspunkt 2 (CCP2), siehe unten, oder FPBG nicht verwendet werden kann. Diese Steuerung wird auch beim Anschluss von Freizeitbatterien empfohlen.

2. **Verwendung des Nachrüstanschlusspunkts 2**

CCP2 ist ein Anschlusspunkt für den Abwurf hoher Stromlasten, der eine stabile Stromverfügbarkeit im laufenden Fahrzeugbetrieb gewährleistet.

- Lasten bis zu 175 A können CCP2 verwenden.
- CCP2 wird in einer der folgenden Optionen angeboten:
  - Doppelbatterie/Hochleistungsbatterie
  - Beliebiger Fahrzeugschnittstellenstecker der hohen Ausstattungsvariante [A608]
  - Zusatzsicherungskasten [A526]
  - Kühlanlage [FV]
  - Wohnmobil-Geberfahrzeuge

Übersicht über Stromanschlüsse für nachgerüstete elektrische Verbraucher – Schlüssel

Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Ford-Verkabelung (FW)	G	Batterie im Träger vorn (Doppelbatterie)
2	FW – FPBG ohne Zusatzsicherungskasten	H	Doppelbatterieanschluss
3	FW – FPBG und Zusatzsicherungskasten	J	Einzelbatterieanschluss
4	FW – Zusatzsicherungskasten ohne FPBG	K	FPBG (A540 oder A550)
5	FW – mit Wohnmobilanschluss (ohne Fahrzeugschnittstellenstecker)	L	Zusatzsicherungskasten (A526)
6	FW – mit Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante	M	Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) – Stift 12
7	Nachgerüstete Verkabelung (TPW)	N	Hochstrom-Sicherungskasten^
8	Anschlussoption (Fahrzeugschnittstellenstecker, Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante, Wohnmobilstecker, Zusatzsicherungskasten oder FPBG) zur Verbindung mit nachgerüstetem Steuerrelais	P	CCP2 (175 A)
9	TPW – Zusatzsicherungskasten ohne FPBG	Q	CCP1 (60 A)
10	TPW – FPBG ohne Zusatzsicherungskasten **ODER** FPBG und Zusatzsicherungskasten	R	Wohnmobil-C2 (Y)-Stecker – Stift 1
11	TPW – FPBG (200 A)	S	C2-1 – 15-poliger Stecker
12	TPW – CCP2 (175 A) ohne FPBG	T	C2-2 – 6-poliger Stecker
A	Nachgerüstete Verbraucher	U	C2-3 – KL30-Stecker 60 A gespeist von Hochstrom-Sicherungskasten und Masse
B	Nachgerüstete Batterie (wenn verbaut)	V	Fahrzeugschnittstellenstecker – Stift 4
C	Nachgerüstetes Batteriesteuerrelais (normal offen)	W	Lastabwurf-Nebenrelais (10–20 A) – FU5T-14B192-A*
D	Nachgerüstete +12-Versorgung KL30 besichert	X	+12 V mit 2 A besichert
E	Nachgerüstete Stromversorgungssicherung	Y	10 A Masse besichert
F	Batterie im Träger hinten (Einzel- oder Doppelbatterie)	Z	Karosseriesteuergerät (BCM)

^CCP2 (175 A) Standard für FPBG und manche SVO-Einzeloptionen.

3. Verwendung von FPBG

Lasten bis 200 A können die FPBG nutzen.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

4.7.4 SBG und Lastabwurf-Funktionsweise

WARNHINWEISE:

Änderungen an den Konfigurationen können zum Erlöschen der Fahrzeuggarantie führen.

Die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus kann 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: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

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 das Wiederverbinden bis ca. 3 s nach dem Einschalten der Zündung aufgeschoben, damit das Fahrzeug zuerst gestartet werden kann. Dies ist für Fahrzeuge mit Gelbatterien vorgesehen. Bei dieser Konfiguration werden die Lastabwurfkreise für nachgerüstete Verbraucher getrennt, sobald sowohl der Schlüssel abgezogen als auch die Fahrertür geöffnet wird. Andere Fahrzeuge als Wohnmobile können von einem Ford-Händler auf dasselbe Verhalten konfiguriert werden.

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus sperrt den Zeitgeber, sodass die SBG nur auf niedrigen Ladezustand überwacht. Der Benutzer muss darauf achten, dass der Nachrüst-Hochleistungsmodus während der normalen Fahrt nicht genutzt wird, außer wenn dies für nachgerüstete Geräte erforderlich ist.

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80).

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 (A540), wenn zusätzliche Funktionalität erforderlich ist oder bei bis zu 200 A.

Lastabwurf – Fahrzeug ein

In seltenen Situationen mit sehr hohem elektrischen Bedarf muss das System so reagieren können, dass die Spannung nicht zu niedrig wird. Wesentliche Lasten, einschließlich einiger Lasten von Drittanbietern, werden nie abgeworfen. Lasten über 60 A müssen an die Lastenabwurf-Funktion angeschlossen werden.

Die Fähigkeit zum Lastabwurf bei eingeschaltetem Fahrzeug ist erforderlich, damit die Spannung während der Fahrt nicht zu niedrig wird.

Kurzfristige Abtrennung – Einflussfaktoren

- Extreme Umgebungsbedingungen
- Hohe elektrische Systemlast an der Grenze oder bereits über der Kapazität der Stromversorgung – einschließlich durch nachgerüstete Verbraucher
- Kurzzeitig hohe transiente Lasten, wie z. B. Einschaltströme

Wenn die Systemspannung sehr stark absinkt, kann es sein, dass von der Funktion kontrollierte nachgerüstete Verbraucher getrennt werden. Dies geschieht für mindestens 4 Sekunden.

Nach einem Lastabwurf können nachgerüstete Komponenten zurückgesetzt und neu initialisiert werden.

Batteriekonfiguration

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91).

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 Fahrersitzes ein Klicken zu hören sein.

Längerfristige Abtrennung

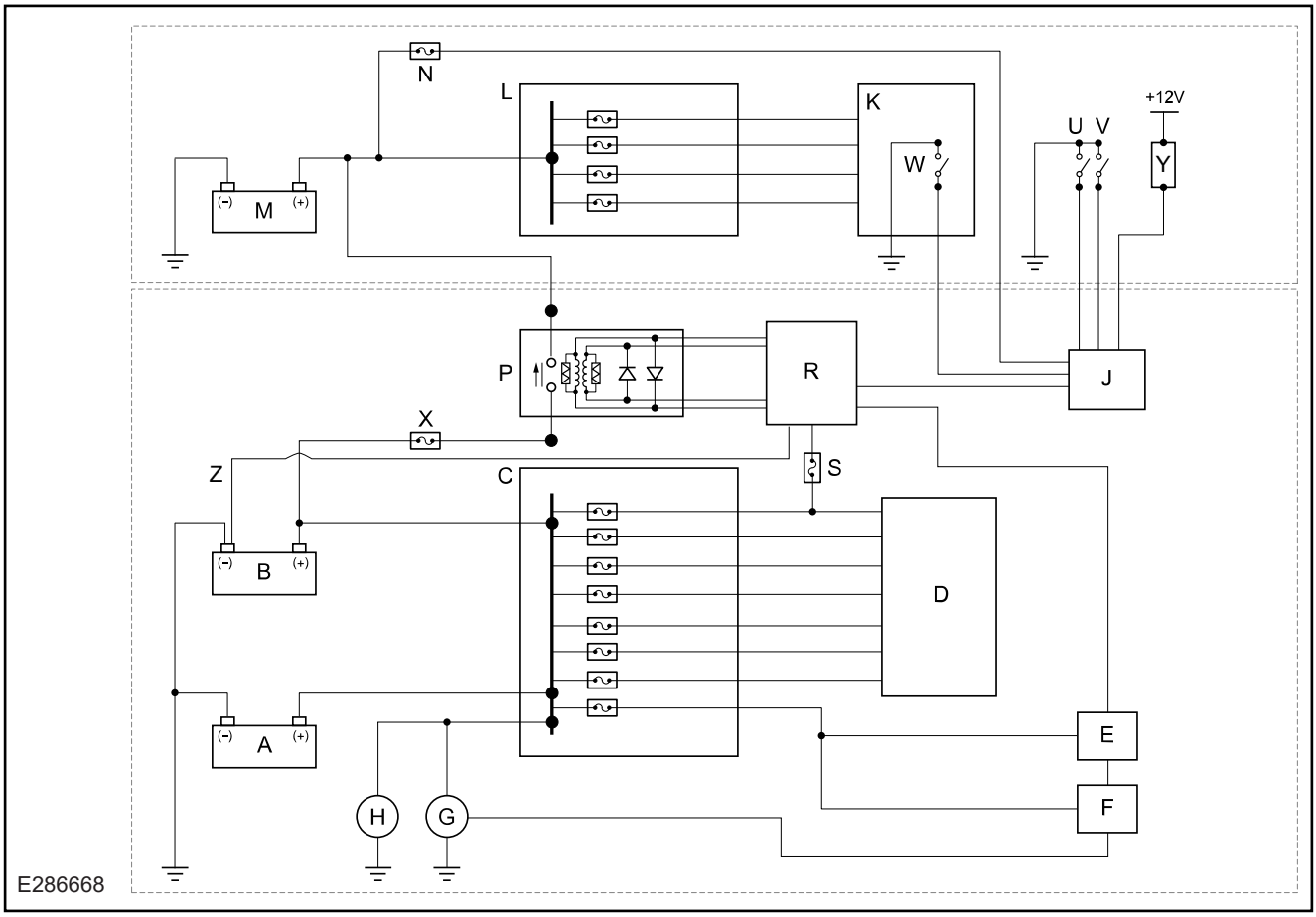
Wenn der 12-V-Ladezustand nach einem Lastabwurf sehr niedrig ist, bleibt Lastabwurf aktiv, bis sich der 12-V-Ladezustand deutlich erholt hat. Bei Kälte oder mit alten Batterien dauert dies entsprechend länger. Dieser Zustand verhindert die Aktivierung des Parkassistenten.

Nach einer leeren Batterie

Ständig leere Batterien deuten darauf hin, dass SBG nicht verwendet wurde.

Eine schwache Batterie erhöht die Wahrscheinlichkeit von Lastabwürfen.

Systemübersicht



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
A	Fahrzeugbatterie 1	M	Nachgerüstete Batterie
B	Fahrzeugbatterie 2	N	Sicherung – Batterieerkennung, nachgerüstete Batterie
C	Fahrzeug-Stromverteilung	P	FPBG-Relais
D	Fahrzeugverbraucher	R	FPBG-Modul
E	Karosseriesteuergerät (BCM)	S	FPBG-Sicherung
F	Antriebsstrangsteuergerät (PCM)	U	Sofort-Schließerrelais
G	Generator	V	Sofort-Öffnerrelais
H	Anlasser	W	Nachrüst-Hochleistungsmodus
J	Schnittstellenstecker	X	Mega-Sicherung^
K	Nachgerüstete Verbraucher	Y	Warnung Stromtrennung/Statusanzeige
L	Nachgerüstete Stromverteilung	Z	FPBG/BMS-LIN-Verbindung

4.7.5 Programmierbare Ford-Batterieüberwachung GEN2 (A540)

WARNHINWEISE:

Der besicherte Höchststrom der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung (FPBG) ist 200 A. Die Dauerstromkapazität hängt vom nachgerüsteten System und der Umrüstung ab.

Die Batterieüberwachung kann das nachgerüstete System bei laufendem oder bei abgeschaltetem Motor trennen. Wenn empfindliche Geräte in dem nachgerüsteten System installiert sind, muss der Fahrzeugumrüster sicherstellen, dass ein Schutz gegen Stromunterbrechung vorhanden ist.

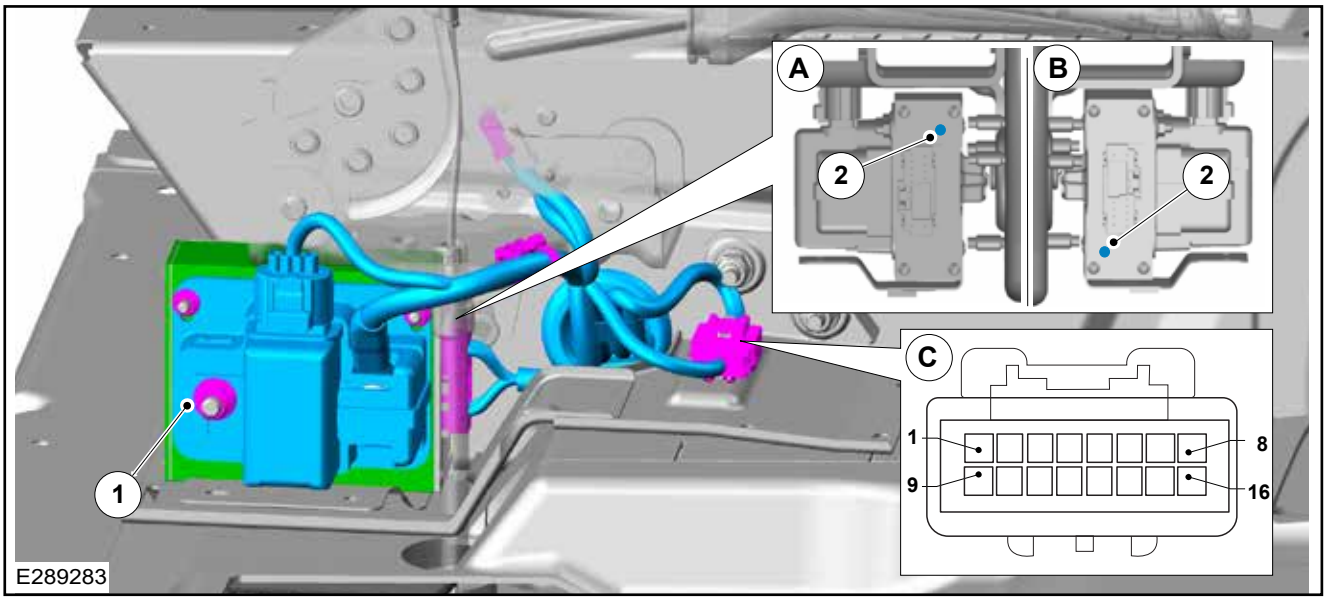
Das System kann nicht mit Ford 150-W-Wechselrichter bestellt werden.

HINWEIS: Eine Batterieüberwachung sollte immer genutzt werden, wenn eine Stromversorgung bei ausgeschaltetem Motor erforderlich ist. A540 wird empfohlen.

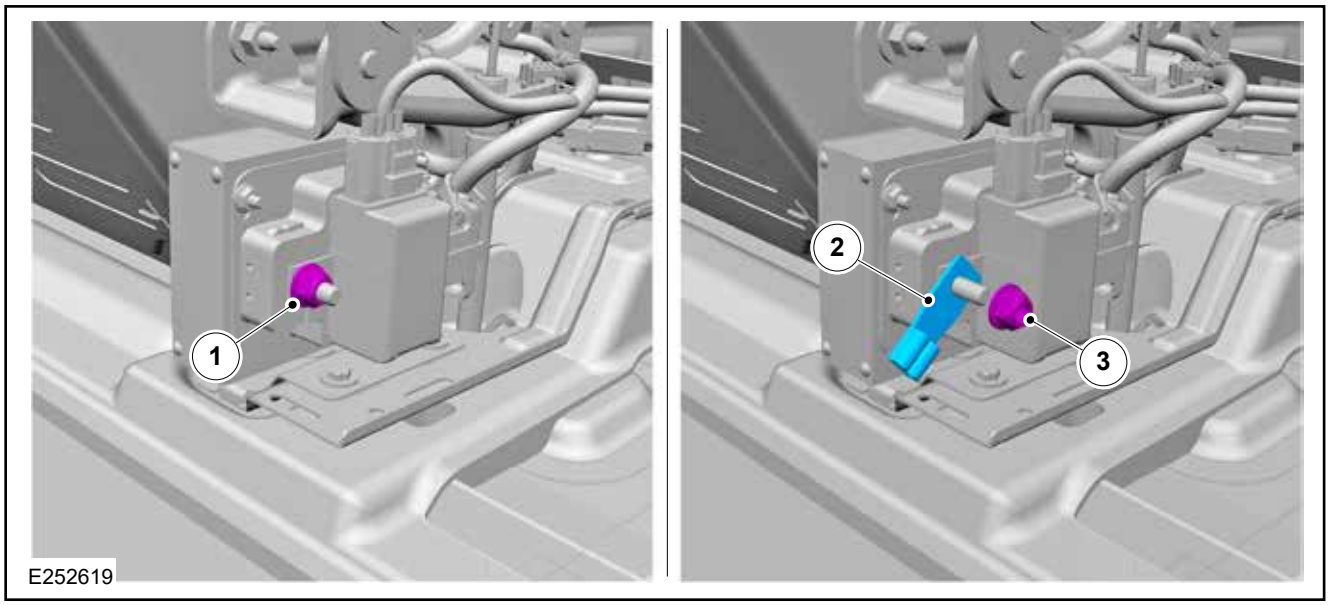
HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

FPBG-Systemübersicht

Die Batterieüberwachung ist ein intelligentes Energiemanagementsystem, das Strom für nachgerüstete elektrische Systeme bei laufendem und bei ausgeschaltetem Motor bereitstellt, siehe Abbildung E286668 – Systemübersicht.



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
A	FPBG-Linkslenker – LED-Einbauort	1	Anschluss – Stromversorgungsrelais (B) für nachgerüstete Verbraucher (+12 V)
B	FPBG Rechtslenker – LED-Einbauort		
C	FPBG-Schnittstellenstecker	2	LED



Anschlüsse für nachgerüstete Systeme

Nachgerüstete Systeme müssen wie unten beschrieben an die FPBG angeschlossen werden. Die FPBG-Anschlüsse befinden sich unter dem Handbremshebel. Sie sind nach dem Ausbau der Verkleidung oben und unten an der Handbremse zugänglich.

Stromanschlüsse

Die sekundäre Klemme des FPBG-Stromversorgungsrelais verfügt über einen M8-Bolzen und eine Mutter für den Stromanschluss von nachgerüsteten Verbrauchern.

1. Die M8-Mutter ausbauen.
2. Die Öse des Stromversorgungskabels der nachgerüsteten Komponente auf den Stehbolzen setzen.
3. Die M8-Mutter mit 12 Nm ± 1,8 Nm anziehen.

Signalanschlüsse

Der FPBG-Schnittstellenstecker trägt die in der Tabelle unten aufgeführten Signale zur Verwendung im nachgerüsteten elektrischen System.

Stiftbelegung des FPBG-Schnittstellensteckers - siehe E289285.

Stift	Beschreibung	Kabelfarbe
1	Eingang – Relais-Öffnungsanforderung – SW GND	Schwarz
2	Eingang – Relais-Schließungsanforderung – SW GND	Gelb
3	Fahrzeugschalterbeleuchtung	Braun
4	Spannungserkennungsleitung – nachgerüstete Batterie B+	Braun/Gelb
5	Drehzahlregelung 1	Grün/Weiß
6	Drehzahlregelung 2	Grün/Weiß
7	Nicht belegt	-
8	Nicht belegt	-
9	Nachgerüsteter Volllastmodus – SW GND	Grün
10	Nicht belegt	-
11	Warnung Stromtrennung/Statusanzeige	Gelb
12	Relaisstatus	Schwarz/Weiß
13	Fahrgeschwindigkeit	Violett/Orange
14	Motorstart	Grau
15	Aktivierungseingang Auto-Drehzahlregelung - SW GND	Schwarz
16	Zündung KL15 +12 V	Blau/Rot

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

Die Anschlüsse dürfen nur an den Kabeln hinter dem Stecker vorgenommen werden. Der Rest der Fahrzeugverkabelung darf nicht aufgetrennt oder manipuliert werden.

1. Den FPBG-Schnittstellenstecker ausbauen.
2. Die Spiral- und anderen Klebebänder um die Kabel hinter dem Stecker entfernen. Die offenen Signalkabel mit Schrumpfschlauch am Ende lokalisieren.
3. Den Schrumpfschlauch auftrennen, die Isolierung abisolieren.
4. Den Anschluss an die nachgerüstete Verkabelung mit einem U-förmigen Crimp und Warmschrumpfschlauch vornehmen. Den Crimp nicht verlöten.

Funktion

- **Ladezustand-Schutz:** FPBG isoliert das Leistungsrelais, wenn die Fahrzeugbatterien unter einem bestimmten Prozentsatz des Ladezustands (SoC) an Ladung verlieren. Dadurch wird sichergestellt, dass das Fahrzeugs startfähig bleibt. Um Probleme beim Anlassen zu vermeiden, wird empfohlen, die Batterien nach einer durch den SoC herbeigeführten Trennung über ein Netzladegerät oder im Motorbetrieb zu laden.
- **Kabeltemperaturüberwachung** FPBG 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:** FPBG 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:** FPBG erkennt automatisch den Anschluss eines Netzladegeräts und teilt die Ladung auf alle Batterien im System auf, auch die nachgerüstete Batterie. FPBG erkennt und reagiert auch, wenn das Netzladegerät an die nachgerüstete Batterie angeschlossen wird.
- **Laden der nachgerüsteten Batterie:** FPBG überwacht die Spannung der nachgerüsteten Batterie bei ausgeschaltetem Motor und aktiviert einen konventionellen Ladezustand, wenn die nachgerüstete Batterie geladen werden muss.

- **Lastabwurf:** FPBG akzeptiert bei laufendem Motor das Karosseriesteuergerät (BCM) als Master am Lastabwurfsignal. Wenn das BCM das Trennen von nachgerüsteten Verbrauchern anfordert, trennt FPBG die Verbindung sofort, bis der Trennbefehl vom BCM aufgehoben wird. Bei ausgeschaltetem Motor ist die FPBG der Master für das Abtrennen nachgerüsteter Verbraucher.
- **SVO-Sicherungskastensteuerung:** FPBG steuert den SVO-Sicherungskasten bei eingeschaltetem Motor (außer BCM-Signal als Master für EPAS-Lastenabwurf) und bei ausgeschaltetem Motor. Der Status des Stromversorgungshauptrelais wird auf das Ausgangssignal des SVO-Sicherungskastens repliziert. Entsprechend wird beim Verbinden des Stromversorgungshauptrelais auch der SVO-Sicherungskasten verbunden. Andernfalls sind beide getrennt.
- **Motorbetriebssignal:** FPBG 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 für SRC und Start-Stopp/AEIS-Sperre/SBG-Zeitlimit-Sperre:** FPBG sendet ein Nachrüst-Hochleistungsmodus-Signal an das Fahrzeug, um die Funktionen vorübergehend zu sperren.

  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.

FPBG-Diagnose – Betrieb

Funktion/Signal	Status	LED-Farbabfolge	Ausgabe des Statussignals (Signalmuster)
12-V-Ford-Batterie (Batterieerkennung und Stromversorgung)	Ok	G	
	Niedrige Spannung	OO	
12-V-Wandler (Batterieerkennung)	Ok	G	
	Niedrige Spannung	OOO	
	Offener Stromkreis	RRR	OOO
Generatorschutz bei Motorbetrieb	Ok	G	
	Unterer Spannungsgrenzwert	RRRR	OOOO
Stromtrennungswarnung	Nicht ausgelöst	G	
	Ausgelöst	OOOOO	
Externes Ladegerät – Motor aus	Nicht erkannt	G	
	> 13,5 V festgestellt	O-O	
	IGN2 erkannt	R-R	O
Überspannungsschutz (>15,8 V)	Ok	G	
	Überspannung	RRO	O-OO
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	OO-OO
Unmittelbares Schließen der Relaiskontakte	Nicht ausgelöst	G	
	Ausgelöst (Schalter schließen)	OOO-O	O dauerhaft
Zündstellung 2 (IGN2) – Motor an	Ok	G	
	Offener Stromkreis	RRR-RR	OOO-OO
Interner FPBG-Fehler	Kein Fehler	G	
	Weiche Spannungsrücksetzung (Zündzyklus)	RRR-R	OOO-O

Grün (G), Orange (O), Rot (R) und Strich (-)

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus darf nicht permanent verwendet werden. FPBG 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:** FPBG öffnet die Kontakte sofort, wenn der Eingang für sofortiges Öffnen des Relais an Masse gelegt wird. Es wird nicht empfohlen, die Funktion als Sicherheitsschalter zu verwenden. Die Funktion greift nur, wenn das Modul und die Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt sind. Zum Schutz wird ein separater Sicherheitsschalter empfohlen.
- **Sofortiges Relaisschließen:** FPBG schließt die Relaiskontakte sofort, wenn der Eingang „Sofortiges Schließen des Relais“ mit der Masse verbunden wird und der Eingang „Sofortiges Öffnen des Relais“ inaktiv ist.
- **Stromtrennung/Statusanzeige:** FPBG liefert 1000-mA Low-Side-Treiberausgang, um den Status des Systems anzuzeigen. Die Signale sind zur Kennzeichnung des Status kodiert. In der Tabelle unten sind die Funktionen und Warnungen an diesem Ausgang genannt. Das Modul verfügt außerdem über eine LED, die den Status mit Farben und Blinkzeichen anzeigt.
- **Modulauswahl mit Zündzyklus:** FPBG erkennt die Technologie der Fahrzeugbatterie automatisch. Die Anzahl der Batterien ist standardmäßig auf Einzelbatterie eingestellt. Wenn das Fahrzeug über Doppelbatterien verfügt, muss der Benutzer 5 Zündzyklen (Zündung 2 – Zündung 0) durchführen, um das System in den Doppelbatteriemodus zu versetzen. Das Relais klickt zwei Mal zum Zeichen, dass der richtige Modus für Doppelbatterien eingerichtet ist. Wenn das System auf eine Einzelbatterie aktualisiert wird, kann der Modus durch erneutes Durchführen von 5 Zündzyklen auf Einzelbatterie umgestellt werden. Das Relais klickt ein Mal zum Zeichen, dass der richtige Modus für Einzelbatterie eingerichtet ist.
- **Automatische Drehzahlregelung:** FBPG ändert die Motordrehzahl automatisch, um den Wirkungsgrad des Generators für höhere Leistungen zu steigern. 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 Benutzerschnittstellenstecker der FPBG versehen. Der Fahrzeugumrüster muss das System nach diesen Anweisungen vervollständigen:

1. Es gibt zwei Stifte für die Drehzahlregelung (Drehzahlregelung 1 und 2 – Stifte 5 und 6), die mit der Drehzahl-Kabelschleife des Fahrzeugs verbunden werden müssen. Zur Kontrolle, dass die Stifte richtig verbunden sind, müssen nach dem Anschluss die Spannungen zwischen den Stiften 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 (Stift 15), 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 Stifte 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.

4.7.6 Nachrüsten von FPBG

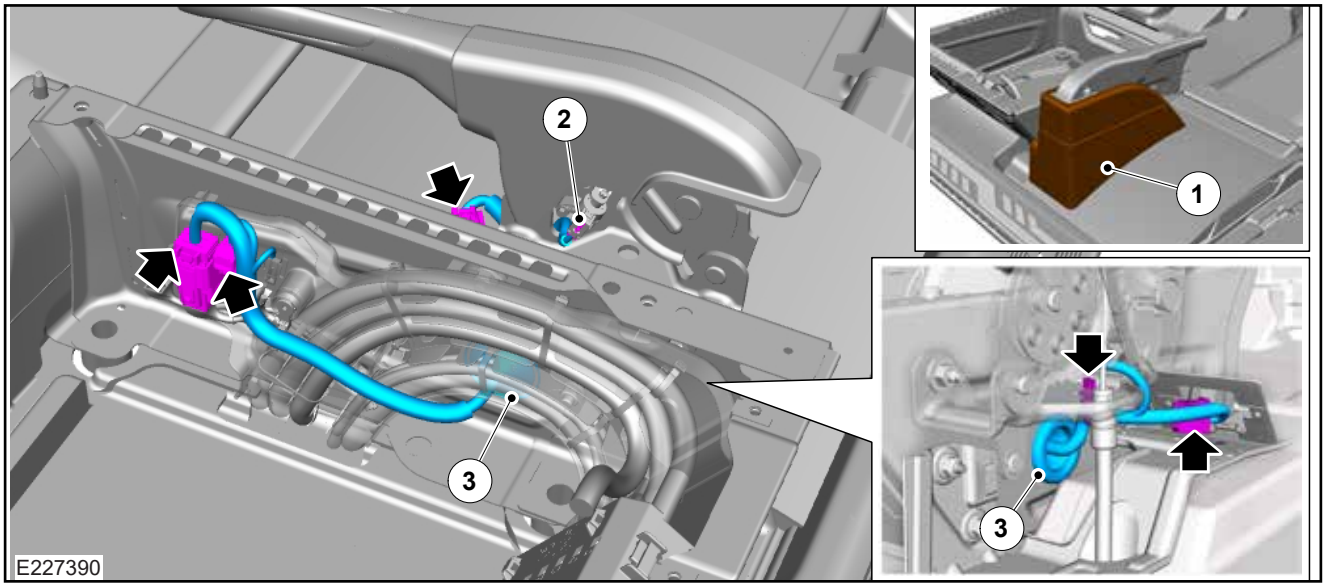
WARNUNG: Das System kann nicht mit einem Ford 150-W- oder 400-W-Wechselrichter bestellt werden.

Vorbereitende Arbeiten

- Die FPBG ist kompatibel mit dem 10-poligen Stecker.
- Die Verkleidung oben und unten an der Handbremse muss ausgebaut werden.
- Die Verbindungskabel müssen ausgebaut werden. Siehe Abbildung E227390.

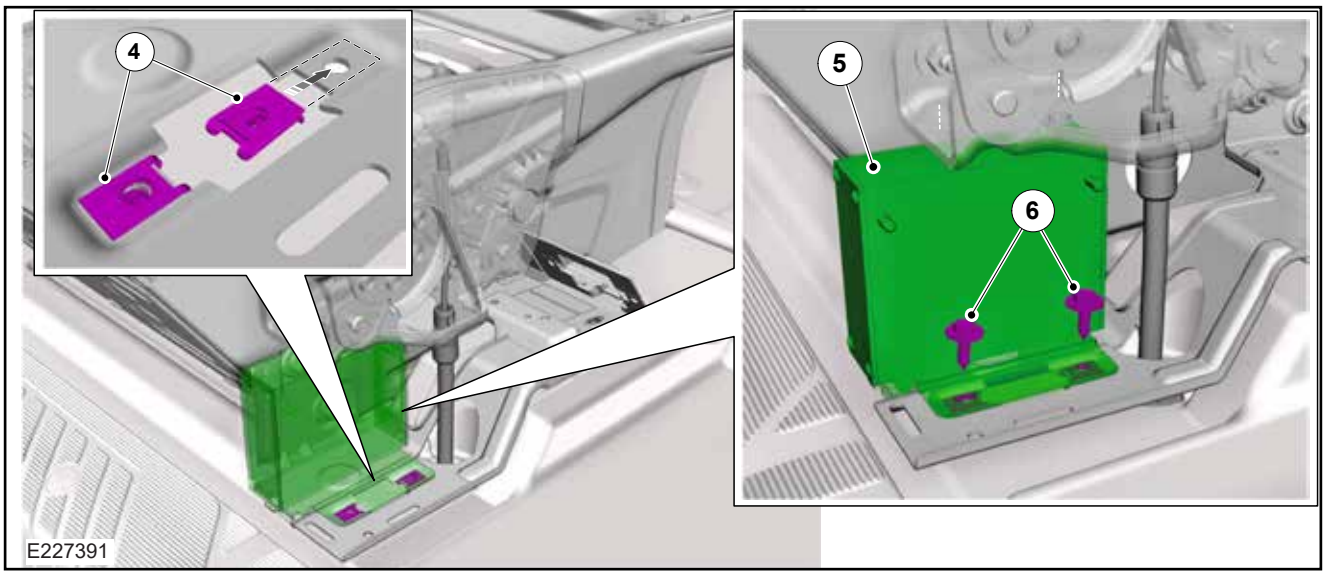
Systemprüfung

Der Systemstatus kann an der LED am Modul in der Nähe des Steckers überprüft werden. Wenn die LED grün blinkt, ist das System in Ordnung. Wenn andere Statuscodes empfangen werden, entnehmen Sie die Erläuterung bitte der Tabelle STROMTRENNUNG / STATUSANZEIGE in diesem Abschnitt.



Element	Beschreibung
1	Feststellbremsenkonsole ausbauen
2	Stecker des Handbremshebels trennen
3	Gummitülle ausbauen, Stecker, Tannenbaumclips und Kabelbinder trennen. Kabelstrang entsorgen.

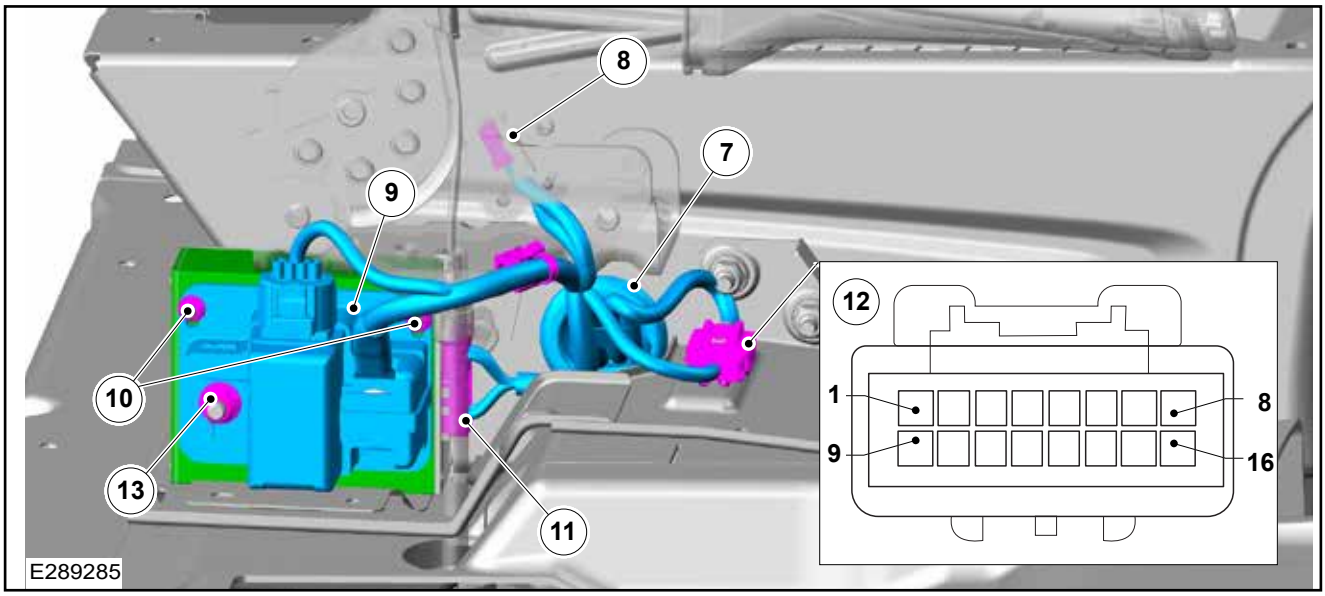
Einbau des Moduls



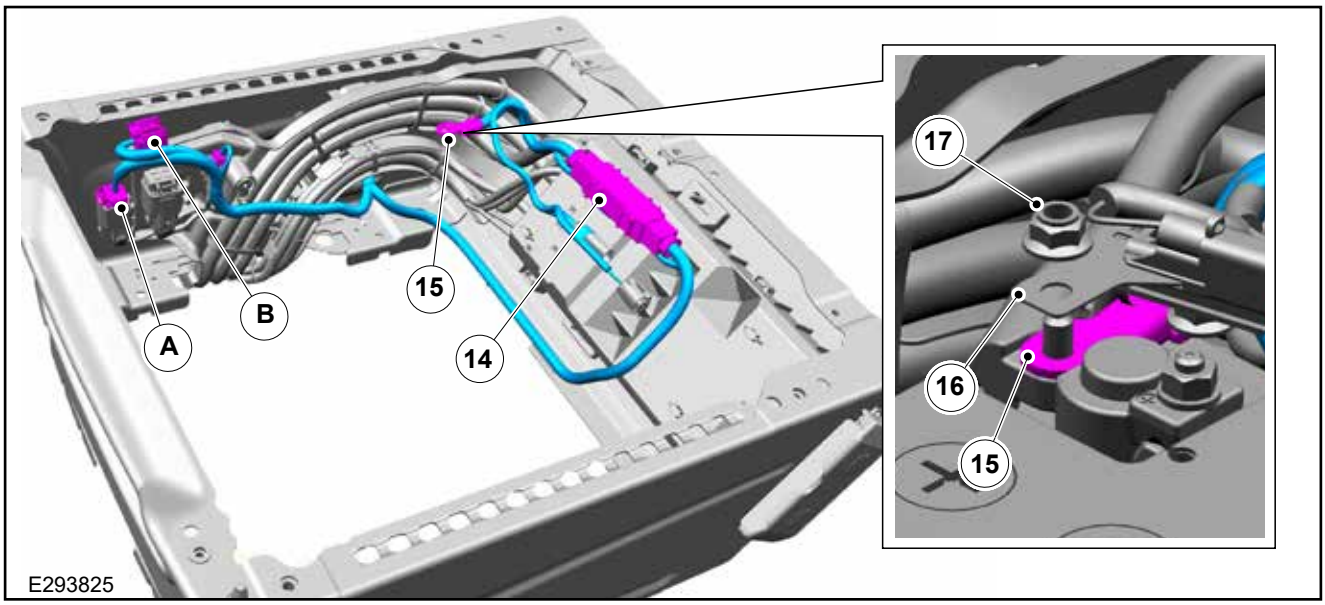
Element	Beschreibung
4	2x U-Muttern einbauen
5	Modul anschließen.
6	Modul mit 2 Schrauben befestigen – Anzugsdrehmoment 3,2 Nm ± 0,5 Nm.

Einbau des Kabelstrangs

Der Kabelstrang muss an das Modul gebaut und im Inneren des Träger geführt werden.

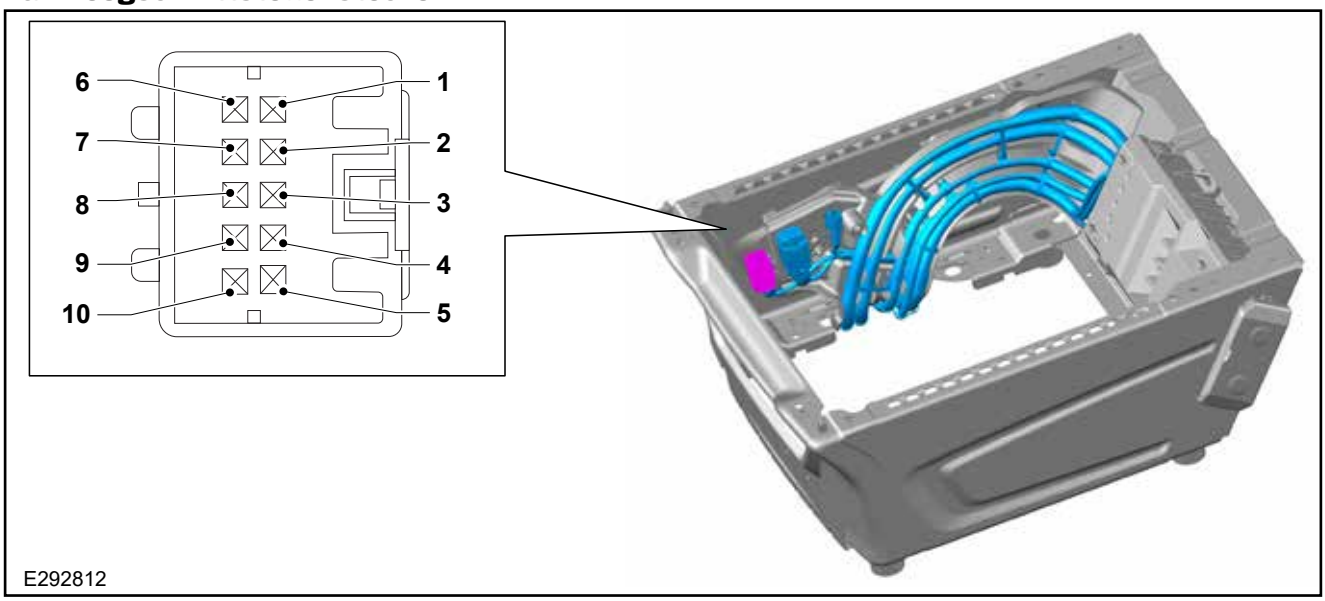


Element	Beschreibung
7	Kabelstrang GK2V-15K857-** durch den Fahrersitzträger verlegen und den Kantenclip am Halter – Handbremse anbringen; dabei sicherstellen, dass die Gummitülle korrekt sitzt und abgedichtet und der Kabelstrang nicht den Handbremszug behindert.
8	Stecker – Feststellbremse anschließen
9	Relaisträger einbauen
10	Relaisträger mit 2 Muttern M5 befestigen – Anzugsdrehmoment 3,2 Nm ± 0,5 Nm
11	Stecker – Modul anschließen.
12	FPBG-Schnittstellenstecker – Ansicht der Stirnseite des Gegensteckers
13	FPBG-Stromanschluss – Mutter an Relaisanschluss mit 12 Nm ± 1,8 Nm festziehen. Siehe auch Abbildung E252619



Element	Beschreibung
A	Anschluss ohne SVE-Sicherungskasten
B	Anschluss mit SVE-Sicherungskasten
14	200-A-Mega-Sicherung – Kabelstrang wie in E289285 gezeigt verlegen und anschließen.
15	Batteriepluspol-Öse
16	Sensor – Batterieüberwachung
17	Mutter M6 – Anzugsmoment 8,0 Nm ± 1,2 Nm

Fahrzeugschnittstellenstecker



FPBG – Zusätzliche Informationen

- Die FPBG GEN2 ist mit 200 A besichert. Bei Bedarf kann die Mega-Sicherung vom Fahrzeugumrüster heruntergestuft werden.
- 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 eine weiterer PTO benötigt wird, muss dieser von den CCPs kommen.

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

- 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. 1.800 Sekunden Bei spezifischen Fragen bitte vcas@ford.com kontaktieren.
- Das FPBG-System kann auch als Teil des Umrüster-Hochleistungspakets (A550) bestellt werden.
- Netzladegeräte müssen einen mehrstufigen Betrieb aufweisen (einschließlich Erhaltungsladung) – deren Funktion muss vor dem Einbau geprüft werden, da das System alle Batterien mit dem Ladegerät verbindet.
- Vor der Durchführung von Strom- und Signalanschlüssen muss der Fahrzeugumrüster das System stromlos machen, um das Risiko eines Kontakts zwischen +12 V und der Fahrzeugkarosserie zu vermeiden
- Bei Anwendungen mit hoher Last muss die Gesamtsystemimpedanz berechnet werden, um auf Spannungsabfälle reagieren zu können. Es muss ein möglichst kurzes Stromversorgungskabel mit der richtigen Querschnittsfläche verwendet werden.

Siehe: 4.1 Übersicht über das elektrische System (Seite 61). Tabelle mit Kabelspezifikationen siehe

4.8 Innenraumklimatisierung

WARNUNG: Kein Kühlmittel auf Basis von Propylenglykol verwenden.

HINWEIS: Im Innenraumklimatisierungssystem des Transit Custom werden Gleichteile von anderen Fahrzeugen genutzt, die möglicherweise über höherwertige Ausstattungsvarianten oder Systeme verfügen. Daher gibt es neben Kontaktstiften, die allgemein nicht verwendet werden, weitere Kontaktstifte, die nicht verfügbar sind und bei Nutzung für externe Verwendungszwecke Funktionen sperren oder sogar Schäden hervorrufen können.

- Schläuche oder Rohre niemals am Getriebepeilstab oder einem anderen Bauteil des Kraftstoff- und Bremssystems befestigen.
- Heiz- oder Kältemittelleitungen nicht in der Nähe von oder direkt über Komponenten der Auspuffanlage, einschließlich Auslasskrümmern, verlegen.
- Die Verlegung von Schläuchen im Radhaus oder im steinschlaggefährdeten Bereich der Räder vermeiden. Sollten Kabel in diesen Bereichen verlegt werden müssen, diese entsprechend vor Steinschlag schützen.
- Kabel nicht entlang scharfer Kanten verlegen. Schutzabdeckungen gegen Schnitte und Scheuern verwenden.

4.8.1 Ford-Innenraumklimatisierungs-system

Steckerbelegung für Innenraumklimati-sierung J1

Stift	Beschreibung
1	Masse
2	Referenzspannungs-Rückleitung
3	Referenzspannung
4	Nachrüst-Hochleistungsmodus (zur Verwendung durch den Fahrzeugumrüster)
5	Anforderung Klima (zur Verwendung durch den Fahrzeugumrüster)
7	Ausgang – Entfroster hinten
8	Temperaturklappe links, Zuleitung „A“
9	Temperaturklappe links, Zuleitung „B“
10	Temperaturklappe links, Rückmeldung
11	Ausgang – Relais – Gebläse vorn
14	Eingang – Eco/wählbarer Fahrmodus
17	MS1-CAN-Bus Hoch
18	MS1-CAN-Bus Niedrig
19	Eingang – Temperatursensor – Verdampfer
20	Luftklappe 1, Zuleitung „A“
21	Luftklappe 1, Zuleitung „B“
22	Luftklappe 1, Rückmeldung
23	Ausgang für PWM-Befehl – Gebläse vorn
24	Umluftklappe, Zuleitung „A“
25	Umluftklappe, Zuleitung „B“
26	Batteriestromversorgung (+12 V)

Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.
PTC=positiver Temperaturkoeffizient, NTC=negativer Temperaturkoeffizient

Steckerbelegung für Innenraumklimatisierung J2

Stift	Beschreibung
1	Versorgung von Sitzheizungselement links mit Batteriespannung
2	Versorgung von Sitzheizungselement rechts mit Batteriespannung
6	PTC-PWM-Ausgang
12	Relaistreiber – beheizbare Windschutzscheibe rechts
15	NTC-Erfassung – Sitzheizung rechts
16	Ausgang – Sitzheizungselement links
17	Ausgang – Sitzheizungselement rechts
23	Eingang – Start-Stopp-Deaktivierungstaste
24	Ausgang – Start-/Stopp-Anzeige
28	Relaistreiber – beheizbare Windschutzscheibe links
30	NTC-Erfassung – Sitzheizung links

Stifte, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.
PTC=positiver Temperaturkoeffizient, NTC=negativer Temperaturkoeffizient

4.8.2 Innenraumklimatisierungssystem hinten

Steckerbelegung für Innenraumklimatisierung J2

Stift	Beschreibung
1	PWM-Signal – Gebläse
2	Temperaturklappe 3
3	Temperaturklappe 1
4	Luftklappe 3[(1)]
5	Luftklappe 1[(1)]
8	Masse
9	Stromversorgung – Luftklappe (KL30)[(1)]
10	Zündsignal (KL15)
11	Batteriestromversorgung (+12 V)
14	PWM-Signal – Gebläse[(2)]
15	Temperaturklappe 4
16	Temperaturklappe 2
17	Luftklappe 4[(1)]
18	Luftklappe 2[(1)]
23	Stromversorgung – Temperaturklappe (KL30)
24	Hintergrundbeleuchtung (KL58)

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

[(1)] nur FWD

[(2)] nur RWD

PTC=positiver Temperaturkoeffizient, NTC=negativer Temperaturkoeffizient

4.9 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	Zwei verdrillte Adern
13	Hochgeschwindigkeits-CAN-Bus – niedrig	Weiß/Grün	

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

4.10 Hupe

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

4.11 Elektronische Motorregelungen

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

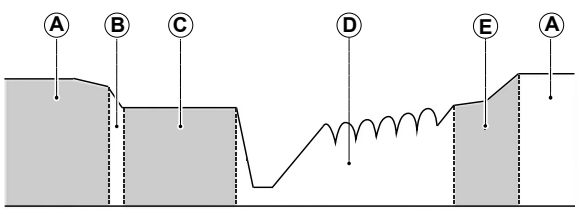
HINWEIS: Es ist nicht notwendig, Motorsteuergeräte vom Stromkreis zu trennen oder auszubauen.

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.11.1 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



E242177

Element	Beschreibung
A	Motor ein
B	Kraftstoffabschaltung
C	Motor aus (automatisch ausgeschaltet)
D	Anlassen des Motors
E	Motor ein

4.11.2 Start-Stopp-Automatik

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, sofern diese nicht weniger als 100 mA aufnehmen.

Keinesfalls Abdeckungen von Motorbereichen mit sich bewegenden Teilen, z. B. um den Keilriemen usw., verändern.

Allgemeine Informationen

Das Start-Stoppsystem senkt den Kraftstoffverbrauch sowie die CO2-Emissionen, da es den Motor während Leerlaufphasen abschaltet, in denen keine Antriebskraft benötigt wird, und ihn dann zum Anfahren wieder automatisch startet.

Start-Stopplogik

Die automatischen Motorstopps und -starts werden von der Start-Stopp-Logik im Motorsteuergerät (ECM) gesteuert. Sie ist mit einer Reihe von Fahrzeug- und Antriebsstrangsignalkreisen, Sensoren und Schaltern verknüpft, um den Motor entsprechend der angewendeten Start-Stoppstrategie automatisch zu stoppen und neu zu starten.

Der Leerlaufstopp ist eine Start-Stoppstrategie für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe, die den Motor stoppt (falls der Stopp nicht durch Funktionssperren verhindert wird), wenn das Fahrzeug steht, das Getriebe in Neutral geschaltet UND das Kupplungspedal komplett freigegeben wurde. Der Motor wird wieder gestartet, wenn das Kupplungspedal bei Leerlaufstellung des Getriebes gedrückt wird.

Der Stopp in Stellung Vorwärtsfahrt ist eine Start-Stoppstrategie für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe, die den Motor stoppt (falls der Stopp nicht durch Funktionssperren verhindert wird), wenn das Fahrzeug steht, das Getriebe sich in Stellung Vorwärtsfahrt befindet, die Bremse betätigt wurde UND das Fahrpedal freigegeben wurde. Bei Freigabe der Bremse oder Betätigung des Fahrpedals wird der Motor erneut gestartet. Der Motor wird auch in Parkstellung gestoppt (ohne betätigte Bremse).

Sperren

Manchmal schaltet sich der Motor nicht ab oder fordert einen automatischen Neustart an, weil eine oder mehrere Systemsperren aktiviert sind. Der Motor schaltet sich nur aus, nachdem alle Funktionssperren aufgehoben wurden, was u. U. erst eine gewisse Zeit nach Erfüllen der Bedingungen in Bezug auf das Getriebe/die Pedale eintritt.

Typische Beispiele für Systemsperren sind:

- Umgebungstemperatur liegt unter dem unteren Grenzwert oder über dem oberen Grenzwert für die Start-Stopp-Funktion.
- Kühlmitteltemperatur liegt unter Schwellenwert (Wert hängt von Umgebungstemperatur ab).
- Frontscheibenheizung ist eingeschaltet.

- Batterieladung für Start-Stopp unzureichend, zu hohe Stromaufnahme, Batterie zu kalt oder Batterie ist defekt.
- Fahrertür wurde geöffnet und Fahrzeug hat noch nicht 5 km/h erreicht.
- Grund für Motorregelungssystem, z. B.: während eines DPF-Regenerationsvorgangs
- Die ABS-Warnleuchte leuchtet auf oder das Fahrzeug steht auf stark geneigter Fahrbahn.
- Hohe elektrische Last mit mehr als 70 A Gesamtstromaufnahme durch das Fahrzeug.
- Ford-Motordrehzahlregelungssystem ist aktiv.
- Unbekannte Batterie eingebaut oder BMS defekt oder ausgebaut.
- Start-Stopp-Taste gedrückt (LED leuchtet).
- Fahr- oder Kupplungspedal nicht freigegeben.
- Dauerlast von mehr als 100 mA bei ausgeschalteter Zündung. BMS kann Batterieladezustand nicht korrekt erfassen.
- Fahrzeug befindet sich im Werks- bzw. Transportmodus.
- Nachrüst-Hochleistungsmodus ist aktiviert worden

Motorstoppaufhebung/Neustart nach Motorstartabbruch

Die Motorstoppaufhebung ist ein weiteres Merkmal des Start-Stopp-Systems in Fahrzeugen mit Schaltgetriebe, das auch bei ausgeschaltetem bzw. gesperrtem Start-Stopp-System anspricht. Bei Motorstoppaufhebung wird ein Motorneustart ausgelöst, falls das Kupplungspedal direkt nach Ansprechen der Stopp-Automatik bis zum Anschlag gedrückt wird. Dadurch kann der Fahrer den Motorstopp beenden, ohne den Zündschlüssel bzw. den Startknopf betätigen zu müssen. Diese Motorstoppaufhebung ist 5 Sekunden nach dem Motorstopp wirksam.

Ausschalten des Start-Stopp-Systems – Start-Stopp-Taste mit leuchtender LED

Der Fahrer kann die Start-Stoppautomatik über die Start-Stopp-Taste auf dem Armaturenbrett ausschalten. Eine orangefarbene LED in der Taste leuchtet, um anzuzeigen, dass die Funktion deaktiviert ist. Durch erneutes Drücken der Taste (LED leuchtet nicht) wird die Start-Stopp-Automatik aktiviert. Durch Aus- und Einschalten der Zündung aktiviert sich die Start-Stopp-Automatik wieder. Dadurch wird auch die SRC-Funktion gesperrt, wenn sich das Fahrzeug nicht bewegt,

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80).

Erwägungen bei der Fahrzeugmodifikation

Zwei Punkte sollten besonders beachtet werden: Auswirkungen auf das Start-Stopp-Verhalten infolge von Fahrzeugmodifikationen und Auswirkungen des Start-Stopp-Systems.

Auswirkungen auf das Start-Stopp-Verhalten

Fahrzeugveränderungen können mehr Systemsperren bewirken. Zum Beispiel ist das 12-V-Energiemanagementsystem des Fahrzeugs so ausgelegt, dass ein automatischer Motorstopp nur zugelassen wird, wenn die Stromaufnahme weniger als 70 A beträgt. Hohe Stromlasten können zum Überschreiten dieses Schwellenwerts führen. Außerdem werden automatische Motorstopps unterbunden, wenn die Batterieladung unter 68 % beträgt, was durch zusätzliche elektrische Lasten bei ausgeschalteter Zündung verursacht werden kann. Bei Installation von zusätzlichen elektrischen Verbrauchern daher deren Dauer- sowie Ruhestromaufnahme (im Ausschalt- oder Standbystatus) berücksichtigen. Kein Modul sollte im Ausschaltzustand mehr als 5 mA aufnehmen. Wenn der Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung hoch ist, sollte ein anderes Batteriesystem anstelle der Batteriestandardausstattung in Betracht gezogen werden. Das AGM 2 x 80 Ah-Doppelbatteriesystem, das auf Funktion im Verbund mit dem Start-Stoppsystem ausgelegt sind, empfiehlt sich für hohe elektrische Last bei laufendem bzw. ausgeschaltetem Motor; allerdings darf auch bei diesem System die Gesamtstromaufnahme (einschließlich durch die Ford-Systeme) 90 mA nicht überschreiten.

HINWEIS: Unabhängig von der Batteriekonfiguration führt eine Ruhestromlast von 100 mA bei ausgeschalteter Zündung in etwa 7 Tagen zu einem Sperren der Start-Stopp-Automatik.

Für weitere Informationen
Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91). Sensor – Batterieüberwachung

Das Start-Stopp-System ist nur auf den Betrieb mit dem spezifizierten Batterietyp für das System ausgelegt. Der Einbau von zusätzlichen Batterien oder ungeeigneten Batterietypen beeinträchtigt die Überwachung der Batterieladung und kann zum permanenten Sperren der Start-Stopp-Automatik führen, wodurch deren verbrauchsmindernden Vorteile nicht mehr verfügbar sind. Das gleiche gilt für das intelligente Regenerativladesystem (SRC).

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80). SRC.

Der Fahrertürkontaktschalter dient zum Erkennen, ob der Fahrer das Fahrzeug verlassen hat und ob ein Motorstopp daher angebracht ist oder nicht. Falls Veränderungen an der Tür oder am Schalter vorgenommen werden, können sie diese Funktionalität beeinträchtigen. Falls die Fahrertür nicht für diese Funktionen verwendet wird, muss dieser Schalter permanent geschlossen (sein Eingang an Masse) sein.

Das System verwendet die Signale von den Schaltern/Sensoren am Kupplungs-, Brems- und Fahrpedal sowie vom Schaltmechanismus des Getriebes. Um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten, sollten keinerlei elektrische Anschlüsse an diesen Signalkreisen vorgenommen werden.

Auswirkungen auf das Start-Stoppsystem

Das Start-Stoppsystem ist darauf ausgelegt, den Motor auszuschalten, anstatt ihn länger im Leerlauf drehen zu lassen. Gewisse Modifikationen können jedoch zum Betrieb einen laufenden Motor erfordern. Die Ford Drehzahlregelung verhindert automatisch, dass das Start-Stoppsystem den Motor bei stehendem Fahrzeug ausschaltet. Da Nachrüstsysteme von Fremdherstellern diese Funktionalität nicht aufweisen, muss der Fahrer die Start-Stopp-Taste zum manuellen Aufheben der Start-Stoppautomatik verwenden, wenn solche Systeme verwendet werden. Niemals das Anlasserrelais umgehen oder direkt beschalten.

Beim Schaltgerät - Standdrehzahlregelung ist zu beachten, dass die Fahrpedalfunktionalität verändert ist. Wenn z. B. Drehzahl anliegt, wird bei Betätigung des Gaspedals der Motor abgewürgt. Falls ein Schaltgerät - Standdrehzahlregelung erforderlich ist, empfiehlt sich die Verwendung eines Moduls von Ford, da es auf das Start-Stopp-System ausgelegt ist. Bei Modulen von Fremdherstellern kann sich der Motor unerwarteterweise ausschalten.

Das SVO-Motorlaufsignal, das ein geschaltetes Massesignal ist, ist bei einem Start-Stopp-Fahrzeug nur dann aktiv, wenn der Motor des Fahrzeugs tatsächlich läuft (z. B.: während eines Autostopps nicht aktiv). Daher durchlaufen mit dem Motorbetriebssignal verbundene Ausrüstungen mehr Betriebszyklen als bei einem herkömmlichen Fahrzeug. Aus diesem Grund müssen solche Ausrüstungen eine Lebensdauer von 300.000 Betriebszyklen aufweisen. Außerdem kann ein leises oder Silent-Relais erforderlich werden, da anderenfalls die durch das Start-Stoppsystem häufigeren Ein-/Ausschaltzyklen im Innenraum hörbar werden können. Alternativ dazu kann das Steuerungssystem in ausreichender Entfernung von den Insassen installiert werden.

Sämtliche vom Fahrzeugumrüster installierten Verbraucher müssen an die Kunden-Anschlusspunkte angeschlossen werden. Vom Fahrzeugumrüster installierte Lasten dürfen bei einem Doppelbatteriesystem nicht an die Startbatterie des Fahrzeugs angeschlossen werden.

Verwendung der Start-Stopp-Taste

Nur bei Fahrzeugen mit Generatoren deaktiviert die Start-Stopp-Deaktivierungstaste auch die SRC, wenn sie gedrückt wird (wenn die LED-Kontrollleuchte leuchtet). Bei deaktivierter SRC-Funktion und stehendem Fahrzeug wird der Motor nicht abgeschaltet und die Batterie wird vom Generator mittels herkömmlichem Laden aufgeladen. Die Funktion wird erst nach einer Verzögerung von einigen Sekunden wirksam.

Automatische Leerlauf-Abschaltung (AEIS)

WARNUNG: AEIS ist eine Sicherheitsfunktion, die nach Ablauf einer festgelegten Zeit den Motor abschaltet. Bei in geschlossenen Räumen laufenden Motoren kann sich Kohlenmonoxid (CO) ansammeln. Kohlenmonoxid ist giftig und kann zum Tod führen. Die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus unter diesen Bedingungen kann die AEIS blockieren und dadurch diese Sicherheitsfunktion deaktivieren. Vermeiden Sie in geschlossenen Räumen die AEIS-Deaktivierung infolge des Nachrüst-Hochleistungsmodus.

Die AEIS kann infolge des Nachrüst-Hochleistungsmodus deaktiviert werden, wodurch der Motor dauerhaft im Leerlauf arbeitet. Der Nachrüst-Hochleistungsmodus hat bei laufendem und abgestelltem Motor ein anderes Verhalten. Die Verwendung des Nachrüst-Hochleistungsmodus bei laufendem Motor kann den Schadstoffausstoß beeinflussen, sodass eine erneute Typenprüfung des Fahrzeugs erforderlich sein kann.

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 80).

4.11.3 Motordrehzahlregelung (U/min) (A003)

Systemübersicht

HINWEIS: Für die Drehzahlregelung beim Automatikgetriebe setzen Sie sich bitte mit dem Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com in Verbindung, wobei unter bestimmten Bedingungen die Funktion eingeschränkt sein kann.

Über diese Funktion kann die Drehzahl des Motors erhöht werden. Mit der Leistung des Motors können dann Zusatzgeräte angetrieben werden. Zusatzausrüstungen können über einen Antriebsriemensystem (FEAD) vorne am Motor angetrieben werden (ähnlich wie der Kältemittelkompressor).

Die maximale Leistung, die für den Antriebsriemen vorn bei jeder Motordrehzahl zur Verfügung steht, beträgt 6 kW und maximal 26 Nm (anstelle des 26-Nm-Klimakompressors).

Fahrzeugumrüster sollten auch erhöhten Motorkühlungsbedarf berücksichtigen, der aus dem Fahrzeugumbau oder durch längeren Betrieb des Motors unter Last bei stehendem Fahrzeug entstehen kann.

3 Betriebsarten

Diese Funktion verfügt über die folgenden drei grundsätzlichen Betriebsarten:

1. **3-Drehzahlen-Modus:** Der Fahrer kann einen von 3 voreingestellten Drehzahlwerten wählen: 1.100, 1.600 und 2.030 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. 4 km/h). Dies ist der Standardmodus, wenn die Option ab Werk bestellt wird
2. **Variabler Drehzahl-Modus:** 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 1.300 und 3.000 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. 4 km/h). 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:** In dieser Betriebsart kann die normale Leerlaufdrehzahl des Motors (in Schritten von 25 U/min) im Bereich zwischen 900 und 1.200 U/min auf einen beliebigen Wert erhöht werden. In dieser Betriebsart ist die Fahrgeschwindigkeit nicht begrenzt, da in dieser Betriebsart die Leerlaufdrehzahl des Motors erhöht werden soll, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass der Motor im normalen Fahrbetrieb durch den Einsatz eines Zusatzgerätes abgewürgt wird. Beispiele: Kühlaggregate, die den Laderaum kühl halten. 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.

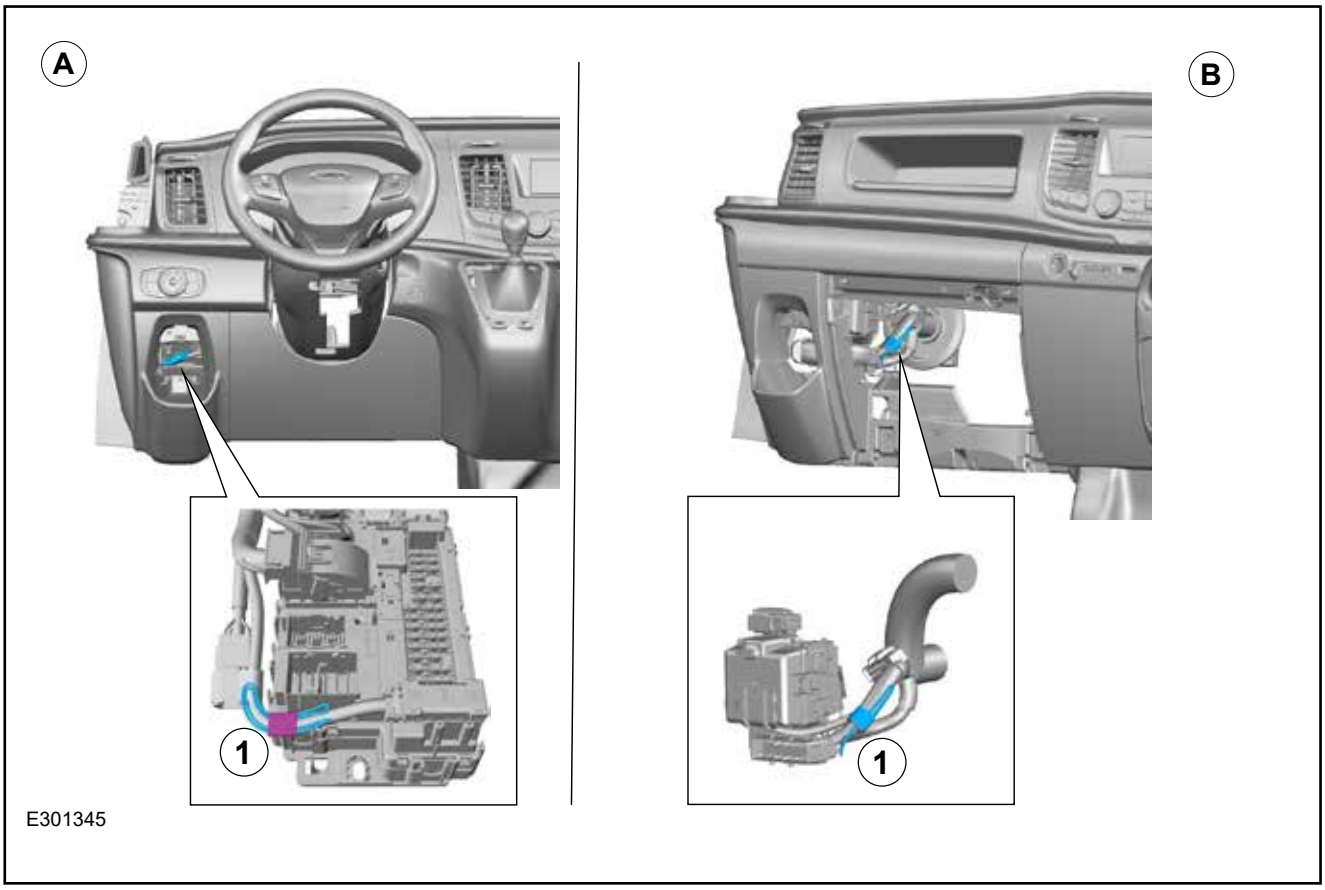
Fahrzeuge mit Start-Stoppsystem können auf Drehzahlregelung umgerüstet werden. Vor dem Aktivieren dieser Drehzahlregelung sollte der Kunde jedoch das Start-Stoppsystem ausschalten. Weitere Informationen siehe „Auswirkungen durch das Start-Stoppsystem“ in diesem Abschnitt.

Steuerung der Funktion

HINWEIS: Ford liefert nicht das Schaltgerät.

Die Steuerung der Software für die Drehzahlregelung erfolgt über eine Kabelschleife (grün-weiß) im Hauptkabelstrang. Wird diese Kabelschleife durchtrennt, sind zwei Kabel für den Anschluss eines Schaltgeräts am PCM verfügbar. Die Kabelschleife befindet sich immer auf der linken Seite des Fahrzeugs.

Einbauort der Kabelschleife



Element	Beschreibung
1	Drehzahl-Kabelschleife
A	Linkslenker
B	Rechtslenker

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 E301345. 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 das Handschuhfach; siehe Abbildung E301345. Für Ausbau der Verkleidung siehe Werkstatthandbuch.

Widerstandsleiter

Der Widerstandsleiter-Stromkreis fungiert als Spannungsteiler. Das PCM hat eine interne Referenzspannung von 5 V. Bevor der Strom durch die Widerstandsleiter fließt, fließt er durch einen internen 320-Ohm-Widerstand (oben nicht dargestellt). Zwischen dem 320-Ohm-Widerstand und Masse befindet sich im PCM außerdem ein (zweiter) 220-nF-Kondensator (oben nicht dargestellt), um die EMV-Auswirkungen zu verringern.

Um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten, sollten Schalter mit einer Entprellungsspezifikation von möglichst 0 ms gewählt werden.

Ausgehend von der rechten Seite des Diagramms liegen bei geschlossenem Schlüsselschalter nur 2.110 Ohm im Stromkreis und die PCM-Software erkennt dies als betriebsbereiten Drehzahlmodus (Schlüsselschalter geschlossen=aus, offen=ein). Ein Schlüsselschalter wird in dieser Position empfohlen, wenn:

- Das Schaltgerät befindet sich außen am Fahrzeug; da ein Schlüssel erforderlich ist, kann die Betriebsart „Drehzahlregelung“ nicht von beliebigen Personen durch einfaches Drücken einer Taste aktiviert werden.
- Ein Schlüsselschalter, bei dem der Schlüssel im Ein- oder Ausschaltzustand abgezogen werden kann, könnte auch zum Diebstahlschutz eingesetzt werden. Wird die Betriebsart „Standdrehzahlregelung“ durch einen Schlüssel aktiviert und der Schlüssel dann abgezogen, kann diese Betriebsart nicht schnell und problemlos wieder deaktiviert werden. Wird in der Betriebsart „Drei Drehzahlen“ oder „Variable Drehzahl“ ein Fußpedal betätigt, schaltet sich der Motor aus, wodurch das Fahrzeug nicht ohne Weiteres gestohlen werden kann. Für die neuste Softwareaktualisierung bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

Wird in der Betriebsart „Drei Drehzahlen“ einer der mittleren drei Schalter betätigt (bei aktivierter Funktion), wird die Motordrehzahl auf den entsprechenden für die drei Schalterpositionen gespeicherten Wert erhöht (Standard von 1.100, 1.600 oder 2.030 U/min). Wird der Schalter erneut betätigt, wird die Leerlaufdrehzahl auf den normalen Wert verringert.

In der Betriebsart „Variable Drehzahl“ wird über dieselben 3 Schalter die Drehzahl erhöht, verringert bzw. die normale Leerlaufdrehzahl eingestellt.

Da die Software im PCM auf die Statusänderung reagiert, wird empfohlen, diese drei mittleren Schalter als Mikroschalter auszuführen. Bei einer Erhöhung der Leerlaufdrehzahl wird der entsprechende Befehl bei Loslassen des Knopfes ausgeführt. Wird die Leerlaufdrehzahl auf den normalen Wert verringert, wird der Befehl bei Drücken des Knopfes ausgeführt.

Der letzte Knopf (links in Abbildung E88295) fungiert als Ausschalter für den Motor. Es wird empfohlen, diesen als roten, überdimensionierten Mikroschalter auszuführen. Die Ausführung dieses Befehls erfolgt bei Betätigung des Knopfes.

Zur Verringerung der EMV-Effekte müssen alle Kabel zwischen PCM und Widerstandsleiter-Schaltgerät geschirmt und verdrillt sein (33 Verdrillungen pro Meter).

Die Toleranz aller Widerstände muss ± 5 % oder besser sein.

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

Der Kabelbaum 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.

Ändern der Standardeinstellungen

HINWEIS: Der Schrittwert von 25 U/min pro Betätigung bzw. 250 U/min pro Sekunde bei kontinuierlicher Tastenbetätigung kann über keine der Methoden unten geändert werden.

Wird die Funktion aktiviert (entweder durch die entsprechende Bestückung ab Werk oder mit mittel FDRS-Diagnosegerät eines Vertragspartners), ist standardmäßig der 3-Drehzahlen-Modus mit den drei voreingestellten Drehzahlwerten 1.100, 1.600 und 2.030 U/min eingestellt.

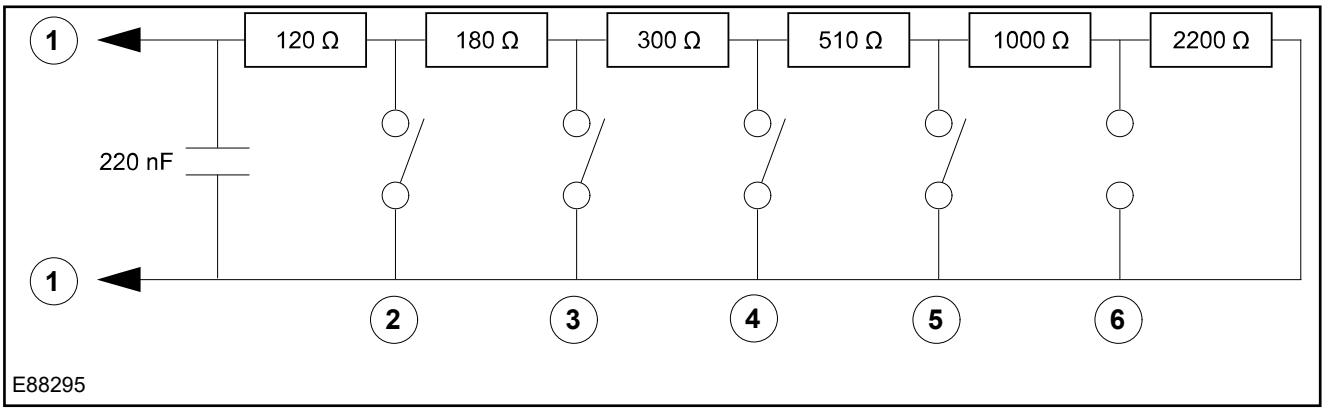
Diese Voreinstellung kann auf zweierlei Art geändert werden:

1. Mit dem FDRS-Diagnosesystem bei einem Ford-Vertragspartner (wird u. U. in Rechnung gestellt).

   Über das FDRS kann frei zwischen den drei Betriebsarten gewechselt werden, auch das Ausschalten (Deaktivieren) der Funktion ist möglich. Die 3 voreingestellten Standdrehzahlen können im für den Betriebsmodus zulässigen Bereich modifiziert werden, wie in diesem Abschnitt erläutert.

   Wenn Sie sich über FDRS bei Ford ETIS angemeldet und eine „Fahrzeugsuche“ für Ihr Fahrzeug durchgeführt haben, finden Sie das Menü „Drehzahlregelung“ unter „Fahrzeugsoftware“ – „PCM“ – „Konfiguration“ – „Konfiguration der Motordrehzahlregelung (RPM)“. Die FDRS-Bildschirmmenüs führen den Vertragspartner durch die Optionen und die Einrichtung.

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

2. Über einen integrierten „Lernmodus“

   Über den „Lernmodus“ des Fahrzeugs kann zwischen dem Standardbetrieb mit 3 Drehzahlen und dem Betrieb mit variablen Drehzahlen gewechselt werden; ein Zurückschalten ist auf diesem Wege allerdings nicht möglich.

Aktivierung des „Lernmodus“

1. Sicherstellen, dass das Schaltgerät – Standdrehzahlregelung angeschlossen, aber ausgeschaltet ist (nicht aktiviert).
2. Motor starten (Getriebe im Leerlauf, keine Fußpedale betätigen und Feststellbremse angezogen).
3. Einige Sekunden warten, bis die Diagnoseleuchten auf dem Armaturenbrett erlöschen.
4. Kupplungspedal durchtreten und loslassen.
5. Bremspedal durchtreten und wieder loslassen
6. Die Schritte 4 und 5 viermal wiederholen (Kupplungs- und Bremspedal nacheinander jeweils fünfmal betätigen).

HINWEIS: Die Schritte 4 bis 6 müssen innerhalb von 10 Sekunden nach Starten des Motors begonnen werden.

Das Fahrzeug sollte nun im „Lernmodus“ sein.

Nach erfolgreichem Eintritt in den „Lernmodus“ steigt die Motordrehzahl kurzzeitig auf 1.000 U/min an und fällt dann wieder auf die normale Leerlaufdrehzahl zurück. Dies kann durch Beobachten des Drehzahlmessers während Schritt 6 (oben) verfolgt werden.

Umschalten zwischen den Betriebsarten

HINWEIS: Geht der Motor bei der ersten Betätigung des Bremspedals aus, befindet sich das Fahrzeug nicht im Lernmodus oder er wurde deaktiviert. In diesem Fall muss der Vorgang neu gestartet werden.

1. Lernmodus aktivieren (siehe Anleitung oben).
2. Das Schaltgerät – Standdrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“ stellen).

   Befindet sich das Fahrzeug bereits im 3-Drehzahlen-Modus (Standardeinstellung):
3. Bremspedal fünfmal drücken und wieder loslassen.

   Das Fahrzeug sollte sich jetzt im Modus für variable Drehzahl befinden. Die neuen Einstellungen können gespeichert und der Lernmodus beendet werden (siehe unten).

   ODER

4. Bremspedal einmal durchtreten und wieder loslassen.
5.

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. „Lernmodus“ aktivieren (siehe Anleitung oben).
2. Das Schaltgerät – Standdrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“ stellen).
3. Bremspedal einmal durchtreten und wieder loslassen.

4. Den neu zu programmierenden Drehzahlschalter drücken und loslassen.
5. Die Motordrehzahl mit dem Fahrpedal auf den gewünschten Wert erhöhen und diesen Wert halten (im 3-Drehzahlen-Modus können nur Drehzahlen zwischen 1200 und 3000 U/min gewählt werden).
6. Denselben 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 wird 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:

- Steigt die Motortemperatur zu stark an, wird die Standdrehzahlregelung zum Schutz des Motors deaktiviert.
- Leuchtet die Ölkontrollleuchte auf, wird die Standdrehzahlregelung zum Schutz des Motors deaktiviert.
- Leuchtet die Kontrollleuchte für den Kraftstofftankfüllstand auf, wird die Standdrehzahlregelung deaktiviert, damit das Fahrzeug zu einer Tankstelle gefahren werden kann.
- Wenn eine MIL-Warnlampe leuchtet, z. B. ABS/ Antriebsschlupfregelung, ist eine Drehzahlregelung eventuell nicht möglich.
- Sobald die Fahrgeschwindigkeit in der Betriebsart „Drei Drehzahlen“ oder „Variable Drehzahl“ einen Wert von 2,5 mph übersteigt, wird die Drehzahlregelung deaktiviert. In der Regel muss bei aktiver Standdrehzahlregelung die Feststellbremse angezogen sein. In einigen Fällen kann es aber erforderlich sein, dass das Fahrzeug mit „Kriechgeschwindigkeit“ bewegt wird.
- Die Software überprüft, ob Schalter am Schaltgerät im eingeschalteten Zustand festhängen. Dies kann dazu führen, dass die Standdrehzahlregelung deaktiviert wird. Ein zu lang gedrückt gehaltener Schalter kann von der Software als festklemmender Schalter interpretiert werden.
- Die Software überwacht die Fußpedale. Werden sie betätigt, kann der Motor in den Betriebsarten „Drei Drehzahlen“ und „Variable Drehzahl“ ausgehen (nicht aber in der Betriebsart „Leerlaufdrehzahlerhöhung“).
- Steigt der Widerstand des Schaltgerät-Stromkreises deutlich über 2.110 Ohm an oder tritt ein Kurzschluss auf, ist eine Drehzahlregelung nicht möglich.
- Wird versucht, bei einem Fahrzeug ohne Antiblockierbremssystem (ABS) eine Umrüstung des PTO durchzuführen, schlägt die Standdrehzahlregelung fehl. Der Grund hierfür ist, dass die Fahrgeschwindigkeit über einen Getriebe-Drehzahlsensor erfasst wird und/oder die Kupplung betätigt werden muss, um bei aktivierter Standdrehzahlregelung einen Gang einzulegen.

4.11.4 Rußpartikelfilter (DPF) und Standdrehzahlregelung

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 DPF filtert Ruß aus den Abgasen und verbessert so die Emissionswerte. Der Zustand des DPF wird von den elektronischen Systemen des Fahrzeugs überwacht. Unter normalen Fahrbedingungen wird eine Regenerierungsfunktion zur Reinigung des Filters automatisch ausgelöst. Wenn der DPF voll ist, leuchtet eine rote Motorwarnleuchte auf dem Kombiinstrument auf und der DPF muss in einer Ford-Vertragswerkstatt einer speziellen Reinigung unterzogen werden.

In Fahrzeugen mit DPF, die bei aktiver Drehzahlregelung und erhöhter Leerlaufdrehzahl mit dem Motor unter Last betrieben werden, können sich mit der Zeit Rußansammlungen bilden. Bei stillstehendem Fahrzeug kann der DPF keinen Regenerierungsvorgang starten. Es wird daher empfohlen, dass Umrüster die Fahrer anweisen, lange Zeiträume mit aktiver Standdrehzahlregelung durch Phasen im Normalbetrieb zu unterbrechen, damit sich der DPF regenerieren kann. Im Drehzahlregelungsmodus sollten schnelle Motordrehzahländerungen nach Möglichkeit vermieden werden, da vorübergehende Drehzahlspitzen zu einer stärkeren Rußbildung führen. Ist die Benutzung der Standdrehzahlregelung für längere Zeiträume vorgesehen, wird dringend empfohlen, auch die Option

zur manuellen Rußpartikelfilter-Regeneration (OCR) in Verbindung mit der Standdrehzahlregelung festzulegen (Verfügbarkeit der Option beim örtlichen Ford-Händler erfragen). Mit OCR kann der Fahrer/Bediener eine DPF-Regenerierung manuell bei stehendem Fahrzeug durchführen, nachdem bestätigt wurde, dass dies sicher ist.

Weitere Informationen zur DPF siehe: 3.7 Auspuffanlage (Seite 56).

4.11.5 Maximaldrehzahl ändern

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.

4.12 Fahrtenschreiber

HINWEIS: Zur weiteren Information über den Einbau eines Fahrtschreibers, Geschwindigkeitssensors oder einer Einheit für dedizierte Nachbereichskommunikation (DSRC) wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder an den örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

Es wird empfohlen, jedes Fahrzeug, das ein Tachographen-System benötigt, an ein autorisiertes Continental „Tachograph Service Center'" (früher bekannt als Siemens VDO) zur Softwareinstallation und Kalibrierung zu schicken.

Die Ford Motor Company ist nicht für die Kalibrierung von Fahrtenschreibern verantwortlich.

Details zu allen empfohlenen Servicestellen finden Sie auf den Internetseiten von Continental/VDO. Dort finden Sie auch Einzelheiten zu den geltenden Bestimmungen und zum Betrieb von Fahrtenschreibern.

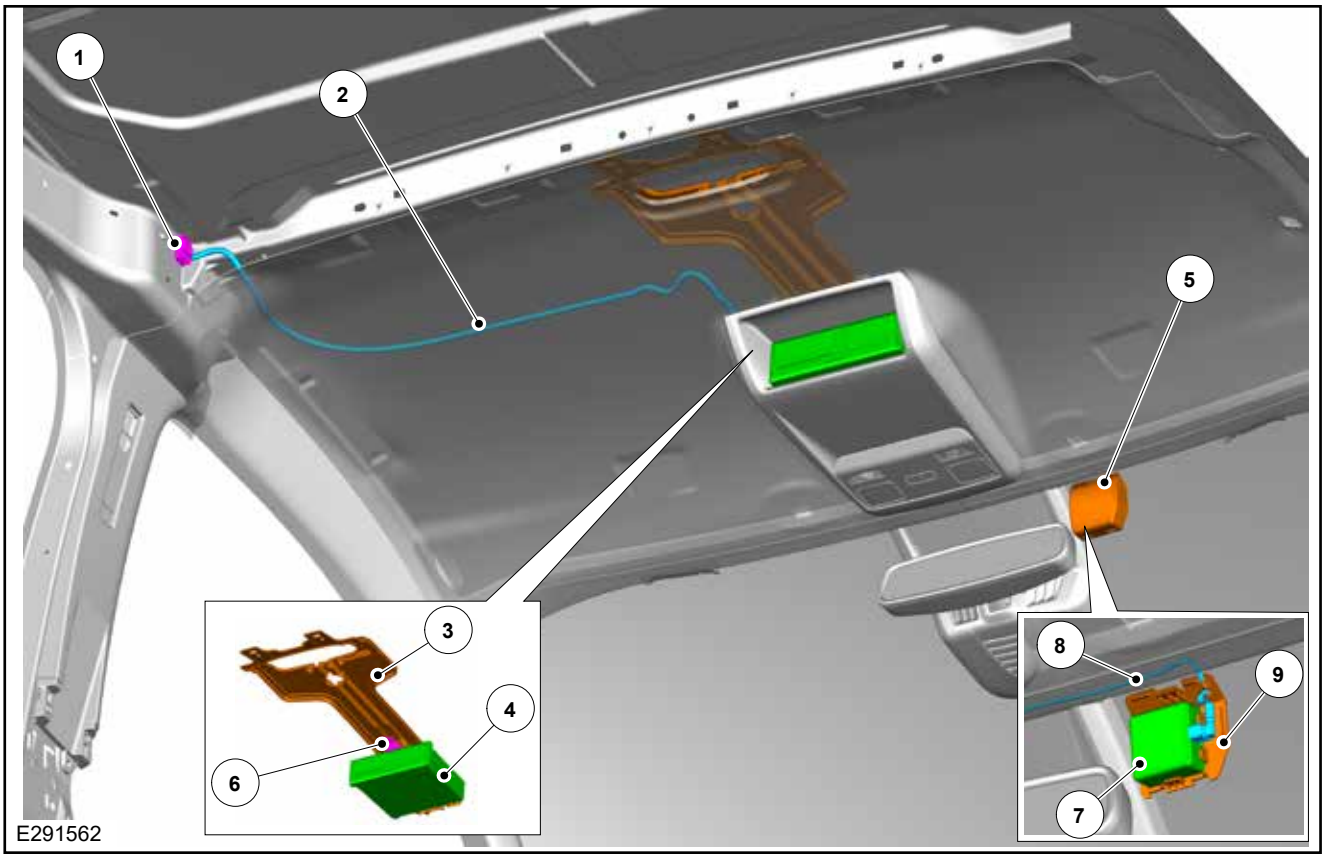
4.12.1 Rechtliche Bestimmungen

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.

4.12.2 Kabelstrang – Fahrtenschreiber und DSRC

Fahrtenschreiber und DSRC – H1 LHD abgebildet



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Leitungsstecker zum Hauptkabelstrang	6	Halter – Fahrtenschreiberkonsole
2	Kabelstrang – Fahrtenschreiber	7	Antenne - DSRC
3	Halter – Dachkonsole	8	DSRC-Kabelstrang
4	Fahrtenschreiber, digitales Hauptgerät 4.0	9	DSRC-Träger – Sockel
5	DSRC-Träger – Abdeckung		

Standardmäßiger Ford-Einbau in Dachkonsole mit DIN-Radiohalterung.

Kontaktbelegung

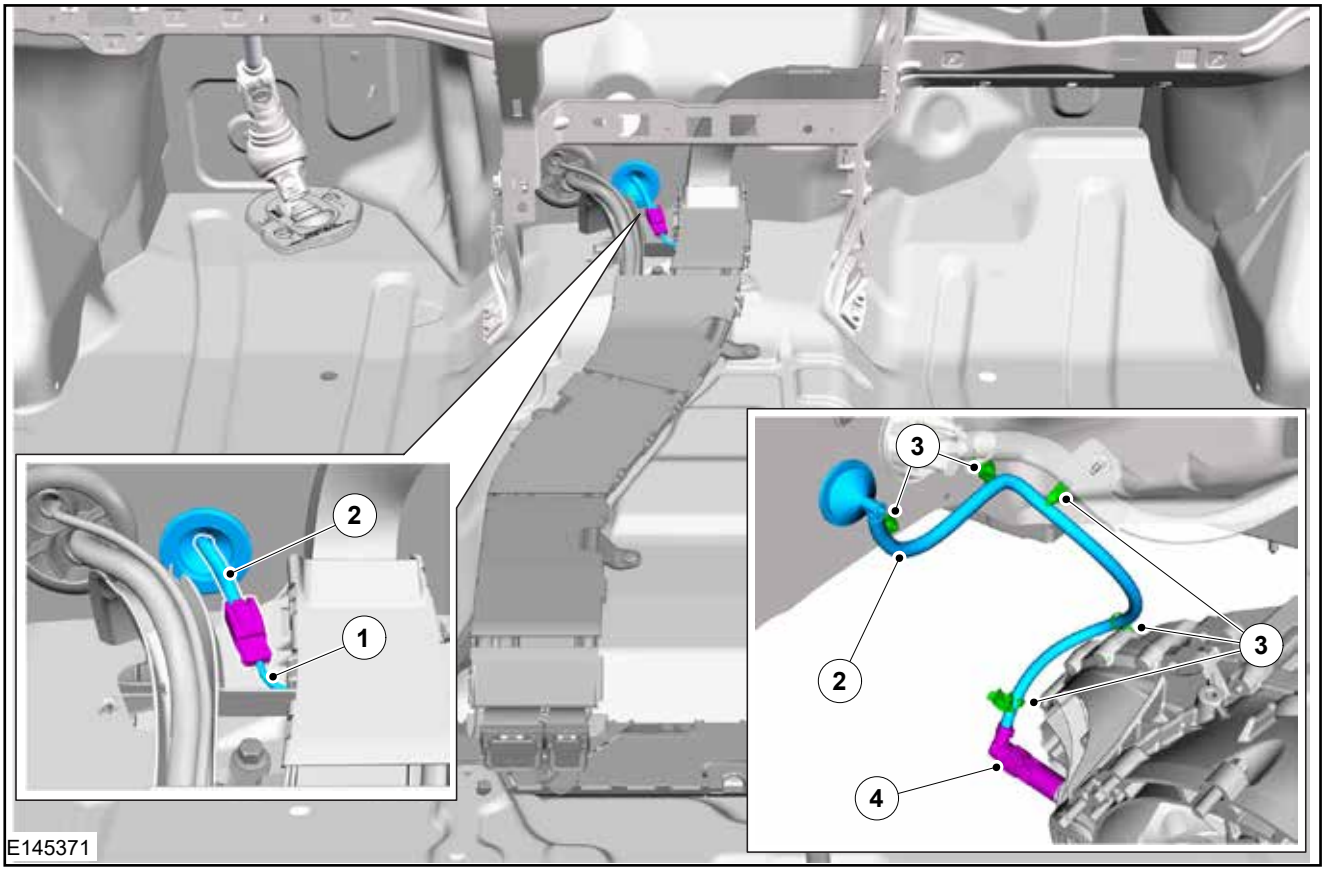
Zur ausführlichen Information über die Steckerbelegung wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

Verkabelung

Die Verkabelung für den Fahrtenschreiber besteht aus drei Teilen:

- Kabelstrang – Fahrgeschwindigkeits-Sensor, siehe Abbildung E145371 für Kabelführung
- Kabelstrang – Fahrtenschreiber, siehe Abbildung E291562 für Befestigung und Kabelführung
- Kabelstrang - DSRC, Einbau und Verlegung siehe Abbildung E291562

Kabelführung – Fahrgeschwindigkeits-Sensor des Fahrtenschreibers



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

4.12.3 Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC

HINWEIS: Anleitungen für den nachträglichen Einbau holen Sie bitte von der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihrem örtlichen Ford-Händler ein. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

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

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 mit dem Originalfahrzeug bestellt wurde, muss entsprechend der DSRC-Kabelstrang 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.

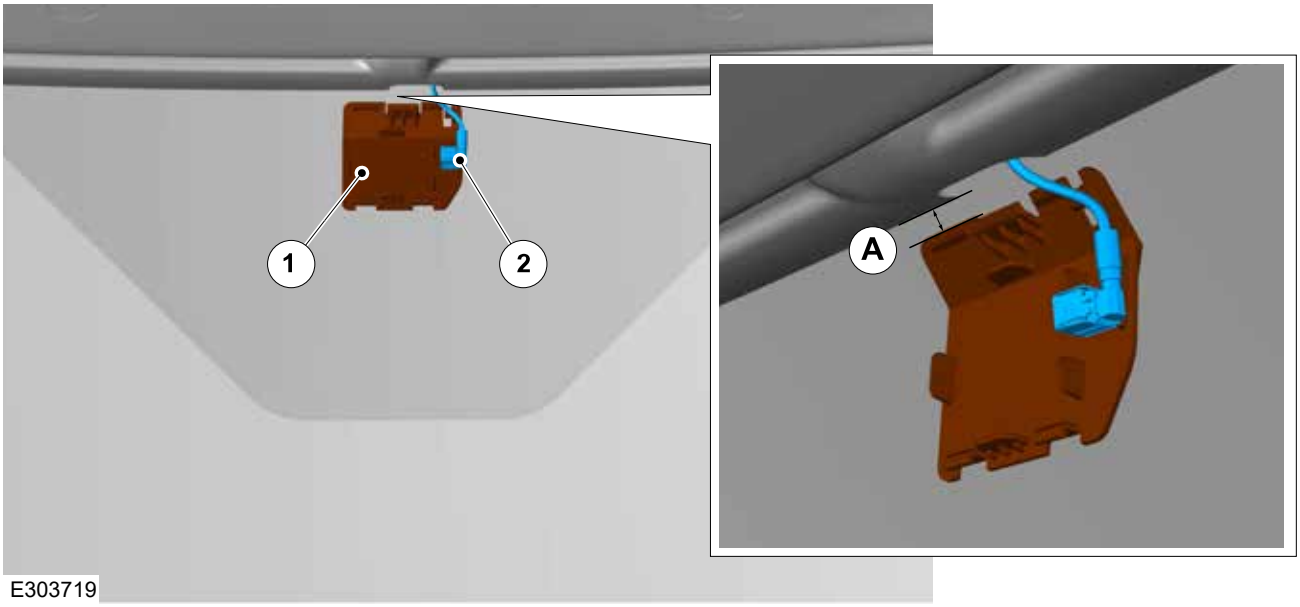
Fahrtenschreiber, Geschwindigkeitssensor und DSRC werden von Ford wie empfohlen im Originalfahrzeug installiert. Das System muss noch von einer Continental/VDO-Werkstatt kalibriert werden. Ihr örtlicher Ford-Händler organisiert die Kalibrierung des Fahrtenschreibers.

Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreibereinheit und DSRC

HINWEIS: Die Fahrtenschreiber-Haupteinheit wird vom Continental/VDO Calibration Centre eingebaut.

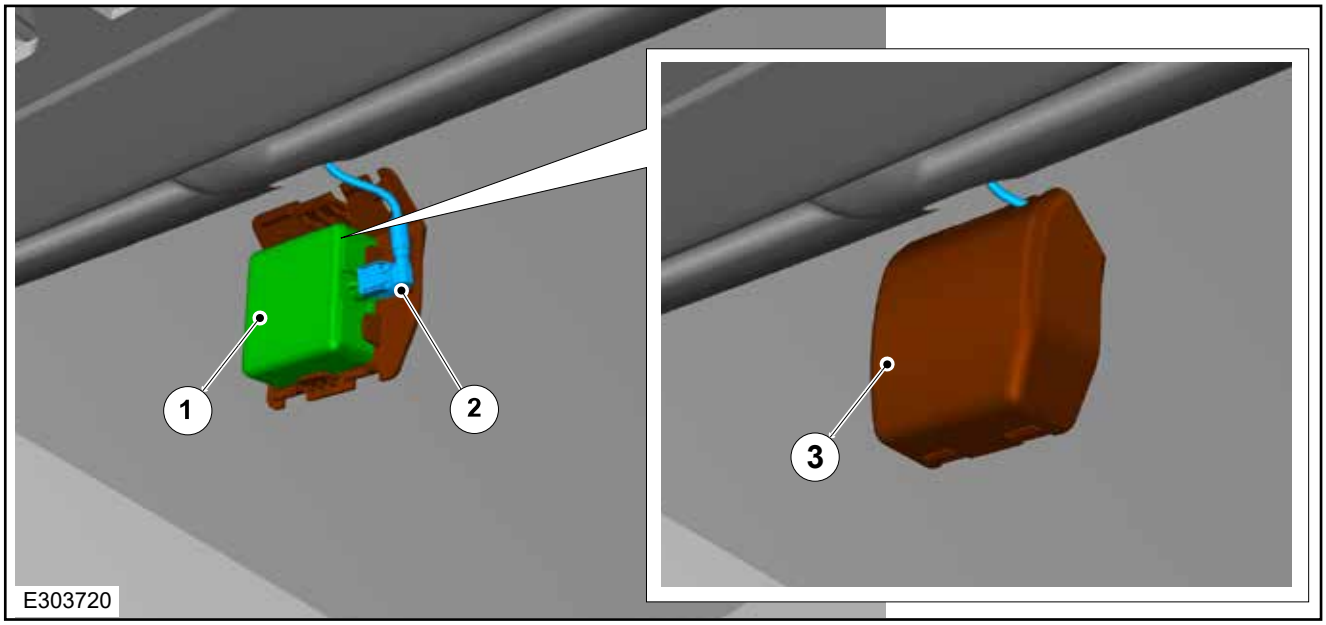
Der DSRC-Trägersockel sollte wie folgt montiert werden:

1. Sicherstellen, dass die Windschutzscheibe staubfrei und sauber ist.
2. Klebeband vom Trägersockel entfernen und den Sockel am Dachhimmel ausrichten, siehe Maß in Abbildung E303719.
3. Nach der Ausrichtung den Sockel an die Windschutzscheibe kleben. Die Ausrichtung in Abbildung E303719 beachten.



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	DSRC-Trägersockel	A	9 mm
2	DSRC-Kabelstrang		

4. Klebstoff an der DSRC-Antenne entfernen und die Antenne in den DSRC-Trägersockel bauen, siehe Abbildung E303720.
5. Den DSRC-Kabelstrang an die Antenne anschließen
6. Die DSRC-Trägerabdeckung an den Sockel klipsen. Darauf achten, dass die Clips richtig fluchten und einrasten. Der fertig montierte DSRC-Träger ist in Abbildung E303720 gezeigt.



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	DSRC	3	DSRC-Trägerabdeckung
2	DSRC-Kabelstrang		

4.12.4 Kalibrierung und nachträglicher Einbau des Fahrtenschreibers

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: Der Fahrtenschreiber und das Kombiinstrument beziehen ihr Geschwindigkeitssignal aus unabhängigen Quellen, sodass von beiden unterschiedliche Streckenwerte gemeldet werden können.

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	
KK3T-17A266-A*	Digitales Hauptgerät 4.0
Drehzahlsensor	
KK2T-17K321-A*	Geschwindigkeitssensor
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	
KK2V-19J269-A*	Antenne - DSRC
Kabelstrang	
KK2V-18812-A*	DSRC-Kabelstrang

4.13 Informations- und Unterhaltungssystem

4.13.1 Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungssystem (ICE)

Das verbaute Standardmultimediasystem hängt von Marktregion, Karosserievariante und Fahrzeugmodell ab.

HINWEIS: Je nach geplanter Nachrüstoption ist es wichtig, Teile der richtigen Ausführung zu bestellen, dazu gehören ein neuer Armaturenbrett-Kabelstrang, Armaturenbrettblende und Haube.

HINWEIS: Für weitere Einzelheiten zum Informations- und Unterhaltungssystem, zu Teilen und Signalen bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

AHU/Multimedia-ICE-Pakete

AHU/ICE-Paket	Beschreibung
30	Grundausrüstung (exkl. Lautsprecher) – ohne Audio
12	Single-DIN-Radio
13	Single-DIN-Radio mit DAB
16	Vernetztes HMI-Radio
17	Vernetztes HMI-Radio mit DAB
18	Radio einfach mit SYNC Gen 3
19	Radio einfach mit SYNC Gen 3 und DAB
20	Vernetztes Touchscreen-Radio
21	Vernetztes Touchscreen-Radio mit DAB
22	Radio mittlerer Ausführung mit SYNC Gen 3
23	Radio mittlerer Ausführung mit SYNC Gen 3 und DAB
24	Navigation (NAV) mit SYNC Gen 3 mit DAB
25	Navigation (NAV) SYNC Gen 3 mit DAB mit IACC (Intelligente adaptive Geschwindigkeitsregelung)

4.13.2 AHUs

- Einzelnes DIN-Radio mit/ohne DAB
- Vernetztes HMI-Radio mit/ohne DAB
- Vernetztes Touchscreen-Radio mit/ohne DAB
- SYNC-Radio mit/ohne DAB

4.13.3 Sub-Entry-Radio

HINWEIS: Ein schwarzes Koaxialkabel für die AM/FM/DAB-Dachantenne führt zur Rückseite des AHU. Außerdem führt ein schwarzes USB-Kabel zur Rückseite des AHU.

Das AHU wird über einen 32-poligen Stecker mit der Armaturenbrettverkabelung verbunden.

Sub-Entry Radio-Hauptanschluss

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	Beschreibung	Typ
1	Batterie	Eingang	17	Nicht beschaltet	-
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	Nicht beschaltet	-
9	Lautsprecher hinten rechts -	Ausgang	25	Nicht beschaltet	-
10	Lautsprecher hinten rechts +	Ausgang	26	Mikrofon -	Eingang
11	Nicht beschaltet	-	27	Nicht beschaltet	-
12	Nicht beschaltet	-	28	Nicht beschaltet	-
13	Nicht beschaltet	-	29	Nicht beschaltet	-
14	Nicht beschaltet	-	30	CAN – Niedrig	Eingang/Ausgang
15	Mikrofon +	Eingang	31	Nicht beschaltet	-
16	Nicht beschaltet	-	32	Nicht beschaltet	-

Legende zur umseitigen Tabelle

Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
(1)	Nicht im Tourneo, Kombi M1, N1	ACC	Zubehör
(2)	Nicht im Tourneo	K	Kanal
(3)	Nur Tourneo	DAB	Digitale Ausstrahlung
(4)	Abhängig von Karosserievariante	Div	Diversity
(5)	Lautsprecher hinten abhängig von Karosserievarianten	ICP	Bedieneinheit – Armaturenbrett
(6)	Mikrofon je nach Dachkonsole unterschiedlich	RVC	Rückfahrkamera
(7)	Nur in bestimmten Gebieten verfügbar	TMC	Verkehrsinformationssender
-	Nicht erhältlich	TPEG	Expertengruppe für Transportprotokoll
X	Enthalten	GNSS	Globales Navigationssatellitensystem
O	Optional		

HINWEIS: Diese Tabelle sollte über **diese** Seite und die **folgende** Seite betrachtet werden

	Beschreibung	30
Audiohauptgerät (AHU)	Ohne AHU	X
	1-DIN(1)	-
	1-DIN mit DAB(1)	-
	Radio Low(2)	-
	Radio Low DAB(2)	-
	Vernetztes FM/AM-Touchscreen-Radio, 4 Kanäle(2)	-
	Vernetztes FM/AM-Touchscreen-Radio, 4 Kanäle, mit DAB(2)	-
	FM/AM Div mit 5/6 Kanälen(3)	-
	FM/AM Div mit 5/6 Kanälen DAB (3)	-
	FM/AM Div mit 5/6 Kanälen DAB – TMC TPEG	-
Lautsprecher	Ohne Radiolautsprecher	-
	4 Lautsprecher	X
	6 Lautsprecher(4)	-
	10 Lautsprecher(4)	-
Antenne	AM/FM – nicht DAB	X
	AM/FM – mit DAB (aktive Antenne)	-
	AM/FM Diversity (an Heckscheibe angebaut)(4)	-
	AM/FM Diversity+DAB (an Heckscheibe angebaut)(4)	-
	GNSS-Antenne(7)	-
	GNSS-/Mobilfunkantenne (verfügbar mit eingebettetem Modem) (7)	-
Dünnbildschirmmodul (SDM)	Ohne SDM	X
	Anzeigemodul 4 Zoll	-
	Anzeigemodul 8 Zoll	-
	Ohne ICP	X
	Mini-ICP – 10 Tasten (CHR-Radio)	-
	Mini-ICP – 10 Tasten (SYNC Lite)	-
	Mini-ICP – 5 Tasten	-
Lenkradsteuerung	Ohne Radio-Bedienelemente	X
	Radiobedienelemente	-
	Radiobedienelemente (mit Sprache)	-
	Bordcomputer	X
	Ohne Geschwindigkeitsregelung	X
	Geschwindigkeitsregelanlage	-
	Adaptive Geschwindigkeitsregelung	-
Kombiinstrument	Kombiinstrument S0(5)	X
	Kombiinstrument S1(5)	O
	Kombiinstrument S2(5)	O
Rückfahrkamera	RVC	-
Konnektivität	ACC 1 USB-Anschluss – 1 abgesetzter Anschluss	-
	2 x USB + BT mit vernetztem Radio	-
	Mini-Medien-Anschluss (2 x USB) mit Adapterblende + BT	-
	Mikrofon – Mikrofon in Dachkonsole(6)	-
	Mikrofon – Mikrofon in Dachhimmel(6)	-
Sync	Sync Gen 3	-
	Sync Gen 3 Lite	-
Navigation	Ohne Navigationssystem	X
	Navigation	-
Schnittstelle für Mobiltelefon	Ohne Schnittstelle für Mobiltelefon	X
	Schnittstelle für Mobiltelefon	-

12	13	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-
-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X	X
X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-
-	X	-	X	-	X	-	X	-	X	X	X
-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-
-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	X	X
-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	-
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	-
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X
-	-	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.13.4 Vernetztes HMI-Radio und vernetztes HMI-Radio mit DAB

HINWEIS: Ein schwarzes Koaxialkabel für die AM/FM/DAB-Dachantenne führt zum Radio. Es sind zwei Koaxialkabel für die Diversity-Antenne vorhanden. (Diversity-Antenne nur verfügbar für Kombi M1, N1 und Busse).

HINWEIS: Zwei schwarze USB-Kabel führen zum Radio. Das eine der USB-Kabel hat einen grauen Stecker, das andere hat einen schwarzen Stecker.

HINWEIS: Ein blaues Koaxialkabel für die Antenne des globalen Navigationssatellitensystems (GNSS) führt zur Rückseite des AHU.

HINWEIS: Das CHR arbeitet nur mit dem SDM4-Display und der mini-ICP-Version für diese Kombination. Mini-ICP für SYNC-Sunset- und SDM4-Kombination funktioniert nicht für CHR.

HINWEIS: Außerdem ist ein schwarzes LVDS-Kabel über einen blauen Stecker am Radio angeschlossen. Das SDM4-Display wird über dieses LVDS-Kabel mit Spannung versorgt, über das auch die serielle Kommunikation zwischen Radio und Display erfolgt.

Das vernetzte HMI-Radio (CHR) ist über einen einzelnen 32-poligen Stecker am Kabelstrang des Armaturenbretts angeschlossen. Obwohl zwei Stecker auf der Radioseite vorhanden sind, wird nur einer von diesen für das CHR verwendet.

Hauptstecker für vernetztes HMI-Radio

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	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	Nicht beschaltet	-
14	RVC +	Eingang	30	CAN – Niedrig	Eingang/ Ausgang
15	Mikrofon +	Eingang	31	Nicht beschaltet	-
16	Externer CD-Eingang L +	Eingang	32	Nicht beschaltet	-

4.13.5 Vernetztes Touchscreen-Radio und vernetztes Touchscreen-Radio mit DAB

HINWEIS: Ein schwarzes Koaxialkabel für die AM/FM/DAB-Dachantenne führt zum Radio. Es sind zwei Koaxialkabel für die Diversity-Antenne vorhanden.

HINWEIS: Ein schwarzes USB-Kabel führt zum Multimedia-Anschluss.

HINWEIS: Ein blaues Koaxialkabel für die Antenne des globalen Navigationssatellitensystems (GNSS) führt zur Rückseite des Audiohauptgeräts.

HINWEIS: Das CTR arbeite nur mit dem SDM8-Display und dem Mini-ICP mit 5 Tasten.

HINWEIS: Außerdem ist ein schwarzes LVDS-Kabel über einen blauen Stecker am Radio angeschlossen. Das SDM8-Display wird über dieses LVDS-Kabel mit Spannung versorgt, über das auch die serielle Kommunikation zwischen Radio und Display erfolgt.

Das vernetzte Touchscreen-Radio (CTR) ist über einen einzelnen 32-poligen Stecker am Kabelstrang des Armaturenbretts angeschlossen. Obwohl zwei Stecker auf der Radioseite vorhanden sind, wird nur einer von diesen für das CTR verwendet.

Hauptstecker für vernetztes Touchscreen-Radio

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	Beschreibung	Typ
1	Batterie	Eingang	17	MCM Stromversorgung	Ausgang
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	SWC -	Eingang
12	Nicht beschaltet	-	28	MCM-Masse	Masse
13	Mikrofonschirm	Masse	29	LIN	Eingang/ Ausgang
14	RVC +	Eingang	30	CAN – Niedrig	Eingang/ Ausgang
15	Mikrofon +	Eingang	31	Nicht beschaltet	-
16	SWC +	Eingang	32	Nicht beschaltet	-

4.13.6 SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB

HINWEIS: Ein schwarzes Koaxialkabel für die AM/FM/DAB-Dachantenne führt zum Radio. Es sind zwei Koaxialkabel für die Diversity-Antenne vorhanden. (Diversity-Antenne nur verfügbar für Kombi M1, N1 und Busse).

HINWEIS: Das SYNC-Radio ist nur dann vorhanden, wenn das SYNC3-Modul zur Verfügung steht.

HINWEIS: Ein blaues Koaxialkabel für die Antenne des globalen Navigationssatellitensystems (GNSS) führt zur Rückseite des AHU.

Das SYNC-Radio wird über zwei 32-polige Stecker mit der Armaturenbrettverkabelung verbunden.

SYNC-Radio Hauptstecker J1

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	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

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	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
16	Nicht beschaltet	-	32	Stereo-Eingang rechts -	Eingang

4.13.7 Rückfahrkamera

HINWEIS: Der Bildschirm weist keinen direkten Eingang zum Anschluss von Geräten wie Kameras auf. RVCs können nur in Fahrzeugen mit SYNC-Radios nachgerüstet werden.

Das SYNC-Modul weist drei Kontakte auf.

- Stift 14: Eingang, Kamera – Video von Einparkhilfe hinten (+)
- Stift 15: Eingang, Kamera – Video von Einparkhilfe hinten (-)
- Stift 33 Masse: Kamera – Video von Einparkhilfe hinten

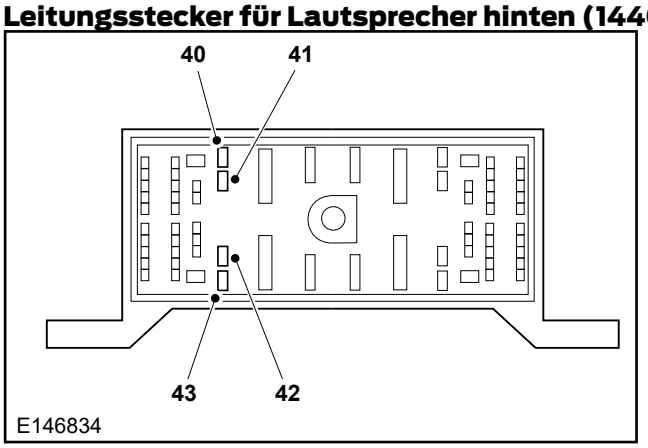
Das Kabel zwischen der RVC und dem SYNC-Modul muss ein abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel und zur Vermeidung von Signalverlusten möglichst aus einem Stück sein.

Darüber hinaus werden beim Fahrzeug bestimmte Parameter neu konfiguriert. Dies muss bei einem autorisierten Ford-Händler durchgeführt werden, damit die Garantie nicht erlischt.

Hecklautsprecher – in Audioverbindungskabelstrang auf Rückseite des Audiohauptgeräts eingespleißt

Stift	Lautsprecher	Kabelfarbe
24	Hinten rechts (+)	Braun/Weiß
12	Hinten rechts (-)	Braun/Blau
21	Hinten links (+)	Weiß/Grün
9	Hinten links (-)	Braun/Gelb

Leitungsstecker für Lautsprecher hinten (14401/14K024)



Element	Beschreibung
Stift 40	Lautsprecher hinten links +
Stift 41	Lautsprecher hinten links -
Stift 42	Lautsprecher hinten rechts -
Stift 43	Lautsprecher hinten rechts +

Das Bild der Rückfahrkamera wird nur auf dem Bildschirm angezeigt, wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist. In Fahrzeugen mit anderen Audiosystemen als SYNC kann keine RVC nachgerüstet werden.

4.13.8 Lautsprecher

Einbau zusätzlicher Lautsprecher hinten

Die Verkabelung für die Lautsprecher hinten liegt im Kabelstrang – Armaturenbrett 14K024 nur vor, wenn 6 oder 10 Lautsprecher vorhanden sind. Der Kabelstrang 14401 unterstützt Lautsprecher hinten nur, wenn 6 oder 10 Lautsprecher angefordert werden. Dies gilt ebenso für den 14405/14A005, diese sind ebenfalls mit 6 oder 10 Lautsprechern verbunden.

Wenn die Lautsprecher hinten bei Varianten der einfachen Ausführung nicht im Leitungsstecker des Kabelstrangs – Karosserie 14401/IP-Kabelstrangs 14K024 vorhanden sind, aber der Kabelstrang 6 oder 10 Lautsprecher unterstützt, können die Lautsprecher hinten in den Audioverbindungskabelstrang auf der Rückseite der AHU eingespleißt werden.

4.14 Mobiltelefon

WARNUNG: Der Einbau einer nicht von Ford zugelassenen Anlage wird nicht empfohlen; die Kompatibilität dieser Anlage mit verknüpften Systemen wird nicht gewährleistet. Mögliche Folgeschäden fallen nicht unter die Garantie.

Ford bietet den Einbau ab Werk von drahtlosen Freisprechtelefonanlagen (Bluetooth) einschließlich Spracherkennung. Diese Systeme können jedoch auch als Zubehörset von Ihrem Ford Vertragshändler nachträglich eingebaut werden.

Sie verwenden den Ford MS CAN-Multimediabus zum Betrieb in Verbindung mit den Audio- und Navigationssystemen von Ford.

4.15 Außenbeleuchtung

WARNHINWEISE:

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

Keinesfalls das Basissystem (von Karosseriesteuergerät und Multiplex-Kommunikationssystem gesteuert) verändern oder Einspeisungen von damit verbundenen Kabeln oder Steuergeräten verwenden.

Aufgrund von bedeutenden Unterschieden bei der Verkabelung sowie Ansteuerung/Konfiguration zwischen den Scheinwerfertypen ist es nicht möglich, Scheinwerfer mit Bi-Xenon-HID (Gasentladung) oder LED-DRL (Tagfahrlicht) bei Fahrzeugen nachzurüsten, die nicht ursprünglich mit diesen gebaut wurden. Wenn Scheinwerfer mit Bi-Xenon-HID oder LED-DRL benötigt werden, müssen diese bei der Bestellung angegeben werden, damit sie ab Werk eingebaut werden.

4.15.1 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.

4.15.2 Leuchten – Nebelscheinwerfer vorne und hinten

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 – 2x35 W (von Plusseiten-Treiber gesteuert).
- Nebelschlussleuchte – 2 x 21 W (von Plusseiten-Treiber gesteuert).

Hinsichtlich Anhängerbetrieb – Nebelschlussleuchten, siehe einschlägiges System
Siehe: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 154).

4.15.3 Last des Beleuchtungssystems

Die BCM-Ausgangskreise für die Außenbeleuchtung bieten einen Überlastschutz. Wenn die Überlastbedingung nicht behoben wird, wird der entsprechende Ausgang dauerhaft deaktiviert, um die Treiberelektronik zu schützen. Wenn die Überlastbedingung nicht behoben wird, muss das Fahrzeug bei einem Händler vorgeführt und/oder das BCM ersetzt werden.

4.15.4 Leuchten – Warnblinker/ Blinkleuchten

Standard-Systemkonfiguration auf jeder Seite:

- 1 x Blinker vorn 21 W und 1 x seitliche Blinkleuchte 5 W (gemeinsam genutzter Ausgang) – max. Stromaufnahme 27 W.
- 1xBlinker hinten 21 W (einzelner Ausgang) – max. Stromaufnahme 27 W.

4.15.5 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 Nachrüst-Ausrüstung oder Umrüstung vorgesehen.

4.15.6 Zusätzliche Außenlampen

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

Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 151).
Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

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.

4.16 Innenraumbeleuchtung

4.16.1 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 Kabinenleuchte realisiert werden.

Die Stromversorgung für zusätzliche Laderaumbeleuchtung kann durch direkten Zugriff auf den Stecker in den Laderaumleuchten ermöglicht werden.

Für zusätzliche Information zum BCM Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 75).

Das Batterieschonsystem liefert für einen begrenzten Zeitraum Strom für die Innenraumbeleuchtung.

Stromversorgung für Innenraumbeleuchtung.

Das BCM liefert Strom für die Innenraumbeleuchtung über drei Ausgänge, zwei für die Einstiegsbeleuchtung und einen für schaltbare Leuchten:

- Kabinen-Einstiegsbeleuchtung – BCM-Stift C3-13 mit max. Stromaufnahme von 5 A
- Laderaum-Einstiegsbeleuchtung – BCM-StiftC3-26 mit max. Stromaufnahme von 5 A
- Kombinierte schaltbare Leuchte für Kabine und Laderaum – BCM-Stift C3-14 mit max. Stromaufnahme von 5 A

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 Kabinen- oder Laderaumkreis angeschlossen sind. Zum Ermitteln, welche Lampen an den hinteren bzw. Laderaumkreis angeschlossen sind:

- Alle Lampen mit einem Schalter auf Einstiegsbeleuchtung stellen.
- Alle Türen schließen und warten, bis die Leuchten ausgeschaltet werden.
- Die Ladetür hinten oder Heckklappe öffnen.
- Alle Innenraumleuchten, die eingeschaltet werden, sind an den hinteren bzw. Laderaumkreis angeschlossen.
- Bei einigen Fahrzeugtypen sind eventuell keine Leuchten am hinteren Stromkreis angeschlossen.

Falls Leuchtstofflampen erforderlich sind, dürfen diese nicht an die vorhandene Fahrgastraum- oder Laderaumbeleuchtung angeschlossen werden, da sie nicht mit dem pulsweitenmodulierten (PWM) Beleuchtungskreis kompatibel sind; dies kann zu einem vorzeitigen Ausfall der Leuchtstofflampen führen. Falls Leuchtstofflampen erforderlich sind, müssen sie mit dem Zusatzsicherungskasten verbunden werden.

Falls im Laderaum von Kastenwägen eine starke Beleuchtung benötigt wird, sollte die Ford-Laderaumbeleuchtung installiert werden. Option A080 und LED-Lampen-Teilenummern: Niederdachfahrzeuge 2x BK2V-13776-A* für die Front und 2x BK2V-13773-A*W für das Heck. Für Fahrzeuge mit Hochdach insgesamt 4 x BK2V-13773-B*W für vorne und hinten. Für Erweiterungen werden möglicherweise Anschlusskabel benötigt. Dies hängt von der Fahrzeugvariante ab; Teilenummern GK2T-14334-A* oder C*. Sie werden durch Öffnen der Seiten- oder Hecktür sowie über den Innenraumleuchtenschalter im Fahrerhaus angesteuert.

Für weitere Informationen zu den erforderlichen Teilen und Konfigurationen bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.16.2 Zusätzliche Beleuchtung für den hinteren Innenraum

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

Für weitere Informationen siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 158).

4.17 Notrufsysteme

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

HINWEIS: Alle Fahrzeuge mit ICE-Funktion.

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.17.1 Verlegungssatz für GNSS/ 4G-Antenne

HINWEIS: Bei Dachtransporter H1 sollten die Bestimmungen der Richtlinie EC26 und die geltenden örtlichen Vorschriften zur maximalen Fahrzeughöhe beachtet werden.

Wenn die Antennenleistung durch Ihren Umbau beeinträchtigt wird oder Sie die Antenne versetzen müssen, entnehmen Sie der folgenden Tabelle die benötigten Teile und befolgen Sie die empfohlenen Anweisungen zur Montage einer Antenne an einem geeigneten Ort.

Das vorhandene Antennenkabel befindet sich immer an der rechten A-Säule.

Die vorhandene Antenne muss abgeklemmt und zur Gewährleistung der Wasserdichtheit an Ort und Stelle belassen werden. Das Verlängerungskabel und, falls erforderlich, der Splitter müssen am Stecker des vorhandenen Antennenkabels an der A-Säule angebracht werden. Dieses kann dann zu einem geeigneten Einbauort der Umrüstung verlegt - am besten der höchsten geeigneten Fahrzeugoberfläche - und an der neuen Antenne angeschlossen werden.

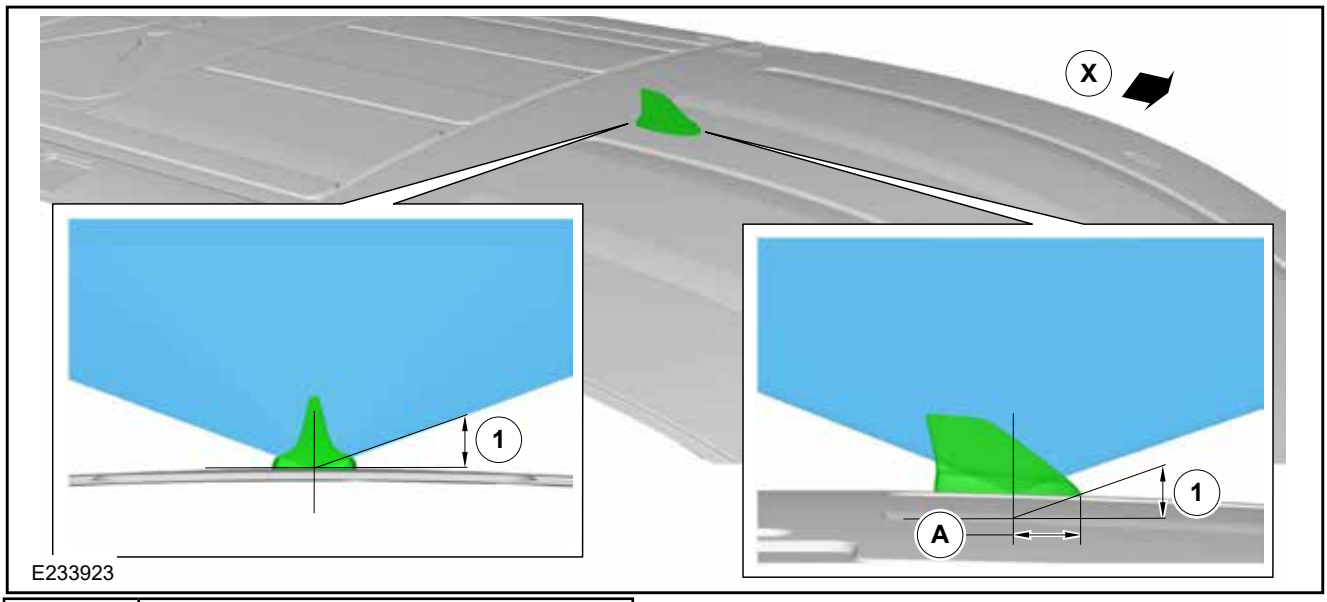
Element	Teilenummer
Kompletter Satz	KTKK3T-18812-AFA
Kabelverlängerung	KK3T-18812-AFA
Kabelsplitter	KK3T-18812-AEA
Haifischflossenantenne	GJ5T-19K351-AB
Dachantenne H1	KK2T-19K351-DB
Grundplatte	KC3T-500A80-AA

4.17.2 Verlegung der GNSS/ 4G-Antenne

HINWEIS: Die Antenne verfügt über eine Dichtung, die auf die Dachoberfläche passt, es liegt allerdings in der Verantwortung des Fahrzeugumrüsters sicherzustellen, dass eine geeignete Wasserdichtheit erreicht wird.

Falls es unumgänglich ist, eine Antenne einzubauen, die folgenden Anweisungen beachten:

- Die Antenne muss auf dem mitgelieferten Blech (Grundplatte/-ebene) montiert werden. Ein Metalldach ist zu bevorzugen, die Antenne sollte jedoch auch funktionieren, wenn die Grundplatte auf einem Kunststoff-/Glasfaserdach montiert ist. Die Antenne hat zwei Funktionen:
  - GNSS (GPS) wird für die Fahrzeugortung benötigt; dies erfordert den Empfang von Satellitensignalen von oben.



Element	Beschreibung
1	20°
A	68,8 ± 1 mm
X	Fahrzeugvorderseite

  - GSM (zellulär) wird für die „Telefon“-Kommunikation benötigt, die von einer klaren Sichtlinie zu z. B. Bodentürmen abhängig ist: „horizontaler“ Übertragungsweg. Folglich muss eine umgesetzte Antenne diese Anforderungen berücksichtigen und an der höchsten Stelle möglichst unter Vermeidung jeglicher Vertiefungen angebracht werden.

- Die Oberfläche der Grundplatte muss nicht am Fahrzeug geerdet werden, sie dient als reflektierende Oberfläche und nicht als Masseverbindung.
- Zur Befestigung der Grundplatte an der Dachplatte sind geeignete Befestigungen und Dichtungen erforderlich, z. B. 4x Nieten
- Die Konstruktion/Halterung des Antennenfußes erfordert Ausstanzungen mit spezifischen Formen, damit sie nicht dreht und korrekt ausgerichtet ist.
- Der Halter der Antenne (in der Ausführung als Finne) kann bei Blechstärken von 0,7 mm bis 1,5 mm verwendet werden.
- GSM-Antennen erfordern eine durchgehende metallische Oberfläche mit einem Radius von **mindestens** 150 mm um die Befestigungsöffnung. Es sind keinerlei Durchbrüche oder Aussparungen zulässig
- Die Antenne muss eine Entfernung von **mindestens** 250 mm zu jeder anderen Antenne auf dem Fahrzeugdach aufweisen.
- Die Antenne muss eine Entfernung von **mindestens** 250 mm zu allen metallischen Aufbauten über der Ebene der Grundplatte (sofern vorhanden) aufweisen.
- Die Antenne muss so horizontal wie möglich ausgerichtet sein und darf keine größere Neigung als 12° zur Horizontalen aufweisen.
- Die Antenne wird mit einem von der Unterseite durchgesteckten Befestigungselement an der Grundplatte fixiert. Das Befestigungselement greift in den Antennenfuß.
- Die Verkabelung muss mit Kabeln vom Typ RG58LL erfolgen, wie für jedes Funktionsband vorgesehen, mit SMB-Steckern vom Typ USCAR FAKRA, sofern vom Kunden nicht anders angegeben

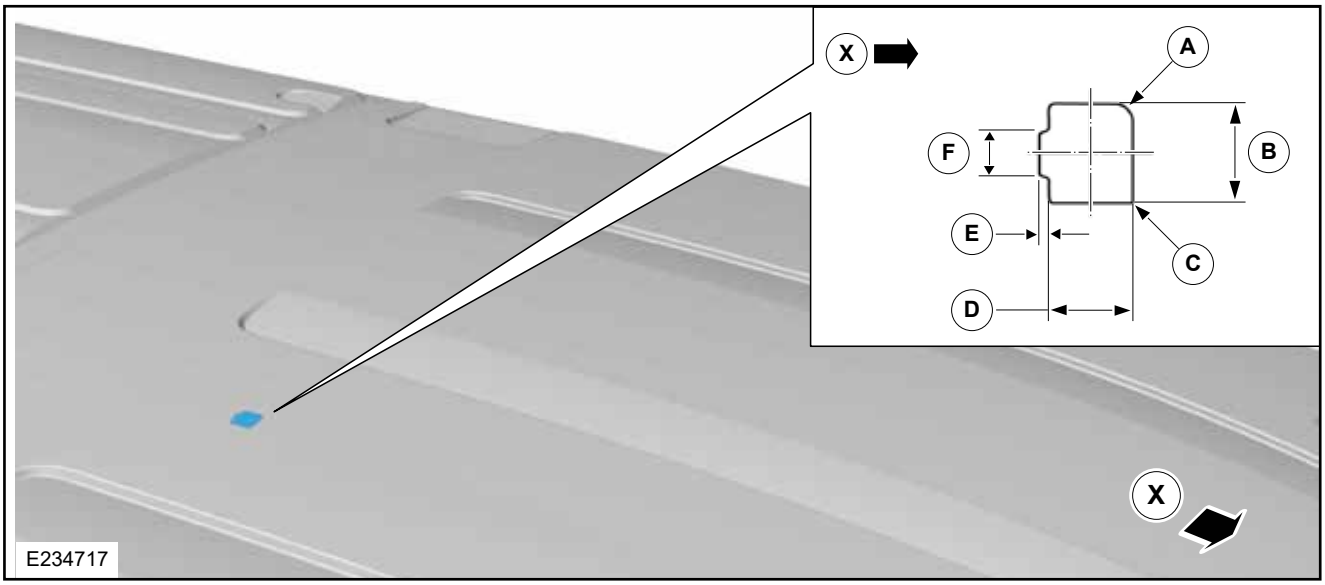
Der Fahrzeugumrüster muss ein fahrzeugspezifisches Kabel konfektionieren, das die oben in diesem Abschnitt genannten Anforderungen erfüllt.
Der Fahrzeugumrüster muss vollständige Empfangsprüfungen durchführen, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß funktioniert.

Der Splitter (KK3V-18812-AE) muss verwendet werden, wenn das Basisfahrzeug mit einem Scarab (KK3T-19C175-A*) ausgerüstet ist. Eine Antenne für das GNSS und eine neue Haifischflosse (GJ5T-19K351-AB) werden bei Umrüstungen für das GNSS eingebaut.

Falls es unumgänglich ist, die Antenne umzusetzen, die folgenden Anweisungen beachten:

- Einen Mindestabstand von 50 mm von allen elektronischen (mit Strom versorgten) Geräten und Kabelsträngen einhalten.
- Die Antenne auf einem Blechteil an der höchstmöglichen Stelle anbringen.
- Die Konstruktion/Halterung des Antennenfußes erfordert eine Ausstanzung mit einer spezifischen Form, damit sie sich nicht dreht und korrekt ausgerichtet ist (Abbildung E234717). Das in Abbildung E234717 gezeigte Dach und die Einbaulage auf dem Dach dienen nur zur beispielhaften Veranschaulichung.

Befestigungsöffnung mit Verdrehschutz



Element	Beschreibung
A	Radius 4 mm
B	19,8 mm (+0,3)
C	7x Radius 1 mm
D	16,8 mm (+0,3)
E	2 mm (+0,3)
F	9 mm (+0,3)
X	Fahrzeugvorderseite

- Die Antenne erfordert eine durchgehende metallische Oberfläche mit einem Radius von mindestens 150 mm um die Befestigungsöffnung.
- Die Antenne muss eine Entfernung von mindestens 250 mm zu allen anderen Antennen auf dem Fahrzeugdach und allen metallischen Aufbauten über der Ebene der Grundplatte (sofern vorhanden) aufweisen.
- Die Antenne darf keine größere Neigung als 12° zur Horizontalen aufweisen.

- Die Antenne wird mit einem von der Unterseite der metallischen Grundplatte durchgesteckten Befestigungselement am Fahrzeug fixiert. Das Befestigungselement greift in den Antennenfuß.
- Beim Anschlusskabel der Antenne müssen für jedes Funktionsband Kabel des Typs RG174 mit USCAR-FAKRA-SMB-Steckern verwendet werden, sofern keine gegenteiligen Anweisungen vom Kunden vorliegen.
- Beim karosserieseitigen Kabel muss 1.5DS-QFB-Kabel für GNSS oder RG-58LL-Kabel für Mobilfunk verwendet werden.
- Das Kabel zwischen dem Audiohauptgerät und der Antenne darf eine Länge von 6 m nicht übersteigen, um die erforderliche RF-Leistung zu erbringen.
- Der Fahrzeugumrüster muss vollständige Empfangsprüfungen durchführen, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß funktioniert

4.18 Geschwindigkeit-sregelanlage

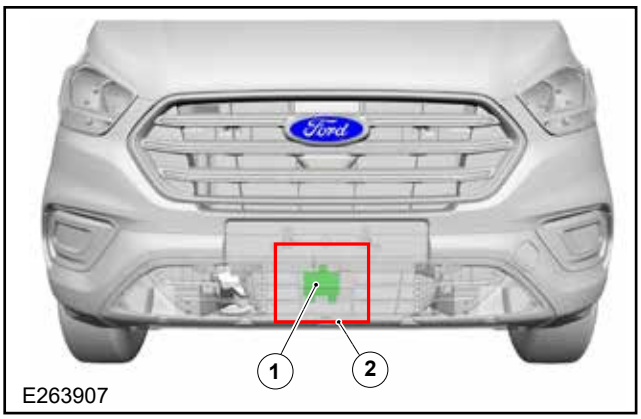
4.18 Adaptive Geschwindigkeitsregelung

ACHTUNG: Bei Umrüstfahrzeugen, die mit adaptiver Geschwindigkeitsregelung ausgestattet sind und bei denen erhebliche Änderungen bezüglich Masse und Geometrie vorgenommen werden, wird empfohlen, die vertikal Ausrichtung und die Systemfunktion des Radarsystems durch einen Ford-Händler überprüfen zu lassen. Weitere Informationen siehe Werkstatthandbuch oder Betriebsanleitung.

HINWEIS: Das Radar – Geschwindigkeitsregelanlage darf nicht verdeckt werden, siehe Abstandszone 2 in Abbildung E263907.

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

Radar – Geschwindigkeitsregelanlage



Element	Beschreibung
1	Radar – Geschwindigkeitsregelanlage
2	Radar – Geschwindigkeitsregelanlage, Abstandszone

4.19 Toter Winkel Überwachungssystem

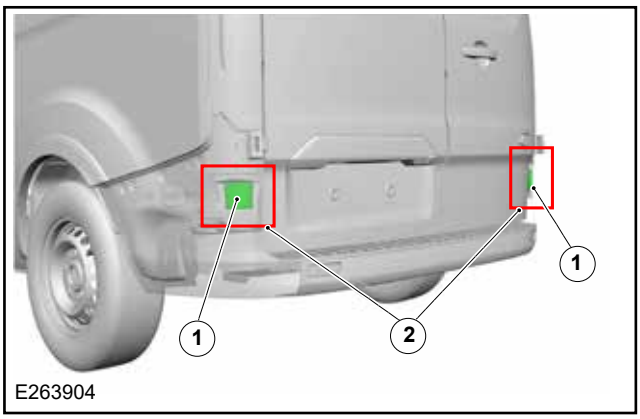
WARNUNG: Das Toter Winkel Überwachungssystem (BLIS) funktioniert nicht, wenn sich nachgerüstete Teile im Erfassungsbereich der Mehrstrahl-Radarmodule befinden; diese sind in den Seitenwänden hinten eingebaut, jeweils eins pro Seite.

HINWEIS: Keine Stoßfänger-Aufkleber und/oder Reparaturmasse in diesen Bereichen anbringen, da andernfalls die Systemleistung beeinträchtigt werden kann.

HINWEIS: Die BLIS-Alarmanzeigen werden bei starkem Regen möglicherweise eingeschaltet, auch wenn kein Fahrzeug in den toten Winkel eingefahren ist.

HINWEIS: Ist das Fahrzeug werkseitig mit einer Anhängerkupplung mit Anhängermodul ausgerüstet und zieht einen Anhänger, schalten die Sensoren das BLIS automatisch ab. Bei Fahrzeugen mit Anhängerkupplung ohne werkseitiges Anhängermodul wird empfohlen, das BLIS von Hand abzuschalten. Die Nutzung des BLIS im Anhängerbetrieb ohne BLIS-Anhängerpaket führt zu mangelhafter Systemleistung.

Einbaulage BLIS



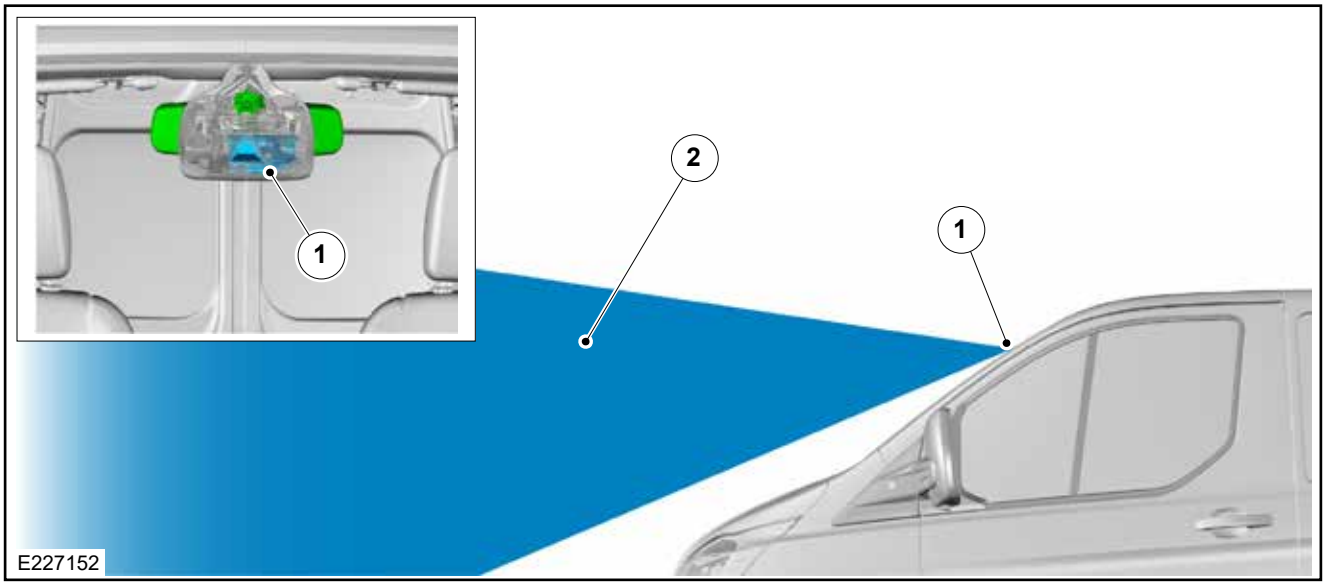
Element	Beschreibung
1	Mehrstrahl-Radarmodule
2	Freiraumzone

4.20 Spurhalte-Assistent

HINWEIS: Die Alarmfunktion des Spurhalteassistenten wird funktionslos, wenn Umrüstungen oder Anbauten im Sichtfeld der Spurhalteassistent-Kamera vorgenommen werden.

HINWEIS: Bei Umrüstfahrzeugen, die mit einem Spurhalteassistent 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: 4.23 Sonderumrüstungen (Seite 154).



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

4.21 Griffe, Schlösser, Verriegelungen und Zugangssysteme

4.21.1 Tür – Ausbau oder Modifikation

ACHTUNG: Wenn ein nachgerüstetes Steuersystem in das Ver-/Entriegelungssystem von Ford integriert wird, muss das über das Mittelgeschwindigkeits-CAN übertragene Signal zu Aufprallereignissen genutzt werden, um das nachgerüstete Steuersystem zu übersteuern, damit bei einem entsprechenden Ereignis die Funktion „Entriegelung bei Aufprall“ im Ver-/Entriegelungssystem ausgelöst wird.

HINWEIS: Bei modifizierten Türen mit Türkontaktschaltern, die wie oben beschrieben arbeiten, können die ursprünglichen Alarm- und Innenbeleuchtungsfunktionen beibehalten werden.

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

Wenn die Türen ausgebaut werden müssen, wie etwa bei Varianten, die keine Türen erfordern, müssen bestimmte Stromkreise miteinander verbunden werden, damit keine Türkontakt-Warnungen auf dem Kombiinstrument ausgegeben werden. Auch die Innenbeleuchtung bleibt in diesem Fall eingeschaltet.

Durch Konfigurieren des Karosseriesteuergeräts (BCM) C5 wie folgt kann ein gewisser Status vorgegeben werden.

- C5-33 Türkontakt vorn links - Masse
- C5-21 Türkontakt vorn rechts - Masse
- C5-34 Türkontakt Heckklappe und Laderaumtüren – Masse
- C5-46 Kontaktschalter – Laderaumtür links – nicht angeschlossen
- C5-19 Kontaktschalter – Laderaumtür links – nicht angeschlossen

4.21.2 Zentralverriegelung

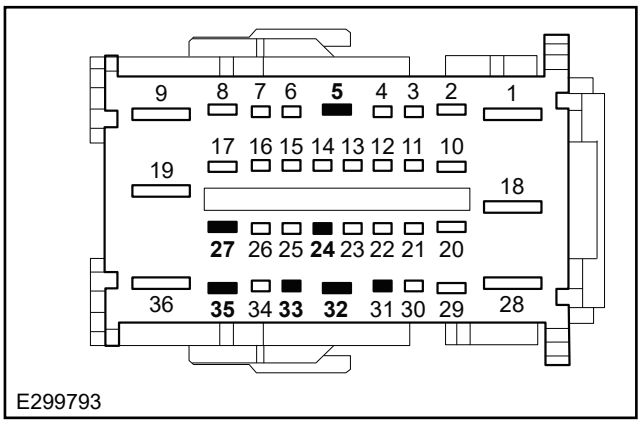
Die Verriegelung wird vom BCM gesteuert. Als Bestandteil des Sicherheitssystems erfolgt an bestimmten Stiften des Verriegelungsstromkreises eine Strommessung. Werden Änderungen an diesen Stiften vorgenommen, kann die einwandfreie Verriegelungsfunktion nicht gewährleistet werden. Es ist jedoch möglich, 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. Überfallschutzverriegelung und Verriegelung beim Anfahren für Taxis und Kurierfahrzeuge – dieser Parameter kann im Kombiinstrument von Ford-Händlern konfiguriert werden. Nach der Einrichtung kann der Parameter über das Menü im Kombiinstrument aktiviert und deaktiviert werden.

Stifte zur Steuerung von zusätzlichen Türschlössern



Element	Beschreibung
C3-05	Beifahrertürentriegelung
C3-27	Fahrertürentriegelung
C3-24	RH-Schiebetür oder Kindersicherung-PSD entriegeln
C3-35	Zentralverriegelung
C3-33	Linke Schiebetür oder PSD links/rechts entriegeln
C3-32	Doppelverriegelung
C3-31	Entriegelung – Heckklappe/Laderaum

BCM	Leitungsstecker 14A631 Fahrerseite	Leitungsstecker 14A631 Beifahrerseite	Funktion
C3-35	A16	A16	Zentralverriegelung
C3-27	A17	-	Fahrertürentriegelung
C3-32	B17	B17	Doppelverriegelung
C3-05	-	A17	Beifahrertürentriegelung

BCM	19L540	Funktion
C3-24	1	Manuelle Schiebetür – Entriegelung – Schiebetür rechts
C3-33	1	Manuelle Schiebetür – Entriegelung – Schiebetür links

BCM	13A409	Funktion
C3-31	6	Entriegelung – Heckklappe/Laderaum

2. Verriegeln durch Türzuschlagen – dieser Parameter kann im Karosseriesteuergerät (BCM) konfiguriert werden (diese Funktion kann von Vertragshändlern nur deaktiviert, nicht jedoch aktiviert werden).
3. 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.

4.21.3 Fernentriegelung/ Reifendrucküberwachungssystem-Empfänger (RKE/TPMS-Empfänger)

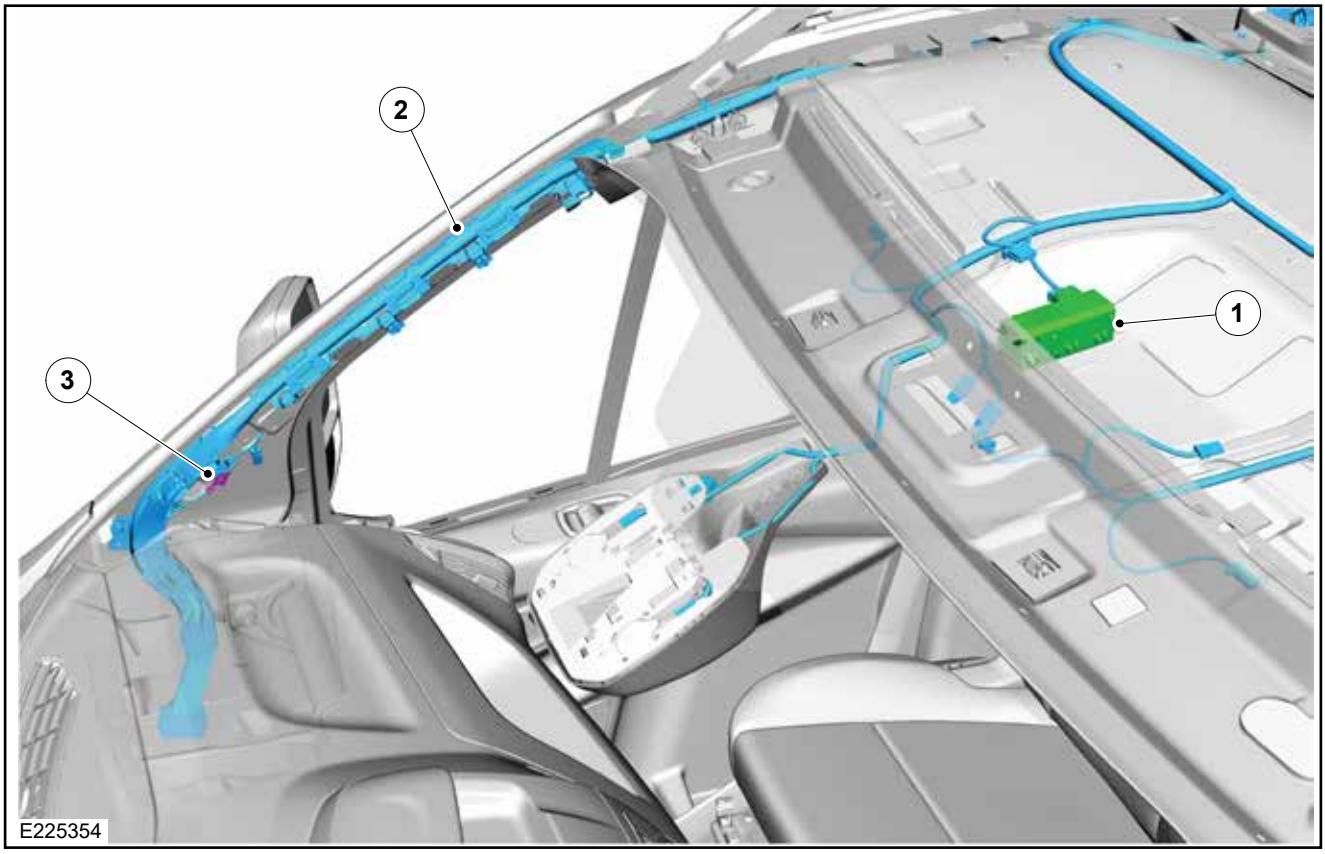
WARNUNG: Für eine optimale Leistung muss der RKE/TPMS-Empfänger einen Mindestabstand von 25 mm von jeglichen Metallteilen und 100 mm von hohen Schaltlasten haben.

HINWEIS: Es wird empfohlen, das RKE/TPMS mit einem dedizierten Massekabel und einem Massebolzen auszustatten, nicht mit Kabeln anderer Module kombinieren.

Der RKE/TPMS-Empfänger wird über eine Verbindung zum Kabelstrang 14A005 gespeist und dann am Masseanschluss an der A-Säule geerdet. Lage der Masseanschlüsse

Siehe: 4.25 Erdung (Seite 182). Für weitere Informationen
Siehe: 2.4 Räder und Reifen (Seite 45).

Fernentriegelung/Reifendrucküberwachungssystem-Empfänger



Element	Beschreibung
1	RKE/TPMS-Empfänger
2	Kabelstrang 14A005
3	Lage der Masseanschlüsse

4.22 Sicherungen und Relais

4.22.1 Sicherungen

WARNUNG: Unter keinen Umständen darf der Nennwert der im Fahrzeug vorhandenen Standardsicherungen erhöht werden. In Stromverteilerkasten (PDB), Smart-Relaiskasten (SRB) und Karosseriesteuergerät befinden sich keine Ersatzsicherungen.

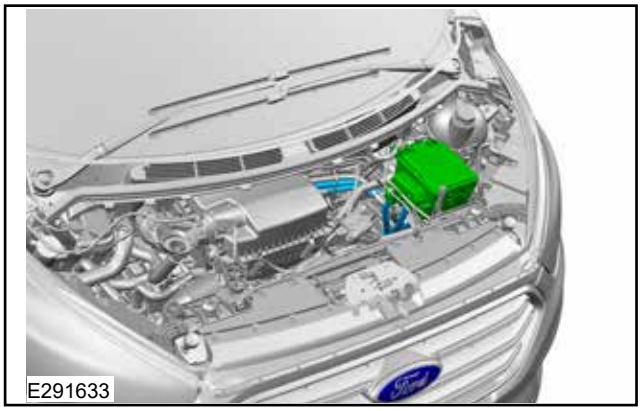
BCM Der Fahrzeugumrüster muss zusätzliche Sicherungen nach Bedarf bereitstellen. Siehe nachfolgende Tabelle.

HINWEIS: Nur die in der Tabelle unten aufgeführten Ford-Sicherungen verwenden. Andere Sicherungen können die erprobte Sicherungsstrategie beeinträchtigen.

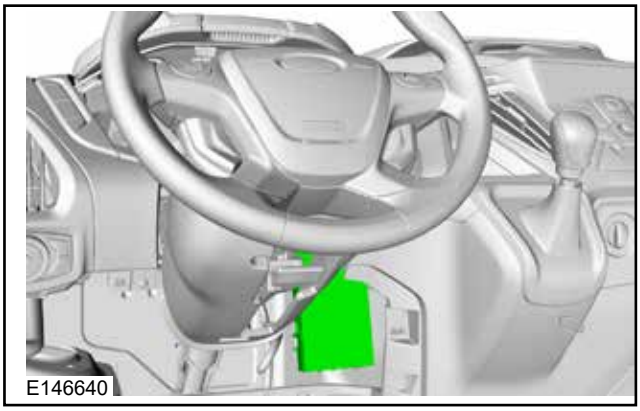
Ford-Sicherungen

Teilenummer	Nennstromstärke	Farbe
Minisicherung		
1L3T-14A094-A*	2 A	Grau
1L3T-14A094-B*	3 A	Violett
1L3T-14A094-C*	4 A	Pink
1L3T-14A094-D*	5 A	Tan
1L3T-14A094-E*	7,5 A	Braun
1L3T-14A094-F*	10 A	Rot
1L3T-14A094-G*	15 A	Blau
1L3T-14A094-H*	20 A	Gelb
1L3T-14A094-J*	25 A	Löschen
1L3T-14A094-K*	30 A	Grün
Mikro2-Sicherung		
DG9T-14A094-F*	5 A	Tan
DG9T-14A094-G*	7,5 A	Braun
DG9T-14A094-H*	10 A	Rot
DG9T-14A094-J*	15 A	Blau
DG9T-14A094-K*	20 A	Gelb
DG9T-14A094-L*	25 A	Weiß
DG9T-14A094-M*	30 A	Grün
Mikro3-Sicherung		
DG9T-14A094-N*	5 A	Tan
DG9T-14A094-S*	7,5 A	Braun
DG9T-14A094-P*	10 A	Rot
M-Case-Sicherung		
DG9T-14A094-A*	15 A	Grau
DG9T-14A094-B*	20 A	Hellblau
DG9T-14A094-C*	25 A	Weiß
DG9T-14A094-D*	30 A	Pink
DG9T-14A094-E*	40 A	Grün
Verteilerbox-Sicherung		
F8SB-14A094-A*	20 A	Blau
6E5T-14A094-A*	20 A	Blau
2L5T-14A094-A*	25 A	Natur
F8SB-14A094-B*	30 A	Pink
6E5T-14A094-B*	30 A	Pink
7T4T-14A094-D*	40 A	Grün
F8SB-14A094-C*	40 A	Grün
6EST-14A094-C*	40 A	Grün
7T4T-14A094-E*	50 A	Rot
F8SB-14A094-D*	50 A	Rot
6E5T-14A094-D*	50 A	Rot
7T47-14A094-F*	60 A	Gelb
XS21-14A094-A*	60 A	Gelb

Stromverteilerbox



Smart-Relaisbox



4.22.2 Relais

HINWEIS: Nur die in der Tabelle unten aufgeführten Ford-Relais verwenden.

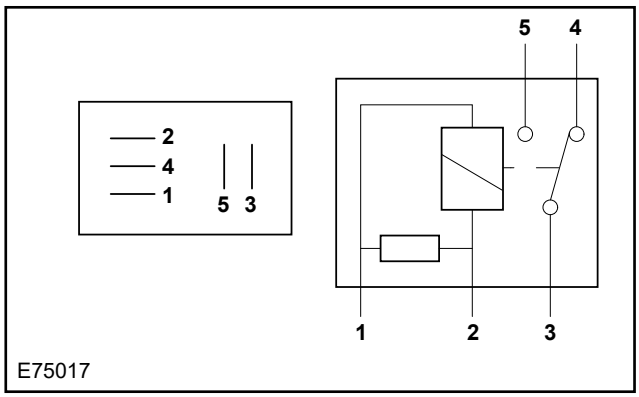
Ford-Standardrelais benötigen einen nominellen Spulenstrom von 300 mA (max) bei 25 °C. Relais mit höheren Lasten sollten nicht verwendet werden.

Hinsichtlich der max. Schaltströme siehe Relais-Abbildung E75017.

Ford-Relais

Teilenummer	Nennstromstärke	Farbe
5M5T-14B192-A*	20 A	Schwarz
5M5T-14B192-C*	40 A	Schwarz
5M5T-14B192-D*	40 A	Schwarz
5M5T-14B192-E*	70 A	Grau
8T2T-14B192-C*	20 A	Schwarz
8T2T-14B192-A*	40 A	Schwarz
8T2T-14B192-B*	40 A	Schwarz
FU5T-14B192-A*	40 A	Blau

Mikrorelais

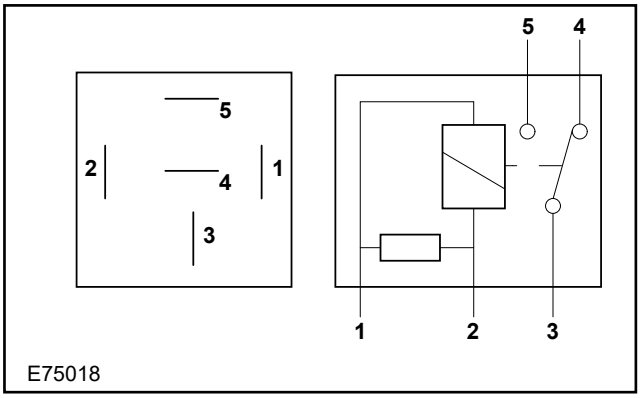


Mikrorelais-Parameter	
Kontakte offen	20 A
Kontakte geschlossen	16 A
Spulen-Nennstrom	300 mA (max.)

Mittelstrom-Umschaltrelais – Teilenummer: 6G9T-14B192-B*

Mittelstromrelais – normal offen – Teilenummer: 6G9T-14B192-A* (Stift 4 nicht vorhanden)

Minirelais

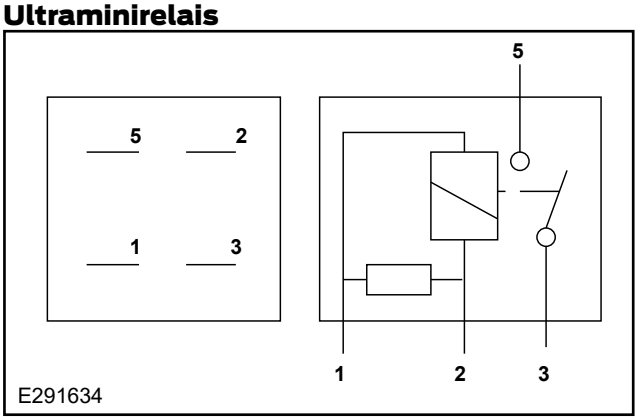


Minirelais-Parameter	
Arbeitskontakte	40 A
Ruhekontakte	20 A
Spulen-Nennstrom	300 mA (max.)

Mittelstrom-Umschaltrelais – Teilenummer: 6G9T-14B192-D*

Mittelstromrelais – normal offen – Teilenummer: 6G9T-14B192-C* (Stift 4 nicht vorhanden)

Ultraminirelais



Minirelais-Parameter	
Arbeitskontakte	40 A
Ruhekontakte	20 A
Spulen-Nennstrom	300 mA (max.)

Mittelstromrelais – normal offen – Teilenummer: 8T2T-14B192-C*

4.22.3 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 (Seite 200).

4.23 Sonderumrüstungen

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.23.1 Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen (SVO)

WARNUNG: Für zusätzliche Fahrzeugoptionen sollte nur von Ford genehmigte Verkabelung verwendet werden. Ist eine andere Verkabelung erforderlich müssen die Ford-Richtlinien befolgt werden.

Neben dem Zusatzsicherungskasten sind eine Reihe weiterer Teilesätze erhältlich, um die Kundenbedürfnisse abzudecken; siehe Tabelle „Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen“.

4.23.2 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.

Liste der PWM-Beleuchtungsstromkreisen:
Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 75).
BCM-Ausgangstabelle

Zusätzliche Informationen über Beleuchtungslasten
Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).

Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen

Teilenummer	Beschreibung
GK2Z-14A411-AK	Verbindungskabelstrang – Kühlanlage[1]
KK2Z-14A411-K	Stecker C1 - Verbindungskabelstrang (für Zusatzsicherungskasten)
KK2Z-14A411-L	Schalterstecker C2 - Verbindungskabelstrang (für Zusatzsicherungskasten)
KK2Z-14A411-M	Verbinderkit für Fahrzeugschnittstellenstecker
KK2Z-14A411-Y	Kit mit 22 losen Leitungen zur Bestückung des Fahrzeugschnittstellensteckers der gehobenen Ausstattungsvariante A608
KK2Z-14A411-Z	Verbinderkit für Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante A608
KK2Z-14A411-N	Verbindungskabelstrang - Nutzfahrzeugsatz
BK2Z-14A411-AX	Verbindungskabelstrangstecker - Rundumleuchte
BK2Z-14A411-BM	Service-Anschlusskabel C3 (für Funkgerätstecker)
KK2Z-14A303-D	Vorbereitungssatz - Rundumleuchte (Kabelstrang vorn - Schalter)
KK2Z-14A303-E	Schaltersatz - Nutzfahrzeug (Kabelstrang vorn - Schalter)
KK2Z-13A409-E	Schaltersatz - Nutzfahrzeug (Kabelstrang hinten - Linkslenker)
KK2Z-13A409-F	Schaltersatz - Nutzfahrzeug (Kabelstrang hinten - Rechtslenker)
KK2Z-14A411-X	Verbindungskabel - Anhängerkupplung
DG9Z-19H332-M	Anhängerkupplungsmodul (TTM)

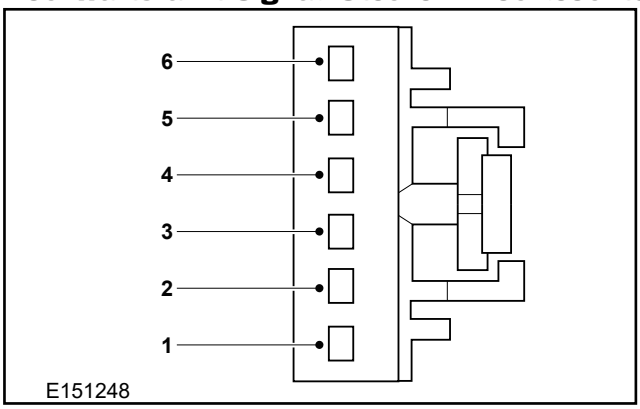
[1] Wenn das Kühlanlagenpaket bestellt wird, ist dieses Verbindungskabel im Basisfahrzeug enthalten.

Rückwärtsfahrt-Signal

Am Rückleuchtenstecker liegt ein Rückwärtsfahrt-Signal an. Um elektrischen Störungen durch Undichtigkeit vorzubeugen und um die Kompatibilität der Stecker sicherzustellen, ist ein entsprechender Stecker mit Dichtungen/Stopfen und ein vorgecrimptes Kabel mit Anschlussklemme zu verwenden.

HINWEIS: Es wird nicht empfohlen, Zusatzausrüstung direkt über das Rückwärtsfahrt-Signal zu steuern, vielmehr ist hierfür ein Relais (max. 300 mA) zu verwenden. Die vorgegebene Last durch die Rückwärtsscheinwerfer ist nahe am Grenzwert und über das BCM fest verkabelt, um Stromüberwachung und andere Rückmeldungssysteme zu realisieren.

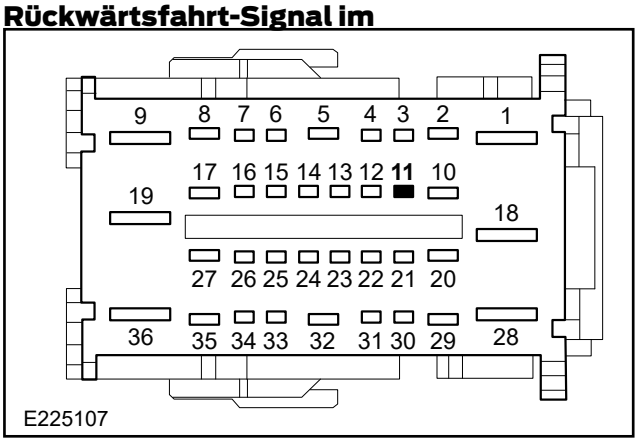
Rückwärtsfahrt-Signal/Stecker – Rückleuchte



Rückwärtsfahrt-Signal/Stecker – Rückleuchte – Kasten-LKW, Bus und Kombi

Stift		Funktion	Kabel CSA	Farbe	
Links	Rechts			Links	Rechts
5	2	Rückfahrscheinwerfer	0.75	Grün/Braun	Grün/Braun
1	6	Blinker	0.75	Grau/Orange	Grün/Orange
2	4	Positions-/Parkleuchte	0.5	Violett/Grün	Weiß/Orange
3	5	Bremsleuchte	0.5	Grau/Violett	Grau/Violett
6	1	Masse	1.5	Schwarz/Weiß	Schwarz/Grün
4	3	Nebelleuchte	0.5	Weiß/Blau	Weiß/Blau

Rückwärtsfahrt-Signal im



BCM-Stecker C3 (J3)

Element	Beschreibung
Stift 11	Rückwärtsfahrt-Signal

Auf Stift 11 kann entweder über den männlichen oder weiblichen Stecker zwischen Kabelstrang 14401 und 14A005 bzw. 14401 und 14405 (grün/braunes Kabel) zugegriffen werden.

Das Rückwärtsfahrt-Signal ist außerdem direkt über das BCM verfügbar (max. 300 mA), doch gibt es keinen freien Stift. **Die einzige Möglichkeit, an dieser Stelle auf dieses Signal zuzugreifen, wäre über eine Spleißverbindung mit dem vorhandenen Kabel.**

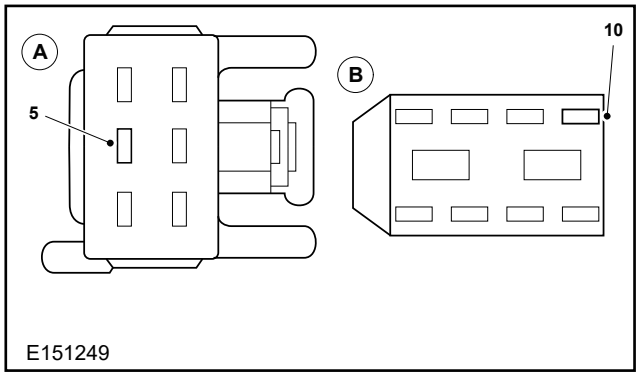
Für weitere Informationen siehe E225107 oder
Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).
Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 75).

Zusatzbremsleuchte

Ein Signal für die Zusatzbremsleuchte ist auch am Stecker für die Rückleuchte verfügbar.

Um elektrischen Störungen durch Undichtigkeit vorzubeugen und um die Kompatibilität der Stecker sicherzustellen, ist ein entsprechender Stecker mit Dichtungen/Stopfen und ein vorgecrimptes Kabel mit Anschlussklemme zu verwenden.

Zusatzbremsleuchtenstecker



Element	Beschreibung
A	Stift 5 an Stecker links des Kabelstrangs 14405 – gelb/grau
B	Stift 10 an Stecker rechts des Kabelstrangs 14A005 – gelb/grau

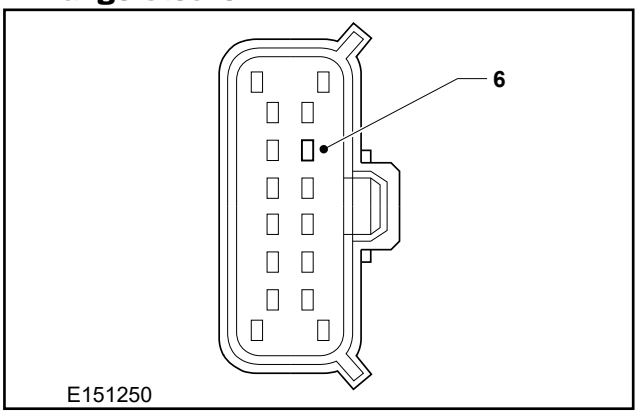
Zum Anschluss siehe Abbildung E151249 sowie die näheren Angaben im Abschnitt "Rückfahrsignal". Auf das Kabel der Zusatzbremsleuchte kann über den karosserieseitigen Stecker des Kabelstrangs 14405

(links, Stift 5) bzw. 14A005 (rechts, Stift 10) zugegriffen werden, das die Verbindung zum Türkabelstrang 13B472 herstellt. Diese Stecker befinden sich hinten im Fahrzeug nahe der Schnittstelle für die Hecktür- bzw. Heckklappenverkabelung. Diesem Stromkreis darf nur ein Relais (max. 300 mA) zur Steuerung von zusätzlicher Beleuchtung hinzugefügt werden. Den Ford-Händler vor Ort bzw. die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes hinsichtlich der Umrüstkompatibilität kontaktieren.

Anhängerstecker

Es wird nicht empfohlen, den Stecker für die Anhängerkupplung zu verwenden. In Fällen, wo dies erforderlich ist, siehe die nachfolgende Abb. E151250. Dieser Stecker findet sich auch an der Schnittstelle 14406 mit dem Kabelstrang 13B576. Stift 6 ist dem Kabel der Bremsleuchte zugeordnet. Das Anhängermodul DG9T-19H517-AJ muss eingebaut werden, um das System aktivieren zu können. Bei Ausrüstung mit Anhängerkupplung ist zudem der Einbausatz BK2T-13B576-D* erforderlich.

Anhängerstecker



Element	Beschreibung
Stift 6	Bremsleuchtenspeisung

Einzelheiten zur Elektrik für Anhängerkupplungen: Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).

Zusätzliche Positionsleuchten am Fahrzeugheck

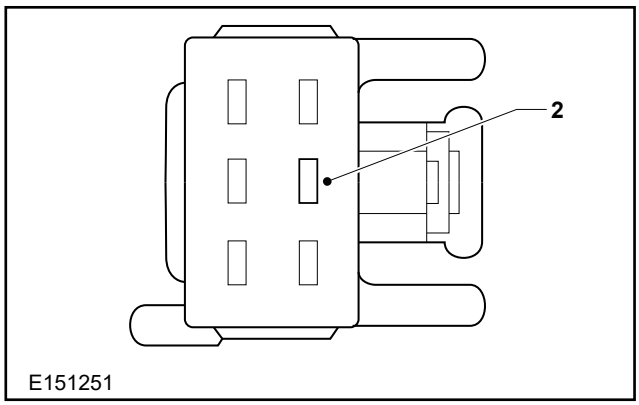
Die Einspeisung für Positionsleuchten kann vom Beleuchtungsanschluss, am Fahrzeugheck am Kabelstrang 13B472, Stift 2, siehe Bild E151251 oder direkt vom Anschluss für die Nummernschildeinspeisung, siehe Bild E151252, der sich in der Tür befindet, entnommen werden.

HINWEIS: Der in E151251 gezeigte Beleuchtungsstecker erfordert eine lokale Masse.

Positions- und Parkleuchten werden unabhängig voneinander betätigt. Wenn die Positionsleuchten erlöschen, werden die seitlichen und die hinteren Begrenzungsleuchten gleichzeitig ausgeschaltet, entsprechend Inter Regs Nr. 48:

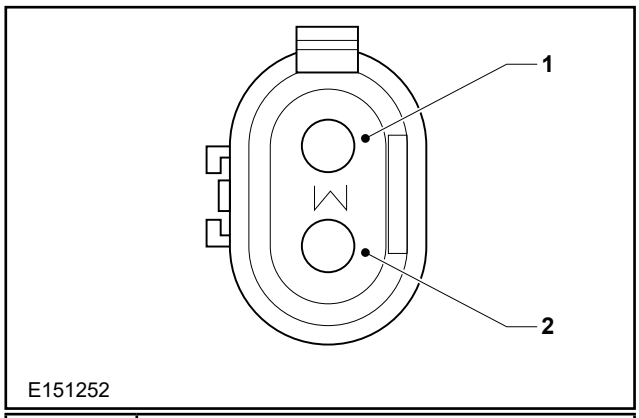
Die elektrischen Verbindungen müssen so vorgenommen werden, dass die Positionsleuchten vorn und hinten, die Heckumrissleuchten (falls vorhanden) und die hintere Kennzeichenbeleuchtung nur zusammen ein- und ausgeschaltet werden können. Diese Bedingung gilt nicht, wenn vorn und hinten Positionsleuchten vorhanden sind sowie seitliche Begrenzungsleuchten und diese mit den genannten Leuchten kombiniert oder in diese als Parkleuchten integriert sind und wenn die seitlichen Begrenzungsleuchten Blinkfunktion haben.

Beleuchtungsstecker



Element	Beschreibung
Stift 2	Positionsleuchten

Stecker – Kennzeichenleuchte



Element	Beschreibung
1	12-V-Einspeisung
2	Masse

Für Lasten des Beleuchtungssystems: Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 141).

Nebelscheinwerfer

HINWEIS: Falls Nebelscheinwerfer erforderlich sind, wird dringend empfohlen, das Basisfahrzeug mit bereits werksseitig eingebauten Nebelleuchten zu bestellen. Die Nachrüstung von Nebelscheinwerfern kann abhängig vom Ausstattungsniveau des Fahrzeugs umfangreiche Nacharbeiten erforderlich machen. Bei Fragen im Zusammenhang mit der Nachrüstung von Nebelleuchten bitte mit VCAS@ford.com in Verbindung setzen.

Anschluss an Beleuchtungssignalsystem

Zusätzliche Blinkleuchten müssen über Relais (max 300 mA) mit Strom versorgt werden, die wiederum über die vorhandenen Blinkleuchten gesteuert werden. Die Maximallast, die das Karosseriesteuergerät (BCM) direkt versorgen kann, beträgt 1x 21 W hinten und 1x 21 W (+5 W für Blinker im Außenspiegel) vorn.

4.23.3 Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen

HINWEIS: Wenn das modifizierte 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.

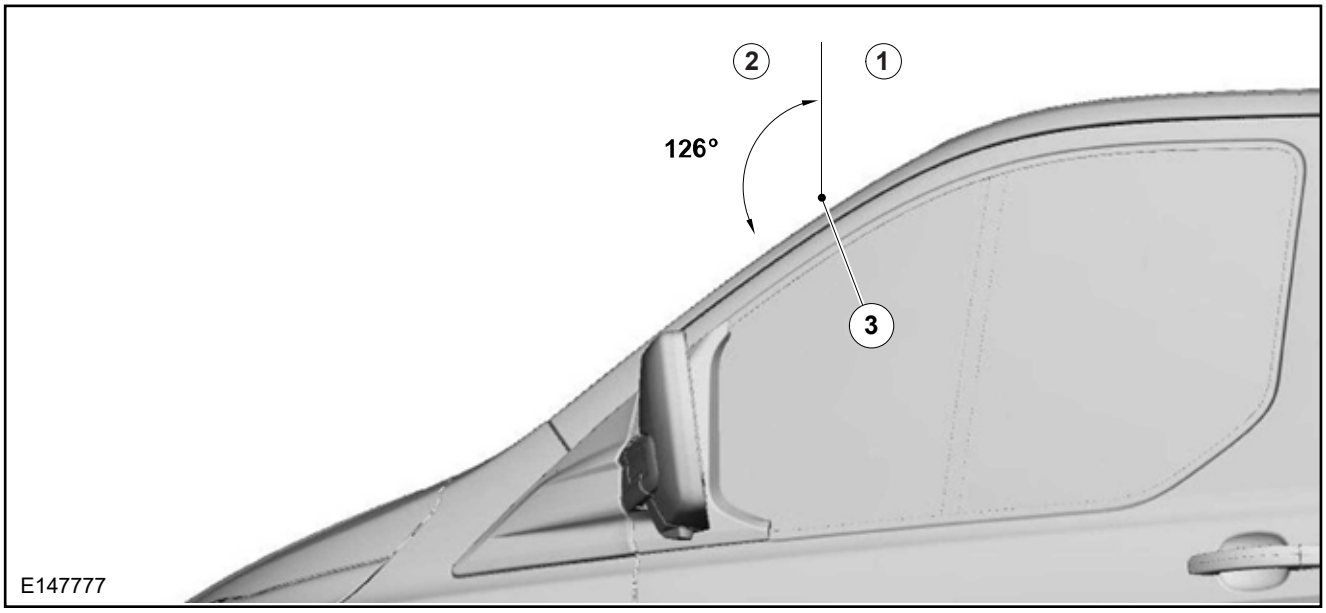
Für den Fall, dass ein Geberfahrzeug mit diesen Funktionen ausgestattet ist, kann das Fahrzeug wie unten beschrieben auf manuellen Scheibenwischer- und Scheinwerferbetrieb umgestellt werden:

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 JX7T-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

4.24 Stecker und Anschlüsse

WARNHINWEISE:

Der CAN-Bus sollte nicht manipuliert werden, da dies zum Ausfall sicherheitskritischer Komponenten wie dem Antiblockierbremssystem (ABS) führen kann. Um auf den CAN zuzugreifen, bestellen Sie den Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) und beachten das beschriebene Verfahren. Details siehe weiter unten in diesem Abschnitt.

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

ACHTUNG: Nur von Ford zugelassene Anschlüsse verwenden.

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

4.24.1 Allgemeine Informationen

Hauptsicherungen

Um das Batteriesystem vor direkten Kurzschlüssen an Masse oder übermäßig hohen Dauerlasten zu schützen, ist eine 470-A-Hauptsicherung in den Vorsicherungskasten unter dem Fahrersitz eingebaut. Vom Fahrzeugumrüster eingebaute Peripheriegeräte dürfen diese Sicherung nicht verwenden, denn sie ist nur zum Schutz des Start- und Ladesystems bestimmt.

Diese Hauptsicherung kann nicht repariert werden; nur ein Ersatzteil von Ford verwenden.

Verkabelung

HINWEIS: Ausschließlich von Ford zugelassene Verbindungskabel verwenden.

Keinesfalls Fahrzeugkabelstränge auftrennen, da:

- Die Spezifikation des Standardfahrzeugs ist für zusätzliche Verbraucher nur in Verbindung mit dem Zusatzsicherungskasten oder dem Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) 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 Einspleißanweisungen in diesem Handbuch.

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).

4.24.2 Kunden-Anschlusspunkte (CCP)

WARNHINWEISE:

Vor dem Anschluss an das Fahrzeug muss die Fahrzeughauptmasse getrennt werden, um das 12-V-System zu unterbrechen.

Nur den von Ford genehmigten Bausatz verwenden, um Sicherungen an den CCPs hinzuzufügen.

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

ACHTUNG: Vor dem Beschalten von CCPs das Massekabel der Batterie abklemmen, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Das Anzugsdrehmoment für CCP1 (M5) beträgt 3,5–4,5 Nm, für CCP2 (M8) 12 Nm.

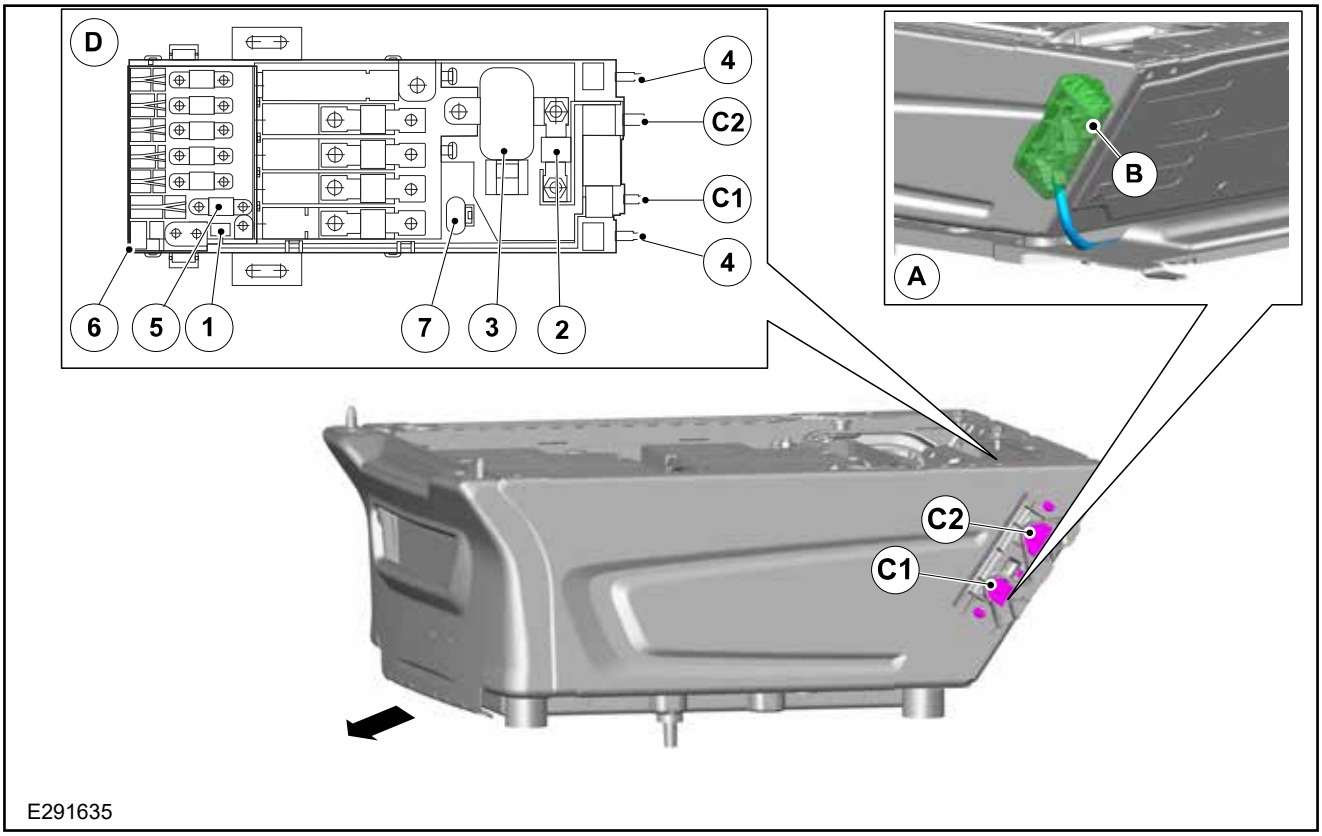
HINWEIS: Bei Einbau von zusätzlichen Stromversorgungskabeln muss die Schutzabdeckung nachgearbeitet werden, um das Verlegen der zusätzlichen Kabel zu ermöglichen. Die Abdeckung ist an den betroffenen Bereichen vormarkiert, damit sie leicht geöffnet werden können.

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 175 A liefern.

HINWEIS: Die meisten Fahrzeuge mit Einzelbatterie haben keinen CCP2. Nur Fahrzeuge mit Doppelbatterie oder bestimmten SVO-Optionen haben einen CCP2; erkundigen Sie sich bei Ihrem Ford-Händler vor Ort nach Einzelheiten. Wenn CCP2 benötigt wird, bestellen Sie das Kit KU5T-14D089-B*.

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.

Einbauort von CCP und Vorsicherungskasten



Element	Beschreibung
A	Empfohlener Verkabelungsort
B	CCP-Abdeckung
D	Vorsicherungskasten
C1	CCP1 (60 A)
C2	CCP2 (175 A)
1	60-A-Sicherung - versorgt CCP1, Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608), Wohnmobil
2	175-A-Sicherung - versorgt CCP2
3	CCP2-Lastabwurf und Relais für Standardbatterieüberwachung (SBG)
4	CCP-Kassetten-Befestigungsbolzen (NICHT als Masseanschlüsse zu verwenden)
5	150-A-SVO-Zusatzsicherungskasten-Versorgung
6	Wenn eine der Sicherungen in diesem Bereich ausgefallen ist, muss dieser Abschnitt des Vorsicherungskastens ausgetauscht werden. Die Teilsatznummer bitte von VCAS@ford.com erfragen.
7	Parkposition für Relaissteckersteuerung bei Geber mit Einzelbatterie

E291635 zeigt die Situation bei einem Linkslenker mit CCP2 in der oberen Position. Bei Rechtslenkern ist der Hochstrom-Sicherungskasten um 180° gedreht, sodass CCP2 in der unteren Position ist.

Für Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise
Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91).

4.24.3 Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochspannungsstromkreise

Für nachgerüstete Anschlüsse von Masse- und +12-V-Stromversorgungskabeln an das Ford-System
Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91).

Alle Peripheriegeräte, die mit mehr als 60 A an die Stromversorgung angeschlossen werden, müssen über die CCPs mit dedizierten Sicherungen angeschlossen werden, z. B.: Zusatzsicherungskasten

(A526), Fahrzeugschnittstellenstecker der hohen Ausstattungsvariante (A608) oder FPBG (A540). Wenn das Fahrzeug keine ausreichende Leistung über die CCPs liefert, siehe „Nachgerüstete PTO für Lasten über 175 A“ in diesem Abschnitt des BEMM.

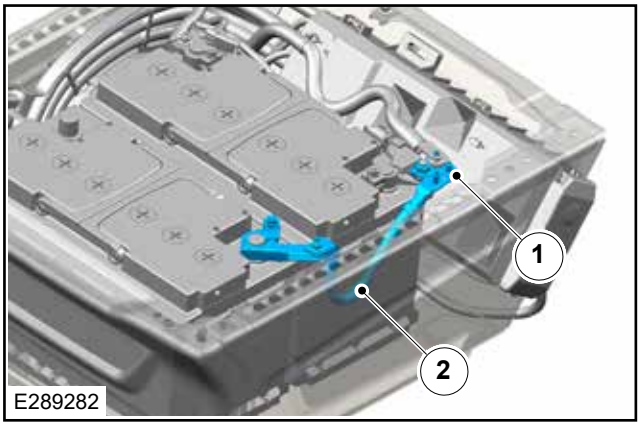
Wohnmobile: Beim Einbau einer Zusatzbatterie und eines Hilfsbatteriekreises sollte, wenn hohe Lasten versorgt werden sollen, die über die CCP-Versorgung hinausgehen oder generell hoch sind, insbesondere bei Zündausgangslasten, ein Trennschalterrelais eingebaut und über das Lastabwurfsignal gesteuert werden.

Dies dient zum Schutz der Fahrzeugstartbatterie für den Motorstart und zur Erhaltung der Systemspannung während der Fahrt. In diesem

Fall müssen Kabel, Sicherungen und Generatoren entsprechend ausgelegt sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche Batterie mit was zu verschalten ist und welche Systemanforderungen erfüllt werden müssen, wenden Sie sich an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder den örtlichen Ford-Händler. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91).

Zusätzliche Massebolzenöse – System mit zwei Batterien gezeigt



Element	Beschreibung
1	Zusätzliche Massebolzen-Öse, 6 mm, für nachgerüstete Geräte – Drehmoment 8 Nm ± 0,8 Nm
2	Batteriemasse-Verbindungskabel, Teilenummer KK2V-14301-K*, für System mit zwei Batterien

4.24.4 Zentrale Wohnmobilstecker

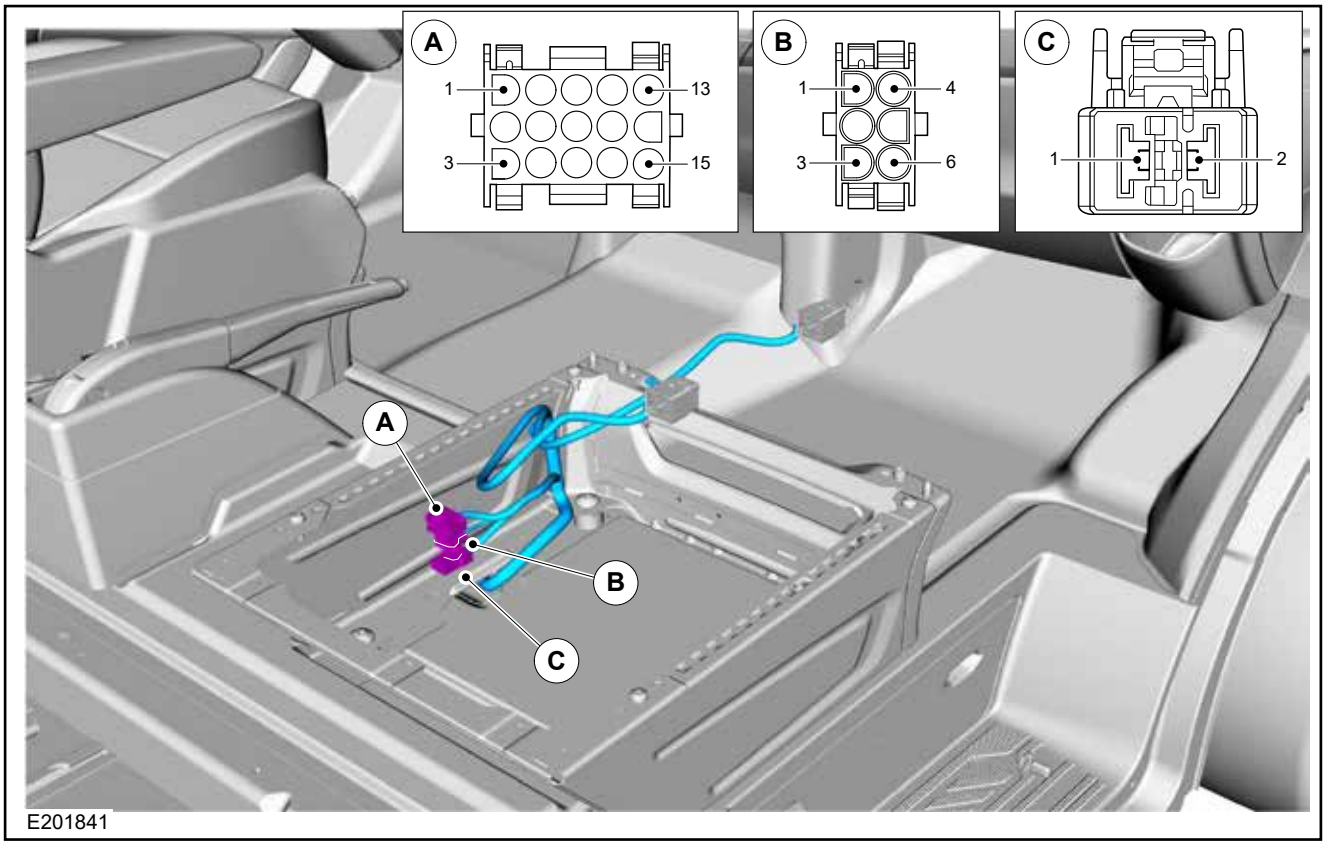
WARNUNG: Sollen mehrere Systeme über diesen Anschluss versorgt werden, darf die Systemgesamtlast eine kurzzeitige Belastung von 60 A nicht überschreiten.

Wohnmobilumrüstungen werden mit einem dedizierten Hauptkabelstrang ausgestattet. Es gibt keinen CCP. Stattdessen befinden sich 3 Stecker für Wohnmobilinstallationen im Beifahrersitzträger. Der Stecker zur Versorgung des 2-poligen Steckers unter dem Beifahrersitzträger ist sicher mit Klebeband am Hauptkabelstrang befestigt, der hinter den Vordersitzen verläuft; dieser muss bei der Installation vom Fahrzeugumrüster eingesteckt werden. Weitere Informationen siehe CCP in diesem Abschnitt. Der Fahrzeugumrüster muss dafür sorgen, dass das freiliegende Kabel zum CCP vor Beschädigungen geschützt ist und keine Scheuerstellen vorhanden sind.

Für ein Wohnmobil basierend auf einem Kombi-Derivat ist die Verkabelung der hinteren Lautsprecher und der Anschluss der Wohnmobil-Lautsprecher mit 2,5 mm CSA vorgesehen.
Es wird empfohlen, an jeden Kanal entweder des Wohnmobil-Schnittstellensteckers oder der Karosserieverkabelung nur einen 4-Ohm-Lautsprecher anzuschließen. Wenn für jeden Kanal Doppellautsprecher erforderlich sind, muss der Wert 8 Ohm betragen.

Für weitere Informationen
Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63). Tabelle der Verkabelungsspezifikationen für Eigenschaften bei ständigen Lasten gegen Temperatur.

Zentrale Wohnmobilstecker



Element	Beschreibung
A	C2-1 – 15-poliger Stecker (Frontansicht)
B	C2-2 – 6-poliger Stecker (Frontansicht)
C	C2-3 – Stecker KL30 (Frontansicht), 60 A, gespeist von Vorsicherungskasten + Masse

Teilenummern für Fahrzeugstecker und Gegenstecker

Fahrzeugstecker			Zugehörige Stecker	
Anschluss	**Tyco-Stecker**	**Tyco-Terminal**	**Tyco-Stecker**	**Tyco-Terminal**
15-polig (C2-1)	0-926647-1	926882-1 (Buchse)	1-480710-0	926883-1 (Stift)
6-polig (C2-2)	0-480705-0	926882-1 (Buchse)	1-480704-0	926883-1 (Stift)
Anschluss	**MTA-Stecker**	**MTA-Terminal**	**MTA-Stecker**	**MTA-Terminal**
2-polig (C2-3)	44.40300	11.07660	44.40400	17.07685

Stift	Funktion	Kabel CSA	Farbe	Anmerkungen
Stecker C2-1 (Abbildung E201841 – Element A)				
1	Bremsleuchte (CHMSL)	0.5	Gelb/Grau	Max. 16 W
2	Motorstart	0.5	Braun/Gelb	2,5 A einschließlich vorhandener Leuchten
3	Fahrgeschwindigkeits-Ausgangssignal	0.5	Violett/ Orange	138 Hz bei 100 km/h, 50 % Tastverhältnis
4	Eingang – Innenverriegelungsschalter(1)	0.5	Grau/Gelb	Momentansignal an Masse für Verriegelungsschalter
5	Eingang – Innenentriegelungsschalter(1)	0.5	Violett/Grau	Momentansignal an Masse für Entriegelungsschalter
6	Tür hinten geöffnet	0.5	Grau	Lokal an Masse geschaltet (Stromkreis geschlossen=Tür geschlossen)
7	Zuleitung – Innenraumbeleuchtung(2)	0.5	Grün/Grau	300 mA (max.)
8	Automatikgetriebe in Parkstellung	0.5	Grau/Braun	-
9	Ausgang – Verriegelungsmotor(1)	1.0	Violett/Grün	15 A gesamt (3 A pro Verriegelung) – Gesamtstromaufnahme zum Verriegeln aller Fahrzeugverriegelungen
10	Ausgang – Entriegelungsmotor(1)	1.0	Weiß/Orange	15 A gesamt (3 A pro Verriegelung) – Gesamtstromaufnahme zum Entriegeln aller Fahrzeugverriegelungen
11	Abblendung – Einstiegsbeleuchtung hinten High-Side	0.75	Weiß/Blau	PWM +12 V 5 A max., einschließlich aller vorhandenen Innenraumleuchten hinten
12	Automatikgetriebe in Neutralstellung	0.75	Grün/Weiß	-
13	Zündung (KL15)	0.75	Grau/Gelb	10 A/F21 (SRB)
14	Nachrüst-Hochleistungsmodus	0.5	Violett/Grau	An Masse=Nachrüst-Hochleistungsmodus ist aktiv
15	Rückwärtsfahrt-Signal	0.75	Grün/Braun	+12 V, 300 mA max.

AEIS=automatisierte Leerlauf-Abschaltung

(1) Die Verriegelungs- und Entriegelungssignale sind für Ford-Verriegelungssätze oder Komponenten mit entsprechenden Funktionen und Betriebsmerkmalen ausgelegt: – Zentralverriegelung und -entriegelung sind ein High-Side-Impuls von 110 ms. Über diesen Stecker steht die Doppelverriegelung nicht zur Verfügung.

(2) Versorgung für die Innenraumbeleuchtung ist ein High-Side-Ausgang, der für schaltbare Leuchten verwendet wird. Er ist mittels der Batterieschonfunktion auf 30 Minuten Leuchtdauer begrenzt. Nicht für Verbraucher mit hoher Stromaufnahme verwenden, wird bei jeder Türöffnung erneut aktiviert.

HINWEIS: Für Zubehörgeräte und Systeme C2-1 oder C2-2 sind keine zusätzlichen Masseleitungen vorhanden – hier sollten lokale Massen verwendet werden.

Stift	Funktion	Kabel CSA	Farbe	Anmerkungen
Stecker C2-2 (Abbildung E201841 – Element B)				
1	Lastabwurfsteuerung	0.75	Schwarz/Weiß	Geschaltete Masse
2	Lautsprecher hinten links +	1.5	Weiß/Grün	Zwei verdrillte Adern
3	Lautsprecher hinten links -	1.5	Braun/Gelb	-
4	Lautsprecher hinten rechts +	1.5	Braun/Weiß	Zwei verdrillte Adern
5	Lautsprecher hinten rechts -	1.5	Braun/Blau	-
6	IP-Beleuchtung[1]	0.5	Braun	PWM, +12 V, 300 mA (Nennwert)
Stecker C2-3 (Abbildung E201841 – Element C)				
1 (A)	B+ (KL30)	6.0	Grün	60 A gespeist von Vorsicherungskasten
2 (B)	B-	6.0	Schwarz/Weiß	Masse

IP=Armaturenbrett, PWM=Pulsweitenmodulierung

[1] PWM-Ausgang, optimiert für LED-Schalterbeleuchtung und dimmbar, wenn Fahrzeug mit Armaturenbrettdimmer ausgestattet ist. An diesen Ausgang keine Relais anschließen.

HINWEIS: Für Zubehörgeräte und Systeme C2-1 oder C2-2 sind keine zusätzlichen Masseleitungen vorhanden – hier sollten lokale Massen verwendet werden.

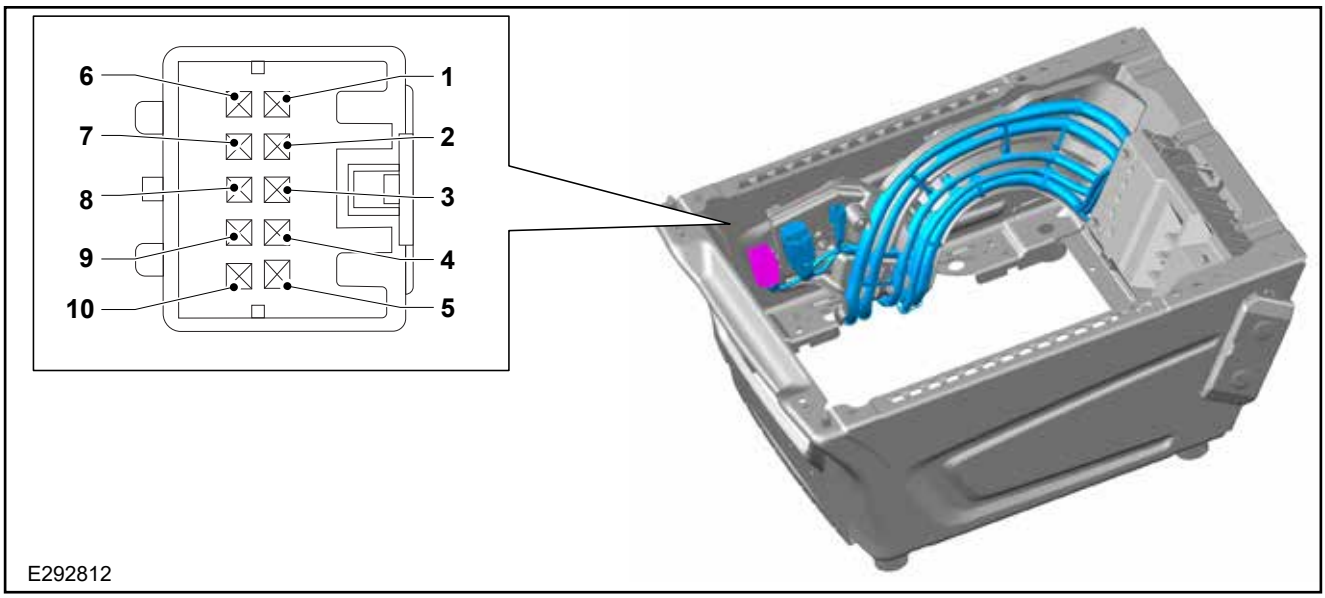
4.24.5 Fahrzeugschnittstellenstecker

WARNHINWEISE:

Die Signale 3 und 5 am Fahrzeugschnittstellenstecker dienen nur zum Abgriff und können nicht mit Verbrauchern mit hoher Stromaufnahme belastet werden.

Der maximale Nennstrom für Signal 6 beträgt 10 A und Signal 8 15 A. Diese Werte dürfen unter keinen Umständen überschritten werden, dies gilt für den Gesamtbedarf des Ford-Systems und nachgerüsteter Systeme.

Die Enden unbeschalteter Kabel im Servicebausatz müssen isoliert werden, um Masseschluss zu verhindern.



Signale – 10-poliger Fahrzeugschnittstellenstecker	
1	Masse
2	Motorstart
3	Nachrüst-Hochleistungsmodus
4	Lastabwurf und SBG
5	Fahrgeschwindigkeit
6	Zündung (10 A an Systemrelaiskasten 1 F52)
7	Beleuchtung des IP-Schalters
8	Programmierbare Ford-Batterieüberwachung (15 A an Systemrelaiskasten 1 F48) - +12 V-KL30
9	A608 nur Lastabwurf und SBG (Stift nicht verwendet, wenn ohne A608)
10	Nicht beschaltet

Der Fahrzeugschnittstellenstecker bietet einen direkten Anschluss für Signale. Die Einbaulage ist in Abbildung E292812 gezeigt, die Signale werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Der Teilesatz (KTKK2V-14A411-C*) kann bei lokalen Ford-Händlern bestellt werden und enthält den Gegenstecker, um auf diese Signale zuzugreifen, sowie 3 m Verkabelung.

Ist das Fahrzeug mit einem Zusatzsicherungskasten ausgestattet, ist der Schnittstellenstecker durch den eingesteckten Kabelstrang belegt. In diesem Fall stehen diese Signale und einige zusätzliche Funktionen über den C1-Stecker zur Verfügung. Einzelheiten hierzu siehe Abschnitt Zusatzsicherungskasten.

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)

WARNUNG: Keinesfalls das Fahrgeschwindigkeitssignal vom Steuergerätenetzwerk (CAN) abgreifen.

Stift 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.

Zündung

Stift 6: Das Zündsignal wird 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 zwischenzuschalten.

Schalterbeleuchtung

Stift 7: Das Schalterbeleuchtungssignal dient nur zur Statuserfassung. Das PWM-Signal ist nur für dimmbare Schwachstrombeleuchtung (max. 300 mA) ausgelegt und nicht zur Ansteuerung eines Relais geeignet.

Motorstart

WARNUNG: Die Generatorkabel nicht durchtrennen und den Generator nicht als Quelle für ein „D+-Signal“ verwenden.

Für die Stromsteuerung muss das 10-A-Massesignal für Lastabwurf verwendet werden. Die Motor-in-Betrieb-Funktion kann nur dann zur Stromsteuerung genutzt werden, wenn das Lastabwurfsignal die Gesamtkontrolle hat, z. B. zur Aktivierung eines Stromversorgungsrelais. Motor-in-Betrieb kann für andere Systeme wie Telematik und Datenlogger genutzt werden.

Stift 4: Das geschaltete Massesignal für Lastabwurf mit Batterieladezustand-Schutz ist ein Signal, das immer das primäre Steuersignal zur Handhabung von nachgerüsteten Verbrauchern sein muss, deren Gesamtlast höher als 60 A ist.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

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.

Stift 2: Das Motor-in-Betrieb-Signal unterstützt nur eine Erkennungsleitung oder Relaissteuerung, die sich in **UND**-Logik mit dem Lastabwurfsignal befindet.

Dieses Motor-in-Betrieb-Signal ist masseschaltend (max. Stromsenke 250 mA), es liefert keinen positiven Ausgang (offener Stromkreis) und ist nur aktiv, wenn der Motor läuft.

Das Signal liegt nicht an bei:

- Schlüsselpositionen – AUS (0), Verbraucher (I), Zündung EIN, Motor AUS (II), Anlassen (III)
- Schlüssel in Position II, während Motorstopp durch Start-Stopp-Automatik
- Motorbetrieb, aber Last über 250 mA (Ansteuerung von zwei oder mehr Relais durch Fehler)

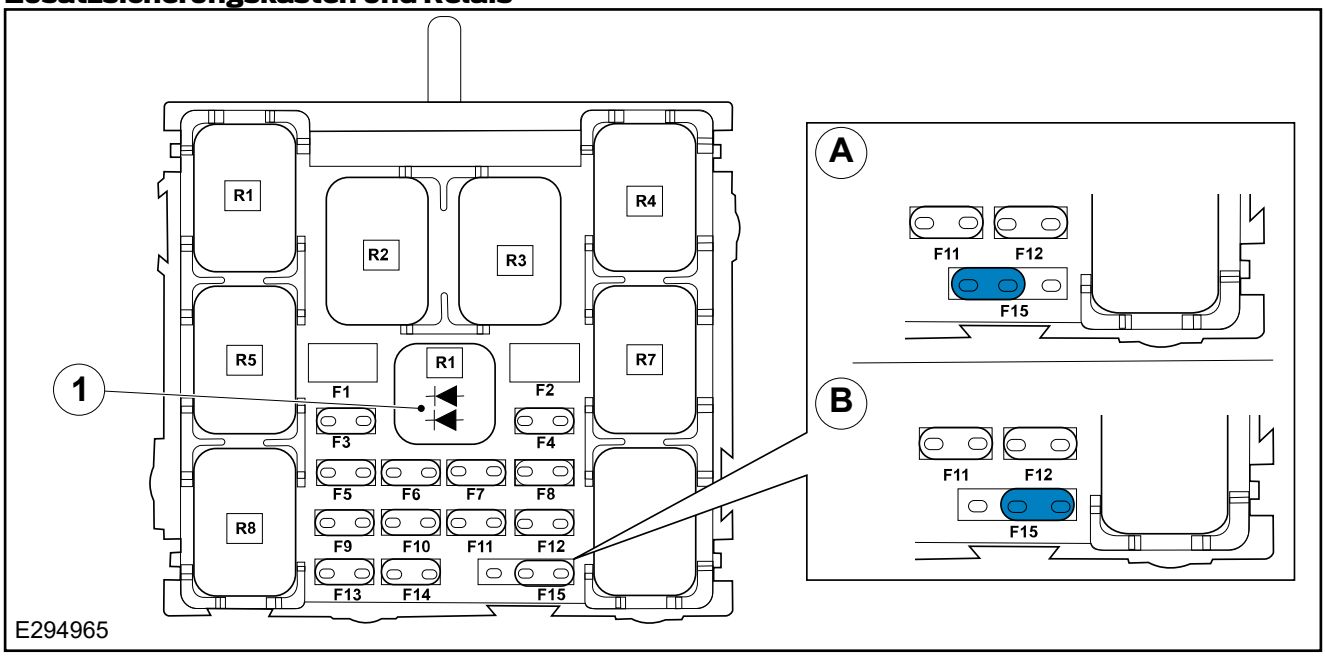
Bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-Automatik kann das Signal bis zu 300.000-Mal ein-/ausgeschaltet werden. Daher sind Steuerrelais erforderlich, die die entsprechende Lebensdauer für diese Betriebszyklusanzahl bieten.

4.24.6 Zusatzsicherungskasten (A526)

HINWEIS: Der Zusatzsicherungskasten kann nicht nachgerüstet werden und muss daher für den werkseitigen Einbau bestellt werden.

HINWEIS: Wenn ein Lastabwurfrelais im Sicherungskasten von einem separaten 12-V-Eingang gesteuert wird, wird empfohlen, eine Diode vorzusehen, um Kriechstrompfade und unkontrolliertes Entladen der Batterie oder Fehlfunktionen zu vermeiden.

Zusatzsicherungskasten und Relais



Element	Beschreibung
A	Nur-Zündung-Position von F15
B	Nur-Dauerstrom-Position von F15
1	Dioden (1 A Nennleistung) – Sicherstellen, dass die Dioden korrekt ausgerichtet sind (wie oben gezeigt), da sie andernfalls ihre Funktion nicht erfüllen

Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
F1	40A Sicherung	F14	5-A-Sicherung
F2	40A Sicherung	F15	3-A-Sicherung
F3	20-A-Sicherung	R1	20-A-Relais (Rundumleuchte[1])
F4	20-A-Sicherung	R2	40-A-Relais (Aux1-Strom)
F5	10-A-Sicherung	R3	40-A-Relais (Aux2-Strom)
F6	3-A-Sicherung	R4	20-A-Relais (Zündung)
F8	10-A-Sicherung	R5	20-A-Relais (Blinker links)
F9	15-A-Sicherung	R6	Ultramikrorelais Masse zum Einrichten des Nachrüst-Hochleistungsmodus, wenn Rundumleuchtenschalter EIN ist
F10	5-A-Sicherung	R7	20-A-Relais (Innenraumbeleuchtung)
F11	5-A-Sicherung	R8	20-A-Relais (Blinker rechts)

[1]Wenn in den Ford-Optionen angegeben

Stifte/Sicherungen, die in der Tabelle oben nicht aufgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

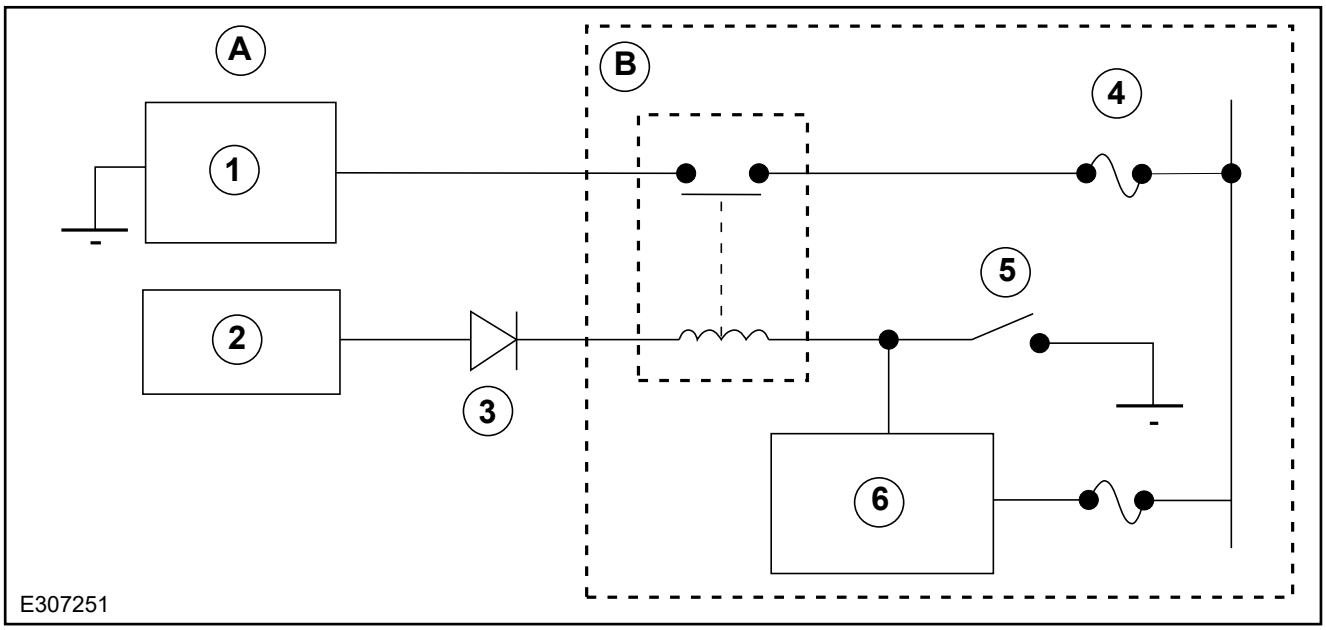
Der Zusatzsicherungskasten wird für Fahrzeugumrichter empfohlen, bei denen der Zugang zu abgesicherten Stromanschlüssen erforderlich ist (z. B. zusätzliche Beleuchtung), siehe Abbildungen E260372 und E260373 Ein spezieller Kabelstrang (KK2V-14517-A*/B*) wird verwendet, um den Zusatzsicherungskasten im Fahrzeug zu implementieren. Der Zusatzsicherungskasten befindet sich hinter dem Handschuhfach und leicht außen hinter dem entnehmbaren Getränkehalter.

Die Hauptstromversorgung erfolgt über eine 150-A-Sicherung im Hochstrom-Sicherungskasten (im Fahrersitzträger). Kritische Signale werden über den Standard-Schnittstellenstecker bezogen. Wenn die Signale noch für andere nachgerüstete Systeme benötigt werden, wird der Sicherungskasten mit einem geklonten Standard-Schnittstellenstecker geliefert, der etwas höher im Fahrersitzträger sitzt.

Der Zusatzsicherungskasten verwendet den Fahrzeugschnittstellenstecker wie in Abbildung E292812 gezeigt und umfasst einen erweiterten Nachrüstanschlusspunkt-Stecker (C1) sowie einen Schnittstellenstecker (C2) für weitere Schalterinstallationen, eine Stromversorgung und eine Masseverbindung.

Es gibt 4 Relais, die über nachgerüstete Eingangsschalter gesteuert werden können (bei Bestellung des autonomen Sicherungskastens A526). Zwei der Ausgänge können 40 A pro Stromkreis schalten.

Empfohlene nachgerüstete Schalterschnittstelle an Zusatzsicherungskasten



Element	Beschreibung
A	Nachgerüstetes System
B	Sicherungskasten-Subsystem
1	Nachgerüstetes Gerät an Strom
2	Nachgerüsteter +12-V-Eingang
3	Diode in der 12-V-Einspeisung empfohlen, um einen Kriechpfad in Rückrichtung zu vermeiden
4	Gesicherte Versorgung an Kontakte
5	Masse für Lastabwurf
6	Andere Zusatzsicherungskasten-Relais

Funktionen

- Der Sicherungskasten erhält ab Werk nur Strom in der Zündstellung 2 und wird nicht permanent mit Strom versorgt. Dies dient dazu, ein Entladen der Batterien beim Transport und bei der Umrüstung zu vermeiden. Nach dem Anschluss von Schaltern und Peripheriegeräten kann der Sicherungskasten durch Versetzen der Jumpersicherung von Position A nach B auf permanente Stromversorgung konfiguriert werden. Siehe Abbildung E294965. Es wird empfohlen, erst nach dem Anschluss der nachgerüsteten Komponenten und kurz vor Abschluss der gesamten Umrüstung auf Dauerversorgung umzustellen.
- Im Zusatzsicherungskasten werden nun alle geschalteten Relais über das Lastabwurfsignal gesteuert, das auch als Batterieschutzfunktion bei ausgeschaltetem Motor fungiert. Bei laufendem Motor werden keine Signale gesteuert. Wenn Motor-in-Betrieb-Steuerung vorgesehen wird, muss sie in **UND**-Logik, nicht in **ODER**-Logik mit dem Lastabwurfsystem sein. Auch wenn Motor-in-Betrieb-Steuerung erforderlich ist, darf die Gesamtlast des nachgerüsteten Fahrzeugsystems 60 A nicht überschreiten. Diese Summe schließt die Verwendung von CCP1 ein.
- Bei ausgeschaltetem Motor, unter SBG-Steuerung, sieht das BCM die unten genannten Zeitgeber und Ladezustandswerte vor, bevor die Verbindung getrennt wird. Der Zeitgeber wird jedes Mal beim Einschalten der Zündung und bei laufendem Motor zurückgesetzt.
  - Bei einer einzelnen Batterie und Nicht-AGM: Aktivierungslimit 30 Minuten und Ladezustandslimit 60 %.
  - Bei einer AGM-Doppelbatterie (in Fahrzeugkonfiguration) beträgt das Zeitlimit 75 Minuten und das Ladezustandslimit 40 %.

- Wenn der Nachrüst-Hochleistungsmodus aktiviert ist, wird das Zeitlimit an der SBG unterdrückt, sodass das System nur trennt, wenn der Batterieladezustand das Limit erreicht. Die Funktion einer FPBG (A540) ist hiervon nicht betroffen. Wenn eine feiner abgestimmte und längere Energieverfügbarkeit erforderlich ist, wird empfohlen, zusätzlich die programmierbare Ford-Batterieüberwachung (A540) zu bestellen, die einen 3-Stunden-Zeitgeber und Funktionalität bis 20 % Ladezustand bietet.

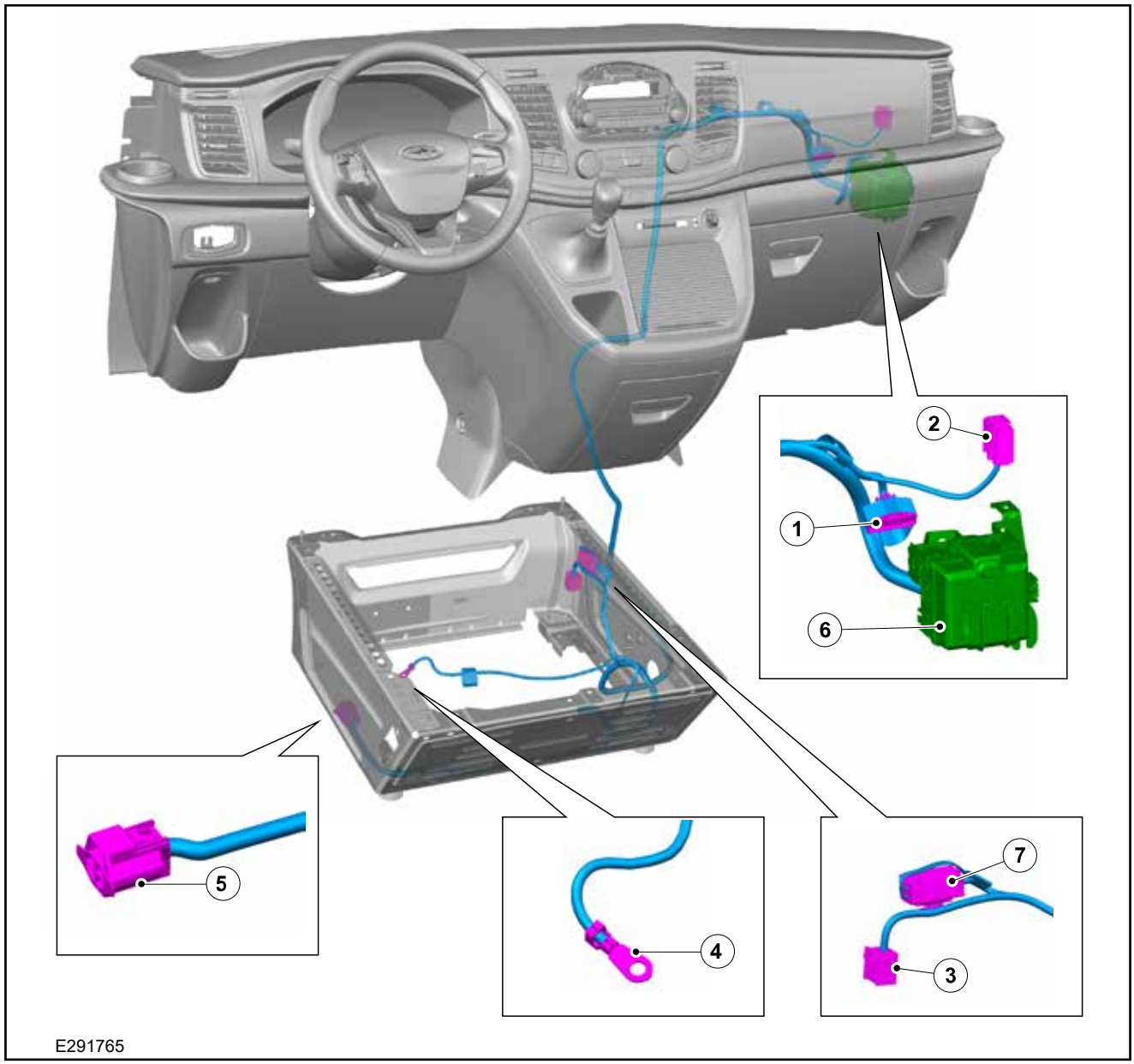
Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

- Die Ausgänge des Zusatzsicherungskasten, die durch Lastabwurf gesteuert werden (und nicht die relaisgesteuerten Blinker betreffen), können bei niedriger Spannung (11 V) im Motorbetrieb abschalten. Damit soll EPAS geschützt werden, das heute im Ford Transit Standard ist. Wenn das System diese niedrige Spannung öfter erreicht, kann ein Problem mit den Energiequellen vorliegen, oder der Bedarf des nachgerüsteten Systems ist größer als das Angebot. Die Systemspannung sollte nicht längere Zeit unter 13 V fallen. Prüfen Sie, ob die Energieversorgung jedes Systems mit den Anforderungen der hinzugefügten Fremdgeräte und des Ford-Systems kompatibel ist.
- Neben den üblichen C1- und C2-Steckern gibt einen speziellen 40-A-Ausgangsanschluss. Dieser befindet sich am Sicherungskastengehäuse.
- Der 43-polige Schnittstellenstecker (bei Bestellung von A608) befindet sich ebenfalls am Sicherungskastengehäuse.
- Der 10-polige Standard-Schnittstellenstecker, gezeigt in Abbildung E292812, ist in der Nähe geklont und befindet sich im Bereich des Fahrersitzes. Zusätzliche Signale für nachgerüstete Komponenten können hier mit derselben Händler-Teilesatznummer KTKK2V-14A411-C* bezogen werden. Der geklonte Stecker wird verwendet, wenn außerdem FPBG verwendet wird. Dieselben Signale für andere Geräte werden dann von der FPBG geboten.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

- Der Zusatzsicherungskasten wird über eine 150-A-Sicherung F06 im Fahrersitzträger und einen Hochstrom-Sicherungskasten mit Steuermassen über den Batteriemassebolzen gespeist. Wenn diese Sicherung auslöst, wird eine komplette Sicherungseinheit benötigt.
- Das SBG-Signal im Standard-Schnittstellenstecker (geklonter Stift 3) muss zur Steuerung eines nachgerüsteten Relais (nicht haltend, normal offen) verwendet werden, wenn der CCP2 nicht verwendet werden kann und mehr als 60 A benötigt werden.
- Die Lieferanten-Teilenummer des Gegensteckers für die Verkabelung des Schaltausgangs ist 4S7T-14A4599-YL*.

Zusatzsicherungskasten (A526) – Linkslenker (LHD)

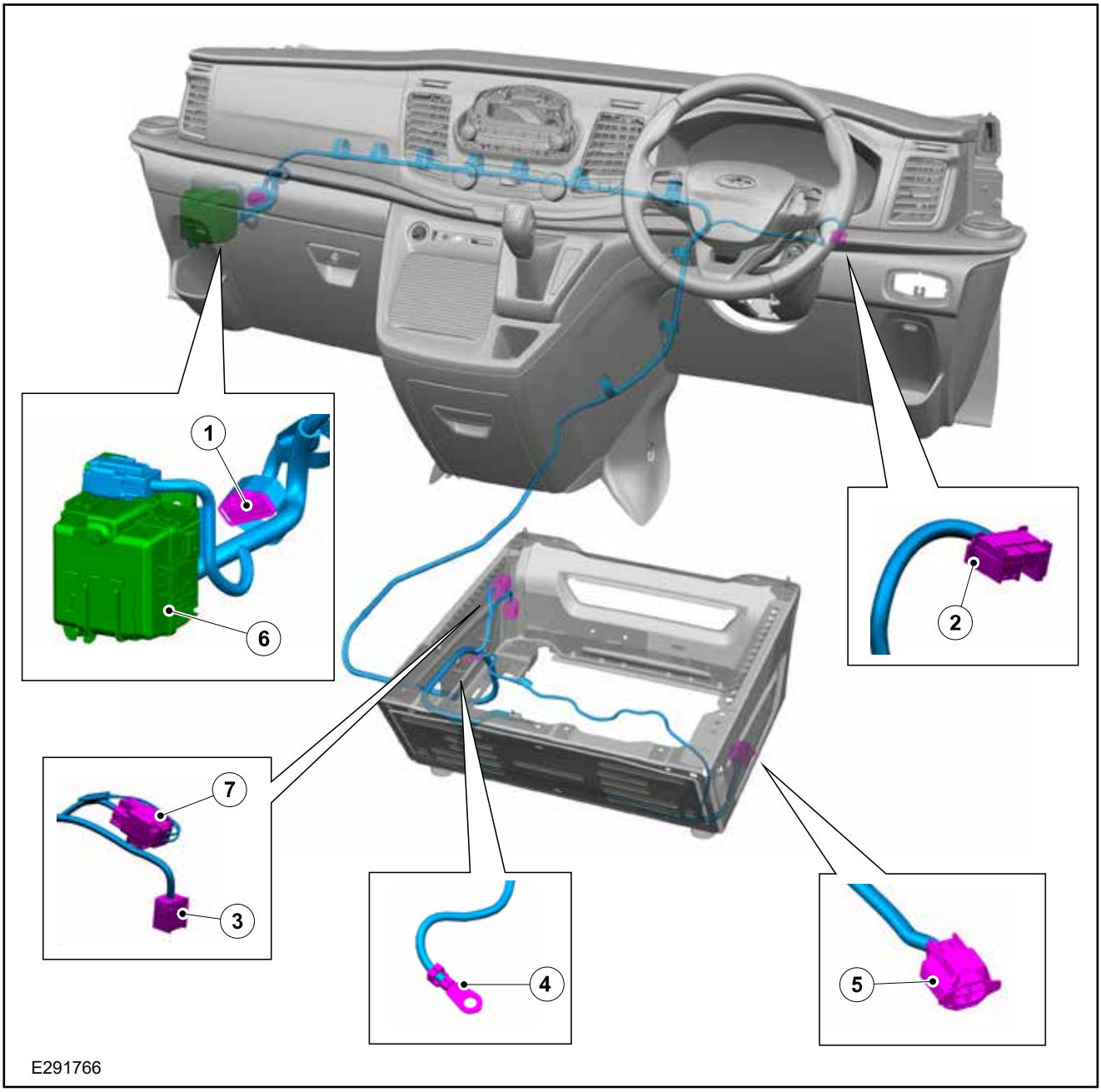


Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Anschluss – C1	5	2-Wege-Radioanschluss – C3
2	Schalterstecker – C2	6	Zusatzsicherungskasten
3	Fahrzeugschnittstellenstecker 1	7	Fahrzeugschnittstellenstecker 2*
4	Masse		

* Nur für die Verwendung mit FPBG (A540) geeignet Über diesen Stecker sind keine anderen Verbindungen herzustellen.

Wenn bestimmte Signale an den Zusatzsicherungskasten (A526) gehen müssen, die FPBG (A540) oder direkt den Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (608) verwenden.

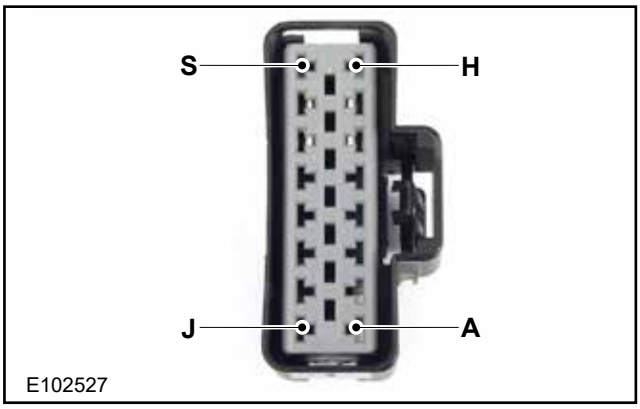
Zusatzsicherungskasten (A526) – Rechtslenker (RHD)



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Anschluss – C1	5	2-Wege-Radioanschluss – C3
2	Schalterstecker – C2	6	Zusatzsicherungskasten
3	Fahrzeugschnittstellenstecker 1	7	Fahrzeugschnittstellenstecker 2*
4	Masse		

* Nur für die Verwendung mit FPBG (A540) geeignet Über diesen Stecker sind keine anderen Verbindungen herzustellen.
Wenn bestimmte Signale an den Zusatzsicherungskasten (A526) gehen müssen, die FPBG (A540) oder direkt den Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (608) verwenden.

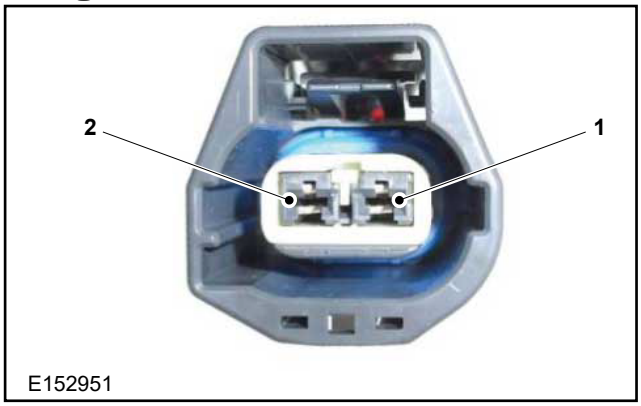
Anschluss – C1



Element	Beschreibung
A	Ausgang (5 A) – Relais 2
B	Ausgang Spule – Relais 7
C	EINGANG – Wicklung – Relais 7
D	Ausgang (10 A) – Relais 7
E	Masse
F	EINGANG – Wicklung – Relais 6
G	EINGANG A – Wicklung – Relais 5
H	Ausgang 1 (15 A – gemeinsam genutzte Sicherung F5) – Relais 3
J	Ausgang 2 (15 A) – Relais 2
K	KL30 20A
L	Ausgang (15 A) – Relais 4
M	KL15-Zündschalter
N	EINGANG A – Wicklung – Relais 2
P	Ausgang (15 A – gemeinsam genutzte Sicherung F7) – Relais 6
R	Ausgang (15 A – gemeinsam genutzte Sicherung F7) – Relais 5
S	Fahrgeschwindigkeitssignal

Der Stecker C1 stellt die Hauptschnittstelle zum Fahrzeug dar und gewährt Zugriff auf verschiedene Signale und Steuerkreise. Er ist mit dem Zusatzsicherungskasten verbunden - siehe Abb. E291765 und E291766. Der Gegenstecker für den C1 ist DELPHI 15326956. Die Sicherungswerte, Relais und Schaltungen sind in Abbildung E102527 und Tabelle dargestellt. Beim örtlichen Ford-Händler ist ein Teilesatz KTKK2V-14A411-A*) erhältlich, der einen passenden Stecker sowie 3 m Kabel enthält.

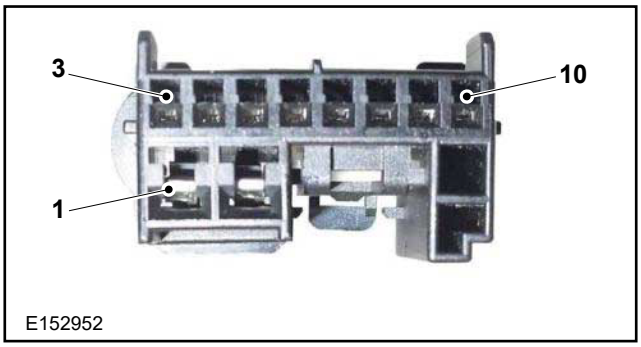
2-Wege-Radioanschluss – C3



Element	Beschreibung
1	KL30 20A
2	Masse

C3-Verbinderkit – KTBK2V-14A411-H*

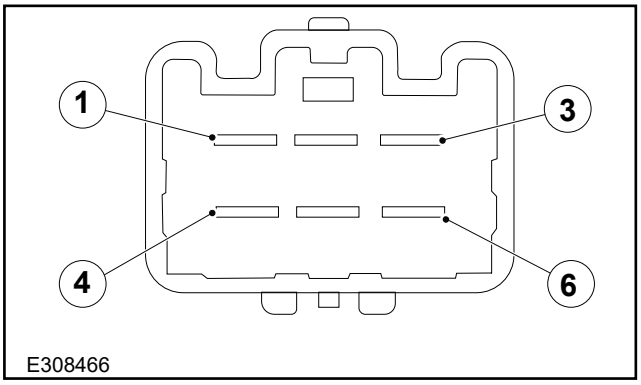
Schalterstecker – C2



Element	Beschreibung
1	Ausgang (20 A) – Relais 1
2	Masse
3	Stromversorgung – Schalterbeleuchtung
4	EINGANG – Wicklung – Relais 3
5	EINGANG – Wicklung – Relais 4
6	EINGANG – Wicklung – Relais 1
7	Ausgang 2 (gemeinsam genutzte Sicherung F5) – Relais 3
8	EINGANG B – Wicklung – Relais 2
9	KL30 (3A)
10	EINGANG B – Wicklung – Relais 5

C2-Verbinderkit – KTKK2V-14A411-B*

C4-Anschluss



Element	Beschreibung
1	Ausgang (40 A) – Relais 2
2	Nicht zur Verwendung vorgesehen
3	Masse
4	Ausgang (40 A) – Relais 3
5	Nicht zur Verwendung vorgesehen
6	Masse

4.24.7 Vorbereitungssatz für Rundumleuchten (A606)

HINWEIS: Das Symbol des Rundumleuchtenschalters leuchtet jetzt bei eingeschalteter Zündung oder unter Dauerstrom, je nach Position der Sicherung F15 im Zusatzsicherungskasten.

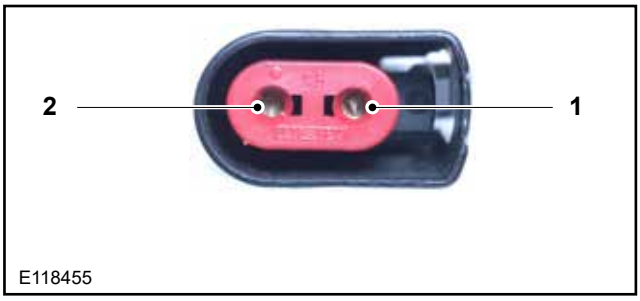
Abbildung E226737 zeigt die Leitungsführung für die Installation der vorderen und hinteren Rundumleuchten und die Position der Steckverbinder für die Rundumleuchten, die in Verbindung mit der Montage des Rundumleuchtenschalters, KK2V-13D768-A*, zu sehen sind, siehe Abbildung E175195 für Schalter und siehe Abbildungen E291765 und E291766 für die Zusatzsicherungskasten, der in diesem Abschnitt gezeigt wird.

Das Rundumleuchten-Schaltersatz (A606) schaltet 20 A/12 V und ist durch F15 geschützt (20-A-Ausgang von F3). Die Rundumleuchtenversorgung bei ausgeschaltetem Motor wird jetzt durch die SBG geschützt, sodass im Falle einer zu hohen Batterieentnahme eine Trennung erfolgt, der Bediener den Motor trotzdem starten, die Rundumleuchten reaktivieren und von einen potenziellen Gefahrenort verlassen kann. Rundumleuchten können bei einem Überlastzustand auch im laufenden Motorbetrieb deaktiviert werden, wenn z. B. die Spannung während der Fahrt auf 11 V fällt und der Generator oder DC/DC aktiv ist. Dies dient dem Schutz der EPAS. Wenn dies regelmäßig der Fall ist, kann ein grundsätzliches Problem im Fahrzeug vorliegen; der Energiebedarf ist höher das Angebot, und das Bedienen der Stromabnehmer führt zu einem Spannungsabfall.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 105).

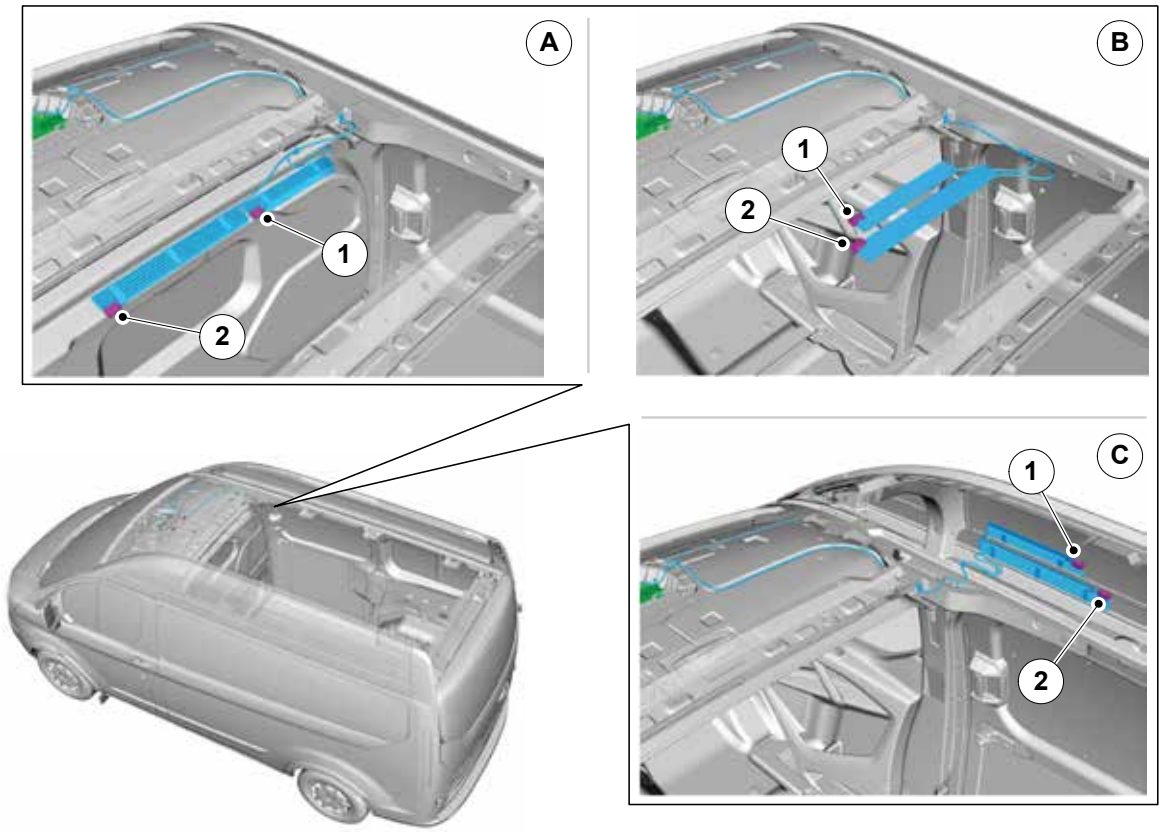
Die Relaissteuerung des Sicherungskastens ist werksseitig auf Versorgung der Zündung eingestellt. Wenn bei der Umrüsten Versorgung direkt von der Batterie erforderlich ist (KL30, aber über SBG), muss die Logiksicherung (F15) in einen Dauerstrom-Modus versetzt werden.

Unter Zündlogik leuchtet das Rundumleuchtensymbol nur, wenn der Fahrzeugschlüssel in der Zündstellung steht. Im Dauerstrom-Modus leuchtet das Symbol immer, auch wenn der Schlüssel abgezogen ist. Die Beleuchtung wird von der SBG oder FPBG (A540) des Fahrzeugs ausgeschaltet. Die Beleuchtung wird außerdem während der Fahrt bei einem Lastabwurf ausgeschaltet. Um das System wieder zu aktivieren, kann entweder ein Zündzyklus erforderlich sein, oder das Fahrzeug muss neu gestartet werden. Eine weitere Lösung könnte der Anschluss einer externen Ladestromquelle für das 12-V-System sein, da möglicherweise das Batterieschutzsystem ausgelöst hat, weil der Ladezustand der Fahrzeugbatterien niedrig war.



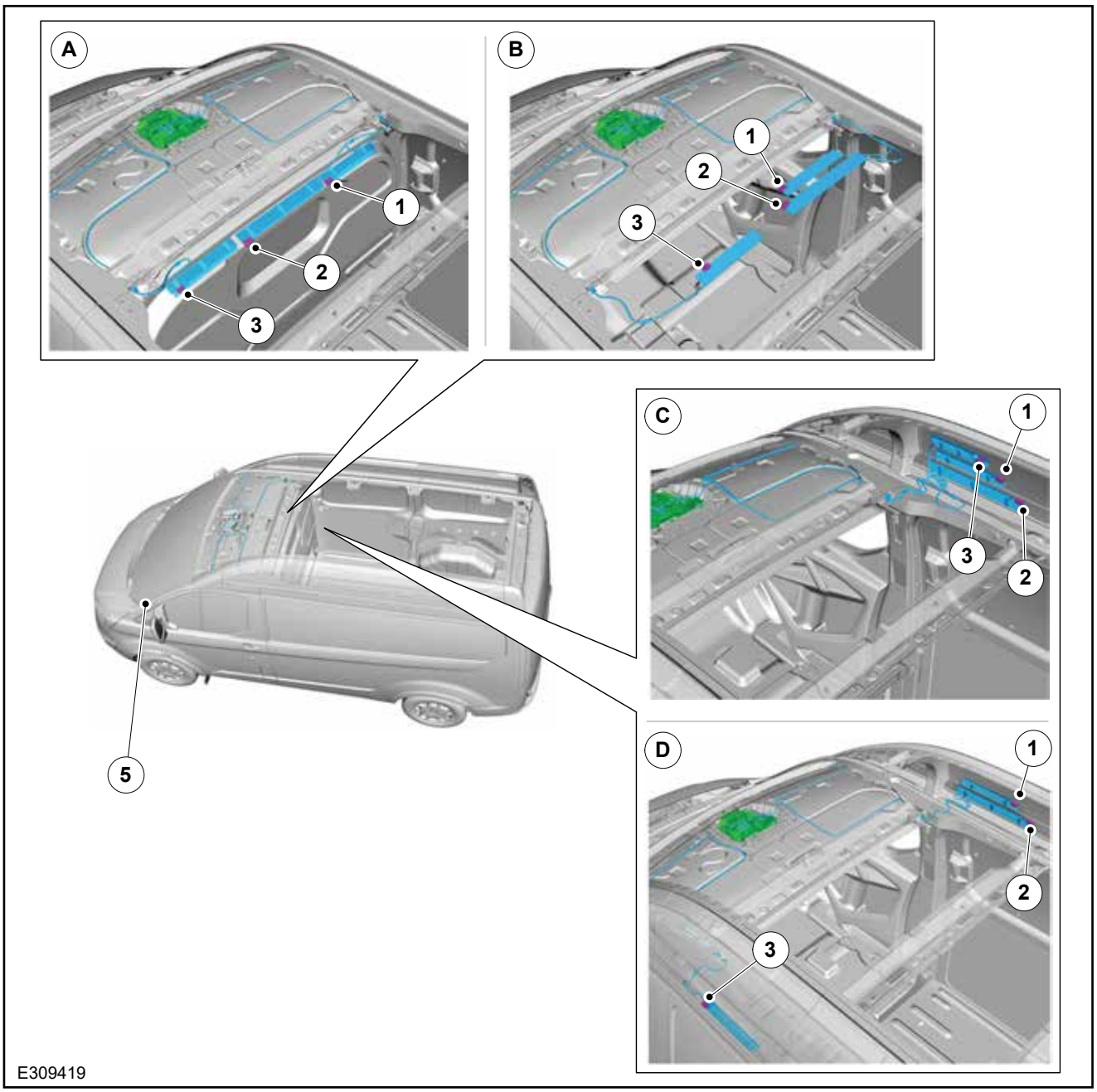
Element	Beschreibung
1	Masse
2	Stromversorgung – Rundumleuchte

Rundumleuchtenvorbereitungssatz



Element	Beschreibung
A	Fahrzeuge mit Spritzwand
B	Fahrzeuge mit niedrigem Dach (ohne Spritzwand)
C	Fahrzeuge mit Hochdach (ohne Spritzwand)
1	Kabelstrang vorn - Rundumleuchte an LHD KK3V-14659-J* (abgebildet)/RHD KK3V-14659-R*
2	Kabelstrang hinten - Rundumleuchte an BK3V-10A933-B*

Nutzfahrzeug-Schaltersatz – Rechtslenker gezeigt



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
A	Fahrzeuge mit Spritzwand	1	Stecker – Rundumleuchte vorne
B	Fahrzeuge mit niedrigem Dach (ohne Spritzwand)	2	Stecker – Rundumleuchte hinten
C	Rechtslenker-Fahrzeuge mit Hochdach (ohne Spritzwand)	3	Stecker Aux 2[1]
D	Linkslenker-Fahrzeuge mit Hochdach (ohne Spritzwand)	5	C1- und C2-Gegenstecker – Einbauort siehe E291765 (LHD) oder E291766 (RHD).

[1] Eingeschränkte Verfügbarkeit

4.24.8 Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626)

In dem Nutzfahrzeug-Schaltersatz ist der Vorbereitungssatz für Rundumleuchten enthalten.

Der Kabelstrang KK3V-14659-** befindet sich immer auf der Beifahrerseite des Fahrzeugs. Die Verdrahtung der Rundumleuchte wird an den Anschluss C2 des Sicherungskastenkabelbaums 14517 angeschlossen. Das Utility Pack teilt sich den C2-Stecker mit der Rundumleuchten-Verkabelung und seine Leistungsausgänge werden an den C3-Stecker des Sicherungskastenkabelbaums KK2V-14517-** angeschlossen, siehe Abbildungen E291765 und E291766 für die Position des C1-Steckers und auch Abbildung E152954 für die Schalter.

Der Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626) enthält einen Rundumleuchtenschalter und Aux1- und Aux2-Schalter. Diese Option ist jetzt mit dem Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) kompatibel. Die Funktionen des Rundumleuchtenschalters sind mit dem Vorbereitungssatz für Rundumleuchten (A606)

kompatibel. Die Versorgung von Aux 1 und Aux 2 ist die gleiche wie bei der Rundumleuchte mit werkseitig eingebauter Zündlogik, die durch den Fahrzeugumrüster auf permanente Batteriespeisung umgestellt werden kann, indem die Sicherung der Logiksteuerung, wie im Abschnitt Zusatzsicherungstafel angegeben, geändert wird. Die geschalteten Ausgänge Aux1 und Aux2 haben jeweils 40 A. Die Ausgänge Rundumleuchte und AUX2 befinden sich im Laderaum. Der Ausgang AUX1 befindet sich unten an der A-Säule, hinter dem Armaturenbrett. Am geschalteten Aux2-Ausgang gibt es keine „Nur-Motorbetrieb-Logik“ mehr. Diese wurde durch die Batterieüberwachungsfunktion ersetzt, um den Motor startfähig zu halten.

Wenn eine ähnliche Logik benötigt wird, wird empfohlen, mit dem Zündstatus ein nachgerüstetes Relais zu steuern.

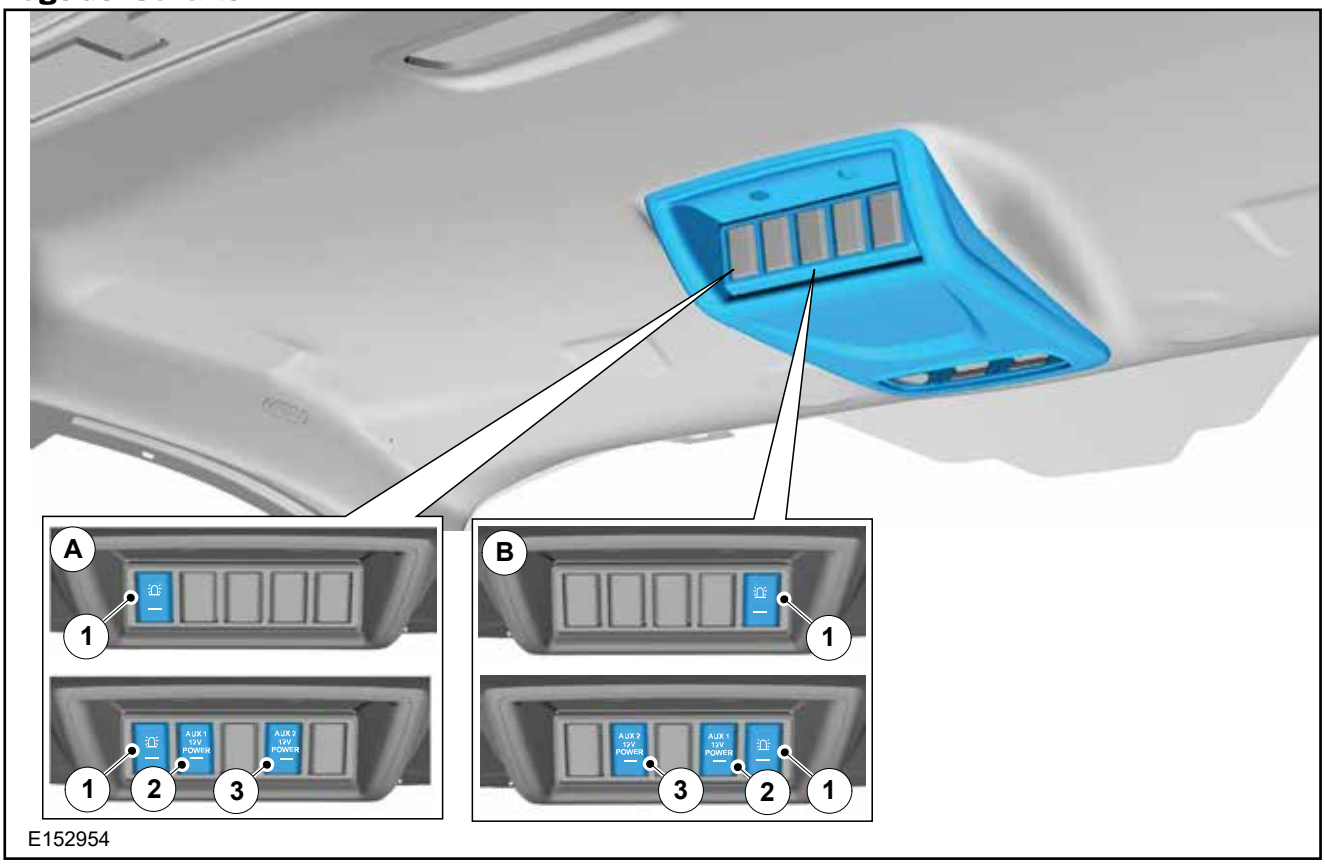
HINWEIS: Die Symbole von Rundumleuchten-, Aux1- und Aux2-Schalter leuchten jetzt bei eingeschalteter Zündung oder unter Dauerstrom, je nach Position der Sicherung F15 im Zusatzsicherungskasten.

Unter Zündlogik leuchtet das Schaltersymbol nur, wenn der Fahrzeugschlüssel in der Zündstellung steht. Im Dauerstrom-Modus leuchtet das Symbol immer, auch wenn der Schlüssel abgezogen ist. Die Beleuchtung wird von SBG oder FPBG (A540) des Fahrzeugs ausgeschaltet. Die Beleuchtung wird außerdem während der Fahrt bei einem Lastabwurf ausgeschaltet. Um das System wieder zu aktivieren, kann entweder ein Zündzyklus erforderlich sein, oder das Fahrzeug muss neu gestartet werden. Eine weitere Lösung könnte der Anschluss einer externen Ladestromquelle für das 12-V-System sein, da möglicherweise das Batterieschutzsystem ausgelöst hat, weil der Ladezustand der Fahrzeugbatterien niedrig war.

4.24.9 Zusatzschalter

HINWEIS: Die Schalter Aux1 und Aux2 werden permanent mit Strom versorgt. Sie werden durch Lastabwurf und SBG oder FPBG gesteuert. Eventuelle Geräte aus früheren Installationen, die auf reine Motor-in-Betrieb-Steuerung ausgelegt waren, werden jetzt bei ausgeschaltetem Motor mit Strom versorgt. Daher sollte ein zusätzlicher Zyklus in Betracht gezogen werden, z. B. mit einem Wassererhitzer.

Lage der Schalter



Element	Beschreibung
A	Schalteroptionen Linkslenker
B	Schalteroptionen Rechtslenker
1	Rundumleuchte
2	Aux 1 — Teil des Nutzfahrzeug-Schaltersatzes (A626)
3	Aux 2 — Teil des Nutzfahrzeug-Schaltersatzes (A626)

Teilenummern von Schaltern und Kabelstrang

Kabelstrang	Rundumleuchte	Aux 1 (12 V)	Aux 2 (12 V)
KK2V-14A303-A*	KK2V-13D768-A*	-	-
KK2V-14A303-F*	KK2V-13D768-A*	KK2V-13D734-A*	KK2V-13D734-B*

Für spezielle Umrüstungszwecke ist eine Kombination von Schaltersätzen verfügbar. Beim „Rundumleuchtenvorbereitungssatz“ und der „Nutzfahrzeug-Schaltersatz“ handelt es sich um hochstromgekoppelte Schalter, die Relais im Zusatzsicherungskasten steuern. Wenn diese Schalter gedrückt werden (Licht ein) liefern sie einen Ausgang von +12 V/20 A oder 40 A.

Falls eine über diese Schalter gesteuerte hohe Leistungsaufnahme (insbesondere bei gestopptem Motor) erforderlich ist, empfiehlt sich der Einbau der Option„AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien" (HFQ). Diese Schalter sind rot beleuchtet, wenn Seitenbegrenzungsleuchten: Abblendlicht, Fernlicht oder Scheinwerferautomatik eingeschaltet sind. Sie schalten +12 V und können direkt auf 8 A hochschalten.

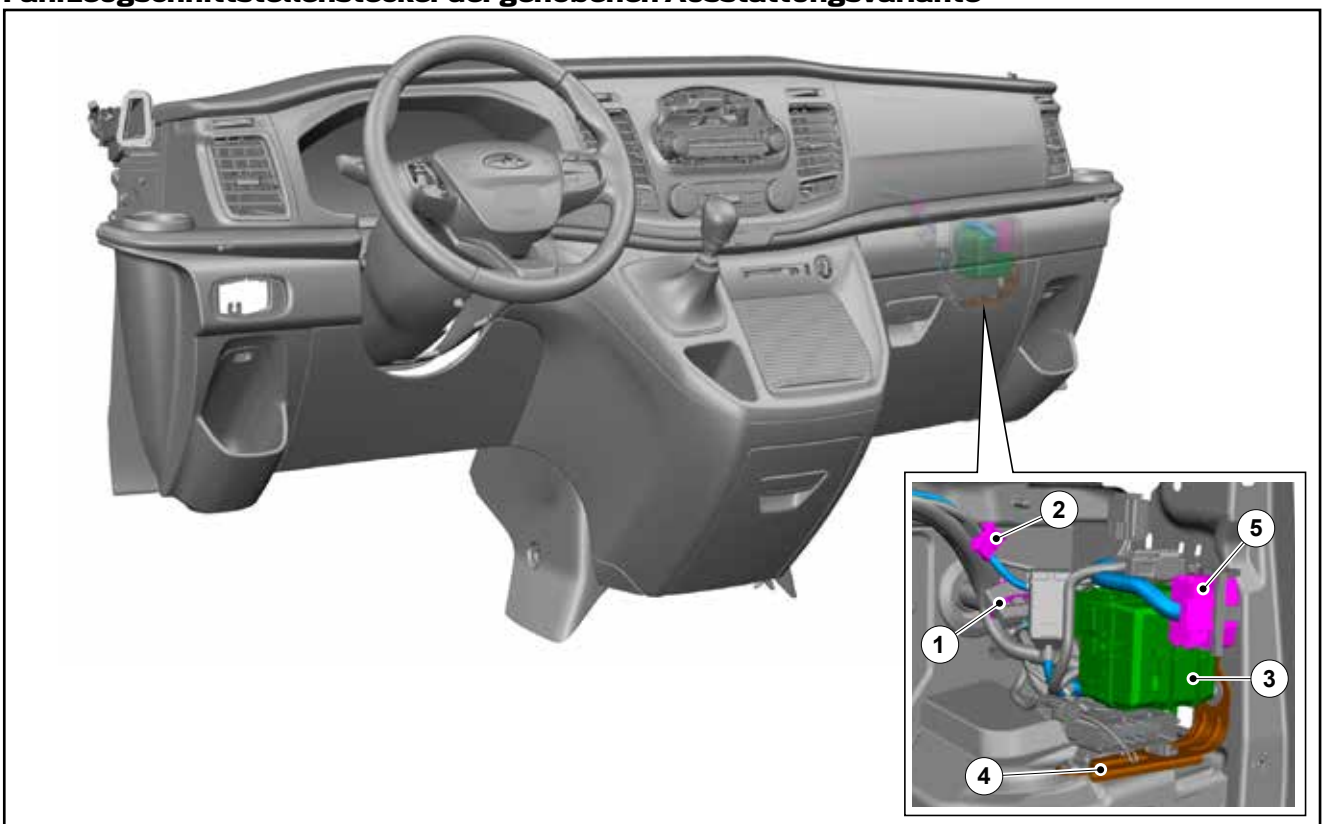
4.24.10 Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608)

HINWEIS: Für den Zugang zu einzelnen CAN-Bus Relaissignalen bitte den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com kontaktieren.

Das Standardsystem umfasst den Zusatzsicherungskasten und einen 6-poligen Zusatzsicherungsträger im Armaturenbrett hinter dem Handschuhfach. Es wird über eine 1x 60-A-Sicherung im Hochstrom-Sicherungskasten gespeist und werksseitig angeschlossen. Der CCP2 175A für das Blaulichtsystem nicht genutzt und kann für Geräte mit höherem Strombedarf separat verwendet werden. Der Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (43-polig) ist eine werksseitige Option (A608), die bei der Fahrzeugbestellung gewählt werden muss und nicht nachgerüstet werden kann. Der Stecker befindet sich hinter dem Handschuhfach am Zusatzsicherungskastengehäuse, siehe Abbildung E291768. Das System stellt mehrere Signale, Spannung und Masse sowie zusätzliche Funktionen gegenüber früheren Versionen. Dies kann für Spezialfahrzeuge, Polizei und Rettungsdienste genutzt werden. Zu den neuen Merkmalen gehören ein SBG- und Lastabwurf-Steuersignal, das verwendet werden muss, wenn das Relais CCP2 nicht verfügbar oder nicht ausreichend ist. Mit „AC aktiv“ (Klimaanlage aktiv) können jetzt nachgerüstete Systeme das Ford-AC-System fernsteuern. Es gibt einen +12-V-Eingangsstift „RunLock“ (Motorbetrieb fortsetzen), der 12 V in den Zündkreis nimmt, sodass bei abgezogenem Schlüssel der Motor weiterlaufen kann (bitte beachten, dass sichere zusätzliche Verriegelungen erforderlich wären, um das System komplettieren). Dies liegt im Ermessen des Einbauers, Ford übernimmt keine Haftung.

Ein Standard-Gegenstecker mit dem Verbindungskabel ist werksseitig eingebaut. Es ist ein Teilesatz (KK2Z-14A411-Y) mit 22 gecrimpten Stiften an 1 Meter Kabel erhältlich, die aber nicht bestückt sind. Die Belegung mit der Belegung des Fahrzeugschnittstellensteckers der gehobenen

Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante



E291768

Element	Beschreibung
1	Anschluss – C1
2	Anschluss – C2
3	Sicherungskasten – für Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante
4	Halterung – Sicherungskasten
5	Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante

Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante

Vertiefung	Kabel	Signal	Anmerkungen	Sicherung	Sicherungswert	Nennka-pazität
1	1.00	KL58 – Abwurf		8Aux	10 A	8 A
2	Nicht beschaltet	-	-	-	-	-
3	2.50	KL31 – kein Abwurf	Masse	6 BL	20 A	16 A
4	Nicht beschaltet	-	-	-	-	-
5	2.50	KL31 – kein Abwurf	Masse	5 BL	20 A	16 A
6	2.50	KL31 – kein Abwurf	Masse	4 BL	20 A	16 A
7	0.75	KL30 – kein Abwurf	Batteriestromversorgung	1 BL	10 A	8 A
8	0.50	KL30 – kein Abwurf	Batteriestromversorgung	2 BL	5 A	4 A
9	1.00	KL30 – kein Abwurf	Batteriestromversorgung	3 BL	15 A	12 A
10	Nicht beschaltet	-	-	-	-	-
11	Nicht beschaltet	-	-	-	-	-
12	0.75	Lastabwurf und SBG	Lastabwurf und SBG-geschaltetes Massesignal	-	-	-
13	1.50	Ausgang – Verriegelungsmotor	Verpolung mit Stift 14 für Ver-/ Entriegelung	-	-	-
14	1.50	Ausgang – Verriegelungsmotor	Verpolung mit Stift 13 für Ver-/ Entriegelung	-	-	-
15	0.75	KL15 – Abwurf	Zündung von R4	10Aux	5 A	4 A
16	1.00	KL15 – Abwurf	Zündung von R4	11Aux	10 A	8 A
17	0.75	KL15 – Abwurf	Zündung von R4	14Aux	5 A	4 A
18	0.75	Fortgesetzter Motorbetrieb	In Zündschlossposition 2 gespleißt, legt 12 V an, um die Zündung eingeschaltet zu halten.	-	-	-
19	0.5	Öffnungsschalter – Tür hinten	Tür offen=Masse (<50 Ohm)	-	-	-
20	0.5	Armaturenbrett- und Schalterbeleuchtung	Pulsweitenmoduliertes Signal vom BCM	-	-	300 mA
21	0.5	Klimaanlage aktiv	Masse=Klimaanlage aktiv (<50 Ohm)	-	-	-
22	0.75	Bremsleuchtensignal	Pulsweitenmoduliertes Signal vom PCM	-	-	2,5 A[4]
23	0.50	Nachrüst-Hochleistungsmodus	Masse=Nachrüst-Hochleistungsmodus	-	-	-
24	0.50	Schiebetür links offen	Tür offen=Masse (<50 Ohm)	-	-	-
25	0.50	Beifahrertür offen	Tür geschlossen=Masse (<50 Ohm)			-
26	0.50	Parkleuchten	Pulsweitenmoduliertes Signal vom BCM	-	-	300 mA
27	0.50	Schiebetür links offen	Tür offen=Masse (<50 Ohm)	-	-	-
28	1.00	Blinker LHS	Sicherung und Relais im Zusatzsicherungskasten im Sitzträger	5Aux	10 A	8 A
29	1.00	Blinker RHS				
30	0.50	Hupsignalton	Relaisausgang von Smart-Relaiskasten 1	-	-	300 mA
31	0.75	Fahrgeschwindigkeit	Nur als Eingang für elektronische Steuergeräte verwenden. 138 Hz bei 100 km/h, 50 % Tastverhältnis	-	-	-
32	0.75	Rückwärtsfahrt-Signal	PWM-Signal vom BCM	-	-	300 mA
33	0.75	Fernlicht	Ausgang von BCM	-	-	300 mA
34	0.75	Abblendlicht	Ausgang von BCM	-	-	300 mA
35	Nicht beschaltet	-	-	-	-	-
36	0.75	KL50	-	-	-	300 mA
37	0.50	Feststellbremssignal	Handbremse angelegt=Masse (<50 Ohm)	-	-	-
38	0.50	Motorstart	Masse für Motorbetrieb [3]	-	-	-
39	0.75	Startsperre	-	-	-	300 mA
40	0.75	Schlüssel eingesteckt[2]	12 V	-	-	30 mA
41	0.50	Fahrertür offen	Tür geschlossen=Masse (<50 Ohm)	-	-	-
42	0.50	Eingang – Verriegelungsschalter	Momentansignal an Masse für Verriegelungsschalter	-	-	-
43	0.50	Eingang – Entriegelungsschalter	Momentansignal an Masse für Entriegelungsschalter	-	-	-

[1] Überbrückt über Schaltkreis in passendem Stecker, um Starten des Motors zu ermöglichen. Falls der zugehörige Stecker entfernt ist, startet das Fahrzeug nicht.

[2] Zündschalter 3M5T-11572-A* ist für „Schlüssel eingesteckt"-Signal erforderlich. Zum Austausch des Zündschalters siehe Werkstatthandbuch „Ausbau und Einbau von elektrischen Komponenten an Lenkrad und Lenksäule" – „Zündschalter".

[3] Die Impedanz des angeschlossenen Systems muss zwischen 6 und 10 kOhm betragen, wenn echte 12 V an Masse erforderlich sind. Zur Verwendung als Eingang ist ein 10-kOhm-Pull-up-Widerstand erforderlich.

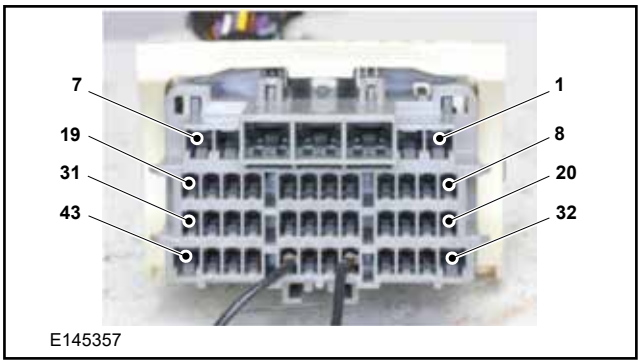
[4] Einschließlich vorhandener Leuchten

Ausstattungsvariante abgleichen und sicherstellen, dass die großen Strom- und Masseöffnungen die dicken Kabel aus dem Satz aufnehmen. Wenn mehr als 22 Schaltungen pro Fahrzeug benötigt werden, sollte ein zweites Kit gekauft werden. Nachdem alle Verlege- und Spleißarbeiten abgeschlossen sind, sollten alle Kabel in der Nähe von scharfen Kanten mechanisch geschützt und abgefangen werden.

HINWEIS: Steckwechsel am 43-poligen Stecker des SVO A608. Der mitgelieferte Stecker am Fahrzeugkabelbaum ist nun männlich statt weiblich. Der männliche Stecker auf am 14401 (war weiblich), weiblicher Stecker im Service-Kit 14A411 (war männlich)

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).

WARNUNG: Dieser Überbrückungsdraht ermöglicht eine Startsperre. Wird durch Abtrennen des Steckers oder des Überbrückungsdrahts der Stromkreis unterbrochen, kann das Fahrzeug nicht gestartet werden.



WARNHINWEISE:

Sicherungskapazitäten und Nennwerte in der Tabelle sind strikt einzuhalten. Abweichungen beeinträchtigen die erprobte Sicherungsstrategie und Verkabelungsarchitektur. Einige Eingänge werden über elektronische Module hergestellt, wodurch Überlastung zu schweren Fahrzeugstörungen führen und gesetzlichen Regeln widersprechen kann.

Unter keinen Umständen darf der Nennwert der im Fahrzeug vorhandenen Standardsicherungen erhöht werden.

Bei Fahrzeugen mit gehobener Ausstattungsvariante ist der Stecker C1 als Nachrüstanschlusspunkt nicht verfügbar, weshalb der 43-polige Schnittstellenstecker verwendet werden sollte. Der Stecker für die Anschlussverkabelung von Schaltern und Rundumleuchten steht weiterhin zur Verfügung.

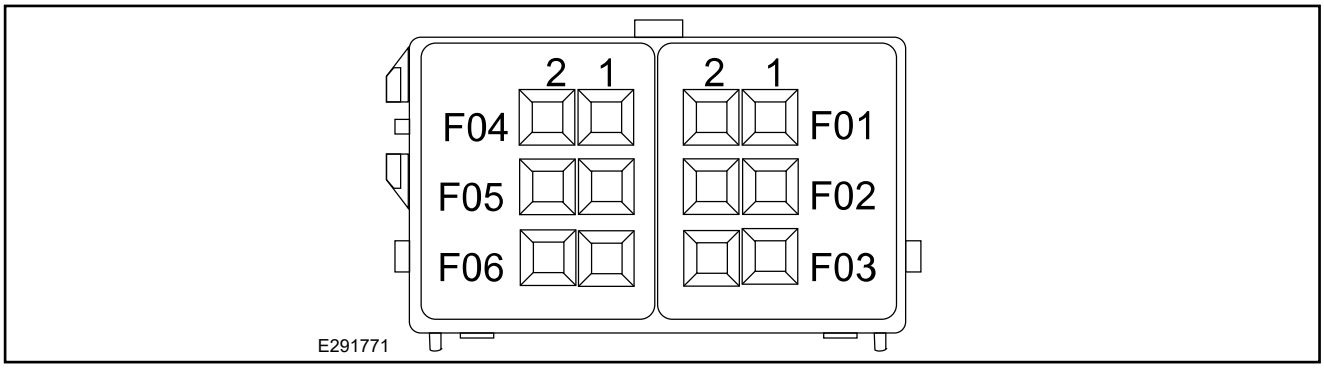
Schnittstelle für Zugriff auf 125-kb/s-MS-CAN

WARNUNG: Auf keiner der CAN-Leitungen dürfen DATEN übertragen werden. Das zum Einspleißen in den 125-kb/s-MS-CAN-Bus bereitgestellte System ist nur für Module vorgesehen, die ausschließlich Daten lesen. Wenn Meldungen von Drittmodulen übertragen werden, kann dies Fahrzeugfunktionen beeinträchtigen und zu schwerwiegenden Ausfällen führen. Es ist unerlässlich, dass alle hinzugefügten CAN-Abzweigleitungen den Anforderungen in Bezug auf Verdrillung, Länge und korrekter Parität entsprechen und

Zusatzsicherungskasten

KL-Terminologie	
KL15	Zündung – Position 2
KL30	B+ (permanent +12 V)
KL31	Fahrwerks- oder Karosseriemasse
KL50	Startposition 3
KL58	Seitenbegrenzungsleuchten und Kennzeichenleuchten
KL75	Verbraucher – Position 1

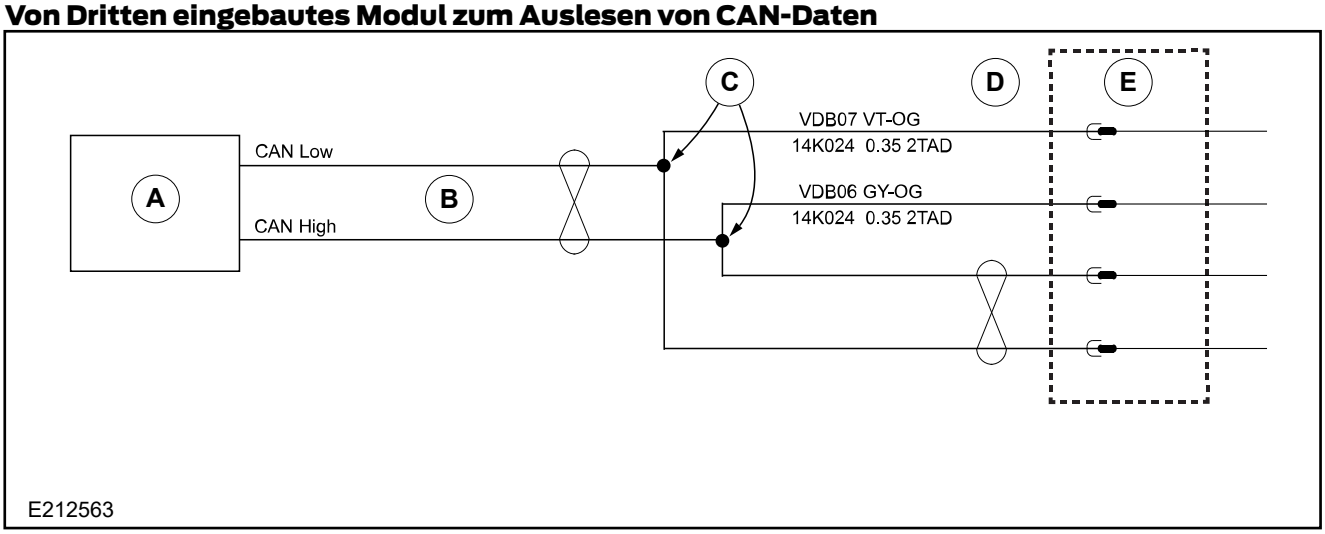
Zusatzsicherungskasten – für Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante



Sicherungskapazität

Sicherung	Typ	Kapazität (A)	Farbe	Funktion	Teilenummer
F1	Mini	10	Rot	KL30-Batterie	1L3T-14A094-FA
F2	Mini	5	Tan	KL30-Batterie	1L3T-14A094-DA
F3	Mini	15	Blau	KL30-Batterie	1L3T-14A094-GA
F4	Mini	20	Gelb	Besicherte Masse	1L3T-14A094-HA
F5	Mini	20	Gelb	Besicherte Masse	1L3T-14A094-HA
F6	Mini	20	Gelb	Besicherte Masse	1L3T-14A094-HA

Von Dritten eingebautes Modul zum Auslesen von CAN-Daten



Element	Beschreibung
A	Vom Umrüster eingebautes Modul zum Auslesen von Daten
B	Vom Umrüster eingebaute Abzweigleitung
C	Eingespleißter Schnittstellenanschluss
D	Kabelschleife für Ford CAN – CAN Low (Kabel mit der Farbe Violett/Orange), CAN High (Kabel mit der Farbe Grau/Orange)
E	C22-AB

möglichst weit entfernt von Geräten mit hohen EMP (elektromagnetische Impulsen) verlegt werden.

Der Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante A608 weist einen EDS-Anschlusspunkt für die 125-kb/s-MS-CAN-Schnittstelle auf, an dem CAN-Kabel von Dritten eingespleißt werden können. Hierdurch können von Dritten eingebaute Telematik- und Logikcontroller-Systeme auf den Ford-CAN-Bus zugreifen. Weitere Informationen zum Spleißen

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).

Eingebaute Module dürfen die Daten auf dem Ford-CAN-Bus **nur lesen** und müssen ein CE-Zeichen aufweisen. Nach dem Einbau müssen Funktionstests der am selben CAN-Bus angeschlossenen Ford-Systeme durchgeführt werden. Diese umfassen: Anhängermodul, Rückfahrkamera, Fahrtenschreiber, Karosseriesteuersysteme, kraftstoffbetriebener Zuheizer und Kombiinstrument. Nach dem Einbau und einem Zündzyklus müssen für das System außerdem vorsorglich DTCs ausgelesen werden, um sicherzustellen, dass keine Fehler vorliegen. Der Umrüster muss außerdem dafür sorgen, dass das fertiggestellte System aus rechtlicher Sicht den EU-EMC-Anforderungen entspricht, und sicherstellen, dass die vorhandenen Ford-Systeme nicht beeinträchtigt werden. Siehe Abschnitt 1 des BEMM für Verantwortungsbereiche und EMV-Konformität.

Die CAN-Schnittstellen-Kabelschleife befindet sich nahe dem 43-poligen Schnittstellenstecker hinter dem Handschuhfach nach außen Richtung Radhaus. Der mittige Schleifenpunkt kann mit paarweise verdrillten nachgerüsteten Leistungen mit mindestens 3 Drehungen pro 50 mm sowie mindestens 0,3 m bis höchstens 2 m Stichleitungslänge zum Modul eingeschleift werden. CAN Low ist das violett/orange Kabel. CAN High ist das grau/orange Kabel.

Von Dritten eingebautes Modul zum Auslesen von CAN-Daten

Stichleitungen zum CAN-Bus-Netzwerk müssen die nachfolgenden Normen erfüllen:

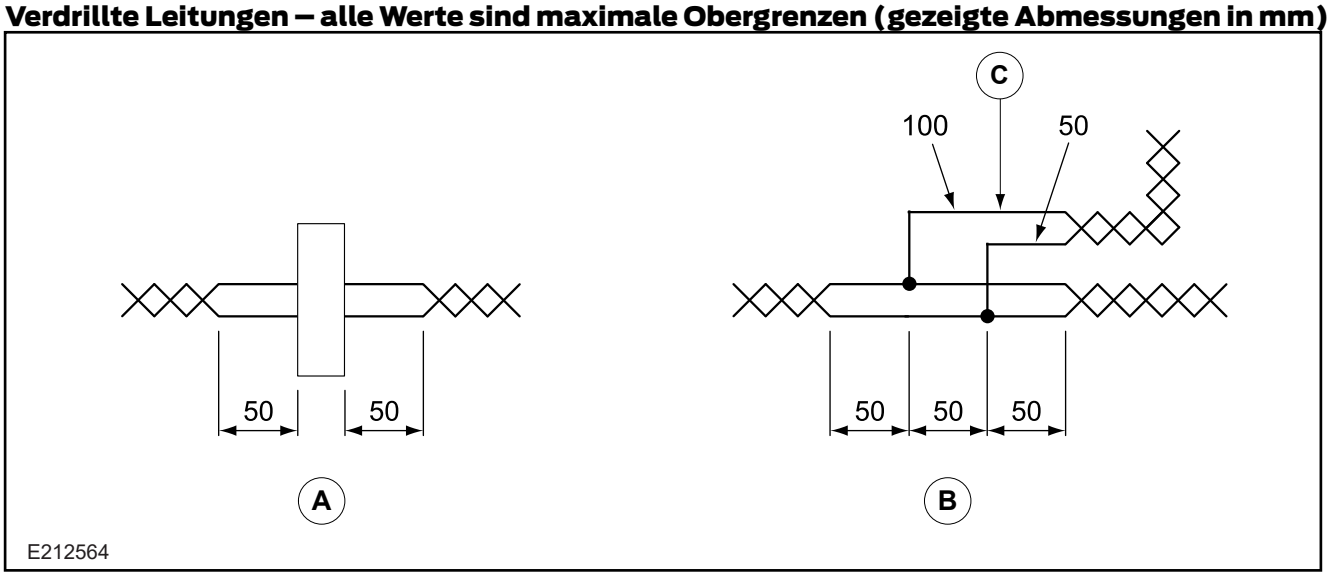
- Ursprung im CAN-Bus-Backbone
- Endlänge zwischen 0,3 m und 2 m, siehe Maß „X“ in Abbildung E212566
- Mindestens 3 Drehungen pro 50 mm Leitung.
- Einhaltung der weiter unten in diesem Abschnitt beschriebenen Verbindungsrichtlinien

Die zusätzliche Stichleitungslänge muss eine Länge zwischen mindestens 0,3 m und höchstens 2 m, mindestens 3 Verdrillungen pro 50 mm Leitung und nicht mehr als 50 mm unverdrillte Leistung zum hinzugefügten Modul oder Spleißpunkt aufweisen.

Anforderungen der physischen Schnittstelle für EDS-Einspleißung

Parameter	Minimum	Nennwert	Maximum	Einheiten
Impedanz	108	120	132	Ohm
Widerstand	-	-	175	mOhm/m
Signalgeschwindigkeit	-	-	5.5	nS/m
Verdrillung	3	-	-	Verdrillungen/50 mm
Phasenverschiebung	-	-	3.4	nS
Differenzial-Mode-Offset	-	-	0.5	V

Verdrillte Leitungen – alle Werte sind maximale Obergrenzen (gezeigte Abmessungen in mm)

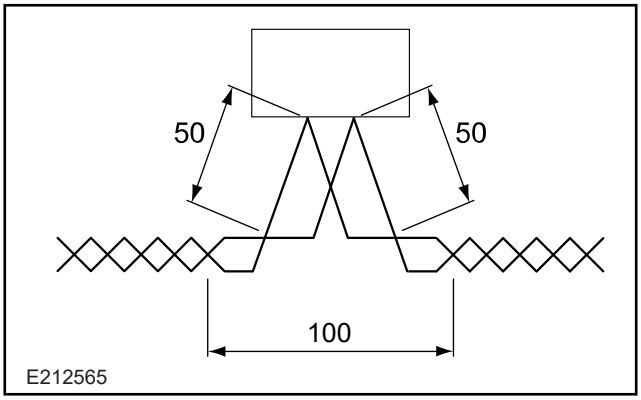


Element	Beschreibung
A	Anschluss
B	Lötpunkt
C	Typischerweise an Hauptleitung zurückgeklebt

Anforderungen der physischen Schnittstelle für EDS-Einspleißung

Das verdrillte Doppeladerkabel, aus dem der CAN-Bus besteht, muss auf der gesamten Strecke durch das Fahrzeug bis auf höchstens 50 mm von Steckern oder Spleißpunkten verdrillt bleiben. An Spleißpunkten ist zusätzlich 50 mm nicht verdrilltes Kabel zwischen den CAN High- und CAN Low-Kontaktpunkten zulässig.

Maximale CAN-BUS-Leitungslänge bei serieller Verkettung – alle Werte sind maximale Obergrenzen (gezeigte Abmessungen in mm)



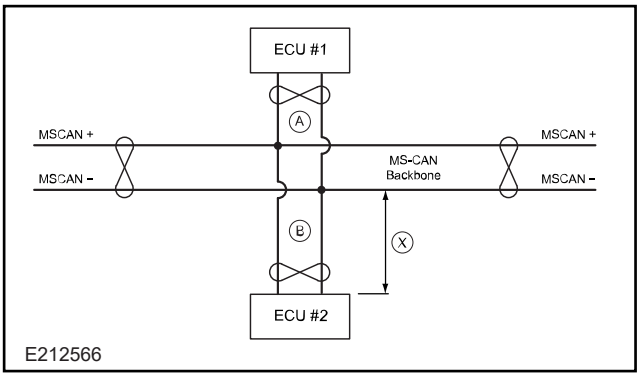
Statt mit einer Abzweigleitung können Module auch über eine serielle Verkettung an die Hauptleitung angeschlossen werden. Wenn der Anschluss mit einer seriellen Verkettung erfolgt, darf das nicht verdrillte Kabel auf jeder Seite der Doppelcrimpung im Stecker nicht länger als 50 mm sein. Siehe Abbildung E212565.

Die beiden terminierenden ECUs (elektronischen Steuergeräte) müssen so weit wie möglich voneinander entfernt auf dem CAN-Bus angeordnet werden. Die maximale Kabellänge für jede Art von Netzwerk wird in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

HINWEIS: Überschreiten der zulässigen CAN-Netzwerklängen führt zu Datenübertragungsproblemen und könnte schwerwiegende Fahrzeugfehler verursachen.

Kabelabzweiglänge: Endlänge zwischen 0,3 m und 2 m, siehe Maß „X“ in Abbildung E212566. Abzweigleitungen mit Ausnahme von Abzweigleitungen für die ECU-Terminierung dürfen einen offenen Stromkreis bilden und unterminiert sein, d. h. zur Unterstützung von optional eingebauten ECUs sind keine Kabelstrangvarianten erforderlich.

Stromkreis von Abzweigleitungen



Element	Beschreibung
A	Abzweigleitung 1
B	Abzweigleitung 2
X	Abzweigleitung – endgültige Länge zwischen 0,3 m und 2 m

Maximale Kabellängen im CAN-Netzwerk

Netzwerkgeschwindigkeit	Zwischen terminierenden ECUs	SAE J1962-Stecker an der am weitesten entfernten terminierenden ECU[1]
125 kb/s	50 m	45 m
500 kb/s	33,5 m	28,5 m

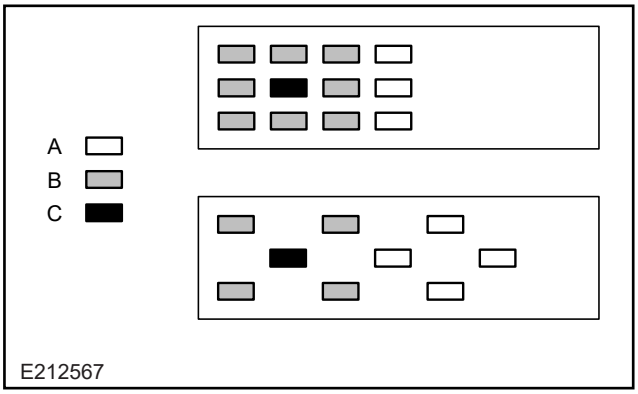
[1] Dies ermöglicht ein Kabel für ein externes Prüfgerät von bis zu 5 m Länge.

Spleißpunkte der Abzweigkabel: Als allgemeine Regel gilt, dass zwischen einer beliebigen Reihe der folgenden Anschlüsse mindestens 50 mm verdrillte Leitung vorhanden sein muss: Lötpunkt-Lötpunkt, Steckverbinder-Lötpunkt, Steckverbinder-Steckverbinder. Zu den Lötpunkten gehören Draht-zu-Draht-Verbindungen und Lötpunktblöcke.

Nur beim 125-kb/s-MS-CAN-Bus dürfen zwei Abzweigleitungen an derselben Stelle an der CAN-Hauptleitung angeschlossen werden. In diesem Fall müssen sich die Längen der Abzweigleitungen um mindestens 10 % unterscheiden. Beispiel: Bei einer Abzweigleitung von 1 m kann die zweite Abzweigleitung entweder kürzer als 0,9 m sein oder eine Länge zwischen 1,1 m und 2 m aufweisen.

Topologien für Abzweigleitungen: Es ist nicht zulässig, Abzweigleitungen an andere Abzweigleitungen anzuschließen. Wenn mehrere Knoten an eine Abzweigleitung angeschlossen werden müssen, müssen diese seriell verkettet werden. Dies kann durch Doppelcrimpung erreicht werden, wenn nur zwei Stifte (CAN High und CAN Low) verfügbar sind – wenn vier Stifte (2x CAN High und 2x CAN Low) verfügbar sind, kann der Anschluss an den CAN-Bus auch über das Modul erfolgen.

CAN-High- und CAN-Low-Verbindungen über benachbarte Stifte



Element	Beschreibung
A	Abzweigleitung 1
B	Abzweigleitung 2
X	Abzweigleitung – endgültige Länge zwischen 0,3 m und 2 m

Bei der Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit von 125 kb/s können einschließlich des externen Prüfgeräts maximal 32 ECUs angeschlossen werden.

Die beiden Adern, die jeweils das Anschlusspaar für CAN High und CAN Low bilden, müssen über physisch benachbarte Stifte geführt werden (siehe Abbildung E212567).

Jedes Buspaar kann über separate Stecker geführt werden.

Details der Stifte-Belegung für jeden Knoten sind in der jeweiligen Modulspezifikation zu definieren

Die von der Netzwerkschnittstelle verwendete Spannungsversorgung darf nicht direkt mit einem externen Teil verbunden sein. Dies bedeutet, dass die geregelte Stromversorgung, die von den CAN-Schaltkreisen auf der Platine verwendet wird, nur innerhalb des ECU verwendet werden darf.

HINWEIS: Dies gilt nicht für die Vbat-Verbindung, die in Transceivern mit Stromversorgung durch Batteriespannung für den vollständigen Ruhemodus erforderlich ist.

Das CAN-Netzwerk muss mindestens über den Betriebsbereich von 9 V bis 16 V, gemessen am Batterie-Stift des Moduls, voll funktionsfähig sein. Es wird empfohlen, dass die Module außerhalb des Betriebsbereichs weiterhin kommunizieren. Es ist jedoch nicht zulässig, dass Module beschädigte Meldungen, Fehler-Frames oder ungültige Symbole übertragen oder die Übertragung der anderen Module stören.

HINWEIS: Aufgrund von funktionalen Anforderungen an das Modul ist möglicherweise ein größerer Betriebsbereich erforderlich.

Module dürfen den CAN-Bus bei der Modulrücksetzung nicht dominant ansteuern.

In terminierenden Knoten dürfen keine EMV-Gleichtaktdrosseln verwendet werden. Zusätzlich dürfen Drosseln in nicht abschließenden ECUs nur mit Zustimmung der zuständigen FMC-Konstruktionsbehörde für jedes Fahrzeugprogramm, in das das ECU eingebaut werden soll, verwendet werden.

Zulieferer dürfen elektrostatisch entladene Bauelemente verwenden, solange sie die Tests bestehen:

- Leitungsgeführte Störfestigkeit (CI)
  - 280 Elektrostatische Entladung
  - 270-C Störfestigkeit bei Überspannung (24 V), angewendet auf CAN High und CAN Low

Außerdem muss die Kapazität der Komponente gemessen bei einer Vorspannung von 2,5 V kleiner als 30 pF sein.

Die Zener-Stacks können für Module an CAN-Leitungen entfernt werden, wenn diese nicht mit dem Diagnosestecker verbunden sind, sofern nachgewiesen werden kann, dass der ESD-Test (elektrostatische Entladung) bei ausgeschalteter Stromversorgung ohne diese Komponenten bestanden wird (für Module, die nicht mit dem Diagnosestecker verbunden sind, ist kein ESD-Test bei eingeschalteter Stromversorgung erforderlich). Die Platinenflächen für diese Teile müssen in allen Designs vorhanden sein.

Die Masseverbindung des CAN-Transceivers und der Kondensatoren muss über die ECU-Signalmasse erfolgen.

Alle Referenzspannungs-Stifte für den Transceiver müssen als offener Stromkreis ausgeführt werden.

Die Kondensatoren müssen als monolithische Keramikkondensatoren oder gleichwertig ausgeführt sein.

Auf der Komponentenebene der PCB (Platine) muss unter dem Transceiver-Chip eine Massefläche vorhanden sein.

Der Transceiver muss sich so nahe wie möglich am Kantenstecker befinden. Zwischen dem Kantenstecker und dem Transceiver dürfen keine anderen ICs angeordnet werden.

CAN High-/CAN Low-Kreise zwischen dem Kantenstecker und dem Transceiver müssen so kurz wie möglich ausgeführt und nebeneinander angeordnet werden. Für alle CAN High-/CAN Low-, TXD- und RXD-Kreise auf derselben Platinenebene sind Schutz-Leiterbahnen erforderlich. Zwischen CAN High und CAN Low sollten keine Schutz-Leiterbahnen platziert werden.

Alle Schutz-Leiterbahnen müssen mindestens 0,5 mm breit sein und mindestens alle 10 mm mit Masse verbunden sein.

Der Entkopplungskondensator muss so nahe wie möglich am Transceiver angeordnet werden.

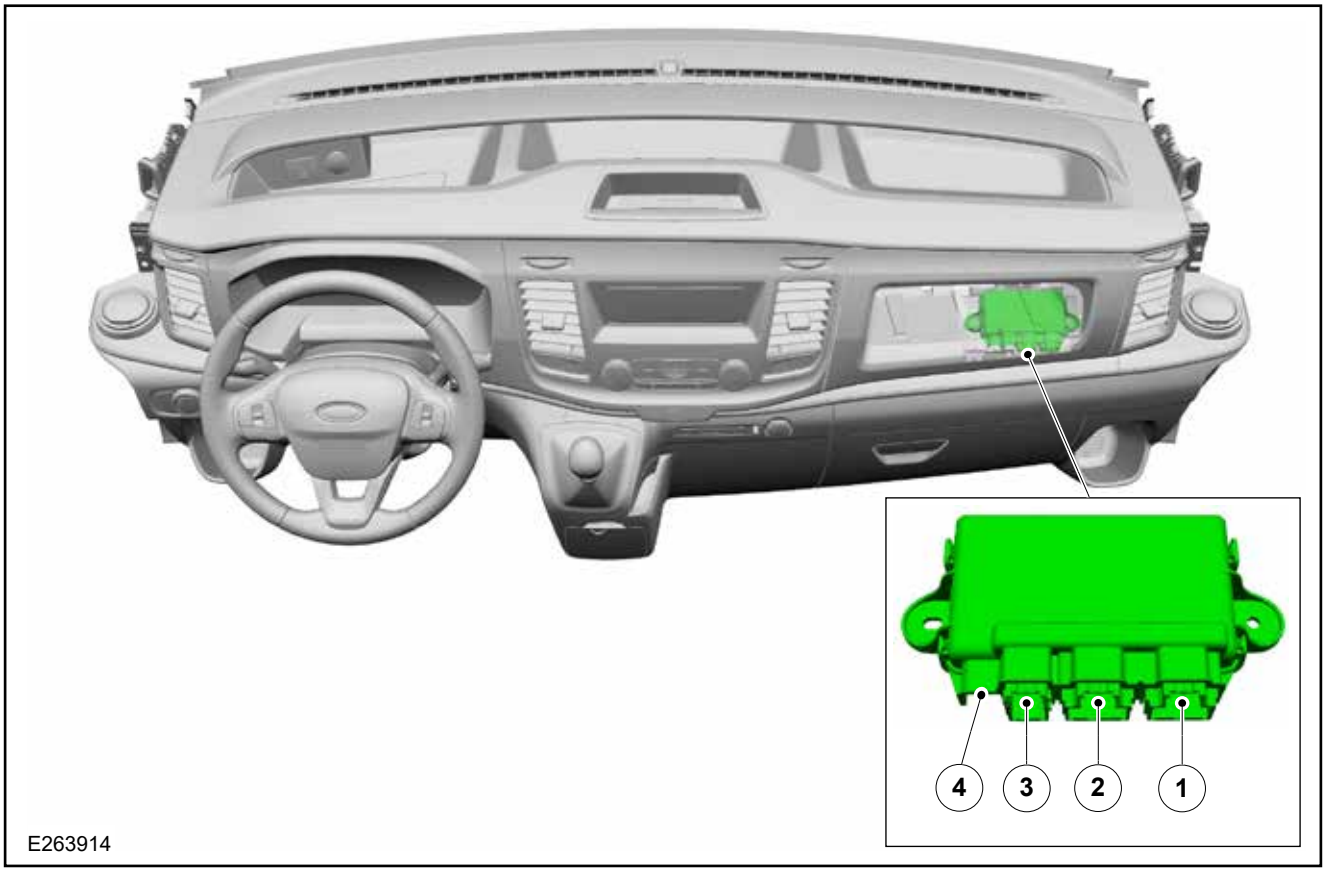
Mit Batteriestrom betriebene Transceiver müssen einen Flexisafe-Kondensator aufweisen.

4.24.11 Programmierbares CAN-Schnittstellenmodul (PCIM)

WARNUNG: Es liegt in der Verantwortung des Umrüsters sicherzustellen, dass vor dem Einbau aller Systeme, die an PCIM-Verbindungen angeschlossen werden, alle Sicherheitsprüfungen durchgeführt wurden.

HINWEIS: Der Kabelstrang des Basisfahrzeugs muss bereits ab Werk mit dem PCIM-Schnittstellenstecker ausgerüstet werden. Das Modul kann nur nachgerüstet werden, wenn das Basisfahrzeuge für die Unterstützung des PCIM konfiguriert wurde.

Lage des PCIM



Element	Beschreibung
1	C1
2	C2
3	C3
4	USB

Anschluss – C1

Beschreibung	PU/PD	Spannung (V)			Strom (A)			Status		
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Aktiv	Deaktiviert	Nom
Digital										
Eingang	PU	9	13.5	16	0.005	-	0.05	GND (EIN)	OFFEN (AUS)	OFFEN (AUS)
Eingang	PD	9	13.5	16	0.007	-	0.012	VBATT (EIN)	OFFEN/GND (AUS)	OFFEN/ GND (AUS)
Analog										
Eingang – Hall-Effekt-Sensor	-	9	13.5	16	0.003	-	0.025	-	-	-

PU= Pull-up, PD=Pull-Down, Min.=Minimum, Nom.=Nominal, Max.=Maximum

Steckerstifte von C1

Stift	Typ	Spannung (V)		Stromstärke (mA)	
		Min	Max	Min	Max
Digital					
1	Eingang	9	16	8	-
2	Eingang	9	16	8	-
3	Eingang	9	16	8	-
4	Eingang	9	16	8	-
5	Eingang	9	16	8	-
6	Eingang	9	16	8	-
7	Eingang	9	16	8	-
8	Eingang	9	16	8	-
9	Eingang	9	16	8	-
10	Eingang	9	16	8	-
Digitaler E/A					
11	CAN High 250 kbit/s	9 (Dauerzustand)	24	0	8
12	CAN Low 250 kbit/s	9 (Dauerzustand)	24	0	8
Analog					
13	Zuleitung – Hall-Effekt-Sensor	-	-	-	-
14	Nicht beschaltet	-	-	-	-
15	Schalter – Hall-Effekt-Sensor	-	-	-	-
16	Rückleitung – Hall-Effekt-Sensor	-	-	-	-

Min.=Minimum, Nom.=Nominal, Max.=Maximum

HINWEIS: Das PCIM hat ab Werk keine Funktion. Zur Aktivierung der Steuerlogik sowie der Eingangs- und Ausgangspins muss der Umrüster die zusätzliche Dokumentation und grafische Benutzeroberfläche (GUI) über ETIS anfordern.

Das PCIM ist ein elektronisches Steuergerät, mit dem Ausrüstungsteile (z. B. Baggerschaufeln, Kräne, Motoren, Salzverteiler, Schneepflüge usw.) über externe fahrzeugtaugliche Relais und kundenspezifische Logik auf der Grundlage von Schaltereingaben und CAN-Signalen angesteuert werden können. Der Betrieb solcher Ausrüstungsteile ist auf die Lastparameter des PCIM begrenzt. Der Anwender darf diese Lastgrenzen nicht überschreiten.

Hall-Effekt-Sensor

Der Hall-Effekt-Sensor kann als Schaltkreis für den Sicherheitsgurt verwendet werden. Das PCIM ermittelt den Status, indem es eine geregelte Spannung zwischen 4,5 V und 16 V relativ zur PCIM-Masse anlegt und die resultierende Stromstärke misst. Spezifische Sensordetails entnehmen Sie der dokumentierten Übertragung gemäß Fahrzeug- oder Sicherheitsgurtkonstruktion.

- Das PCIM blockiert Rückstrom, der bei einer umgekehrt gepolten Batterie auftreten kann.
- Der Hall-Effekt-Sensor (Gurtschlosssensor) fungiert als Stromsenke von seinem Zuleitungskreis zu seinem Rückkreis.
- Die Rückleitung des Hall-Effekt-Sensors verläuft zum PCIM und wird gemäß der Strategie für Masseanschlüsse der Rückhaltesysteme gemeinsam mit anderen Sensorrückleitungen genutzt.
- Der Sensorstatus wird anhand des vom Sensor aufgenommenen Stroms ermittelt.
- Wenn ein Sensor nicht mit Konstantstrom, sondern mit Widerstand arbeitet, muss der Bereich auf die spezifizierten Schwellenwerte normalisiert werden, basierend auf der Annahme einer angelegten 5,0 V
- Zwischen dem Zuleitungs- und dem Rückkontakt jedes Sensors kann ein Kondensator von <= 100 nF ± 20 % (Anfangstoleranz) angeordnet werden. Die Kapazität kann 0 nF betragen.

Anschluss 2 (Digital)

Stift	Beschreibung	Treiber	Spannung (V)			Strom (A)	
		Hoch/ Niedrig	Min	Nom	Max	Min	Max
1	Externe Relaissteuerung 1	Low	9	13.5	16	0.170	0.320
2	Externe Relaissteuerung 2	Low	9	13.5	16	0.170	0.320
3	Nicht beschaltet	-	-	-	-	-	-
4	Externe Relaissteuerung 3	Low	9	13.5	16	0.170	0.320
5	Externe Relaissteuerung 4	Low	9	13.5	16	0.170	0.320
6	Externe Relaissteuerung 5	Low	9	13.5	16	0.170	0.320
7	Externe Relaissteuerung 6	Low	9	13.5	16	0.170	0.320
8	Externe Relaissteuerung 7	Low	9	13.5	16	0.170	0.320
9	Externe Relaissteuerung 8	High	9	13.5	16	0.170	0.500
10	Externe Relaissteuerung 9	High	9	13.5	16	0.170	0.500
11	Externe Relaissteuerung 10	High	9	13.5	16	0.170	0.500
12	Externe Relaissteuerung 11	High	9	13.5	16	0.170	0.500
13	Externe Relaissteuerung 12	High	9	13.5	16	0.170	0.500
14	Externe Relaissteuerung 13	High	9	13.5	16	0.170	0.500
15	Externe Relaissteuerung 14	High	9	13.5	16	0.170	0.500
16	Externe Relaissteuerung 15	High	9	13.5	16	0.170	0.500

Min.=Minimum, Nom.=Nominal, Max.=Maximum

Anschluss – C3

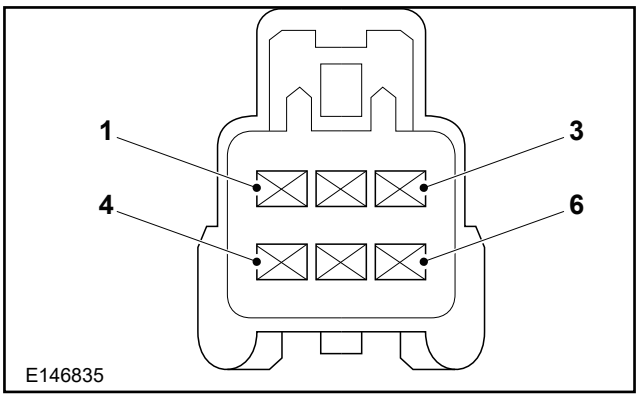
Stift	Typ	Spannung (V)		Stromstärke (mA)	
		Min	Max	Min	Max
1	Stromversorgung	9	16	-	-
4	Masse	9	16	-	-
6	Fahrzeug-CAN High	9	16	0 (Dauerzustand)	8
7	Fahrzeug-CAN Low	9	16	0 (Dauerzustand)	8

Der Stecker C3 ist die Stromversorgung und CAN-Zuleitung vom Basisfahrzeug. An diesen Adern keine Kabel einspleißen und den Stecker nicht modifizieren.

Min.=Minimum, Max.=Maximum

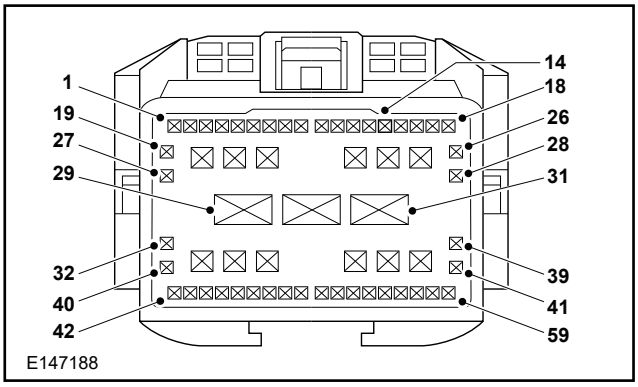
4.24.12 Hinzufügen von Anschlüssen

Zusätzliche Beleuchtung für den hinteren Teil Innenraum



Element	Beschreibung
Stift 1	Versorgung durch Batterieschonfunktion
Stift 5	Masse – Dimmfunktion

Begrenzungsleuchten



Element	Beschreibung
Stift 14	Stromversorgung – Seitenbegrenzungsleuchte – gelb/violett

WARNUNG: Die maximale Last an Stift 14 beträgt 2,5 A einschließlich der vorhandenen Kennzeichenglühlampen. In diesem Stromkreis 2,5 A nicht überschreiten. Es wird empfohlen, nur LED-Seitenbegrenzungsleuchte hinzuzufügen.

Zusätzliche hintere Lautsprecher

HINWEIS: Die Stecker am Armaturenbrett-Kabelbaum (14K024) und am Hauptkabelbaum (14401) sind bei Fahrzeugen mit Linkslenkung (LHD) und Rechtslenkung (RHD) gegeneinander vertauscht. Daher sind je nach Markt unterschiedliche Anschluss-/Kabelsätze erforderlich.

Einzelheiten zu den Lautsprechern hinten:
Siehe: 4.13 Informations- und Unterhaltungssystem (Seite 132).

Nicht verwendete Stecker

Die Kabelstränge können eine Reihe nicht verwendeter Stecker tragen. Diese sind für andere Funktionen und Optionen vorgesehen, z. B. für die Sitzheizung, sind aber **nicht** immer vorhanden, je nachdem, welche Kabelstränge eingebaut sind. Die Verwendung dieser Stecker für andere als für die vorgesehenen Zwecke wird von Ford **nicht** empfohlen.

Steckdose/Zigarettenanzünder

HINWEIS: Der Zeitgeber wird zurückgesetzt, wenn eine Tür geöffnet, das Fahrzeug entriegelt oder die Zündung eingeschaltet wird.

Beide Komponenten sind mit einer 20-A-Sicherung abgesichert. Dauerlasten an diesen Ausgängen führen zur Entladung der Batterie und bergen die Gefahr, dass das Fahrzeug nicht startet.

Bei ausgeschaltetem Motor schalten sich alle Steckdosen nach 30 Minuten aus.

Wenn eine längere Stromentnahme nach dem Ausschalten der Zündung erforderlich ist, sollten eine zweite Batterie eingebaut und die CCPs, soweit vorhanden, genutzt werden.

4.25 Masseverbindung

4.25.1 Masseanschlüsse

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 E291288 und der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Die Wischermotorhalterung darf nicht als Masse verwendet werden, weil sie von der Karosserie isoliert ist.

ACHTUNG:
Nur die angegebenen Masseanschlüsse verwenden. Bei Verwendung anderer Anschlüsse kann es zu Störungen kommen.

Darauf achten, dass alle Masseanschlüsse mit dem korrekten Drehmoment festgezogen werden.

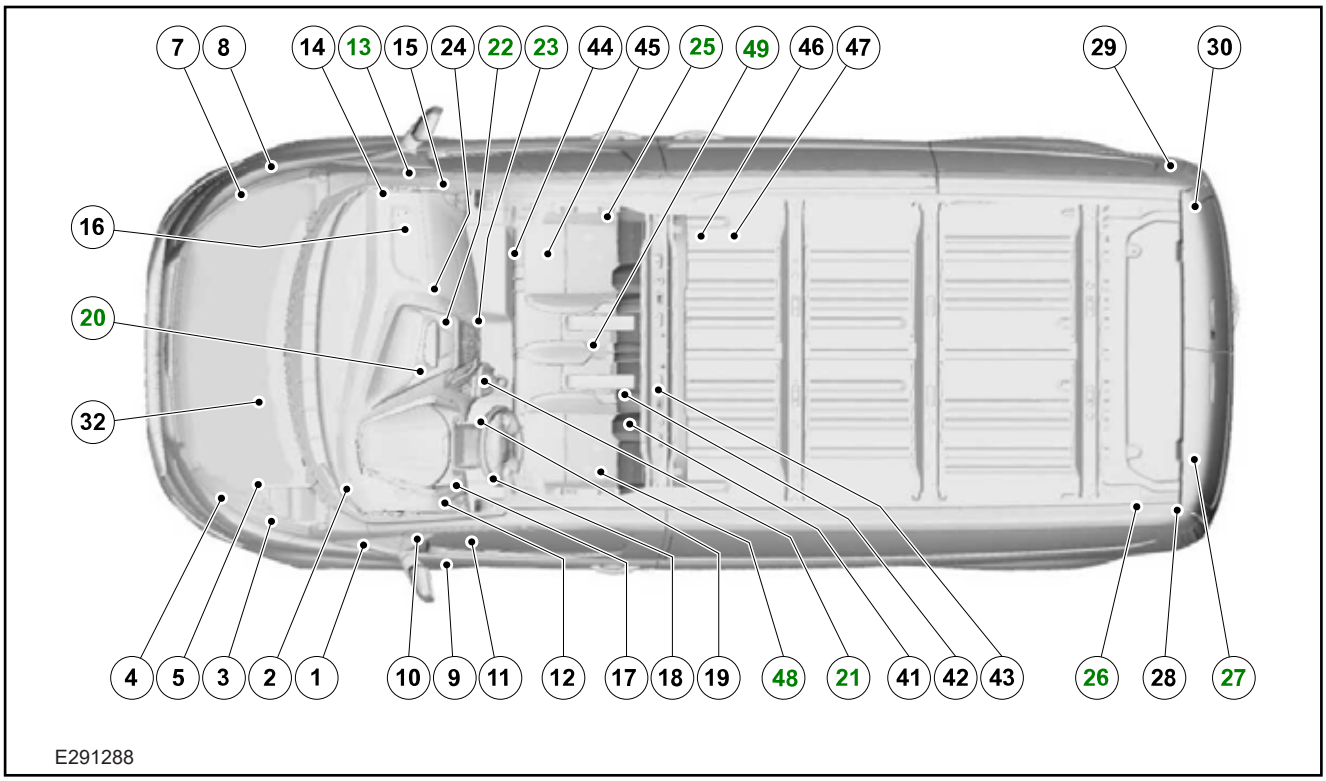
HINWEIS: Die Zahlen der Masseanschlüsse (GP) dienen als Referenz, um die Lage des jeweiligen GP zu verdeutlichen.

Massekabel sind zu den vorhandenen Ford-Masseanschlüssen zurückzuführen. Bei sehr starken Stromverbrauchern wird empfohlen, die Masse direkt am Anschluss in der Nähe des Batterie-Masseanschlusses anzuschließen.

Siehe: 4.7 Batteriesysteme (Seite 105).

Wenn ein neuer Masseanschluss erforderlich ist, Bereiche vermeiden, die der Witterung ausgesetzt sind, insbesondere für Masseanschlüsse mit hohem Stromfluss. Masseanschlüsse sollten nahe den +12-V-Versorgungsanschlüssen verlegt werden. Dadurch wird das elektromagnetische Feld reduziert, das insbesondere durch Einschalt-/Anlaufströme erzeugt wird, und die elektromagnetische Verträglichkeit wird verbessert.

Kasten-LKW, Bus, Kombi - Empfohlene Masseanschlüsse



Masseanschluss	Einbaulage	Typ	Kabelstrang
1	Querträger LHS	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
2	A-Säule rechts oben	Rückleuchte	14A005
3	Querträger RHS	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
4	Querträger LHS	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
5	Querträger RHS	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
6	Bodenwanne rechts	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14401
7	Bodenwanne links	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14401
8	Querträger LHS	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	-
9	D-Säule links unten	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14405

Ford-Teilenummer W505255-S450M, Schraube M6 zur Befestigung – Anzugmoment 12 ± 1,8 Nm

5.1 Karosserie

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.1.1 Karosseriekonstruktion – Allgemeine Informationen

WARNHINWEISE:

Vor dem Bohren siehe Abbildung E146882 im vorliegenden Abschnitt dieses Handbuchs, um die Teile aus Bor-Stahl zu identifizieren.

Vor dem Bohren in Bodenblechen die Bohrverbotszonen in Abb. E224822 in diesem Abschnitt prüfen.

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

Bei Fahrzeugumrüstungen sollten die folgenden Punkte beachtet werden:

- Darauf achten, dass die bauliche Integrität des Fahrzeugs erhalten bleibt.
- Nicht in geschlossene Rahmenkarosseriebauteile bohren.
- Darauf achten, dass Veränderungen an der Karosserie oder Anbaukonstruktionen eine gleichmäßige Lastverteilung ermöglichen.
- Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten neu lackieren. Alle Metallkanten müssen den Schutzvorschriften für Innen- und Außensicherheit entsprechen.
- Alle Befestigungselemente durch den Boden, die Seiten oder das Dach müssen versiegelt werden.

Auf vollständige Versiegelung nach Schneid- und Bohrarbeiten an der Karosserie achten, um das Eindringen von Wasser, Salz, Staub u. Ä. zu verhindern. Verwenden Sie von Ford zugelassene Dichtungs- und Veredelungsmaterialien sowie einen Korrosionsschutz für den Unterboden.

Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 206).

- Darauf achten, dass Befestigungselemente im Bereich der B-Säule nicht die Sicherheitsgurte und Sicherheitsgurtrollen beeinträchtigen.

Für Einzelbefestigungen am Boden siehe „Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung“.
Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 207).

Für Laderaumverzurrungen (Lastverzurrungspunkte). Für weitere Bohrverbotszonen
Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).
Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen (Seite 194).

5.1.2 Schweissen

WARNUNG: Vor dem Schweissen siehe Abbildung E146882 im vorliegenden Abschnitt dieses Handbuchs, um die Teile aus Mangan-Bor-Stahl 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:

- Massekabel von Batterie trennen und Minuspol abdecken.
- Stecker vom Airbagsteuergerät lösen.
- Bei Schweissarbeiten in unmittelbarer Nähe zu einem Steuergerät ist dieses zuvor auszubauen.
- Minuskabel des elektrischen Schweissgerätes niemals in der Nähe eines Airbags oder eines Steuergeräts verbinden.
- Minuskabel des elektrischen Schweissgerätes nahe der Schweissstelle verbinden.

Vor dem Schweissen

Innenflächen der Karosserie-Neuteile müssen vorlackiert werden, wenn diese nach der Montage nicht mehr zugänglich sind. Die Schweissflansche werden mit spezieller Schweissgrundierung behandelt. Die Verbindungsbereiche sind später nicht immer von innen zugänglich, deshalb bereiten Sie diese Bereiche so vor, dass beim Schweissen kein Ruß durch verbrennenden Lack entsteht.

HINWEIS: Damit der produktionsseitige Korrosionsschutz nicht zerstört wird, muss der Bearbeitungsbereich möglichst klein gehalten werden.

HINWEIS: Berühren Sie gereinigtes, blankes Metall nicht mit bloßen Händen. Die Feuchtigkeit der Hände lässt das Metall korrodieren.

Vorgehensweise:

- Mit einer Zopfbürste die Grundierung bzw. Lack- und Zinkschicht im Schweissbereich entfernen, damit keine Lackverkohlung entstehen kann.
- Den Schweissbereich mit einem Blechreinigungsmittel gründlich reinigen und trocknen.
- Die Schweissflansche von allen Seiten mit Schweissgrundierung einstreichen und abtrocknen lassen.

HINWEIS: Die Schweissgrundierung darf nur dünn am Schweisspunktbereich aufgetragen werden, dadurch werden Funkenspritzer beim Schweissen minimiert.

Beim Schweissen müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Zink schmilzt bei ca. 420 °C.
- Zink verdampft ab einer Temperatur von ca. 900 °C.
- Der Grad der Erhitzung bestimmt die Beeinträchtigung der Zinkschicht und somit den Korrosionsschutz
- Beim Verschweißen von verzinkten Blechen eignet sich besonders die Widerstandspunktschweißtechnik, da keine großflächige Erwärmung stattfindet
- Bei elektrolytisch verzinkten Blechen bedarf die Schweissstelle keiner besonderen Vorbereitung, da die Zinkbeschichtung nicht entfernt werden muss

Nach dem Schweissen

Bei Arbeiten werden Karosseriebleche häufig stark erwärmt, was eine Zerstörung des Korrosionsschutzes zur Folge hat. Nachbearbeiten der betroffenen Bereiche ist deshalb wichtig:

- Schweissnähte einebnen und gründlich mit Silikonentferner reinigen. Mit einem flusenfreien Lappen trocknen.
- Wenn der Ansatzbereich von innen zugänglich ist, muss bei allen Fugenarten der Übergangsbereich zum Lack angeschliffen werden, damit später eine gute Haftung der Grundierung erreicht wird.
- Wenn der Ansatzbereich von innen nicht zugänglich ist und die Reinigungs- und Schleifarbeiten nicht durchgeführt werden können, sorgen Sie dafür, dass im Bereich der Reparatur möglichst wenig Verunreinigungen vorhanden sind. Somit kann bei der späteren Hohlraumversiegelung das Wachs ungehindert zum Absatzbereich vordringen.

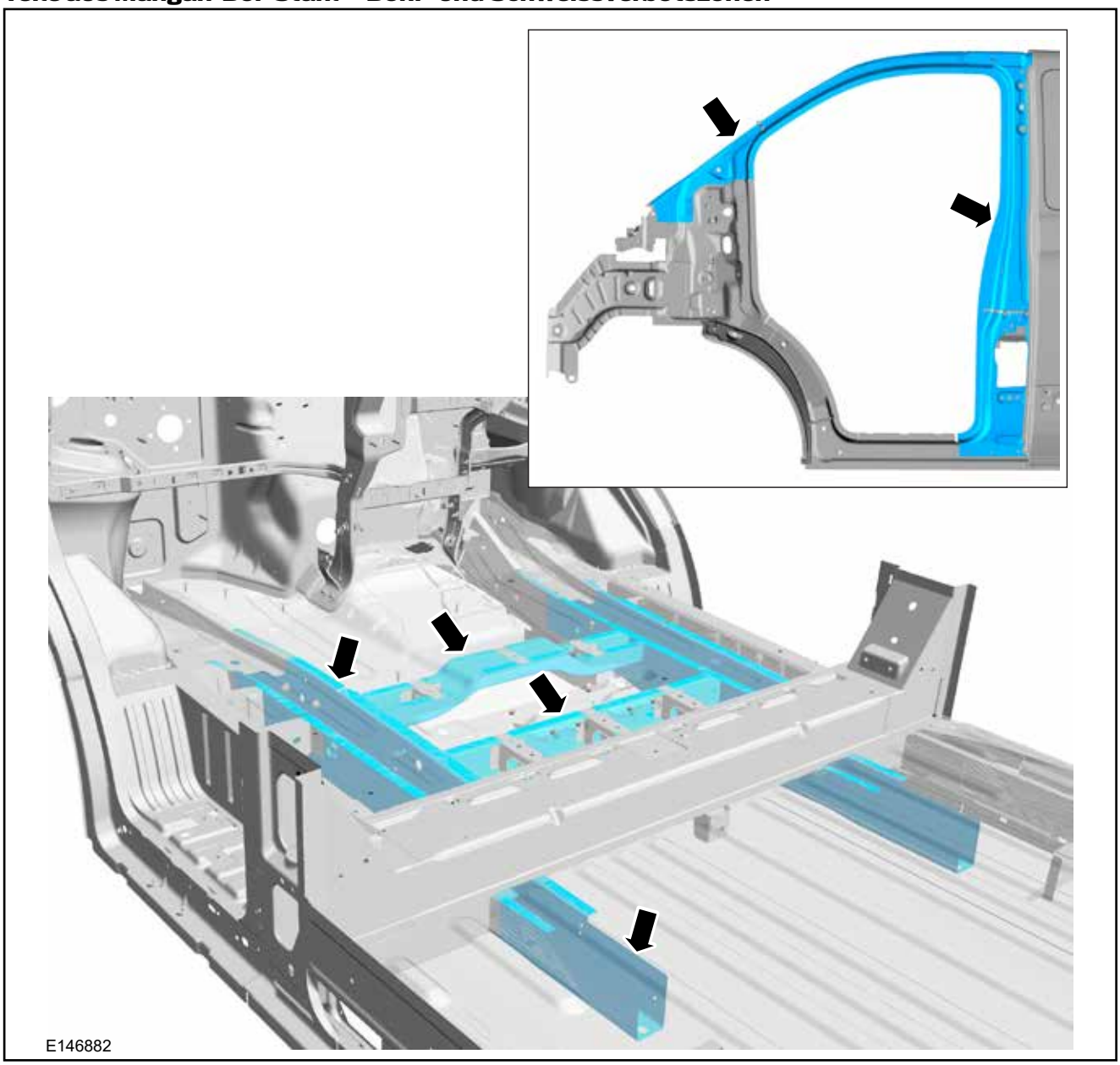
HINWEIS: Beim Reinigen der Bereiche nur wenig Blechreiniger auf das Reinigungstuch auftragen. Achten Sie darauf, dass kein Reiniger an den Anschlussflansch gelangt, damit die Schweissgrundierung nicht weggespült wird.

Grundieren nach dem Schweissen

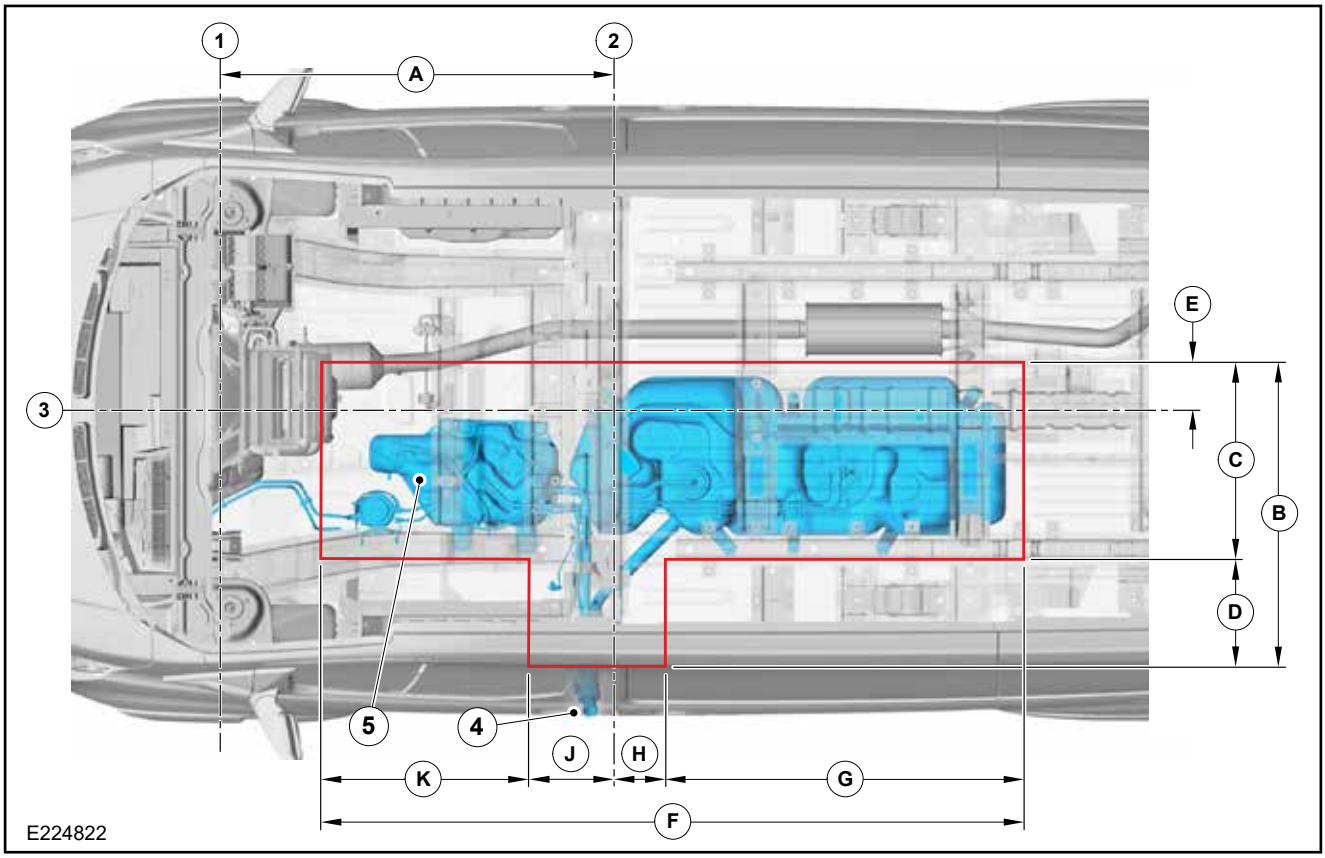
Auf die geschweißten Flansche sollte nach der Reinigung eine Grundierung aufgetragen werden. Zu Kontrollieren ist auch der werksseitige Korrosionsschutz im Flanschbereich. Jeder Schaden muss auch vorgrundiert werden.

5.1.3 Teile aus Bor-Stahl

Teile aus Mangan-Bor-Stahl – Bohr- und Schweissverbotszonen



5.1.4 Bohrverbotszonen im Boden – Kraftstofftank



Bohrverbotszonen im Boden – Abmessungen (mm)	
1	Mittellinie der Vorderradachse
2	Mittelpunkt der B-Säule
3	Mittellinie des Fahrzeugs
4	Kraftstoffeinfüllstutzen – B-Säule auf Fahrerseite
5	Harnstofftank
A	1.235 mm
B	990 mm
C	660 mm
D	330 mm
E	150 mm
F	2.300 mm
G	1.140 mm
H	260 mm
J	230 mm
K	670 mm

5.1.5 Integrität der Frontpartie für Kühlung, Knautschzone, 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.

Unter den folgenden Bedingungen ist ein Seitenairbag nicht gestattet:

- An den Vordersitzen ist ein Drehmechanismus befestigt.
- Zusätzliche Teile oder sonstige Anbauten sind am inneren bzw. äußeren Bereich der B-Säule angebaut.

5.2 Hydraulische Hebevorrichtung

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.2.1 Hydraulische Hebevorrichtungen für Kasten-LKW, Bus und Kombi

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.

Mit Hilfe von Sicherheitsvorrichtungen muss sichergestellt werden, dass die Stützfüße vor Fahrtbeginn sicher verstaut sind.

HINWEIS: Es gibt keine Befestigungspunkte im Boden. Es liegt in der Verantwortung des Umrüsters, mit entsprechenden Verstärkungen von unten zu fixieren.

Für weitere Informationen:
Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 207).

Der Fahrzeugumrüster ist verantwortlich für:

- Die Anbringung von Aufklebern zum sicheren Gebrauch der Geräte
- Die getrennte Verlegung von elektrischen und hydraulischen Leitungen mit Abstand zur Ford-Originalausstattung
- Die Verwendung eines geeigneten Clips bei der Befestigung an Karosserie und Hilfsrahmen
- Einbau eines Hauptschalters in der Kabine zur Isolierung des gesamten Systems

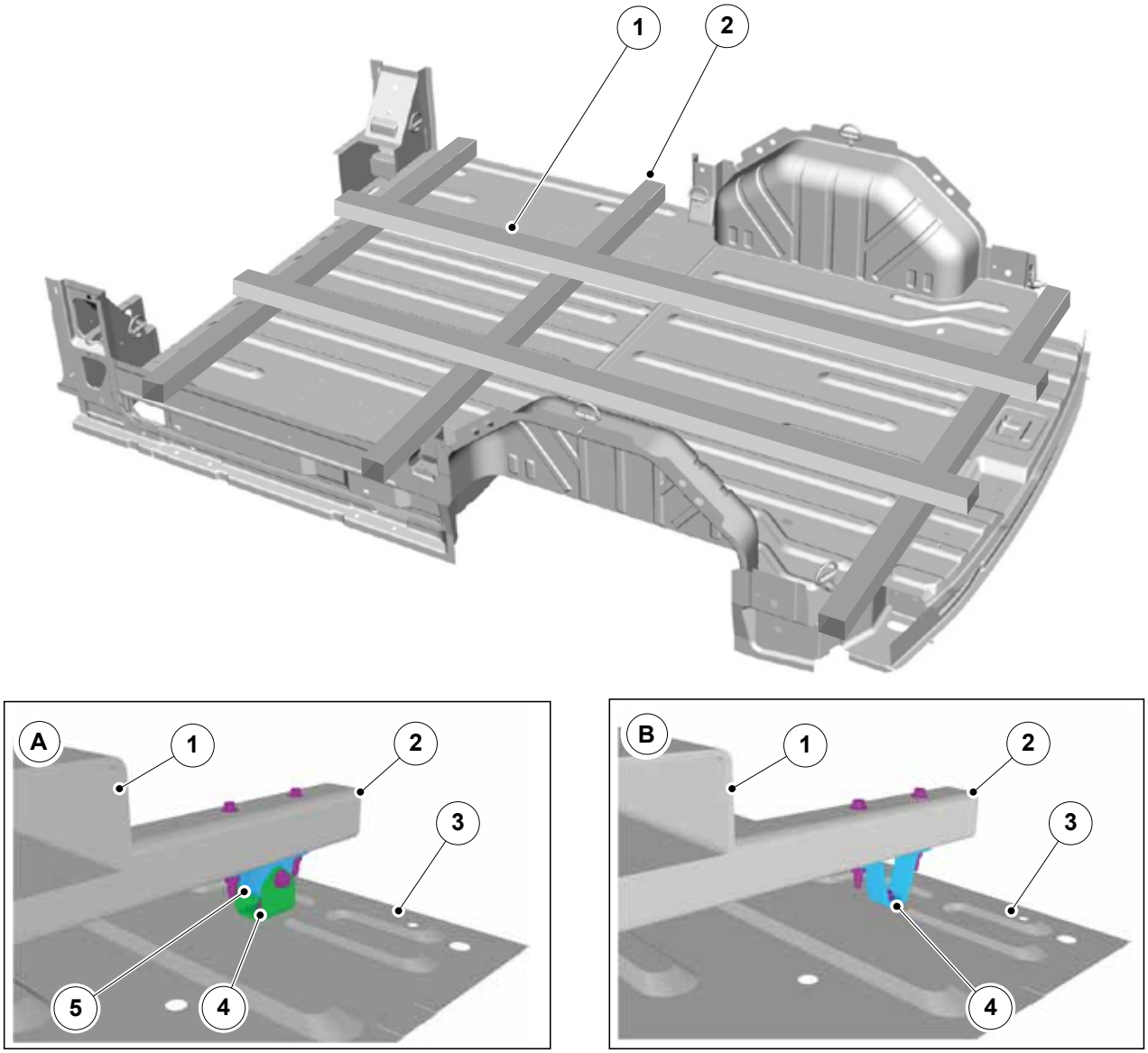
Kräne und Hebebühnen

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

Für Kasten-LKW, Bus und Kombi:

- Zur Befestigung jedes Traglagers werden Schrauben M8 mit Festigkeitsklasse 8.8 oder höher empfohlen.
- Jede andere Kontaktstelle mit dem Boden sollte gepolstert werden, um punktuelle Belastung zu vermeiden und die Funktionstüchtigkeit der elastischen Traglager zu gewährleisten.
- Sehr steife Hilfsrahmen sollten nicht starr am Boden befestigt werden. Abbildung E145387 zeigt das Beispiel eines elastischen Traglagers. Nachgiebige Buchsen sollten ein Spiel von +/– 12 mm bei einem Auslenkungsgrad von 1,0 mm pro 100 kg haben, wobei nur das hintere Paar Halterungen – Laderaum-Frachtgutsicherungen fest steht.
- Stützfüße, sofern erforderlich, müssen direkt am Hilfsrahmen angebracht werden
- Stützfüße müssen so konstruiert sein, dass keine nachteiligen Spannungen an der Fahrzeugkonstruktion währen des Gerätebetriebs verursacht werden.
- Es empfiehlt sich, den Hilfsrahmen wie in Abb. E145387 gezeigt mit einem gewissen Abstand zum Boden einzubauen.

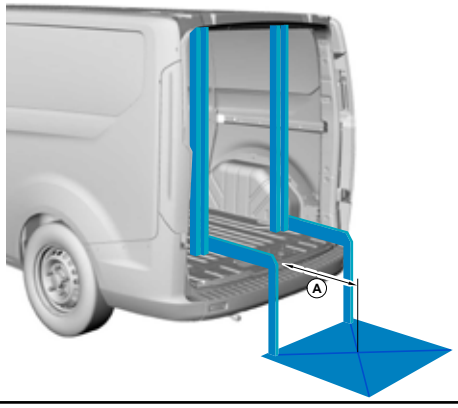
Starrer oder verdrehsteifer Hilfsrahmen für Kasten-LKW, Bus und Kombi



E145387

Element	Beschreibung
A	Nachgiebiger Träger
B	Starrer Träger
1	Längshilfsrahmen
2	Hilfsrahmen-Ausleger
3	Unterboden des Fahrzeugs
4	Befestigung am Boden mit geeigneten Verstärkungen
5	Elastisches Traglager

Hydraulische Ladebordwände



E145388

Element	Beschreibung
A	1.000 mm

Es wird empfohlen, den Rahmen der Ladebordwand seitlich oben und unten mit Hilfe von Verstärkungsplatten und Durchsteckschrauben zu befestigen. Außerdem wird empfohlen, die Verstärkungsplatten so zu konstruieren bzw. zu positionieren, dass die Ladung leicht in einem angrenzenden verstärkten Karosseriebereich verstaut werden kann. Bei Montage an der hinteren Tür symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie beträgt die Tragfähigkeit bis zu 700 kg bei 1.000 mm von der Bodenkante bis zur Mitte der Last.

Bei asymmetrischem Einbau zur Fahrzeugmittellinie oder bei Montage an der seitlichen Ladetür beträgt die Tragfähigkeit bis zu 500 kg bei 1.000 mm von der Bodenkante bis zur Mitte der Last. Säulenhebevorrichtungen mit verstellbarer Schwenkarmreichweite, die nur an einer Hecktürsäule befestigt sind, haben eine reduzierte Ladekapazität von 100 kg bei max. 1.000 mm Reichweite.

Zur Bewegung von Lasten entsprechend der obigen Beschreibung werden keine weiteren Stabilisierungsvorrichtungen benötigt. Hydraulische Niederrahmen-Bordwände werden für Transit Kasten-LKWs, Busse and 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

5.3.1 Regalsysteme

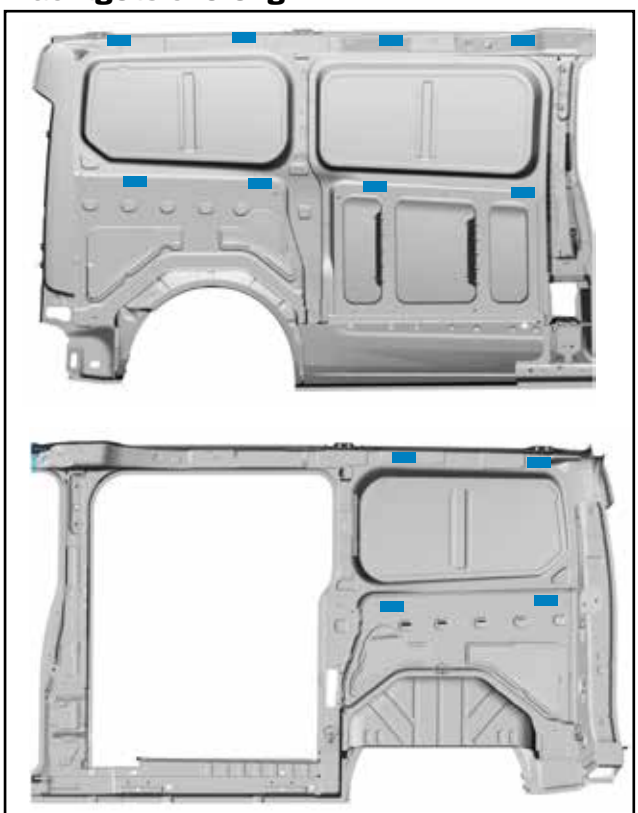
Zum Einbau eines Regelsystems werden in Abb. E146883 markierten Bereich als Befestigung-spunkte empfohlen.

- 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 Wasser, Salz, Staub u. Ä. zu verhindern. Verwenden Sie von Ford zugelassene Dichtungs- und Veredelungsmaterialien sowie einen Korrosionsschutz für den Unterboden.
- Zur Minimierung der Belastung an der Oberseite der Karosseriewand müssen zusätzliche Dachquerträger verwendet werden.
- Ist eine Innenverkleidung der Ladefläche vorgesehen, müssen die Durchsteckschrauben des Regalsystems durch die Verkleidung und mit einer Spreizplatte in die Karosserie geschraubt sein.
- Keine Befestigung von lasttragenden Elementen nur an der Verkleidung.
- Zur Verbesserung des Crashverhaltens sollte das Regalsystem mit schräg laufenden Verstärkungen konstruiert werden.
- Für bestmöglichen Schutz von Fahrer und Beifahrer sollte die standardmäßige Ford-Spritzwandoption verwendet werden.
- Zur gleichmäßigen Lastverteilung im Fahrzeug sollten Regalsysteme zu beiden Seiten des Laderaums angebracht werden.

Für weitere Informationen
Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 206).

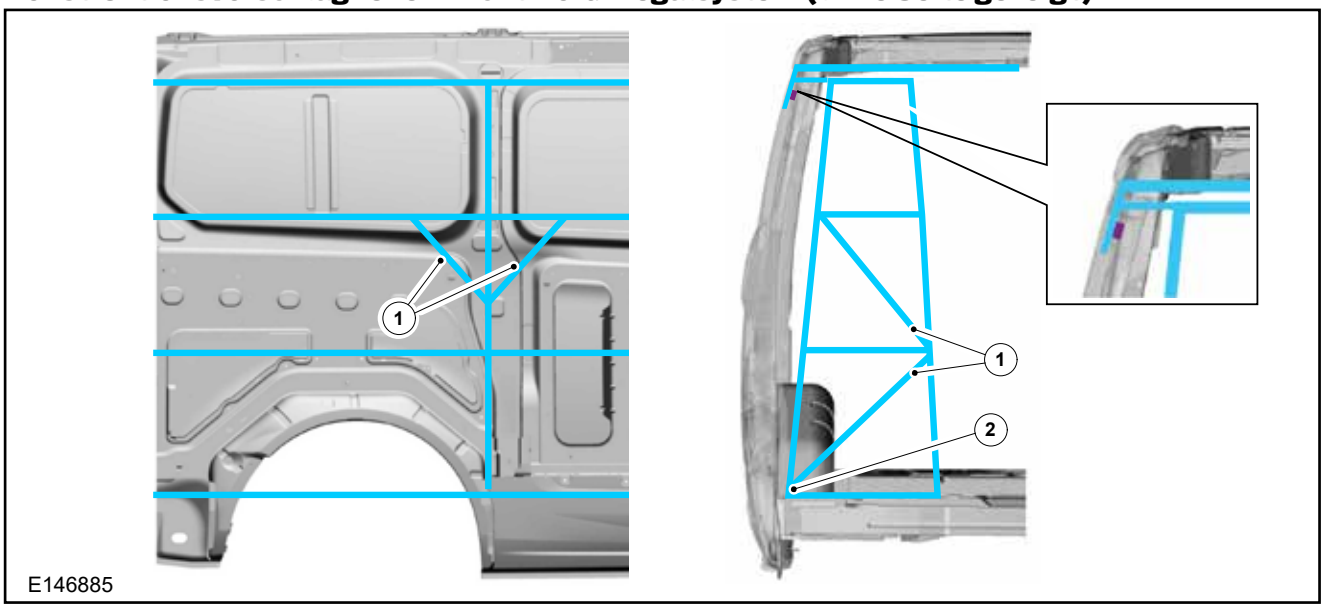
Weitere Information zu Schutz-/Bohrverbotszonen
Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).
Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183).
Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen (Seite 194).

Empfohlene Positionen für Frachtgutsicherung



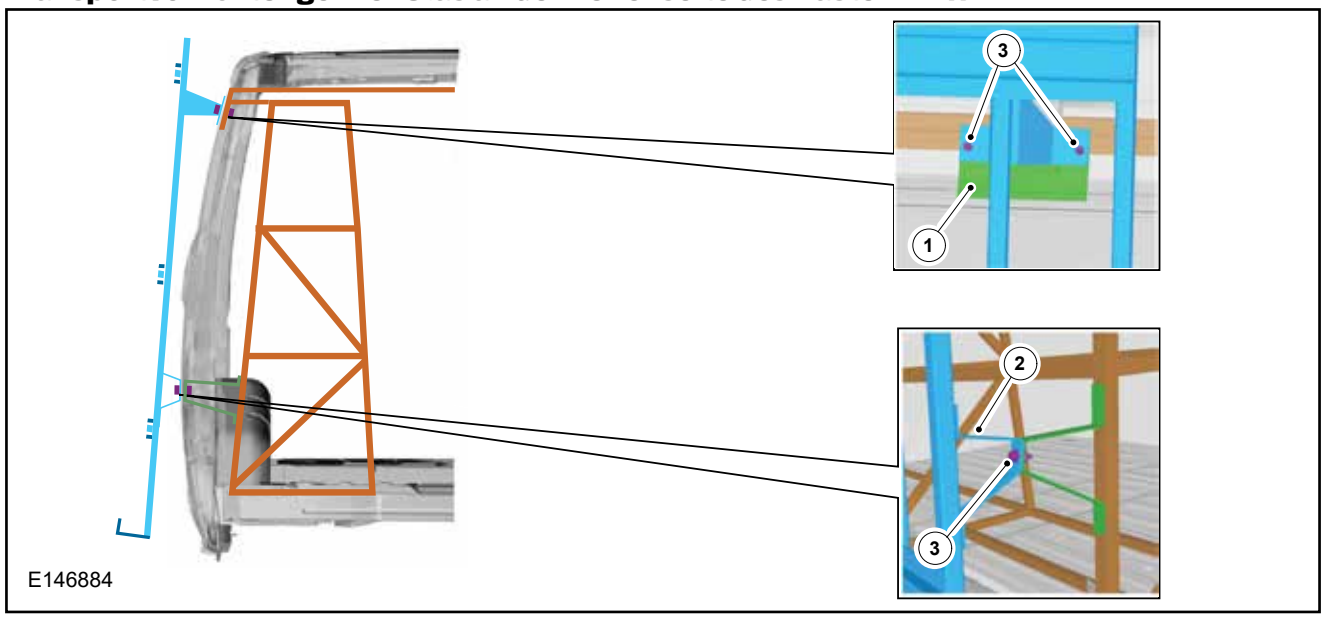
E146883

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)

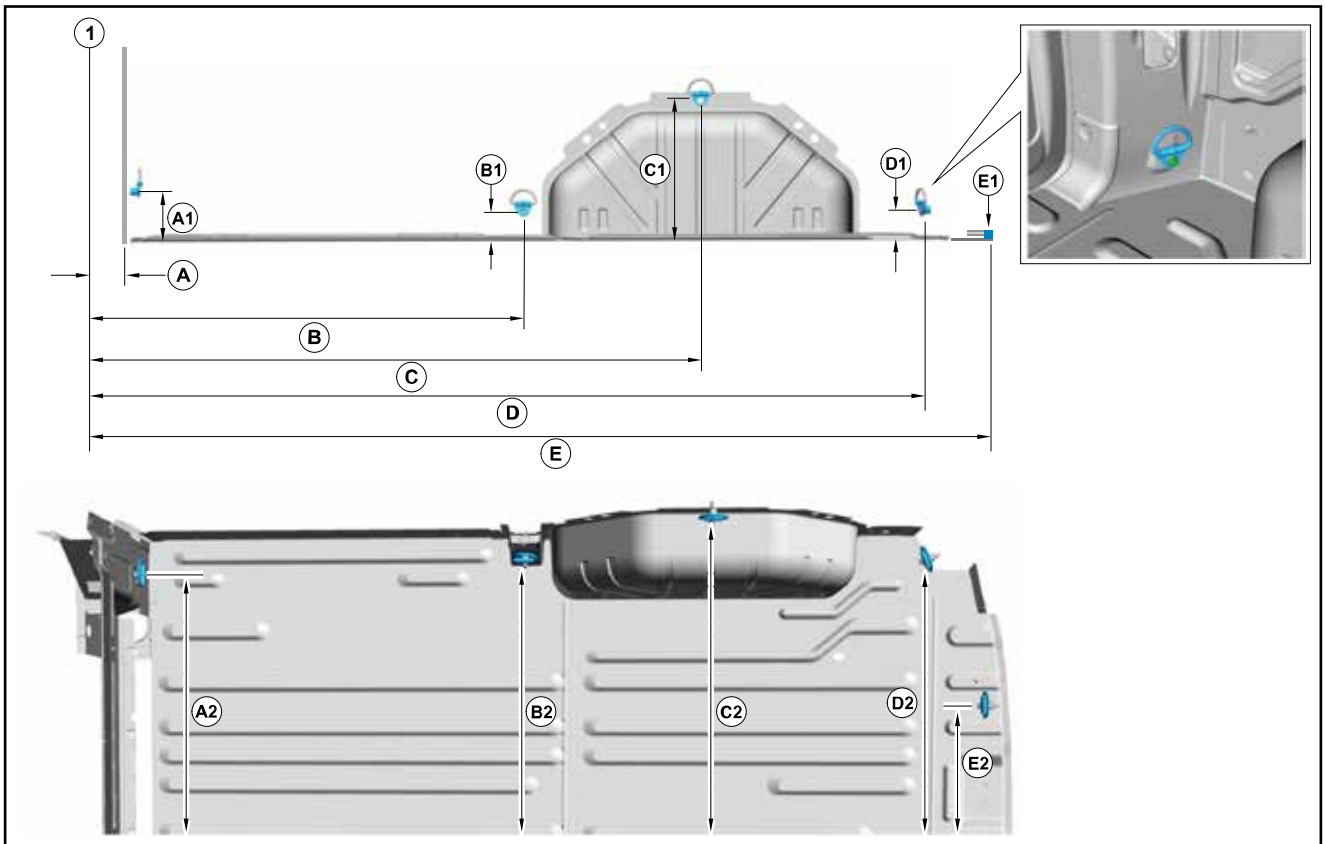
Für die Konstruktion eines Glasträgers an der Aufbauaußenseite ein inneres Gestell bauen und den Glasträger durch die Karosserie hindurch mit dem inneren Gestell verschrauben – siehe Abb. E146885.

5.4 Laderaum

5.4.1 Laderaum-Frachtgutsicherungen

Alle Fahrzeuge sind mit Laderaum-Frachtgutsicherungen ausgestattet. Diese D-Ösen sind in E145395 gezeigt. Je nach Basisfahrzeug sind nicht alle Positionen bei allen Fahrzeugen vorhanden. Für zusätzliche Befestigungspositionen

Siehe: 5.3 Regalsysteme (Seite 183).



E145395

Abmessungen für Frachtgutsicherungen

Abmessung (mm)	L1	L2
Abstand von B-Säule (1)		
A	78	
B	1177	
C	1716	2083
D	2374	2611
E	2515	2882
Vertikal von Bodenblech		
A1	137	
B1	61	
C1	395	
D1	75	
E1	2	
Von Mittellinie des Fahrzeugs		
A2	733	
B2	817	
C2	882	
D2	791	
E2	450	

L1=2.933 mm Radstand, L2=3.300 mm Radstand

5.5 Vordere Karosseriebleche

5.5.1 Trennwände (Spritzwand) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kasten-LKW, Bus und Kombi

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

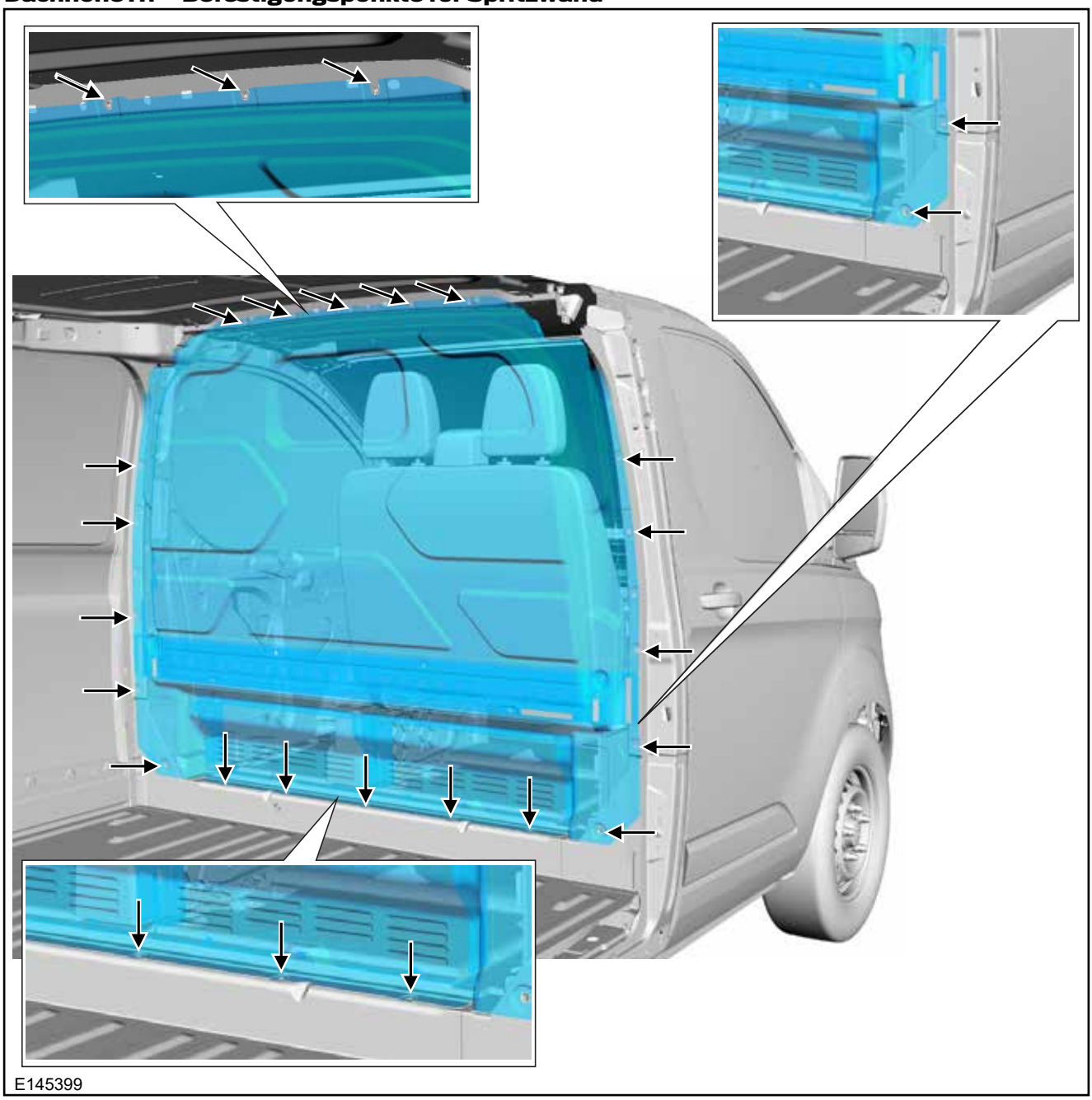
Der Fahrzeugumrüster haftet für die Einhaltung der örtlichen gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Spritzwänden und Fensterschutzgittern. Weiterhin haftet der Fahrzeugumrüster für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zur Lastbegrenzung für Trennwände, die nicht von Ford stammen.

Ford-Standardspritzwände lassen geringfügig Spiel zwischen Spritzwand und Karosserie zu, um natürliche Verformungen der Karosserie auszugleichen, und die Luftzirkulation zwischen Kabine 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.

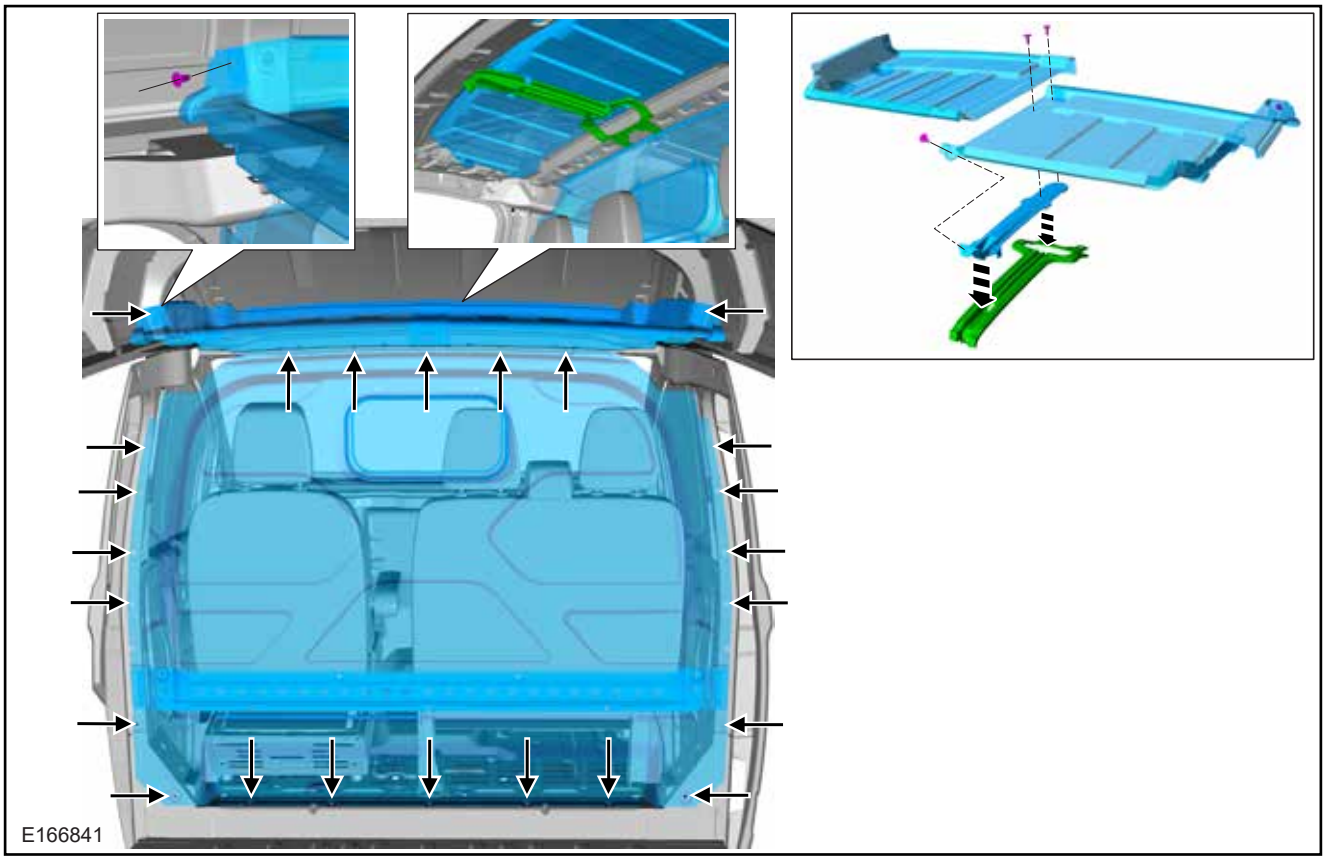
Die folgenden Abbildungen E145399 und E166841 zeigen die Standardbefestigungspunkte der Spritzwand an der B-Säule. Dies sind Standardschweißungsmuttern für M6. Diese können zur nachträglichen Befestigung von Ford-Spritzwänden verwendet werden.

Dachhöhe H1 – Befestigungspunkte für Spritzwand

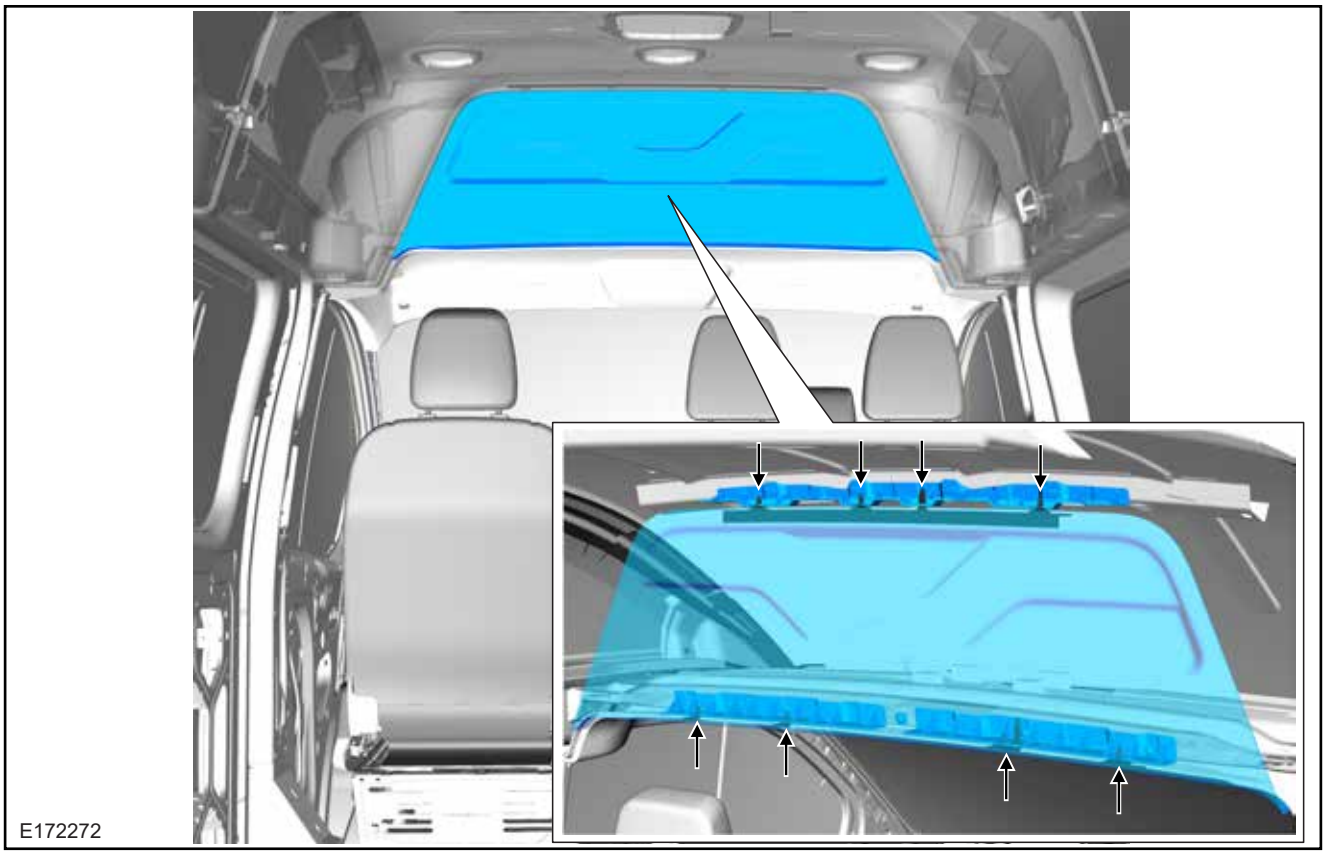


E145399

Dachhöhe H2 – Befestigungspunkte für Spritzwand und Gepäckraumabdeckung



Dachhöhe H2 – Trennblech im Kombi



5.6 Karosserieöffnungen

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.6.1 Sicherheit, 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.

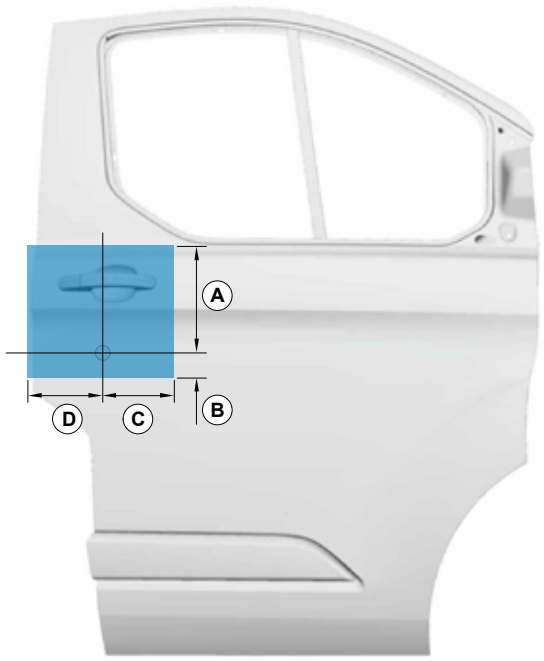
Achten Sie beim Entfernen und Wiederanbringen der Türdichtungen darauf, dass Sie die gleichen Dichtungen verwenden, da dies für das Schließen der Tür entscheidend ist. Jede Modifikation der Dichtflansche oder -oberflächen muss mit Ihrem örtlichen Ford-Händler besprochen werden. Dies schließt auch die 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: 4.21 Griffe, Schlösser, Verriegelungen und Einstiegssysteme (Seite 149).

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

Bohrverbotsbereich – Fahrer- und Beifahrertür



E145401

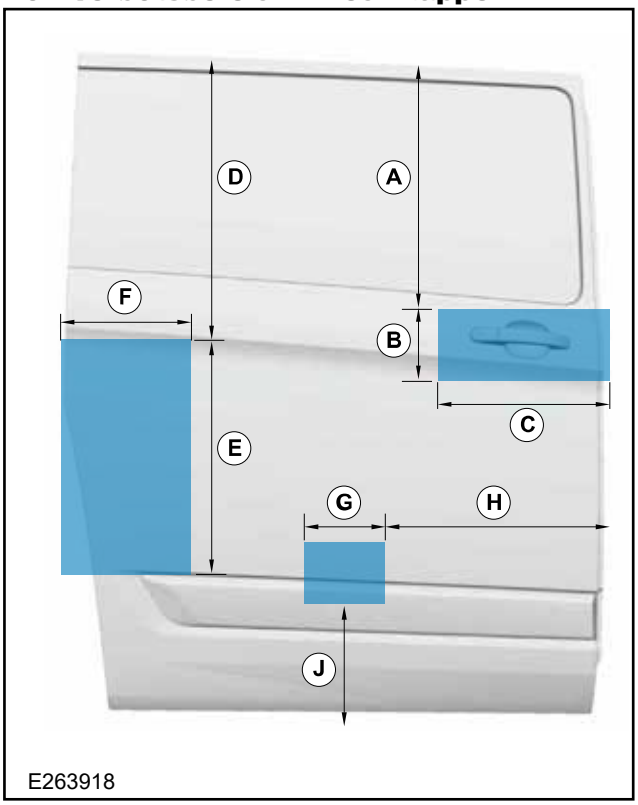
Element	Beschreibung
A	300 mm
B	55 mm
C	150 mm
D	190 mm

Bohrverbotsbereich – seitliche Schiebetüren

E145402

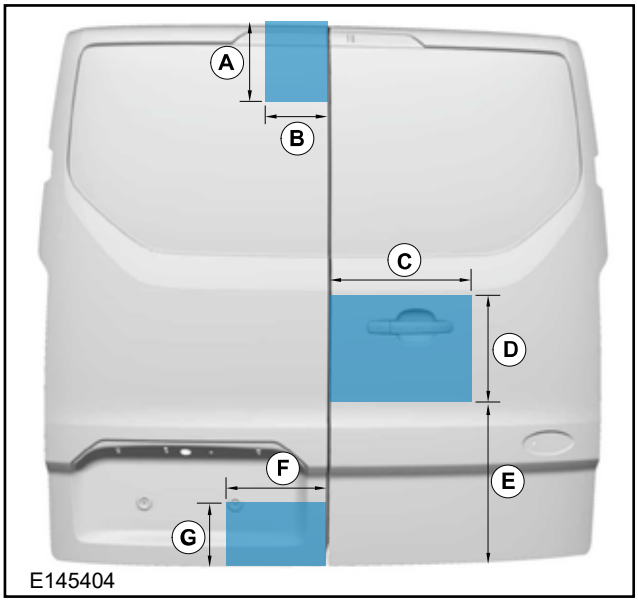
Element	Beschreibung
A	480 mm
B	430 mm
C	305 mm

Bohrverbotsbereich – Heckklappe



Element	Beschreibung
A	620 mm
B	165 mm
C	360 mm
D	650 mm
E	400 mm
F	250 mm
G	215 mm
H	500 mm
J	300 mm

Bohrverbotsbereich – hintere Ladetüren



Element	Beschreibung
A	250 mm
B	115 mm
C	385 mm
D	250 mm
E	480 mm
F	260 mm
G	175 mm

5.7 Innenausstattung

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.7.1 Laderaum-Innenbeleuchtung

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

E145400

ACHTUNG: Vor dem Bohren im Fahrzeug die Schutz-/Bohrverbotszonen und die Kabelführung überprüfen.

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und -führung (Seite 63).
Siehe: 5.6 Karosserieöffnungen (Seite 194).
Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183).

- Für möglichst glatte und splitterfreie Kanten sind die Platten präzise mit der Maschine und nicht mit der Handsäge zu schneiden.
- Die Bleche sollten vorgebohrt werden.
- Nicht durch die Bodenplatten bohren, sondern die Platten an den vorhandenen Lastanschlagpunkten befestigen.
- Es wird empfohlen, fugenfreie Sperrholzböden einzubauen.
- Bodenverkleidungen aus Aluminium verwenden.
- Das Sperrholz muss wasserbeständig sein (WBP=wasser- und kochfest).
- Für Böden wird eine Dicke von 9 mm und für Seiten- und Türverkleidungen eine Dicke von 6 mm empfohlen.

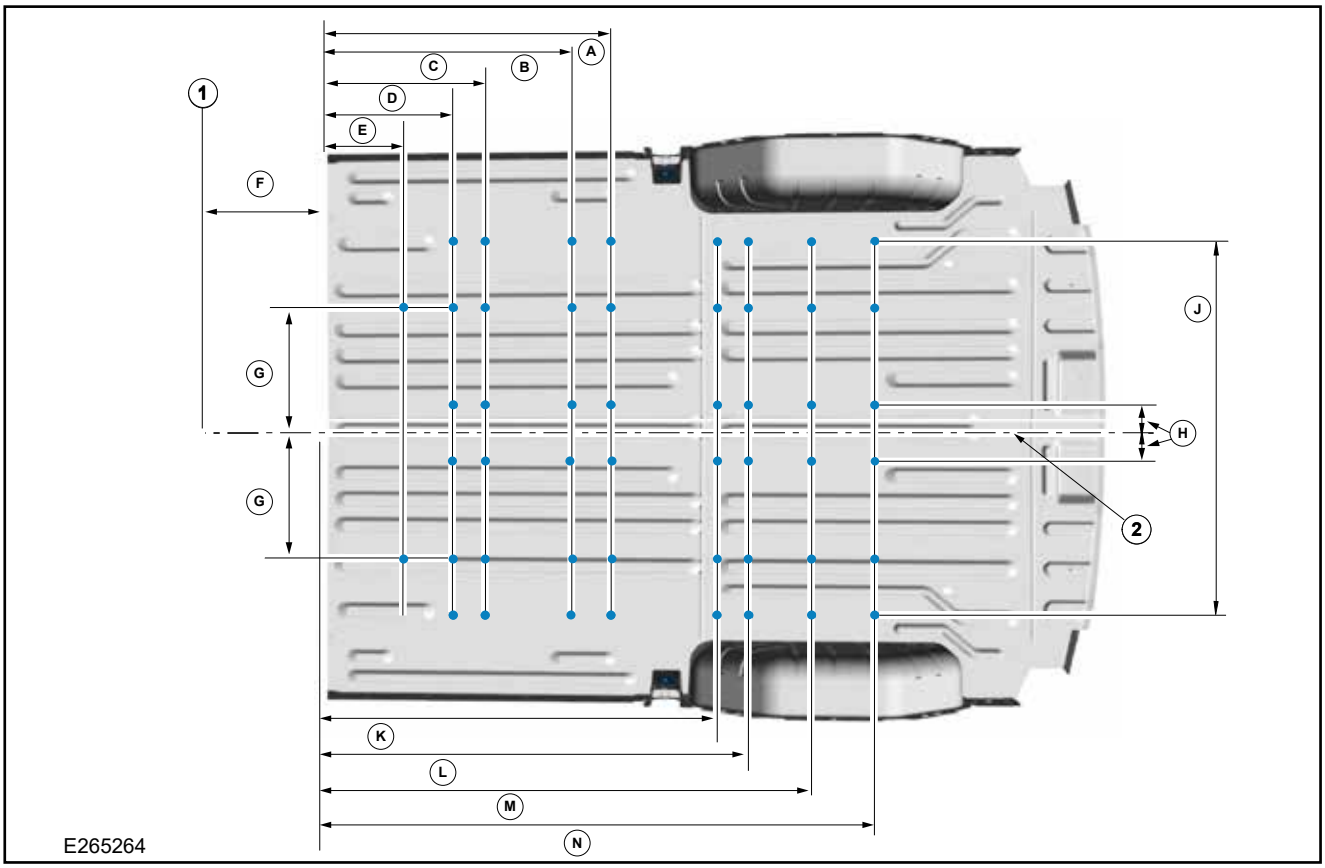
5.8 Sitze

HINWEIS: Beim Zusammenbau von Sitz und Sicherheitsgurt die vorgegebenen Schrauben mit dem angegebenen Drehmoment festziehen. Für Informationen zu den Drehmomenten bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.8.1 Kasten-LKW

ACHTUNG: Im hinteren Ladebereich des Kasten-LKW keine Sitze einbauen.

Befestigungspositionen der Rücksitze



Element	Zweite Sitzreihe (mm)	Dritte Sitzreihe (mm)
1	Vorderachse	
2	Mittellinie des Fahrzeugs	
A	937	-
B	782	-
C	538	-
D	433	-
E	269	-
F	1302	1302
G	378	378
H	88	88
J	1232	1232
K		1291
L	-	1396
M	-	1658
N	-	1794

5.8.2 Kasten-LKW mit Fenster

Karosserie und Boden eines Kasten-LKW mit Fenstern verfügen nicht über die geeigneten Verstärkungen, die für Rücksitz- und Sicherheitsgurtsysteme des Herstellers der Originalausstattung (OEM) erforderlich sind. Keinesfalls die Original-Rücksitze oder -Rücksitz-Sicherheitsgurte einbauen.

Beim Einbau von Nicht-OEM-Rücksitzen müssen die Rücksitze und Sicherheitsgurtsysteme den jeweiligen gesetzlichen Anforderungen und ECE-Richtlinien bzw. ADR 3,4,5 oder den geltenden lokalen Gesetzen entsprechen

Siehe: 3.7 Auspuffanlage (Seite 56).

5.8.3 Beheizte Sitze

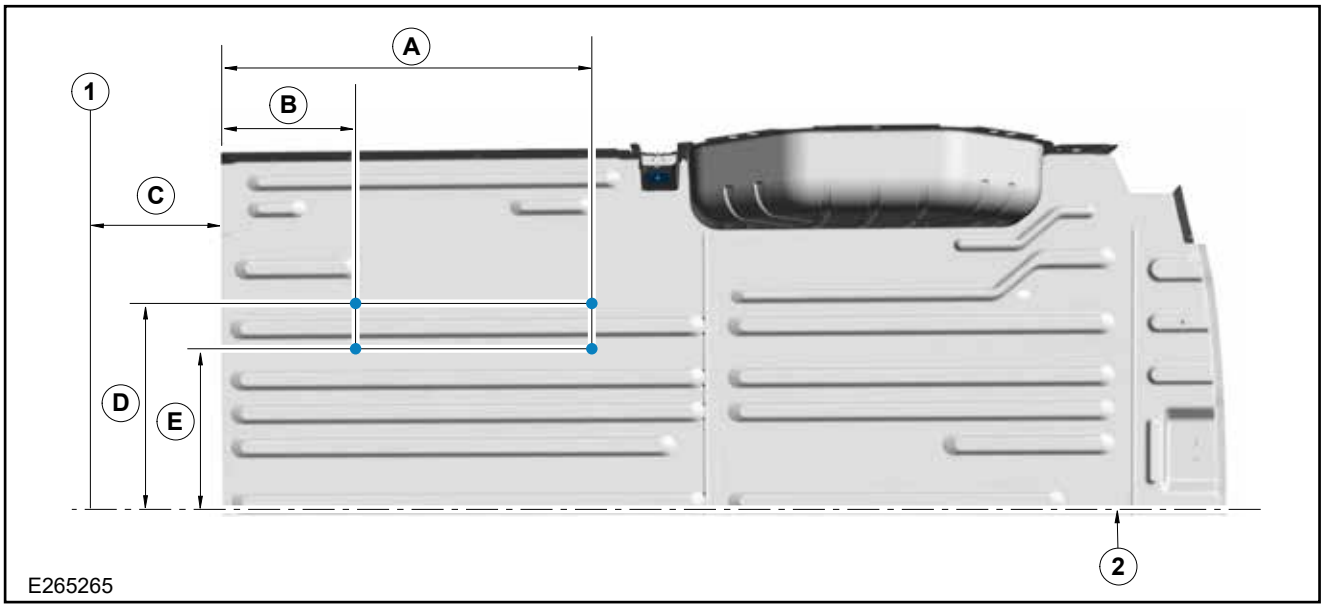
WARNUNG: Die elektrischen Leitungen für die Ford-Sitzheizung dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden, z. B. für weitere elektrische Verbraucher.

Es wird nicht empfohlen, eine Sitzheizung nachträglich einzubauen, da dies ein mögliches Auslösen oder eine Fehlfunktion des Airbags zur Folge haben kann (inkorrekte Konfiguration).

5.8.4 Befestigungspositionen der Rücksitze

Die Abbildungen E265264 und E265265 zeigen die Befestigungspositionen der zweiten/zweiten und dritten Sitzreihe im Boden. Diese Positionen sind vom Radstand unabhängig. Die Befestigungselemente sind stets vorhanden, der Zugang zu den Befestigungselementen hängt jedoch von der Bodengruppe ab. Möglicherweise sind Zugangsöffnungen in der Bodengruppe erforderlich, um Zugang zu den Befestigungselementen zu erlangen.

Kastenwagen mit Doppelkabine (DCIV) – Befestigungsstellen der Rücksitze (Linke Seite gezeigt)



Element	Dreiersitz – zweite Sitzreihe (mm)
1	Vorderachse
2	Mittellinie des Fahrzeugs
A	937
B	269
C	1302
D	522
E	377.8

Rechte Seite symmetrisch dazu angeordnet

5.9 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.9.1 Beheizte Windschutzscheibe und beheizte 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.

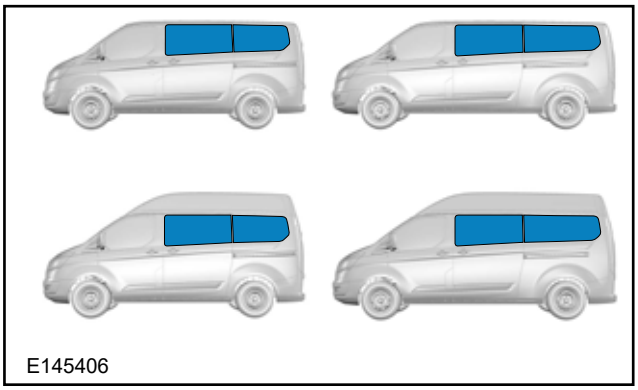
5.9.2 Heck- und Seitenfenster

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.
- Zugelassene Scheiben gemäß den rechtlichen Bestimmungen verwenden.
- Nach Durchtrennen des Außenblechs das Innenblech und das Außenblech fest miteinander verbinden.

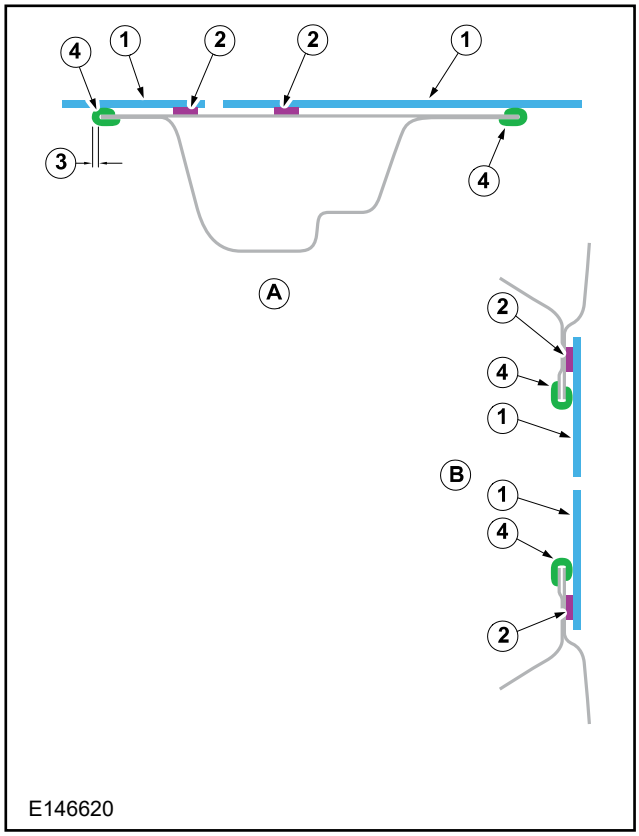
WARNUNG: Einbau von Rücksitzen

Siehe: 5.8 Sitze (Seite 198).



Für Radstand- und Fahrzeuggesamthöhenabmessungen
Siehe: 1.14 Verpackung und Ergonomie (Seite 28).

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



Element	Beschreibung
A	Horizontaler Schnitt durch C-Säule
B	Vertikaler Schnitt durch das Seitenfenster (keine seitliche Ladetür)
1	Scheiben
2	Klebstoff
3	Den Außenblechflansch um den gesamten Umfang im Abstand von 0 bis 1,5 mm vom Innenblechflansch durchtrennen.
4	Fensterzierleiste

5.10 Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS)

5.10.1 Airbags

Auslösebereich der Airbags vorne

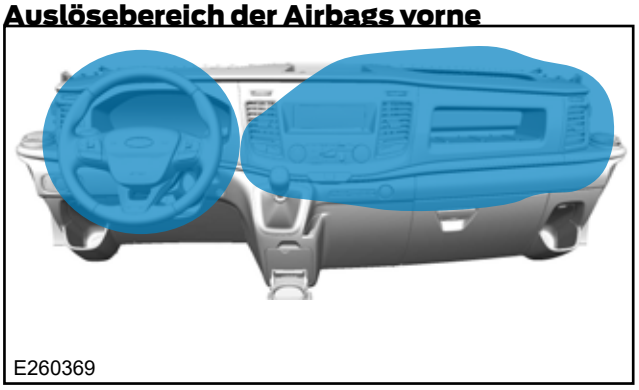
WARNHINWEISE:

Keinesfalls Zubehör im Auslösebereich von Fahrer- und Beifahrerairbag anordnen, da es die Auslösung der Airbags behindern kann.

Keine Aufkleber auf den Airbag-Abdeckungen anbringen, da dies das Auslösen des Airbags beeinträchtigen könnte.

HINWEIS: Alle Fahrzeuge M1 sind mit Beifahrerairbag als Standardausstattung spezifiziert. Der Beifahrerairbag beinhaltet die Fahrergurtwarnung.

Auslösebereich der Airbags vorne



E260369

Auslösebereich von Seiten- und Kopfairbags

WARNHINWEISE:

Keinesfalls Zubehör im Auslösebereich von Seiten- und Kopfairbag anbringen, da es die Auslösung der Airbags behindern kann.

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.

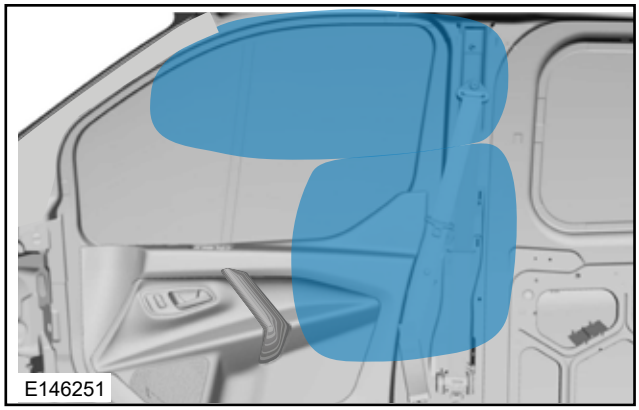
Seitenairbags (am Sitz befestigt): Die Seitenairbags dieses Fahrzeugs wurden nicht für die Verwendung mit drehbaren Vordersitzen validiert. Für das Originalfahrzeug keine Seitenairbags spezifizieren, wenn der Einbau eines Drehmechanismus an den Vordersitzen bzw. einer Armstütze an den Sitzaußenseiten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

Kopfairbags: Weitreichende Umrüstungen an Dach und Dachhimmel können die Auslösung der Kopfairbags beeinträchtigen. Falls Dach oder Dachhimmel verändert oder ersetzt werden, keine Basisfahrzeuge mit Kopfairbags spezifizieren.

Ist Zugang zum Dach erforderlich, um z. B. Außenzubehör einzubauen, unbedingt den original Dachhimmel an vorhandenen Befestigungspunkten einbauen.

Auslösebereich von vorderen Seiten- und Kopfairbags

Modul – Sicherheits-Rückhaltesystem



E146251

(RCM)

Das RCM ist entsprechend Abb. E167678 zwischen den Vordersitzen unter der Feststellbremsenkonsole angeordnet.

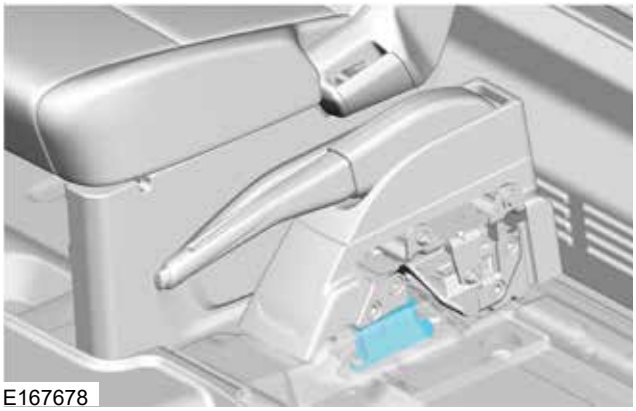
WARNHINWEISE:

Modifikationen oder Verstärkungen im RCM-Bereich können den Auslösemechanismus des Seitenairbags beeinträchtigen und zu unkontrollierter Auslösung des Seitenairbags führen.

Das RCM ist durch die Feststellbremse und deren Konsole geschützt, um beim Benutzen des Durchgangs zum Fahrzeugheck Schäden durch Insassen zu verhindern. Die Feststellbremse und ihre Konsole unbedingt an ihrer ursprünglichen Position belassen, um den Schutz des RCM sicherzustellen.

Modul – Sicherheits-Rückhaltesystem (RCM)

Aufprall-Sensoren – vorne und seitlich



E167678

Der Sensor – Airbag für die Frontairbags befindet sich hinter dem vorderen Grill, siehe Abb. E263912.

Die Seitenairbagsensoren befinden sich in der Nähe des Fußes der B-Säule, siehe Abbildung E145412.

WARNHINWEISE:

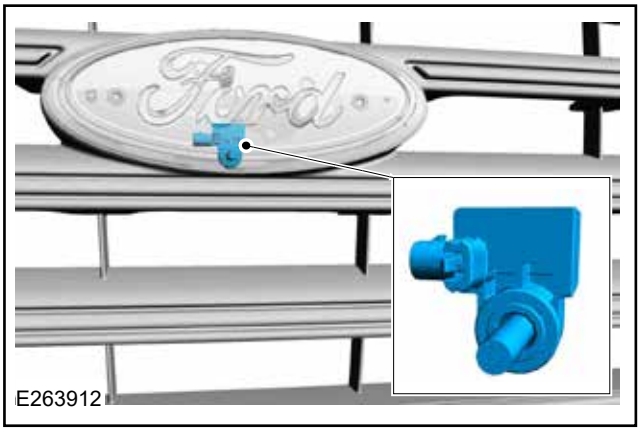
Modifikationen oder Verstärkungen im Bereich der Sensoren können den Auslösemechanismus des Seitenairbags beeinträchtigen und zu unkontrollierter Auslösung des Seitenairbags führen.

Bohr- und Schleifarbeiten in diesen Bereichen sind nur bei abgeklemmter Batterie gestattet.

Falls das Fahrzeug mit Seiten- und Kopfairbags ausgestattet ist, gelten zur Anbringung von Zubehör an den Türen die folgenden Einschränkungen: Das Zubehör darf sich nicht im Auslösebereich der Airbags befinden. Ferner müssen etwaige vorgenommene Bohrungen in der Türverkleidung bzw. dem Innen- oder Außenblech abgedichtet sein, um die Integrität des Türhohlraumes zu erhalten. Bei nicht ausreichender Abdichtung von Öffnungen in Türverkleidung oder Blech kann die Empfindlichkeit des Rückhaltesystems beeinträchtigt werden.

Nach Abklemmen der Batterie
Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 91). Abschnitt „Batterie und Überwachungssensor“ zum Wiederanschließen der Batterie.

Sensor vorne



Seitlicher Sensor

5.11 Sicherheitsgurtsysteme

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.11.1 Sicherheitsgurte

WARNUNG: Befolgen Sie die Aus- und Einbauverfahren für das Sicherheitsgurtsystem, um eine korrekte Funktionsweise des Rückhaltesystems zu gewährleisten.

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.

Während des Ausbaus des Sicherheitsgurtsystems sollte am Gurtband 200 mm unterhalb des Gurtbandstoppknopfes eine gabelförmige Halterung angebracht werden. Diese verhindert, dass das gesamte Gurtband in den Retraktor gezogen und dieser verriegelt wird.

Setzen Sie beim Wiedereinbau zuerst den Retraktor an der Karosserie an und ziehen Sie das Gurtband vorsichtig aus dem Retraktor heraus, damit die D-Schlaufe 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 Fahrergurtwarnung

Eine Fahrergurtwarnung ist für M1-Fahrzeuge gesetzlich vorgeschrieben. Im Fahrerschloss befindet sich ein Schalter, der den Anschnallstatus des Fahrers erkennt. Bei Umbau eines M1-Fahrzeugs muss diese Funktion beibehalten werden.

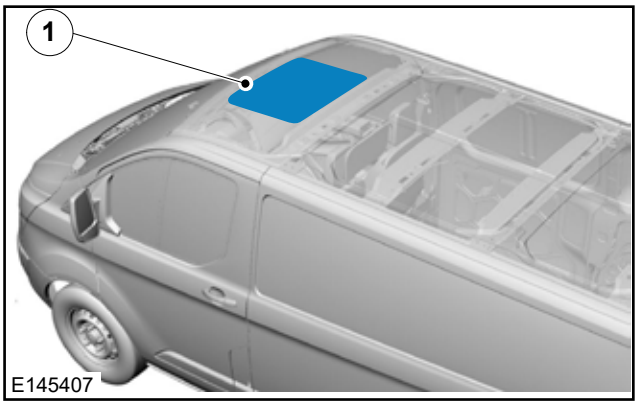
Die Gurtwarnung ist in den Beifahrerairbag integriert.

5.12 Dach

5.12.1 Dachventilation

WARNUNG:
Bei der Nachrüstung von auf dem Dach angebauten Ausrüstungen die Anbaupositionen der Antennen vermeiden.

Nachträglicher Einbau des Schiebedachs



Element	Beschreibung
1	Passform im Dachblech (nur bei niedrigem Dach)

Allgemein – Es wird nicht empfohlen, beim Anbringen von Öffnungen Dachtraversen zu durchtrennen, siehe Abbildung E145407. 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.

Falls eine Dachtraverse durchtrennt oder entfernt wird, muss diese durch ein entsprechendes konstruktives Element ersetzt werden, das eine dem ursprünglichen Element gleichwertige Strukturfestigkeit und Funktion aufweist. Sämtliche rechtlichen Vorgaben müssen eingehalten werden.

Belüftungseinheiten – Das Dachblech bietet an nicht abgestützten Stellen eine Traglast von 1 kg. Lasten bis maximal 25 kg müssen über die volle Länge der Dachträger zwischen den Dachbögen verteilt werden.

Klimaanlagen – Einheiten mit mehr als 25 kg müssen mit Querträgern, die die Last auf die äußeren Dachschienen ableiten, von innen her abgestützt werden.

5.12.2 Dachgepäckträger

WARNUNG: Beim Anbau eines Dachgepäckträgers oder anderer Zubehörteile müssen die Befestigungspunkte abgedichtet werden, um Wassereintritt in den Innenraum des Fahrzeugs zu verhindern.

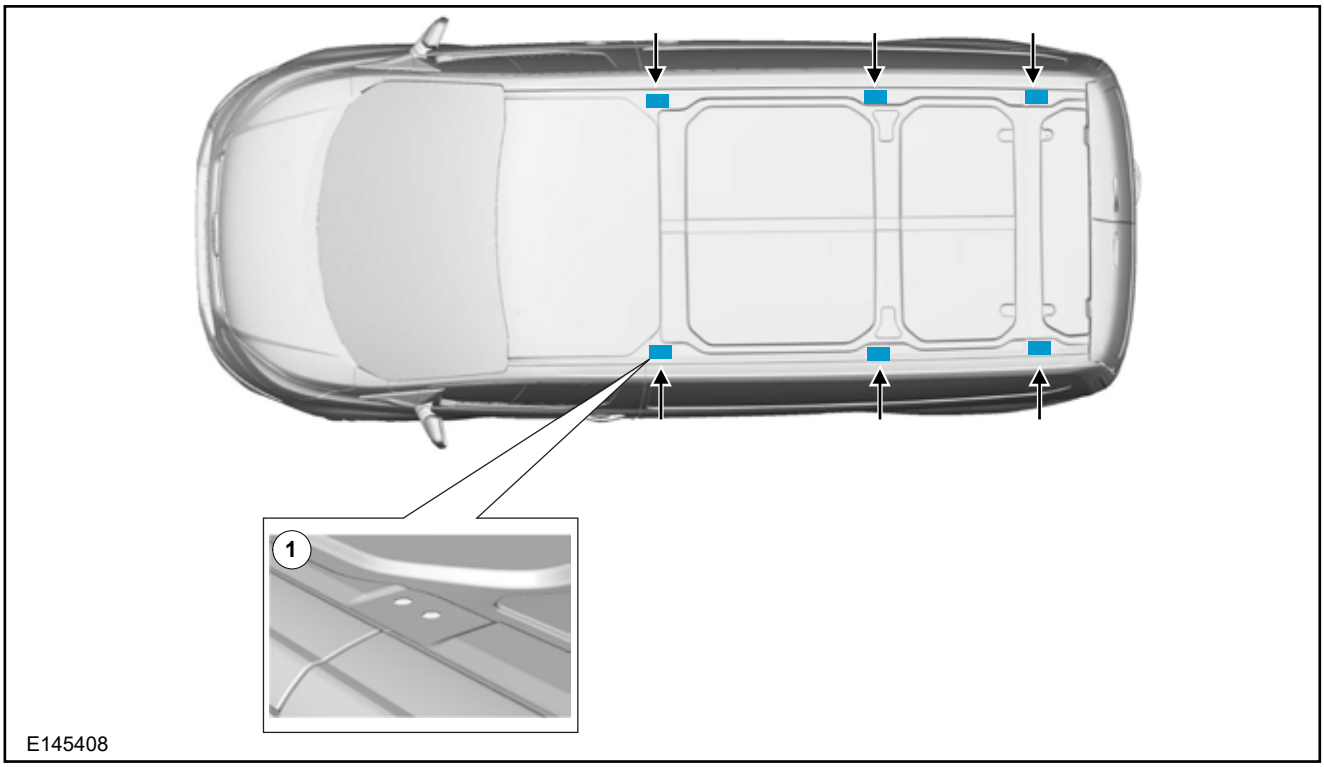
HINWEIS: Siehe Betriebsanleitung für maximale Dachlast, einschließlich Dachträger.

HINWEIS: Beim Anbringen eines Dachgepäckträgers die Herstelleranweisungen lesen und beachten.

HINWEIS: Für die maximale Dachgepäckträgerlänge für Fahrzeuge mit einer Dachhöhe von H1 muss die vollständig geöffnete Position der Heckklappe berücksichtigt werden.

HINWEIS: Das Dach von Fahrzeugen mit Dachhöhe H2 ist nicht mit Verstärkungsschrauben ausgestattet. Es wird empfohlen, den Dachgepäckträger-Befestigungssatz AMBK21-V46002-AC zu verwenden; dieser enthält Anbauanweisungen.

Dachhöhe H1



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

Mit Dachgepäckträgern können alle Varianten von Kasten-LKWs, Bussen und Kombis ausgerüstet werden (siehe Abbildung E145408). Dabei muss Folgendes beachtet werden:

- Die Last darf die in der Betriebsanleitung angegebenen Gewichtswerte nicht übersteigen.
- Die Last muss gleichmäßig verteilt sein (der Fahrzeugumrüster muss sicherstellen, dass diese Einschränkung in der Betriebsanleitung vermerkt ist).
- Die Last an einer einzelnen Halterung darf auch unter ungünstigster Gewichtsverteilung nicht mehr als 75 kg betragen.
- Der Dachgepäckträger muss mit einer oder zwei Schrauben M8 pro Befestigung gesichert werden; siehe Abbildung E145408.
- Die vordere Kante des Dachgepäckträgers sollte grundsätzlich nicht über die hintere Kante der Fahrertür oder über die B-Säule hinausragen.

5.13 Korrosionsschutz-maßnahmen

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.13.1 Allgemeines

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

Sollte Bohren jedoch notwendig sein, ist Folgendes zu beachten:

- Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten zum Schutz vor Korrosion neu lackieren.
- Bemühen Sie sich, alle Späne aus dem Inneren des Längsträgers zu entfernen und behandeln Sie ihn, um Korrosion zu verhindern
- Korrosionsschutzmittel auf die Innen- und Außenseiten des Fahrgestellrahmens auftragen.

Schweissen:
Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183).

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 Werkstoffe

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 herstellerspezifische Produkte beeinflussen die Originalbeschichtung.

5.13.4 Lackieren von Laufrädern

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 Aufbau

HINWEIS: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Wenn diese Ihnen nicht weiterhelfen können, wenden Sie sich bitte an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüster unter VCAS@ford.com

5.14.1 Befestigungspunkte und Rohre

Die Bohrungen auf dem Rahmen sind herstellungsbedingt. Sie dienen nicht der Befestigung zusätzlicher Bauteile. Falls weitere Befestigungen am Fahrgestellrahmen erforderlich sind, bitte die Empfehlung in der Abbildung E176204 beachten. Das gilt nicht für Bereiche, in denen Belastungen auftreten, wie etwa für Befestigungselemente an Federn oder Dämpfern.

HINWEIS: Nach dem Bohren alle Löcher entgraten und ansenken und Späne vom Rahmen entfernen. Korrosionsschutzmaßnahmen befolgen.

Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 206).

5.14.2 Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung

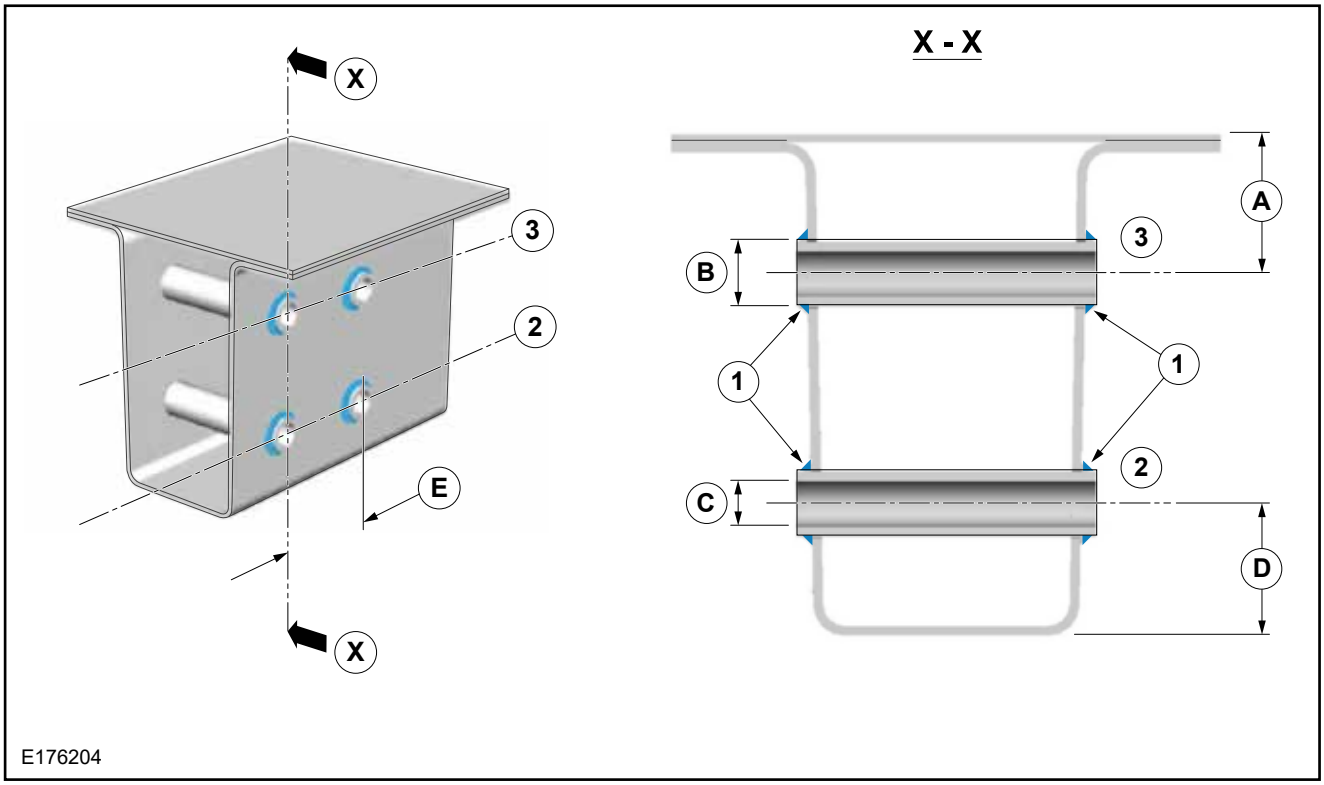
Der Fahrgestellrahmen kann gebohrt und verstärkende Distanzrohre können eingeschweißt werden, wenn Folgendes beachtet wird:

- Alle Einzelheiten aus Abbildung E176204 befolgen.
- Bohr- und Schweissarbeiten nur an den Seitenwänden des Fahrgestellrahmens vornehmen.
- Lokalisieren und bohren Sie die Löcher genau und verwenden Sie eine Bohrschablone, um sicherzustellen, dass die Löcher rechtwinklig zur vertikalen Mittellinie des Rahmens sind (berücksichtigen Sie den Winkel des Längsträgers)
- Unter Maß bohren und Bohrloch erweitern.
- Bemühen Sie sich, alle Späne von der Innenseite des Längsträgers zu entfernen, und behandeln Sie sie, um Korrosion zu verhindern.
- Jedes Rohrende vollständig verschweißen und flach und rechtwinklig abschleifen, wenn möglich in Gruppen. Aushebewinkel des Längsträgers berücksichtigen.
- Korrosionsschutzmittel auf die Innen- und Außenseiten des Fahrgestellrahmens auftragen.

Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 206).

- Die Löcher sollten in Zweiergruppen angeordnet werden, entweder vertikal im Abstand von 30 bis 35 mm von der Ober- und/oder Unterseite des Fahrgestellrahmens oder horizontal im Mindestabstand von 50 mm, 30 bis 35 mm von der Ober- und/oder Unterseite des Fahrgestellrahmens, siehe Abbildung E176204
- Stets M10-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 oder höher verwenden.

Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Vollständiges Löchern; volle Durchmesserschweißung auf jeder Seite	B	Durchmesser max. 16,5 mm
2	Mittellinie der Bohrungen/Rohre	C	Durchmesser 11 mm
3	Mittellinie der Bohrungen/Rohre	D	30 bis 35 mm
A	30 bis 35 mm	E	Min. 50 mm

- Keine Rohre auf mittlerer Fahrgestellrahmenhöhe anbringen, da dies die Beulsteifigkeit der tief profilierten Seitenwände beeinträchtigen kann
- Unabhängig von der Verwendung beträgt der maximal zulässige Bohrlochdurchmesser in der Seitenwand des Fahrgestellrahmens 16,5 mm.

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

Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 206).

Bohr- und Schweissarbeiten an Rahmen und Karosserie müssen gemäß der folgenden Richtlinien durchgeführt werden.

Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 183). Schweissen.

5.14.3 Bereich für Montage von Anbauteilen am hinteren Stoßfänger

HINWEIS: Wenn das Fahrzeug auf ebenem Boden steht und alle Messungen hinter der Stoßstangenkante vorgenommen werden. Der für die Anbauteilmontage vorgesehene Bereich ist definiert als 220 mm horizontal und 95 mm vertikal zur Fahrbahnoberfläche bei einer maximalen Breite von 1.390 mm um die Fahrzeugmittellinie.

Die Montage von zusätzlichen Anbauteilen (Anhängerkupplungen, Trittstufen, Fahrrad- oder Gepäckträgern) außerhalb des vorgesehenen Bereichs wird vom Hersteller nicht empfohlen.

5.14.4 Wassertank bei Wohnmobilen

HINWEIS: Es wird empfohlen, neben der Einfüllöffnung einen Aufkleber oder ein Etikett anzubringen, auf dem die richtige zu verwendende Flüssigkeit angegeben ist, z. B.: „Nur Wasser“ für Wassertanks.

48-V-Batteriepaket 88

A

Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche 30
Abschleppen 38
Adaptive Geschwindigkeitsregelung 146
AHUs 133
Airbags 200
Airbag – Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) 200
Allgemeine Informationen 158
Allgemeine Informationen 80
Allgemeine Informationen 87
Allgemeine Produktsicherheit Anforderung 9
Allgemeine Richtlinien für Baugruppen 28
Allgemeines 205
Allgemeines 46
Allgemeines zur Verkabelung und Verlegung 63
Alternative Typenzulassung 9
Änderungen der Elektrikarchitektur 61
Anheben mit Hebebühne 24
Anheben mit Wagenheber 23
Anhängerbremsen 41
Anhängerkupplungs-Konnektivität (AUS und NZL) 74
Anhängerkupplungs-Konnektivität (EU) 73
Anhängerkupplung – Anforderungen 38
Anlassen und Anlassen bei warmem Motor 121
Anleitungen für Kabeleinbau und -führung 63
Anordnung der Ausgangsstifte 63
Antiblockierbremssystem — Elektronisches Stabilitätsprogramm 46
Antriebsriemen vorn – Allgemeine Informationen 49
Auspuffanlage 56
Auspuffhitzeschilde 56
Auspuffrohre und Halterungen 56
Auswirkung der Umrüstung auf Einparkhilfen 28
Automatikgetriebe 53
Außenbeleuchtung 141

B

Batteriekonfigurationen 98
Batterieoptionen 97
Batterieregeln 97
Batterieschutz 105
Batteriesysteme 91
Baugruppen und Ergonomie 28
Bedienbereich des Fahrers 28
Befestigungspositionen der Rücksitze 198
Befestigungspunkte und Rohre 206
Beheizte Sitze 198
Beheizte Windschutzscheibe und beheizte Heckscheibe 199
Behelfsreparaturkit 45
Behinderungen des Luftstroms 48
Berechnung der Schwerpunkthöhe 36
Bereich für Montage von Anbauteilen am hinteren Stoßfänger 207
Bestellcodes 13
Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung 206
Bohren und Schweissen 10
Bohrverbotszonen im Boden – Kraftstofftank 185
Bohrverbotszonen – Laderaum 66
Bremsschläuche – Allgemeine Hinweise 46
Bremssystem 46

C

CAN-Datenbus – System-beschreibung und Schnittstelle 75

D

Dach 203
Dachgepäckträger 203
Dachventilation 203

E

Ein- und Ausstiegshilfen 28
Einbau der Zusatzheizung 48
Eingangswerte für die Berechnung gemäß weltweit harmonisierten Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP) 28
Einleitung 7
Einzel- und Doppelbatteriesysteme 103
Elektrik für Anhängerkupplung (A055) 69
Elektrik für Anhängerkupplung 69
Elektrisch betätigte Außenspiegel 141
Elektrische Leistung des Fahrzeugs 90
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 20
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 65
Elektronische Motorregelungen 121
Emissionswerte und Konformität mit Servicevorschriften 8
Empfehlungen hinsichtlich Konnektivität und Stromaufnahme 91
Erweiterungen und optionale Abgasanlagen 56

F

Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs 21
Fahrergurtwarnung 202
Fahrtenschreiber 128
Fahrzeug-Auspuffanlagen – Kastenwagen mit durchgezogener Spritzwand 57
Fahrzeuge mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung 32
Fahrzeugschnittstellenstecker 162
Fahrzeugtransporthilfen und Lagerung von Fahrzeugen 26
Federn und Federaufhängung 43
Federn und Federaufhängung 44
Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen 199
Fernentriegelung/Reifendrucküberwachungssystem-Empfänger (RKE/TPMS-Empfänger) 150
Feststellbremse 46
Ford-Innenraumklimatisierungs-system 117
Formeln 36
Funktion überprüfen 83

G

Garantieleistungen für Ford-Fahrzeuge 8
Generatormerkmale 83
Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH) 25
Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung Vorschriften – Nur EU-Märkte 9
Geschwindigkeit-sregelanlage 146
Gesetzliche und Fahrzeug-Typgenehmigung 9
Gesetzliche Verpflichtungen und Haftungen 9
Griffe, Schlösser, Verriegelungen und Zugangssysteme 149

H

Hardware 33
Heck- und Seitenfenster 199
Hinterradaufhängung 44
Hinzufügen von Anschlüssen 181
Hupe 120
Hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremsen 46
Hydraulische Hebevorrichtung 186
Hydraulische Hebevorrichtungen für Kasten-LKW, Bus und Kombi 186

I

Informationen zu Kabelsträngen 63
Informations- und Unterhaltungssystem 132
Innenausstattung 196
Innenraumbeleuchtung 142
Innenraumklimatisierung 117
Innenraumklimatisierungs-system hinten 118
Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen 105
Integrität der Frontpartie für Kühlung, Knautschzone, Aerodynamik und Beleuchtung 185
Intelligentes Regenerativ-laden (SRC) 81

K

Kabelführung durch Bleche 66
Kabelstrang – Fahrtenschreiber und DSRC....128
Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen (SVO) 154
Kalibrierung und nachträglicher Einbau des Fahrtenschreibers 131
Karosserie 183
Karosseriekonstruktion – Allgemeine Informationen 183
Karosseriesteuergerät (BCM) 77
Karosserieöffnungen 194
Kasten-LKW 197
Kasten-LKW mit Fenster 197
Kombiinstrument (IPC) 119
Kommunikations-Netzwerk 75
Kontaktinformationen....11
Kontaktkorrosion 205
Korrosionsschutzmaßnahmen 205
Kraftstoffsystem 58
Kunden-Anschlusspunkte (CCP) 158
Kupplung 54

L

Lackieren von Laufrädern 205
Lackieren von Laufrädern 45
Lackschäden reparieren 205
Laderaum-Frachtgutsicherungen 191
Laderaum-Innenbeleuchtung 196
Laderaum 191
Ladesystem....80
Last des Beleuchtungssystems 141
Lastverteilung 34
Lastverteilung....34
Lautsprecher 139
Layout für generatorbasiertes System 80
Leergewicht – Daten 46
Leitlinien zum Ladungsausgleich 83
Leitlinien zum Ladungsausgleich 90
Leuchten – Nebelscheinwerfer vorne und hinten 141
Leuchten – Warnblinker/Blinkleuchten 141

M

Manuelle Rußpartikelfilter-Regeneration (A660) 57
Masseanschlüsse 182
Masseanschlüsse für Hochspannungsstromkreise 93
Masseverbindung 182
Masseverbindung 64
Maximaldrehzahl ändern 128
MHEV-48-V-Systembetrieb und Bauteilbeschreibung....87
Mildhybrid-Ladesystem....87
Mindestanforderungen für das Bremssystem 11
Mobiltelefon 140
Modelle mit Anhänger-kupplungen (für Fahrzeuge gemäß EU-Spezifikationen) 38
Modelle mit Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß AUS- und NZL-Spezifikationen) 40
Motor 47
Motorauswahl für Umrüstungen 47
Motordrehzahlregelung (U/min) (A003) 123
Motorkühlung 48
Motortypen 47

N

Nachrüst-Hochleistungsmodus 81
Nachrüst-Hochleistungsmodus 88
Nachrüsten von FPBG 113
Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC 129
Nebenantrieb 49
Nicht verwendete Stecker 64
Notrufsysteme 143
Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626)....170

P

Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungs-system (ICE) 132
Produkthaftung....10
Programmierbare Ford-Batterieüberwachung GEN2 (A540) 110
Programmierbares CAN-Schnittstellenmodul (PCIM) 178
Prüfverfahren für die Höhe des Schwerpunkts 34

R

Radaufhängungssystem 42
Radfreiheit 45
Rahmen und Aufbau 206
Rechtliche Bestimmungen 128
Rechtliche und geschäftliche Hinweise 8
Regalsysteme 189
Regalsysteme 189
Reifendrucküberwachungs-system (TPMS) 45
Reifenhersteller 45
Relais 152
Reserverad 45
Richtlinien für den Arbeits- zyklus des Fahrzeugs....21
Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen 93
Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV)....22
Rußpartikelfilter (DPF) 56
Rußpartikelfilter (DPF) und Standdrehzahlregelung 127
Räder und Reifen 45
Rückfahrkamera 139
Rückfahrscheinwerfer 141
Rückhaltesystem 10

S

SBG und Lastabwurf-Funktionsweise 108
Schaltgetriebe 55
Schaltpläne 83
Schaltpläne 91
Scheibenwischer- und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen....157
Scheibenwischer 153
Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) 172
Schweissen 183
Schwerpunktposition 34
Sensor – Batterieüberwachung (BMS) 101
Sicherheit, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem 194
Sicherheitsgurte 202
Sicherheitsgurtsysteme 202
Sicherungen 151
Sicherungen und Relais 151
Sichtfeld des Fahrers 28
Sitze 197
Sonderumrüstungen 154
Sperrholzverkleidung/-verschalung 196
Spurhalte-Assistent 148
SRC-Übersteuerung 81
Standardbatterieüberwachung (SBG) und Lastabwurf 105
Start-Stopp-Automatik 121
Stecker und Anschlüsse....158
Stromanschlüsse 105
Sub-Entry-Radio 133
SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB 138
Systemfunktion – intelligentes Aufladen (SC) 88

T

Tabelle der Fahrzeugabmessungen 29
Teile aus Bor-Stahl 184
Terminologie....8
Toter Winkel Überwachungssystem....147
Trennwände (Spritzwand) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kasten-LKW, Bus und Kombi 192
Tür – Ausbau oder Modifikation 149

U

Über diese Publikation 6
Über dieses Handbuch 7
Übersicht über das elektrische System 61
Übersteuerung des intelligenten Aufladens 88
Umrüsttyp 13
Umrüstungsart – Bezugstabellen 15
Umrüstung – Homologation 19
Unterbodenschutz und Werkstoffe 205
Unterfahrschutz vorn, hinten und an den Seiten 28
US Anhängerkupplung-Konnektivität 71

V

Verkabelungsspezifikation 65
Verkehrssicherheit 11
Verlegung der GNSS/4G-Antenne 143
Verlegungssatz für GNSS/4G-Antenne 143
Vermeidung von Quietschen und Klappern 64
Vermeidung von Wassereintritt 64
Vernetztes HMI-Radio und vernetztes HMI-Radio mit DAB 136
Vernetztes Touchscreen-Radio und vernetztes Touchscreen-Radio mit DAB 137
Versorgungs- und 93
Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochspannungsstromkreise 159
Verspleißen von Kabelsträngen 64
Verwendung dieses Handbuchs 7
Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller 98
Vorbereitungssatz für Rundumleuchten (A606) 168
Vordere Karosseriebleche 192
Vorderradaufhängung 43

W

Wassertank bei Wohnmobilen 207
Weltweit harmonisiertes Prüfverfahren für leichte Kraftfahrzeuge (WLTP) 8
Wichtige Sicherheitshinweise 7

Z

Zentrale Wohnmobilstecker 160
Zentralverriegelung 149
Zulässige Antennenpositionen 20
Zusatzheizsysteme 48
Zusatzschalter 171
Zusatzsicherungskasten (A526) 164
Zusätzliche Außenlampen 141
Zusätzliche Beleuchtung für den hinteren Innenraum 142
Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale 154
Zusätzliche Informationen 7
Zusätzliche Innenleuchten 142
Zusätzliche Lasten und Ladesysteme 103