

FORD **Tourneo Custom/Transit Custom** 2019.75

Aufbaurichtlinien



Die in dieser Ausgabe enthaltenen Informationen entsprechen dem aktuellen Stand bei Drucklegung. Änderungen von technischen Daten, Design oder Ausstattung sind jederzeit ohne besondere Benachrichtigung im Rahmen der Weiterentwicklung möglich. Nachdruck und Übersetzung – auch auszugsweise – bedürfen unserer Genehmigung. Irrtümer und Auslassungen vorbehalten.

© Ford Motor Company 2020

Alle Rechte vorbehalten.

1 Allgemeine Informationen

1.1	Über diese Veröffentlichung.....	7
1.2	Über dieses Handbuch.....	8
1.2.1	Einleitung.....	8
1.2.2	Handhabung des Handbuchs.....	8
1.2.3	Wichtige Sicherheitshinweise.....	8
1.2.4	Zusätzliche Informationen.....	9
1.3	Gewerbliche und rechtliche Gesichtspunkte.....	10
1.3.1	Terminologie.....	10
1.3.2	Garantieleistungen für Ford Fahrzeuge.....	10
1.3.3	Weltweit harmonisiertes Prüfverfahren für leichte Kraftfahrzeuge (WLTP).....	10
1.3.4	Emissionswerte und Konformität mit Servicevorschriften.....	11
1.3.5	Bestimmungen der Richtlinie zur EG-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge (2007/46/EG).....	11
1.3.6	Rechtliche und Typenzulassung.....	11
1.3.7	Alternative Typenzulassung.....	12
1.3.8	Gesetzliche Pflichten und Haftung.....	12
1.3.9	Allgemeine Bestimmungen zur Produktsicherheit.....	12
1.3.10	Produkthaftung.....	12
1.3.11	Rückhaltesystem.....	13
1.3.12	Bohren und Schweißen.....	13
1.3.13	Mindestanforderungen für das Bremssystem.....	13
1.3.14	Verkehrssicherheit.....	13
1.4	Kontaktinformation.....	14
1.5	Umrüstversion.....	16
1.5.1	Bestellcodes.....	16
1.5.2	Umrüstungsart – Bezugstabellen.....	18
1.6	Homologation nach Umbauten.....	22
1.7	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	23
1.7.1	Zulässige Antennenpositionen.....	23
1.8	Richtlinien zur Fahrzeugnutzungsdauer.....	24
1.8.1	Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs.....	24
1.9	Handhabung von Altfahrzeugen (ELV).....	25
1.10	Anheben mit Wagenheber.....	26
1.11	Anheben mit Hebebühne.....	27
1.12	Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH).....	28
1.13	Fahrzeug Transporthilfen und Fahrzeuglagerung.....	29
1.14	Baugruppen und Ergonomie.....	31
1.14.1	Allgemeine Richtlinien für Baugruppen.....	31
1.14.2	Bedienbereich des Fahrers.....	31
1.14.3	Sichtfeld des Fahrers.....	31
1.14.4	Auswirkung der Umrüstung auf die Einparkhilfen.....	31
1.14.5	Ein- und Ausstiegshilfen.....	31
1.14.6	Unterfahrschutz vorn, hinten und an den Seiten.....	31

1.14.7	Eingangswerte für die Berechnung gemäß weltweit harmonisierten Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP).....	32
1.14.8	Tabelle der Fahrzeugabmessungen.....	33
1.14.9	Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche.....	33
1.14.10	Fahrzeuge mit auf dem Dach angebaute Ausrüstung.....	35
1.15	Bauteile.....	37
1.16	Lastverteilung.....	38
1.16.1	Lastverteilung.....	38
1.16.2	Schwerpunktposition.....	38
1.16.3	Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe.....	39
1.16.4	Berechnung der Schwerpunkthöhe.....	40
1.16.5	Formeln.....	41
1.17	Abschleppen.....	43
1.17.1	Anhängerkupplung - Anforderungen.....	43
1.17.2	Modelle von Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß EU-Spezifikationen).....	43
1.17.3	Modelle von Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß AUS- und NZL-Spezifikationen).....	45
1.17.4	Anhängerbremse.....	47

2 Fahrwerk

2.1	Radaufhängung.....	48
2.2	Vorderradaufhängung.....	49
2.2.1	Federn und Federaufhängung.....	49
2.3	Hinterradaufhängung.....	50
2.3.1	Federn und Federaufhängung.....	50
2.4	Räder und Reifen.....	51
2.4.1	Radfreiheit.....	51
2.4.2	Reifenhersteller.....	51
2.4.3	Reifendruck-Überwachungssystem (TPMS).....	51
2.4.4	Ersatzrad.....	51
2.4.5	Behelfsreparaturkit.....	51
2.4.6	Lackieren von Laufrädern.....	51
2.5	Bremssystem.....	52
2.5.1	Allgemeine Hinweise.....	52
2.5.2	Leergewicht – Daten.....	52
2.5.3	Bremsschläuche – Allgemeine Hinweise.....	52
2.5.4	Feststellbremse.....	52
2.5.5	Hydraulische Bremse – Vorder- und Hinterradbremse.....	52
2.5.6	Antiblockierbremssystem – Elektronisches Stabilitätsprogramm.....	52

3 Antriebsstrang

3.1	Motor.....	53
3.1.1	Motorauswahl für Umrüstungen.....	53
3.1.2	Motortypen.....	53

3.2 Kühlsystem.....	54
3.2.1 Zusatzheizsysteme.....	54
3.2.2 Einbau der Zusatzheizung.....	55
3.2.3 Luftströmungsvorschriften.....	55
3.3 Antrieb - Zusatzaggregate.....	56
3.3.1 Antriebsriemen vorn – Allgemeine Information.....	56
3.4 Automatikgetriebe.....	58
3.5 Kupplung.....	59
3.6 Schaltgetriebe.....	60
3.7 Auspuffanlage.....	61
3.7.1 Verlängerungen und optionale Auspuffauslässe.....	61
3.7.2 Auspuffrohre und Halterungen.....	61
3.7.3 Auspuffhitzeschilde.....	61
3.7.4 Rußpartikelfilter (DPF).....	61
3.7.5 Manuelle Rußpartikelfilter-Regeneration (A660).....	62
3.7.6 Fahrzeug-Auspuffanlagen – Kastenwagen mit durchgezogener Trennwand.....	62
3.8 Kraftstoffsystem.....	63

4.4.6 Funktion überprüfen.....	92
4.4.7 Leitlinien zum Ladungsausgleich.....	93
4.4.8 Schaltpläne.....	93
4.4.9 Generatormerkmale.....	93
4.5 Mildhybrid-Ladesystem.....	97
4.5.1 Allgemeine Informationen.....	97
4.5.2 MHEV-48-V-Systembetrieb und Bauteilbeschreibung.....	98
4.5.3 48-V-Batteriepaket.....	98
4.5.4 Systemfunktion – intelligentes Aufladen (SC).....	99
4.5.5 Übersteuerung des intelligenten Aufladens.....	99
4.5.6 Nachrüst-Hochleistungsmodus.....	99
4.5.7 Elektrische Leistung des Fahrzeugs.....	102
4.5.8 Leitlinien zum Ladungsausgleich.....	102
4.5.9 Schaltpläne.....	102
4.6 Batteriesysteme.....	103
4.6.1 Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen.....	103
4.6.2 Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise.....	105
4.6.3 Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen.....	106
4.6.4 Batterieoptionen.....	110
4.6.5 Batterieregeln.....	111
4.6.6 Batteriekonfigurationen.....	112
4.6.7 Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller.....	112
4.6.8 Sensor – Batterieüberwachung (BMS).....	117
4.6.9 Einzel- auf Doppelbatteriesysteme.....	118
4.6.10 Zusätzliche Lasten und Ladesysteme.....	119
4.7 Batterieschutz.....	120
4.7.1 Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen.....	120
4.7.2 Standardbatterieüberwachung (SBG) und Lastabwurf.....	120
4.7.3 Stromanschlüsse.....	120
4.7.4 SBG und Lastabwurf - Funktionen.....	123
4.7.5 Programmierbare Ford-Batterieüberwachung GEN2 (A540).....	124
4.7.6 Nachrüsten einer FPBG.....	129
4.8 Innenraumklimatisierung.....	134
4.8.1 Ford-Innenraumklimatisierungssystem.....	134
4.8.2 Innenraumklimatisierungssystem hinten.....	135
4.9 Kombiinstrument (IPC).....	136
4.10 Signalhorn.....	137
4.11 Motorregelung.....	138
4.11.1 Anlassen und Anlassen bei warmem Motor.....	138
4.11.2 Start-Stopp-Automatik.....	138
4.11.3 Motordrehzahlregelung (A003).....	141
4.11.4 Rußpartikelfilter (DPF) und Standdrehzahlregelung.....	146
4.12 Fahrtenschreiber.....	147
4.12.1 Rechtliche Bestimmungen.....	147
4.12.2 Kabelstrang - Fahrtenschreiber und DSRC.....	148
4.12.3 Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC.....	149

4 Elektrische Systeme

4.1 Übersicht über das elektrische System.....	66
4.1.1 Änderungen der Elektrikarchitektur.....	66
4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung.....	68
4.2.1 Informationen zu Kabelsträngen.....	68
4.2.2 Allgemeines zur Verkabelung und Verlegung.....	68
4.2.3 Anordnung der Ausgangsstifte.....	68
4.2.4 Nicht verwendete Stecker.....	69
4.2.5 Masseverbindung.....	69
4.2.6 Vermeidung von Quietschen und Klappern.....	69
4.2.7 Vermeidung von Wassereintritt.....	69
4.2.8 Verspleißen von Kabelsträngen.....	70
4.2.9 Kabelspezifikation.....	71
4.2.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	71
4.2.11 Kabelführung durch Bleche.....	72
4.2.12 Bohrschutzzonen – Laderaum.....	72
4.2.13 Elektrik für Anhängerkupplung (A055).....	75
4.2.14 Elektrik für Anhängerkupplung.....	75
4.2.15 Anhängeranschluss (EU).....	79
4.2.16 Anhängeranschluss (AUS und NZL).....	80
4.3 Kommunikations-Netzwerk.....	81
4.3.1 CAN-Datenbus – Systembeschreibung und Schnittstelle.....	81
4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM).....	84
4.4 Ladesystem.....	88
4.4.1 Allgemeine Informationen.....	88
4.4.2 Layout für generatorbasiertes System.....	89
4.4.3 Intelligentes Regenerativladen (SRC).....	89
4.4.4 SRC-Übersteuerung.....	90
4.4.5 Nachrüst-Hochleistungsmodus.....	91

4.12.4	Kalibrierung und nachträglicher Einbau des Fahrtenschreibers.....	152
4.13	Informations und Unterhaltungssystem.....	153
4.13.1	Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungssystem (ICE).....	153
4.13.2	Audiohauptgeräte (AHU).....	157
4.13.3	Sub-Entry-Radio.....	157
4.13.4	Vernetztes HMI-Radio und vernetztes HMI-Radio mit DAB.....	158
4.13.5	Vernetztes Touchscreen-Radio und vernetztes Touchscreen-Radio mit DAB.....	159
4.13.6	SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB.....	160
4.13.7	Kamera – Einparkhilfe hinten.....	162
4.13.8	Lautsprecher.....	162
4.14	Mobiltelefon.....	163
4.15	Außenbeleuchtung.....	164
4.15.1	Rückfahrleuchten.....	164
4.15.2	Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchte.....	164
4.15.3	Last des Beleuchtungssystems.....	164
4.15.4	Leuchten – Warnblinker/Blinkleuchten.....	165
4.15.5	Elektrisch betätigte Außenspiegel.....	165
4.15.6	Zusätzliche Außenlampen.....	165
4.16	Innenbeleuchtung.....	166
4.16.1	Zusätzliche Innenleuchten.....	166
4.16.2	Zusätzliche Beleuchtung für den hinteren Innenraum.....	166
4.17	Notrufsysteme.....	167
4.17.1	Verlegungssatz für GNSS/4G-Antenne.....	167
4.17.2	Verlegung der GNSS/4G-Antenne.....	167
4.18	Geschwindigkeitsregler.....	170
4.18.1	Adaptive Geschwindigkeitsregelung.....	170
4.19	Toter Winkel Überwachungssystem.....	171
4.20	Spurhalteassistent.....	172
4.21	Türgriffe, Schlösser, Verriegelungen und Betätigungsmechanismen.....	173
4.21.1	Tür - Ausbau oder Modifikation.....	173
4.21.2	Zentralverriegelung.....	173
4.21.3	Fernentriegelung/Empfänger - Reifendrucküberwachung (RKE/TPMS-Empfänger).....	174
4.22	Sicherungen und Relais.....	176
4.22.1	Sicherungen.....	176
4.22.2	Relais.....	177
4.22.3	Scheibenwischer - Windschutzscheibe.....	178
4.23	Umbauten.....	179
4.23.1	Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen (SVO).....	179
4.23.2	Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale.....	179
4.23.3	Automatische Scheibenwischer und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen.....	182
4.24	Stecker und Anschlüsse.....	184
4.24.1	Allgemeine Informationen.....	184
4.24.2	Kunden-Anschlusspunkte (CCP).....	184
4.24.3	Für Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise.....	185
4.24.4	Zentrale Wohnmobilstecker.....	186
4.24.5	Fahrzeugschnittstellenstecker.....	189
4.24.6	Zusatzsicherungskasten (A526).....	191
4.24.7	Rundumleuchtenvorbereitungssatz (A606).....	199
4.24.8	Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626) – Rechtslenker gezeigt.....	200
4.24.9	Zusatzschalter.....	201
4.24.10	Fahrzeugschnittstellenstecker (A608) – hohe Ausstattungsvariante.....	203
4.24.11	Programmierbares CAN-Schnittstellenmodul (PCIM).....	211
4.24.12	Hinzufügen von Steckern.....	215
4.25	Masseanschluss.....	216
4.25.1	Masseanschlüsse.....	216

5 Karosserie und Lackierung

5.1	Karosserie.....	218
5.1.1	Karosseriekonstruktion – Allgemeine Informationen.....	218
5.1.2	Schweißen.....	218
5.1.3	Teile aus Mangan-Bor-Stahl.....	220
5.1.4	Bohrschutzzonen im Boden – Kraftstofftank.....	221
5.1.5	Bauliche Integrität vorne – Kühlung, Kollision, Aerodynamik und Beleuchtung.....	221
5.2	Hydraulische Hebevorrichtung.....	223
5.2.1	Hydraulische Hebevorrichtungen für Kastenwagen, Bus und Kombi.....	223
5.3	Gepäckträgersystem.....	226
5.3.1	Regalsysteme.....	226
5.4	Laderaum.....	229
5.4.1	Kastenwagenboden – Laderaum-Frachtgutsicherungen für Kastenwagen, Bus und Kombi.....	229
5.5	Vorderwagen - Anbauteile.....	231
5.5.1	Trennwände (Querblech) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kastenwagen, Bus und Kombi.....	231
5.6	Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach.....	234
5.6.1	Sicherheit, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem.....	234
5.7	Innerer Trim.....	237
5.7.1	Laderaum-Innenverkleidung.....	237
5.7.2	Sperrholzverkleidung/-verschalung.....	237
5.8	Sitze.....	238
5.8.1	Kastenwagen.....	238
5.8.2	Kastenwagen mit Fenster.....	238
5.8.3	Sitzheizung.....	238
5.8.4	Befestigungspositionen der Rücksitze.....	238
5.9	Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen.....	240
5.9.1	Windschutzscheiben- und Heckscheibenheizung.....	240
5.9.2	Heck- und Seitenscheiben.....	240

5.10 Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS).....241

5.10.1 Airbags.....241

5.11 Sicherheitsgurtsysteme.....243

5.11.1 Sicherheitsgurte.....243

5.11.2 Fahrgurtwarnung.....243

5.12 Dach.....244

5.12.1 Dachventilation.....244

5.12.2 Dachgepäckträger.....245

5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen.....246

5.13.1 Allgemeine Hinweise.....246

5.13.2 Lackschäden reparieren.....246

5.13.3 Unterbodenschutz und Werkstoffe.....246

5.13.4 Lackieren von Laufrädern.....246

5.13.5 Kontaktkorrosion.....246

5.14 Rahmen und Aufbau.....247

5.14.1 Befestigungspunkte und Rohre.....247

5.14.2 Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung.....247

5.14.3 Bereich für Montage von Anbauteilen am hinteren Stoßfänger.....248

5.14.4 Wassertank bei Wohnmobilen.....248

1.1 Über diese Veröffentlichung

Dieses Karosseriebau-Handbuch (BEMM) ist die erste Ausgabe für den Transit Custom 2019.75. Es wird empfohlen, das Handbuch vollständig durchzulesen. Das BEMM ist ein Online-Dokument, das unter www.etis.ford.com/BEMM aufgerufen werden kann. Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugumrüsters, vor Beginn von Umrüstarbeiten die Online-Version im Hinblick auf die neusten Informationen zu prüfen.

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

Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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 wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass jede nicht gemäß den hier erläuterten Vorschriften durchgeführte Modifikation am Originalfahrzeug den Betrieb des Fahrzeugs beeinträchtigen kann. Mechanische Mängel und Strukturfehler, eine unzuverlässige Funktionsweise von Bauteilen oder Fahrzeuginstabilität führen zu Kundenunzufriedenheit. Ein geeignetes Design sowie geeignete Anpassungen bei Karosserie, Ausstattung und Zubehör sind der Schlüssel zur Kundenzufriedenheit.

Die Informationen in diesem Handbuch 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. Hinsichtlich der Verfügbarkeit von Optionen und Bauteilen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige nationale Vertriebsgesellschaft oder einen Ford-Händler in Ihrer Nähe. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung unter VCAS@ford.com

1.2.2 Handhabung des 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
- Elektrische Systeme
- Abschnitt „Karosserie und Lackierung“

Die Nummer einer Gruppe ist zugleich die erste Ziffer einer Untergruppe. Jeder Eintrag im Inhaltsverzeichnis verweist auf das entsprechende Kapitel im Handbuch.

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. Dieses ist, ebenso wie das Inhaltsverzeichnis, mit den entsprechenden Kapiteln verknüpft. Um zum gewünschten Kapitel zu gelangen, klicken Sie einfach auf die Seitenzahl.

Alle das Fahrzeug betreffenden 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 jede einzelne Modifikation am Fahrzeug voraussehen und individuelle Anweisungen bereitstellen. Folglich muss jeder, der von den in diesem Handbuch enthaltenen Anleitungen abweicht, zunächst sicherstellen, dass er seine persönliche Sicherheit und die Integrität des Fahrzeugs durch die Wahl der Methoden, Werkzeuge und Bauteile nicht gefährdet.

Beim Lesen dieses Handbuchs werden Sie auf die Punkte ACHTUNG, VORSICHT und BEACHTEN stoßen.

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



ACHTUNG: Mit „ACHTUNG“ bezeichnete Verfahren zeigen an, dass die Anweisungen genau eingehalten werden müssen, da es anderenfalls zu Verletzungen kommen kann.



VORSICHT: Mit „VORSICHT“ bezeichnete Verfahren zeigen an, dass ein nicht genaues Befolgen von Anweisungen zu Beschädigung des Fahrzeugs oder von Bauteilen führen kann.

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

1.2.4 Zusätzliche Informationen

2D-Planzeichnungen im DWG-Format können unter www.etis.ford.com/BEMM heruntergeladen werden, und 3D-CAD-Daten im STEP-Format können beim Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung unter VCAS@ford.com angefordert werden.

1.3 Gewerbliche und rechtliche Gesichtspunkte

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

1.3.1 Terminologie

BEACHTEN: Alle Modifikationen am Fahrzeug müssen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs oder einer separaten Beschreibung, die der Fahrzeugdokumentation beizulegen ist, festgehalten 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 entlässt Ford aus der Haftung gegenüber Ansprüchen von Seiten Dritter hinsichtlich aller Kosten oder Verluste (einschließlich aller Folgeschäden), die als Folge der vom Umrüster durchgeführten Arbeiten entstehen, es sei denn Ford hat zuvor eine schriftliche Zustimmung zur Haftung gegeben.

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 berücksichtigt 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 den Bezug weiterer Informationen und die Registrierung bitte VCAS@ford.com kontaktieren.

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 einige unvollständige und vollständige Fahrzeuge. Es wurden Geschwindigkeitsbegrenzer eingebaut, um die Einhaltung von Emissionsvorschriften nach WLTP sowie Anforderungen an Emissionen im Straßenverkehr sicherzustellen. Wenn Geschwindigkeitsbegrenzer eingebaut wurden, um die Einhaltung von Emissionsvorschriften sicherzustellen, dürfen diese weder entfernt noch manipuliert werden. Für weitere Informationen bitte VCAS@ford.com kontaktieren.

Weitere Information:

- [Siehe: 1.8 Richtlinien zur Fahrzeugnutzungsdauer \(Seite 24\).](#)
- [Siehe: 1.14 Baugruppen und Ergonomie \(Seite 31\).](#)
- <http://www.etis.ford.com/BEMM> besuchen und registrieren bzw. anmelden.
- VCAS@ford.com kontaktieren.

1.3.4 Emissionswerte und Konformität mit Servicevorschriften

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

Für weitere Informationen bitte VCAS@ford.com kontaktieren. 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 Bestimmungen der Richtlinie zur EG-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge (2007/46/EG)

Einbau von Teilen und Zubehör

BEACHTEN: Im Werk eingebaute Ford-Teile sind durch die Konformitätserklärung (CoC) abgedeckt.

Die Zielsetzung der Richtlinie zur EG-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge (WVTA) 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.
- **Hinweis:** Im Werk eingebaute Ford-Teile sind durch die Konformitätserklärung (Certificate of Conformity, CoC) abgedeckt.

Umrüstungen von Nutzfahrzeugen N1 auf Personenwagen M1

Fahrzeugumrüster, die M1 Personenwagen umrüsten, müssen die neuesten Bestimmungen der Richtlinie für die EG-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge (2007/46/EG) oder die geltenden nationalen Rechtsvorschriften beachten, insbesondere, wenn es sich beim Originalfahrzeug um ein Nutzfahrzeug N1 handelt. Dies betrifft Fahrzeuge mit Typenzulassung gemäß den Bestimmungen zu Personenwagen 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.
- Nach Möglichkeit sollte als Originalfahrzeug ein Personenwagen M1, beispielsweise ein Kombi M1 oder ein Tourneo Custom M1, genutzt werden.
- Wenn eine Klimaanlage gewünscht wird und das Kältemittel die betreffenden EU-Klimarichtlinien für M1 erfüllen muss, ist als Originalfahrzeug der Transit Custom N1 nicht geeignet.
- Wenn ein Reifendrucküberwachungssystem (TPMS) erforderlich ist, muss dies bei der Bestellung angegeben werden.
- Wenn die Fahrergurtwarnung erforderlich ist, den Beifahrerairbag mit integrierter Fahrergurtwarnung bestellen.
- Die 180°-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.

Weitere Information

Siehe: 1.6 Homologation nach Umbauten (Seite 22).

1.3.6 Rechtliche und Typenzulassung

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



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

- Die Transit-Modellreihe besitzt eine Typenzulassung für viele Länder, jedoch sind nicht alle Fahrzeugmodelle notwendigerweise in allen Ländern zugelassen. Die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes kontaktieren.

- Erhebliche Veränderungen am Fahrzeug wirken sich möglicherweise auf dessen Zulassung aus. Ein genaues Einhalten der ursprünglichen Konstruktionsabsichten hinsichtlich Bremsen, Gewichtsverteilung, Beleuchtung, Sicherheit der Fahrzeuginsassen sowie insbesondere Verwendung gefährlicher Materialien ist verpflichtend.

1.3.7 Alternative Typenzulassung

Beim Ausführen von maßgeblichen Änderungen muss der Fahrzeugumrüster mit der entsprechenden Behörde verhandeln. Alle Veränderungen der Betriebsbedingungen des Fahrzeugs müssen dem Kunden mitgeteilt werden.

1.3.8 Gesetzliche Pflichten und Haftung

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

1.3.9 Allgemeine Bestimmungen zur Produktsicherheit

WARNUNGEN:

-  **Fahrzeuggesamtgewicht, Gesamtzuggewicht, Achslast und Zuglast dürfen nicht überschritten werden.**
-  **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.**
-  **Keinesfalls elektrische Kabel mit den Kabeln für ABS-System und Traktionskontrollsystem verlegen. Es besteht das Risiko unerwünschter Signalgebung. 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 Etikette voll sichtbar bleiben.**

Der Fahrzeugumrüster stellt sicher, dass jedes von ihm auf den Markt gebrachte Fahrzeug den Bestimmungen der Richtlinie 2001/95/EG über die allgemeine Produktsicherheit (und deren regelmäßigen Ergänzungen) oder den geltenden nationalen 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 Kontaktinformation (Seite 14).

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

WARNUNGEN:

-  **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.**
-  **Neue Anbauteile oder Modifikationen vorne am Fahrzeug oder an der B-Säule können den Auslösezeitpunkt des Airbags beeinträchtigen und zu unkontrollierter Entfaltung des Airbags führen.**

Weitere Information:

Siehe: 5.10 Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 241).

1.3.12 Bohren und Schweißen

-  **ACHTUNG: Keinesfalls Boridstahl-Teile aufbohren oder schweißen; siehe Abbildung E146882 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: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 247).

Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 218).

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 (elektronisches Stabilitätsprogramm) 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 Kontaktinformation

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 Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

Ford Großbritannien	
Kontakt:	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 Filipe 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 Central & Eastern Europe	
Kontakt:	Balázs Págyi
Telefon:	+36-26-802538
E-Mail:	bpagy@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:	Jonathon Steele
Telefon:	+61-3-85594862
E-Mail:	jsteel80@ford.com

Ford Neuseeland	
Kontakt:	NZINFO
Telefon:	+64-9-2718500
E-Mail:	nzinfo@ford.com

1.5 Umrüstversion

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 sicherstellen, dass das Basisfahrzeug von Ihrem Ford-Händler mit allen erforderlichen Optionen bestellt wird. Die Verfügbarkeit von Optionen ist länderspezifisch. Bei Fragen in Bezug auf die Verfügbarkeit bitte die für Sie zuständige Nationale Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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).

Elektrische Systeme

Bestellcode	Sonderfahrzeugoptionen (SVO)	Beschreibung
A003	Drehzahlregelung	Ermöglicht es, den Motor des Fahrzeugs mit angehobener Drehzahl zu betreiben.
A055	Elektriksatz für Anhängerkupplung	Elektrik für Anhängerkupplung (Stecker und Kabel), ohne Anhängerkupplung. Nicht verfügbar mit Luftfederung.
A095	Konfigurierbare Einparkhilfe vorne	Sensoren – Einparkhilfe nur vorn (ermöglicht das Nachrücken 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	Ermöglicht Stromabgriffe mit hoher Leistung (beinhaltet Optionen: HFQ, HFP, A003, A540).
A606	Rundumleuchtvorbereitungssatz	Umfasst die Verkabelung für Rundumleuchten vorn und hinten und einen Schalter in der 1-DIN-Mini-Dachkonsole (beinhaltet Optionen: A526/nicht mit Fahrtenschreiber verfügbar).
A608	Fahrzeugschnittstellenstecker – gehobene Ausstattungsvariante	Festverkabelung für verschiedene Signale und Steuerkreise (beinhaltet Optionen: A526/nicht mit A626 verfügbar).
A652	Dachblinker-Paket A	Zusätzliche Blinkleuchten an der Dachkante hinten über den Türen. (nur Österreich und Deutschland)
A626	Nutzfahrzeug-Schaltersatz	Umfasst Verkabelung und 3 Schalter für Rundumleuchten und 2 Stromausgänge in der 1-DIN-Mini-Dachkonsole (beinhaltet Optionen: A526, A606/nicht mit Fahrtenschreiber verfügbar).

Karosserie

Bestellcode	Sonderfahrzeugoptionen (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	Absenklappe – Ersatzradträger geschlossen	Ermöglicht den Zugriff auf das Ersatzrad von der Fahrzeugaußenseite, ohne dass die Türen hinten geöffnet werden müssen.

Bestellcode	Sonderfahrzeugoptionen (SVO)	Beschreibung
Zusätzlich		
A6	Service-Kasten-LKW	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 Nationale Vertriebsgesellschaft des 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 Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Nur Italien.
C9	Wohnmobil-Paket	Basisfahrzeug für Wohnmobilmontage. Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten.
E4	Mehrzweckfahrzeug 6-Sitzer-Büro	Basisfahrzeug für Business Edition-Umrüstung. Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten.
E5	Mehrzweckfahrzeug Wohnmobil	Basisfahrzeug für Euroline-Umrüstung. Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten.
AUSLA SS	Taxi-Paket, Ausführung 1	Ohne Sitze der zweiten Sitzreihe für Titanium-Bus für Taxi-Umrüstung. Nur Großbritannien und Irland.
EZ	Karosseriebauer-Vorbereitungspaket	Ein Kombi/Kombi-Kasten-PKW-Geberfahrzeug ohne Dachhimmel – Rücksitze, Verkleidung (außer in Türen der ersten Reihe) und ausgebaute Bodenabdeckung hinter der B-Säule.
FV	Kühlanlagen-Vorbereitungspaket	Geber-Kühlfahrzeug mit Hauptkabelstrang – Kühlanlage und AGM-Einzelbatterie für Kasten-LKW, Fahrgestelle mit Fahrerhaus und Tieffahnen-Fahrgestell.
RG	Kühlanlagenpaket für LWB-Kasten-LKWs	Geber-Kühlfahrzeug für LWB-Kasten-LKW (nur RHD).

Bestellcode	Standardwerksbestellung (RPO)	Beschreibung
HFQ	2 AGM-Hochleistungsbatterien	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

BEACHTEN: Die nachfolgenden Tabellen dienen nur zur Übersicht. Die betreffenden Kapitel des Karosseriebau-Handbuches (BEMM) sorgfältig durchlesen, bevor mit den entsprechenden Umrüstarbeiten am Fahrzeug begonnen wird.

BEACHTEN: Bei Modifikationen, die eine Stromversorgung erfordern:

Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 81).
Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 176).

Das Karosseriebau-Handbuch (BEMM) enthält allgemeine und spezielle Empfehlungen für Umrüstarbeiten an Fahrzeugen der neuen Transit-Modellreihe. Mit Hilfe der nachfolgenden Tabellen können gezielt Informationen zu den einzelnen Umrüsttypen in diesem Handbuch aufgefunden werden.

Umrüstung für Fahrgestell mit Fahrerhaus	
Umrüstung – Kastenwagen/Umrüstung – Mehrzweckfahrzeuge	Siehe: 1.14 Baugruppen und Ergonomie (Seite 31).
	Siehe: 1.17 Abschleppen (Seite 43).
	Siehe: 3.8 Kraftstoffsystem (Seite 63).
	Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 103).
	Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238). Befestigungspositionen der Rücksitze
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).

Kühlfahrzeuge	
Umrüstung – Kastenwagen	Siehe: 1.9 Handhabung von Altfahrzeugen (ELV) (Seite 25).
	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88). Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.8 Innenraumklimatisierung (Seite 134).
	Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 176).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244). Dachgepäckträger
Kompressor – Einbau	Siehe: 3.3 Antrieb - Zusatzaggregate (Seite 56).

Schüttgut	
Kastenwagen	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).Automatischer Scheibenwischer und Beleuchtung für Fahrzeuge mit breiten Überhängen
Möbelwagen	Siehe: 1.16 Lastverteilung (Seite 38).
	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).Automatischer Scheibenwischer und Beleuchtung für Fahrzeuge mit breiten Überhängen
Geldtransporter	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachventilation
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
Müllwagen	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).

Notrufdienste	
Ambulanz (Erstretung)/Feuerwehr/Streitkräfte/Polizei	Siehe: 3.2 Kühlsystem (Seite 54).Luftströmungsvorschriften
	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 166).
	Siehe: 4.18 Geschwindigkeitsregler (Seite 170).
	Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 176).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238).
	Siehe: 5.10 Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 241).
	Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).Automatischer Scheibenwischer und Beleuchtung für Fahrzeuge mit breiten Überhängen

Umschulung	
Werkstattfahrzeuge	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 5.3 Gepäckträgersystem (Seite 226).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachgepäckträger
	Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).Automatischer Scheibenwischer und Beleuchtung für Fahrzeuge mit breiten Überhängen
Verkaufswagen/ mobile Büros	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 5.3 Gepäckträgersystem (Seite 226).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachgepäckträger
	Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).Automatischer Scheibenwischer und Beleuchtung für Fahrzeuge mit breiten Überhängen
Glastransport	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 218).Regalsystem
Umrüstung – Regal- system	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.3 Gepäckträgersystem (Seite 226).
Bergungsfahrzeuge	Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).Generator und Wechselstromgenerator
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 247).
	Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).Automatischer Scheibenwischer und Beleuchtung für Fahrzeuge mit breiten Überhängen

Personentransporter	
Taxi	Siehe: 1.3 Gewerbliche und rechtliche Gesichtspunkte (Seite 10).Rückhaltesystem
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 166).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238).
	Siehe: 5.9 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen (Seite 240).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachventilation
	Siehe: 5.10 Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 241).
Mobilität	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 166).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238).
	Siehe: 5.9 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen (Seite 240).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachventilation
	Siehe: 5.10 Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 241).
Sonderaufbauten	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 4.12 Fahrtenschreiber (Seite 147).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 166).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238).
	Siehe: 5.9 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen (Seite 240).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachventilation
Zugang für Rollstuhl	Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 218).Regalsysteme, Schweißen und Bohrschutz-zonen
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 166).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238).
	Siehe: 5.9 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen (Seite 240).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachventilation
Kleinbus	Siehe: 5.10 Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 241).
	Siehe: 5.2 Hydraulische Hebevorrichtung (Seite 223).
	Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).
	Siehe: 4.16 Innenbeleuchtung (Seite 166).
	Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238).
	Siehe: 5.9 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen (Seite 240).
	Siehe: 5.12 Dach (Seite 244).Dachventilation
	Siehe: 5.10 Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS) (Seite 241).

1.6 Homologation nach Umbauten

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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.

Einzelheiten zur Fahrzeugtypenzulassung

Siehe: 1.3 Gewerbliche und rechtliche Gesichtspunkte (Seite 10).

1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

WARNUNGEN:

! Keine Sende-/Empfangeinheiten, 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.

BEACHTEN: Das Fahrzeug wurde gemäß der geltenden Gesetzgebung auf elektromagnetische Kompatibilität getestet und zertifiziert (UNECE-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.

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

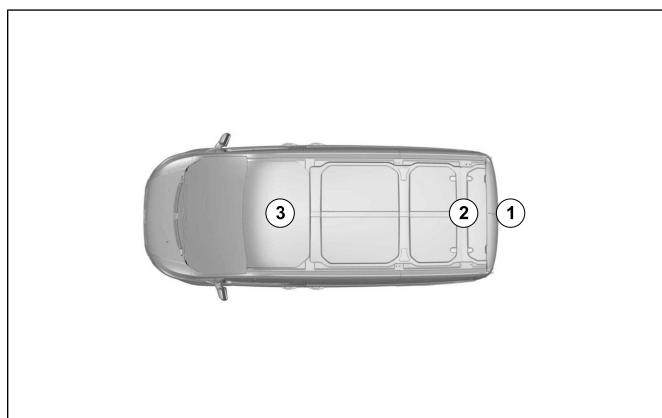
BEACHTEN: Antenne nur in den gezeigten Positionen auf das Dach des Fahrzeugs montieren.

BEACHTEN: Für EMV bei Umrüstungen auf Polizeifahrzeuge mit Rückfahrkameras bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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



Pos.	Beschreibung
1	Position 1 für Antenne hinten
2	Position 2 für Antenne hinten
3	Position 3 für Antenne vorn

BEACHTEN: 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 zur Fahrzeugnutzungsdauer

BEACHTEN: Weitergehende Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Vehicle Converter Advisory Service (Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung) 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
- 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

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

Umrüstungen des Originalfahrzeugs, bei dem Fahrzeugschwerpunkt geändert wird, können die Fahr- und Bedieneigenschaften beeinträchtigen.

BEACHTEN: Alle Fahrzeuge müssen vor dem Verkauf auf ihre Betriebssicherheit getestet werden.

1.9 Handhabung von Altfahrzeugen (ELV)

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Vehicle Converter Advisory Service (Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung) unter VCAS@ford.com

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

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

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

- Reduktion von Kosten und Umweltbelastungen während der gesamten Gebrauchsdauer des Produkts
- Vermehrte Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen, z. B. Naturfasern
- Reduzierte Verwendung von Stoffen, die die Luftqualität im Fahrzeuginnenraum bzw. die Sauberkeit des Fahrgastraumes beeinträchtigen oder allergische 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

WARNUNGEN:

! 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.

VORSICHT:

! 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.

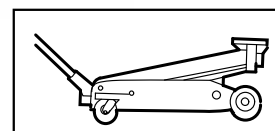
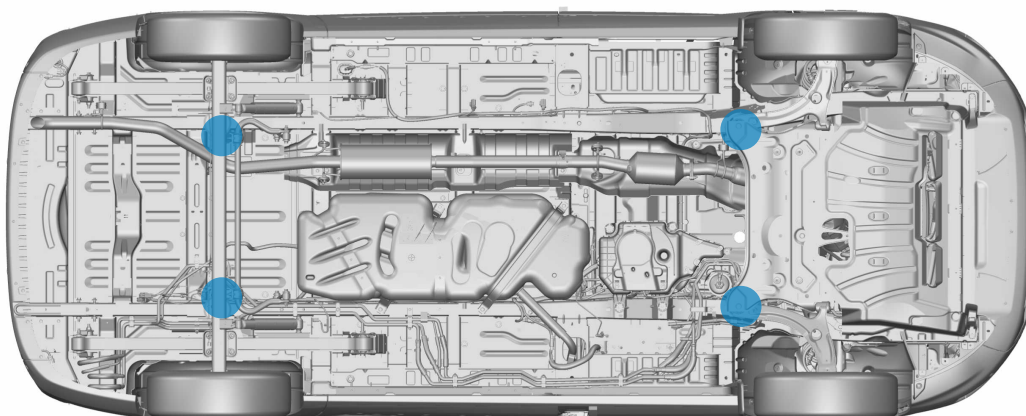
! Beim Ansetzen des Wagenhebers stets sicherstellen, dass ausreichend Abstand zu Komponenten am Unterboden des Fahrzeugs gegeben ist, um Beschädigungen zu vermeiden.

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

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

BEACHT: Alle Modifikationen am Fahrzeug müssen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs oder einer separaten Beschreibung, die der Fahrzeugdokumentation beizulegen ist, festgehalten werden.

Anhebepunkte



E289603

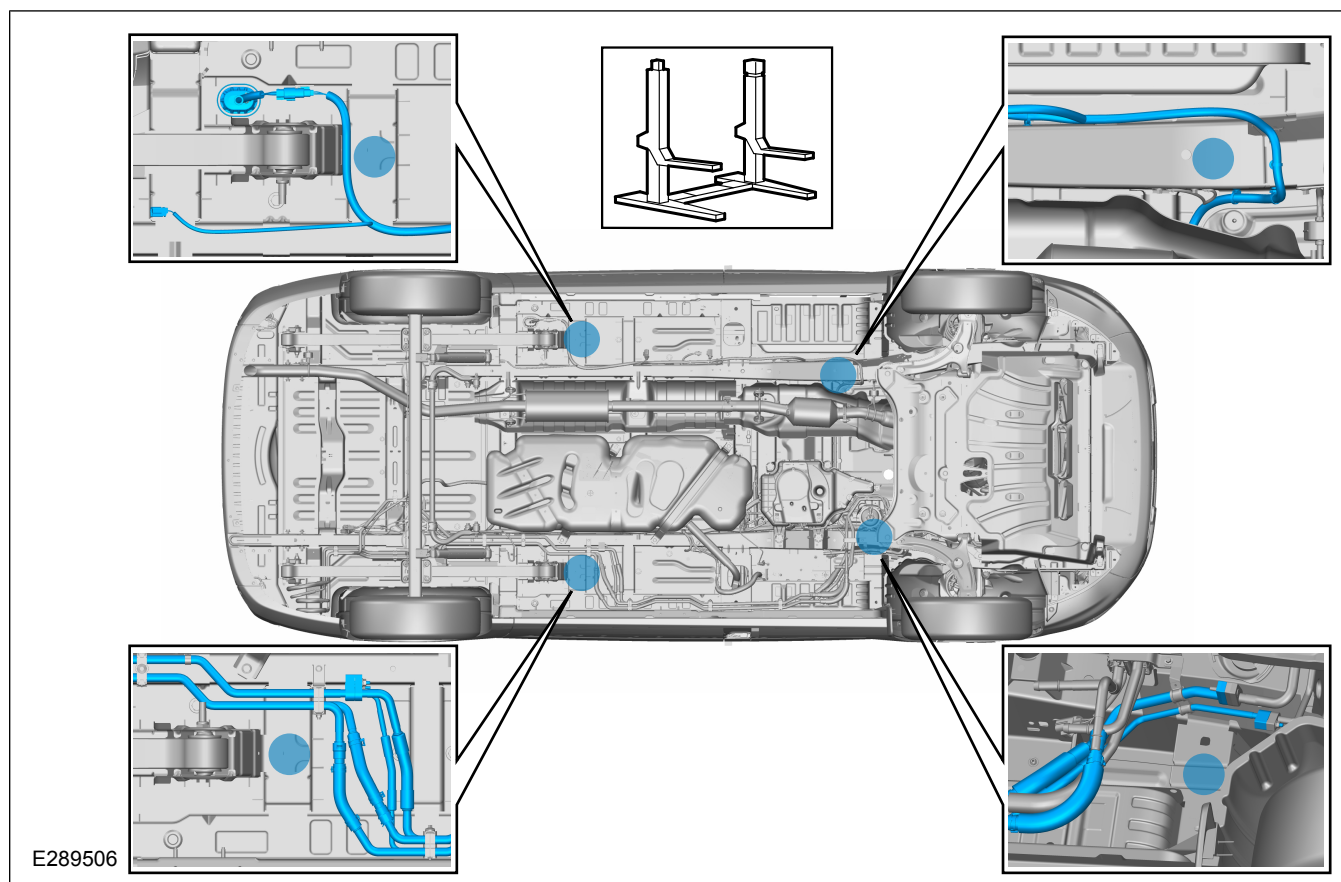
1.11 Anheben mit Hebebühne

⚠ ACHTUNG: 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.

VORSICHT:

⚠ Bei Verwendung einer Zwei-Säulen-Hebebühne müssen Unterlagen unter die Anhebepunkte gelegt 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 Hebebühne stets sicherstellen, dass ausreichend Abstand zu Komponenten am Unterboden des Fahrzeuges gegeben ist, um Beschädigungen zu vermeiden.

Anhebepunkte

1.12 Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH)

 **ACHTUNG: 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 Fahrzeug Transporthilfen und Fahrzeuglagerung

VORSICHT:

- ❗ **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.**

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).
- Sicherstellen, dass Fenster, Türen, Motorhaube, Heckklappe, Ladeklappe, Kofferraumdeckel, Faltdach und Verdeck vollständig geschlossen sind und das Fahrzeug verriegelt ist.

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

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

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 Mildhybrid-Ladesystem \(Seite 97\).](#)

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 für 5 Minuten bei eingeschalteter Klimaanlage laufen lassen, wenn zutreffend	-	X

1.14 Baugruppen und Ergonomie

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

1.14.1 Allgemeine Richtlinien für Baugruppen

! ACHTUNG: 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 sich bewegende Bauteile, z. B. Achsen, Lüfter, Komponenten des Lenk- und Bremssystems usw., in allen Fahrsituationen über ausreichend Spiel verfügen.

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

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

1.14.4 Auswirkung der Umrüstung auf die Einparkhilfen

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

Beim Einbau einer Heckkamera kann das Rückfahrsignal, wie im Abschnitt über elektrische Arbeiten unter „Rückfahrleuchten“ erklärt, abgegriffen werden.

Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).

Bei Modifikationen des Fahrzeugs bzw. seiner Abmessungen oder beim Vergrößern des Fahrzeugs ist sicherzustellen, dass die Einparkhilfe auch weiterhin korrekt funktioniert.

1.14.5 Ein- und Ausstiegshilfen

Stufen

WARNUNGEN:

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

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

! VORSICHT: 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

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

! VORSICHT: 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

! ACHTUNG: 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

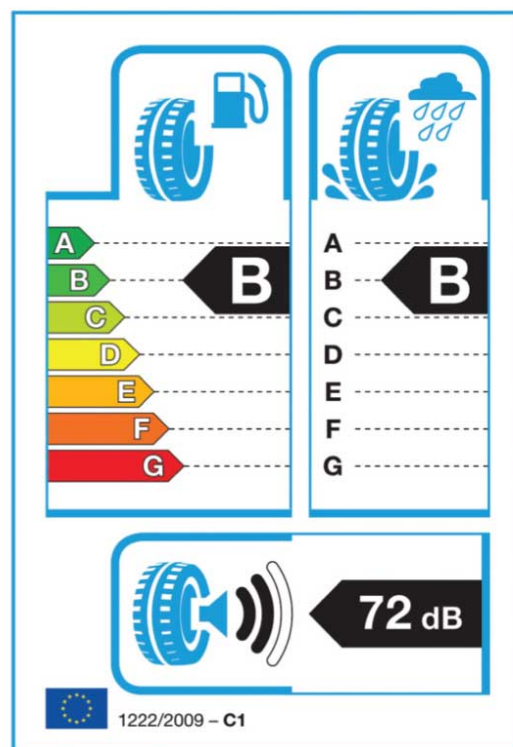
Alle Modifikationen und Änderungen, die sich auf die tatsächliche Masse des Fahrzeugs auswirken, müssen berücksichtigt werden. Die Definition der tatsächlichen Masse findet sich in den Bestimmungen von Verordnung 2017/1151, Anhang XXI. Die tatsächliche Masse des fertiggestellten Fahrzeugs muss für die 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 Stirnfläche des fertiggestellten Fahrzeugs auswirken, müssen berücksichtigt werden. Für weitere Informationen siehe die Informationen später in diesem Abschnitt.

Rollwiderstand der Reifen

Alle Veränderungen an den am fertiggestellten Fahrzeug angebrachten Reifen sind zu berücksichtigen. Die Effizienzklasse der Reifen und die Reifenklasse werden benötigt, um die korrekte Berechnung zu bestimmen. Diese Angaben finden sich auf dem Reifenaufkleber (siehe untenstehendes Beispiel).



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

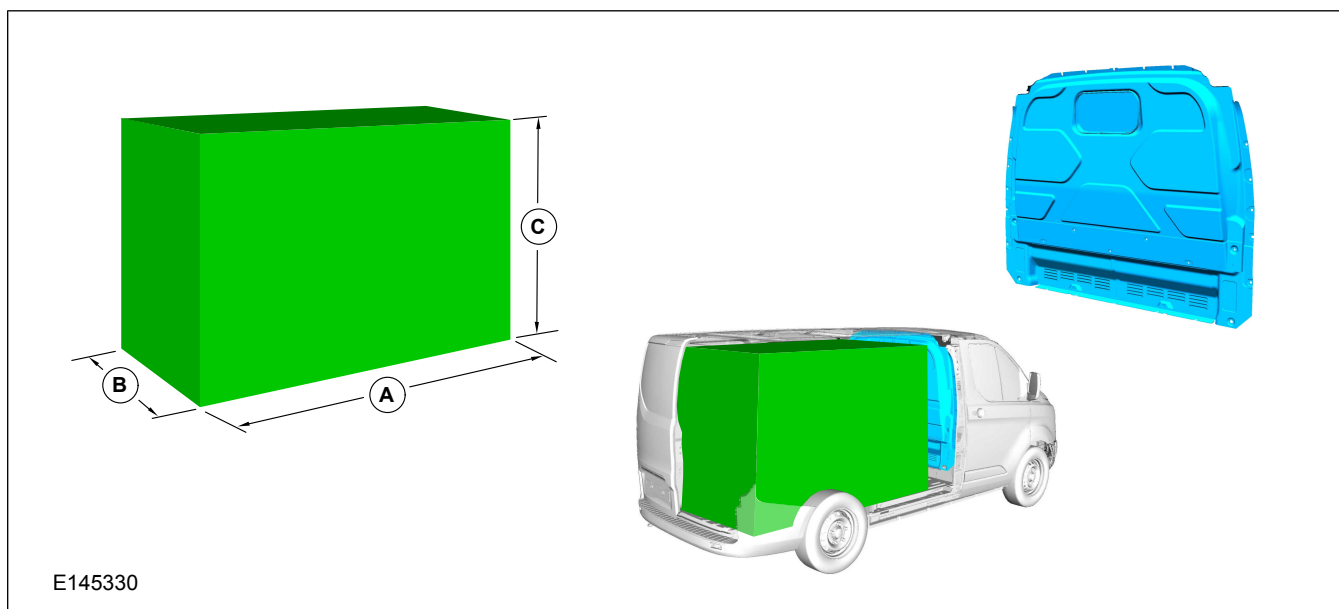
Abmessung (mm)	L1	L2
Radstandlänge	2933	3300
Fahrzeuggesamthöhe bei Basisleergewicht		
H1	1972 - 2020	1967 - 2017
H2	2338 - 2389	2332 - 2381
Fahrzeuggesamthöhe bei zulässigem Gesamtgewicht		
H1	1922 - 1953	1923 - 1954
H2	2280 - 2314	2284 - 2320

Alle Abmessungen unterliegen Fertigungstoleranzen; sie beziehen sich auf Modelle mit Mindestspezifikationen und umfassen keine Zusatzausstattungen.

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

1.14.9 Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche

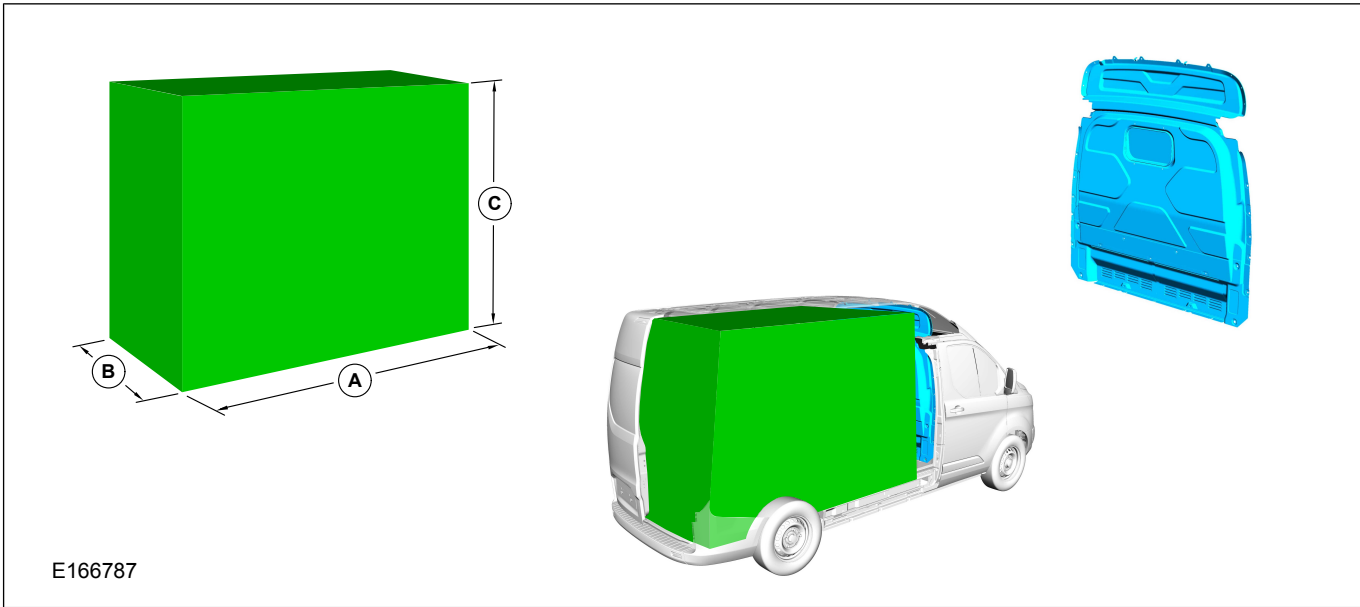
Komplette Trennwand - starr/mit Glasscheibe



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.

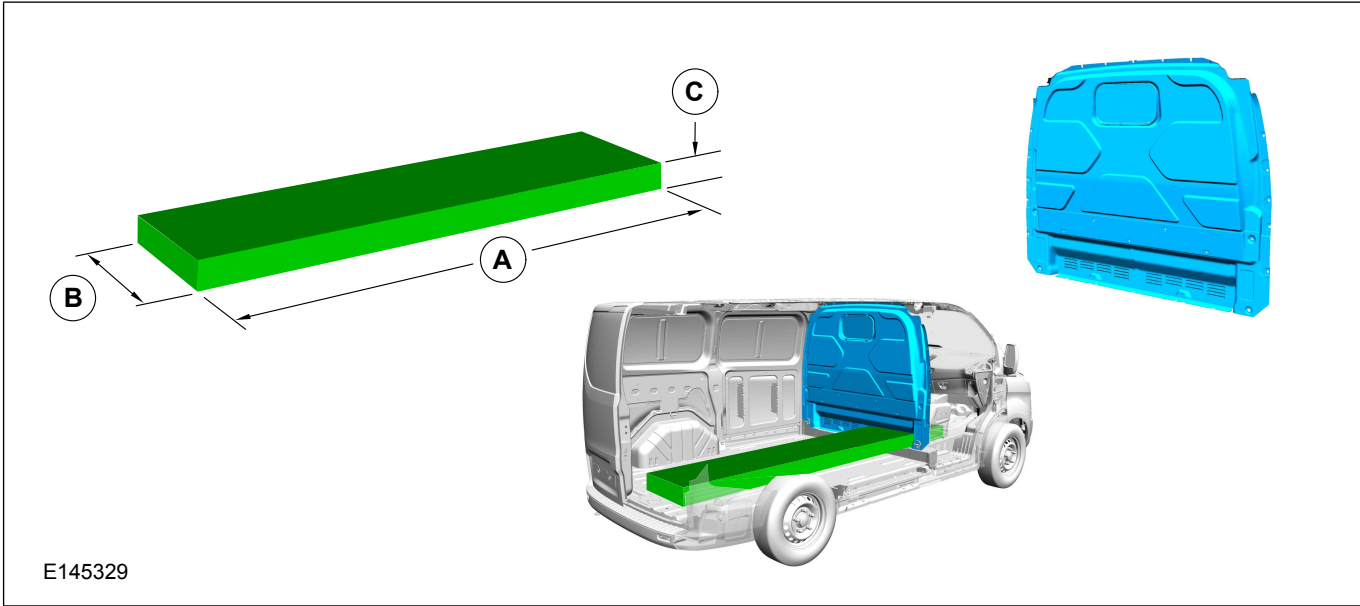
Komplette Trennwand - starr/mit Glasscheibe



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 Trennwand mit Durchschubklappe für lange Lasten (bei doppeltem Beifahrersitz)

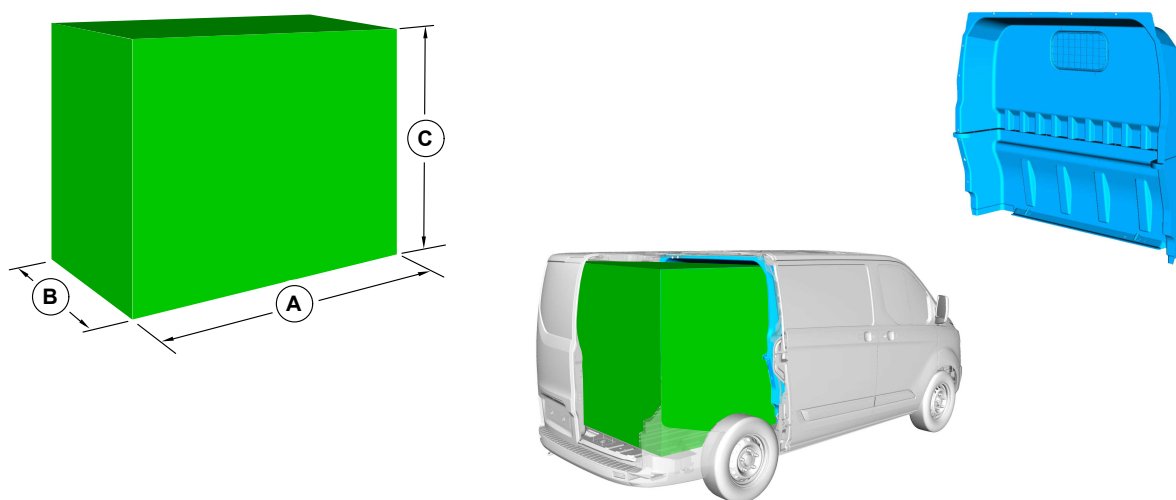


Fahrzeug	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 - H1	3040	590	200
L2 - H1	3407	590	200

Nicht verfügbar mit MHEV.

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

Trennwand in Kastenwagen mit Doppelkabine



E145331

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 angebaute Ausrüstung

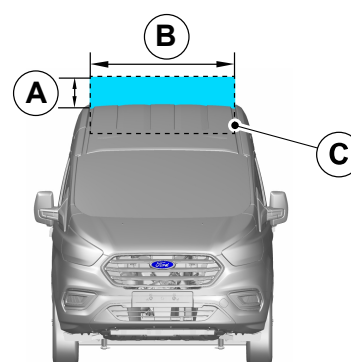
Berechnung der Stirnfläche des Fahrzeugs mit auf dem Dach angebaute Ausrüstung

BEACHTEN: Der WLTP-Rechner ist unter www.etis.ford.com/BEMM zugänglich. Für die Verwendung ist eine Registrierung bzw. Anmeldung erforderlich.

BEACHTEN: SRW FWD ist abgedeckt.

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

Berechnung der Stirnfläche



E304015

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

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. Die Gesamtberechnung der Stirnfläche (AxB) für auf dem Dach angebaute Ausrüstung darf 0,7 m² für Fahrzeuge mit mittelhohem Dach und 0,2 m² für Fahrzeuge mit Hochdach nicht überschreiten. Diese zusätzliche Stirnfläche muss zur Stirnfläche des Originalfahrzeugs addiert werden, die in ETIS im WLTP-Rechner erfasst ist.

1.15 Bauteile

Materialspezifikationen, Festigkeit und Drehmoment

Standardmaterial und Anzugsdrehmoment (Nm) für Schrauben/Bolzen: 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

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

1.16.1 Lastverteilung

VORSICHT:

-  **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.**

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

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

BEACHT: Eine einseitige Lastverteilung vermeiden.

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

BEACHT: 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

-  **ACHTUNG: Dieser Unterschied darf 4% nicht überschreiten (absoluter Unterschied zwischen Gesamtgewicht links und rechts in Prozent)**

Fahrzeug	Radstand	Maximaler vertikaler Schwerpunkt (CG _v) Höhe
Alle Fahrzeuge des Modells Transit Custom mit Ausnahme der Sport-Serie	Alle	870 mm
Nur Sport-Serie	Alle	750 mm

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 Schwerpunktposition

Die Schwerpunkthöhe wird durch das Gewicht des Basisfahrzeugs und der hinzugefügten sowie ausgebauten Gewichte bestimmt. 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:

WARNUNGEN:

-  **Die nachfolgende Tabelle zeigt die maximalen vertikalen Schwerpunkthöhen (CG_v) nach Fahrzeugtypen. Falls der vertikale Schwerpunkt CG_v nicht höher ist als die genannten Werte und keine Änderungen an den Bauteilen von Bremssystem, Radaufhängung und/oder Rädern und Reifen vorgenommen wurden, erfüllt das umgerüstete Fahrzeug die Anforderungen der ECE-Norm 13-H, ANHANG 9 oder ADR 35 bzw. der geltenden nationalen Rechtsvorschriften.**

-  **Liegt der Schwerpunkt CG_v des umgerüsteten Fahrzeugs höher als die genannten Werte, übernimmt die Ford Motor Company keine Gewähr für die Einhaltung der ECE-Norm 13-H, ANHANG 9 oder ADR 35 bzw. der geltenden nationalen Rechtsvorschriften.**

1.16.3 Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe

Messwert

Das Fahrzeug muss gemäß der in ECE-Norm 13-H ANHANG 9 (Fahrzeuggewicht) oder ADR 35 angegebenen Prüfspezifikationen bzw. gemäß den geltenden nationalen Rechtsvorschriften beladen werden.

Um die Schwerpunkthöhe zu ermitteln, wird folgende Methode vorgeschlagen.

Für diese Prüfung sind vier Waagen erforderlich. Diese Prüfung ist auch mit zwei Waagen möglich, erfordert dann jedoch mehr Vorbereitung und gewährt eine geringere Genauigkeit.

Zunächst müssen die Fahrzeuggewichte bei Horizontalposition des Fahrzeugs gemessen werden. Danach wird die Fahrzeugfront angehoben und das Gewicht erneut gemessen. Je höher es angehoben wird, desto genauer sind die Ergebnisse. Die Höhe wird durch verschiedene Risiken von Berührung zwischen Fahrzeugteilen und Dach, Untergrund und Umgebung beschränkt.

Um die Messungen zu verbessern, folgende Vorbereitungen ausführen:

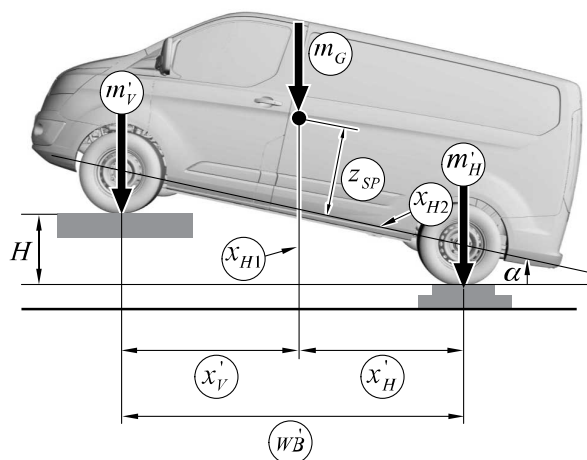
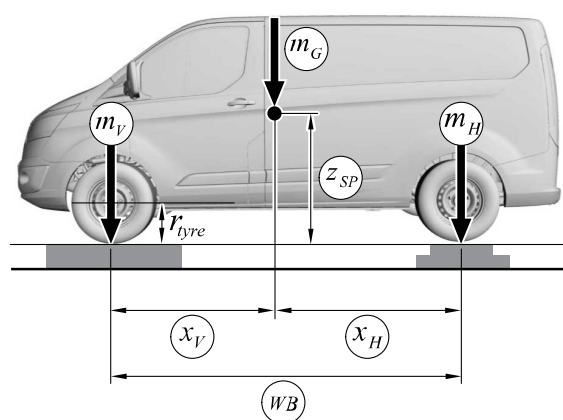
- Radbewegung verhindern – z. B. durch Unterlegkeile oder Federfixierungen.
- Reifendruck auf maximal zulässigen Wert bringen.
- Zuladung wie lose Teile vollständig aus Fahrzeug entfernen oder fixieren.
- Die Türen schließen.

Vor der Messung den Motor ausschalten und nach dem Anheben das Fahrzeug etwas frei rollen lassen, um Verspannungen in Reifen und Radaufhängung abzubauen.

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 der Prüfung zu Erhöhung wird die Prüfung in Umkehrrichtung d. h. mit Anheben des Fahrzeughecks durchgeführt.



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 (Angenhoben)	H	mm			
Neigungswinkel		Grad			
Schwerpunkthöhe Z		mm			

Neigungswinkel:

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

E146623

Schwerpunkthöhe Z:

$$z_{SP} = \frac{m_H - m'_H}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha$$

$$z = H_{CG} = z_{SP} + r_{tyre}$$

E146624

1.16.4 Berechnung der Schwerpunkthöhe

Vorgegebene oder gemessene Parameter	
Radstand	WB
Vorderachslast	m_v
Hinterachslast	m_H
Höhe vorn	H

Berechnete und zusätzliche Parameter	
Schwerpunkthöhe (CoG)	Z_{SP}
Fahrzeugsgesamtgewicht	m_G
Abstand von Vorderachse zu Schwerpunkt (horizontal)	X_V
Abstand von Hinterachse zu Schwerpunkt (horizontal)	X_H
Radstand (Horizontalprojektion)	WB'
Vorderachslast	m'_V
Hinterachslast	m'_H
Abstand von Vorderachse zu Schwerpunkt (Horizontalprojektion)	X'_V
Abstand von Hinterachse zu Schwerpunkt (Horizontalprojektion)	X'_H
Neigungswinkel	Sinusbogen
Projizierter Abstand' von Vorderachse zu Schwerpunkt (horizontal)	X_{H1}
Projizierter Abstand' von Hinterachse zu Schwerpunkt (horizontal)	X_{H2}

1.16.5 Formeln

- Masse und Längen Das Gesamtfahrzeuggewicht ist die Summe aus Vorder- und Hinterachslast:
- $m_G = m_V + m_H$

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 geneigtem System ist die Hauptvariable der Neigungswinkel, der der Quotient aus Höhe in angehobenem Zustand und Radstand ist.

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

E146627

Ähnlich wie bei der Gleichung bei Horizontalstellung des Fahrzeugs kann der auf die Aufstandsfläche projizierte Abstand anhand 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

Durch Anwendung der Proportionalregel kann die Formel der Schwerpunkthöhe abgeleitet werden:

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

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

or

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

E146630

1.17 Abschleppen

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

1.17.1 Anhängerkupplung - Anforderungen

Wird eine Anhängervorrichtung gewünscht, sollte der Fahrzeugumrüster eine von Ford zugelassene Anhängerkupplung verwenden.

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

BEACHTEN: 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.

BEACHTEN: Der Anbau einer Anhängerkupplung ist nicht bei allen Fahrzeugen möglich bzw. zulässig. Wenden Sie sich bei Fragen bitte an einen Vertragshändler.

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

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

Ein Elektrik-Vorbereitungspaket (A055) kann für das Originalfahrzeug bestellt werden; es wird werkseitig eingebaut. A055 enthält keine Anhängerkupplung und keine Verstärkungen und Befestigungsteile für die Anhängerkupplung.

Weitere Information:

Siehe: 1.11 Anheben mit Hebebühne (Seite 27).

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

Elektrik für Anhängerkupplung.

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

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

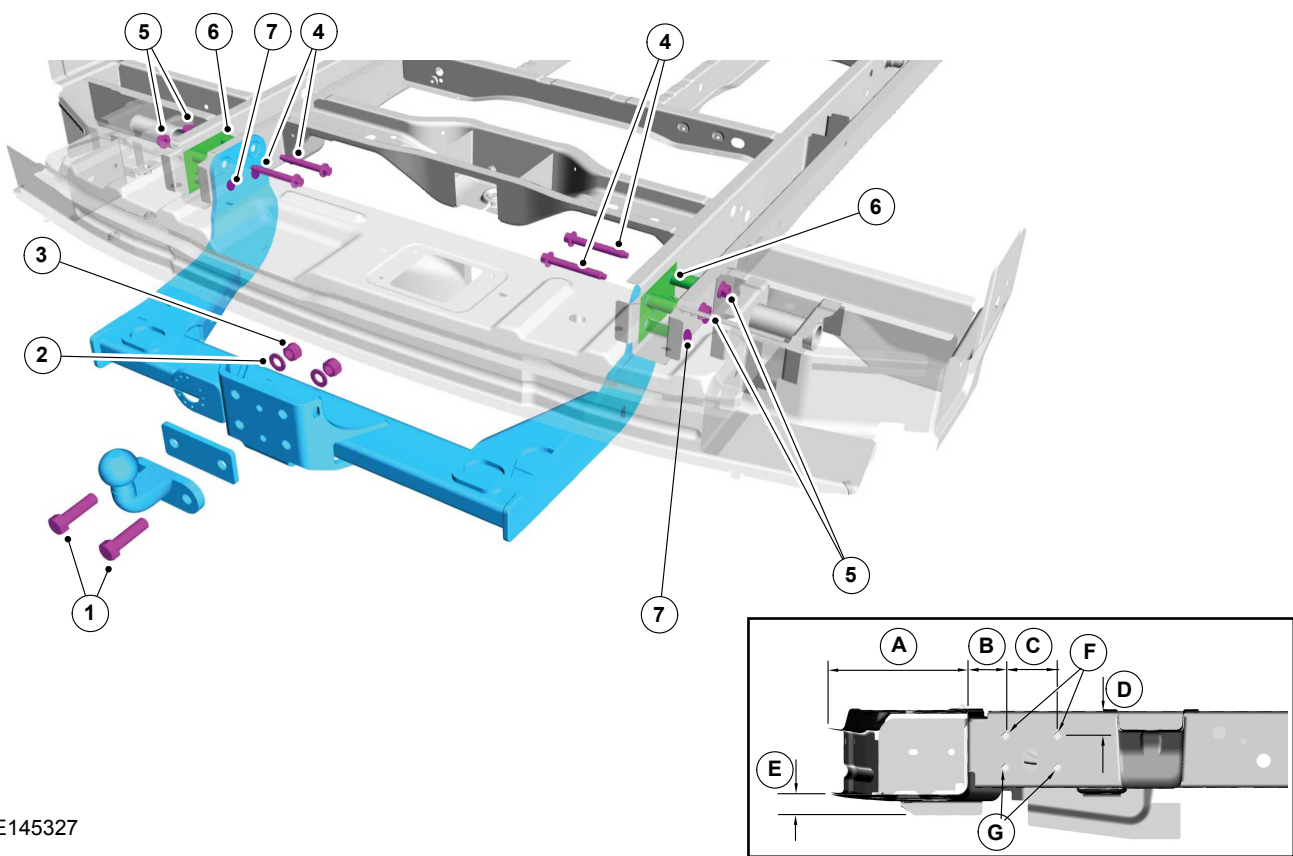
BEACHTEN: Beim Anbauen des Anhängerkugelskopfs an die Anhängerkupplung müssen die beiden oberen Bohrungen verwendet werden.

Folgendes muss der Fahrzeugumrüster beim Anbau von Anhängerkupplungen beachten:

- Anhängelast/Stützlast dürfen nicht die Vorgaben für Standardfahrzeuge überschreiten.
- Zur Befestigung von Anhängerkupplung, Unterfahrschutz und Trittbrett siehe Diagramm E145327, Anhängerkupplung für Kastenwagen, Bus und Kombi, 2,5–3,3 t.
- Alle Modifikationen am Fahrzeug müssen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs oder einer separaten Beschreibung, die der Fahrzeugdokumentation beizulegen ist, festgehalten werden.
- Die zulässige statische Stützlast des Kugelskopfes beträgt 112 kg für Kastenwagen, Bus und Kombi.
- Für den Anbau von Anhängerkupplungen sind die Bestimmungen der EWG-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 247).
Befestigungspunkte und Rohre

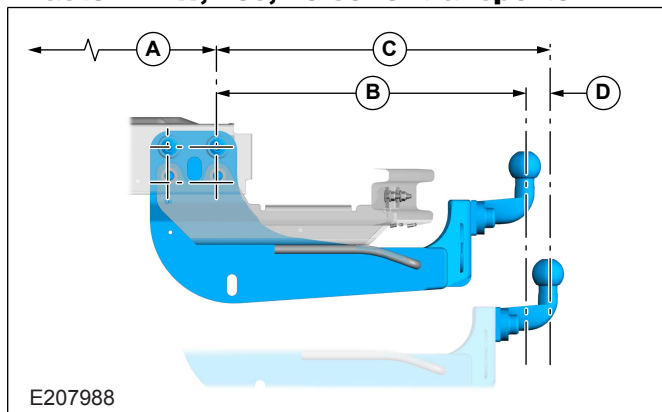
Anhängerkupplung für Kastenwagen, Bus und Kombi, 2,5–3,3 t.



E145327

POSITION	BESCHREIBUNG
1	Schraube M16 x 55 – Anzugsmoment 200 Nm ± 30 Nm
2	Unterlegscheibe M16
3	Mutter M16
4	Sechskant-Flanschschraube M12 x 75 x 90 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

Bereich für Anhängerkugelpopf - Anhängerstabilitätskontrolle (TSC) - Kasten-LKW, Bus, Personentransporter



POSIT ION	Beschreibung
A	675 mm (SWB/LWB) von der Mitte der Hinterachse
B	476 mm
C	491 mm
"D"	15 mm

Damit die TSC korrekt funktioniert, sicherstellen, dass sich der Anhängerkugelpopf wie in Abbildung E207988 gezeigt in Bereich D befindet.

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

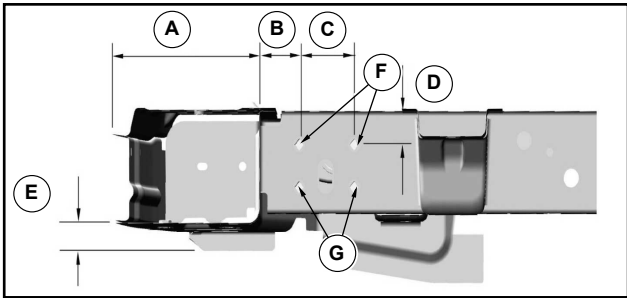
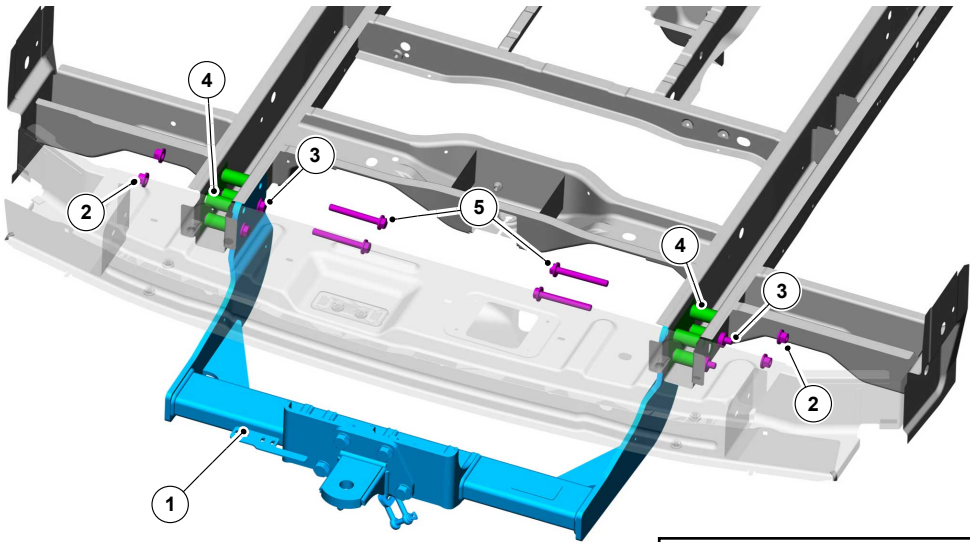
Folgendes muss der Fahrzeugumrüster beim Anbau von Anhängerkupplungen beachten:

- Anhängelast/Stützlast dürfen nicht die Vorgaben für Standardfahrzeuge überschreiten.
- Zur Befestigung von Anhängerkupplung, Unterfahrschutz und Trittbrettern siehe Abbildung E186508, Anhängerkupplung für Kasten-LKW SWB 2,9 t (GVM) und Kasten-LKW LWB 3,3 t (GVM).
- Alle Modifikationen am Fahrzeug müssen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs oder einer separaten Beschreibung, die der Fahrzeugdokumentation beizulegen ist, festgehalten werden.

- Beim Kasten-LKW 340L LWB (Schaltgetriebe) beträgt die zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 280 kg, die zulässige Anhängelast 2800 kg.
 - - Beim Kasten-LKW 340S SWB (6MT) beträgt die maximal zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 250 kg, die zulässige Anhängelast 2500 kg.
 - - Beim Kasten-LKW 340S SWB (6AT) beträgt die maximal zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 200 kg, die zulässige Anhängelast 2000 kg.
 - - Beim Kasten-LKW 340L LWB (6MT) beträgt die maximal zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 280 kg, die zulässige Anhängelast 2800 kg.
 - - Beim Kasten-LKW 340L LWB (6AT) beträgt die maximal zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 200 kg, die zulässige Anhängelast 2000 kg.
 - - Beim Kasten-LKW 320S Sport SWB (6AT) beträgt die maximal zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 180 kg, die zulässige Anhängelast 1800 kg.
 - - Beim Kasten-LKW 320S Sport SWB (6AT) beträgt die maximal zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 180 kg, die zulässige Anhängelast 1800 kg.
 - - Beim Kastenwagen mit Doppelkabine 320L Sport LWB (6AT) beträgt die maximal zulässige statische Stützlast des Anhängerkugelpopfes 180 kg, die zulässige Anhängelast 1800 kg.
 - 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.
 - Muss am Rahmen gebohrt werden, immer eine Rohrverstärkung verwenden, wie bspw. in Abbildung E186508 grün dargestellt.
- Siehe: 5.14 Rahmen und Aufbau (Seite 247).**
Befestigungspunkte und Rohre

Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

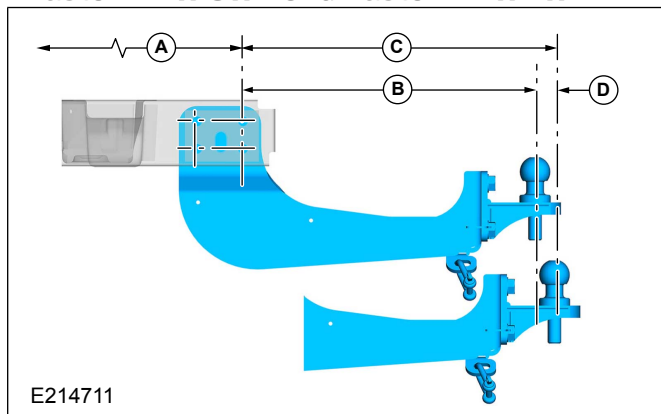
Anhängerkupplung für Kasten-LKW SWB 2,9 Tonnen und Kasten-LKW LWB 3,3 Tonnen



E186508

POSITION	BESCHREIBUNG
1	Anhängerkupplungsrahmen
2	2 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

Bereich für Anhängerkugelkopf – Anhängerstabilitätskontrolle (TSC) – Kasten-LKW SWB und Kasten-LKW LWB



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

Damit die TSC korrekt funktioniert, sicherstellen, dass sich der Anhängerkugelkopf wie in Abbildung E214711 gezeigt in Bereich D befindet.

1.17.4 Anhängerbremsen



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

BEACHTEN: Wenn ein Ereignis der unterstützten Notbremsung (AEB) eintritt, stellt das Fahrzeug ein gepulstes Bremsignal 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.

BEACHTEN: 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 Radaufhängung

WARNUNGEN:

 **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.**

 **VORSICHT: Modifikationen am Aufhängungssystem können die Fahreigenschaften des Fahrzeug sowie seine Lebensdauer beeinträchtigen.**

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

2.2 Vorderradaufhängung

2.2.1 Federn und Federaufhängung

WARNUNGEN:

-  **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.**

VORSICHT:

-  **Werden Schweißarbeiten ausgeführt, müssen die Federn zum Schutz vor Schweißspritzern abgedeckt werden.**
-  **Die Federn nicht mit Schweißelektroden oder Schweißzangen berühren.**
-  **Sicherstellen, dass gelöste oder entfernte und wieder eingebaute Teile korrekt zusammengesetzt sind und das Drehmoment den Bestimmungen des Herstellers entspricht.**

BEACHTEN: 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.

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

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

2.3 Hinterradaufhängung

2.3.1 Federn und Federaufhängung

WARNUNGEN:

 **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.**

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

Hinterradaufhängung und Luftfederung hinten

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

VORSICHT:

-  **Werden Schweißarbeiten ausgeführt, müssen die Federn zum Schutz vor Schweißspritzern abgedeckt werden.**
-  **Die Federn nicht mit Schweißelektroden oder Schweißzangen berühren.**
-  **Sicherstellen, dass gelöste oder entfernte und wieder eingebaute Teile korrekt zusammengesetzt sind und das Drehmoment den Bestimmungen des Herstellers entspricht.**

BEACHTEN: 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.

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

BEACHTEN: Keine zusätzlichen Achsen einbauen.

2.4 Räder und Reifen

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

2.4.1 Radfreiheit

Es muss ausreichend Abstand zwischen Rad und Kotflügel oder Radkasten vorhanden sein, auch wenn Schneeketten aufgezogen sind und die Federung vollständig komprimiert ist und Achsverwindung möglich sind.

BEACHT: Nur zugelassene Räder bzw. Reifen mit zulässigen Abmessungen verwenden.

BEACHT: Der Zugang zum Reserverad und zum Wagenheber muss gewährleistet, und es muss ausreichend Spiel im Radkasten vorhanden sein, damit nach der Umrüstung die Räder gewechselt werden können.

2.4.2 Reifenhersteller

Ausgetauschte Reifen müssen von derselben Art und Größe, demselben Reifenprofil und derselben Tragfähigkeit wie die des Herstellers der Originalausstattung sein. Unter diesen Umständen sollte das Originaletikett des Reifens ausreichen. Wurden die spezifizierten Reifen bzw. der Reifenluftdruck verändert, muss ein neues Etikett über dem Originaletikett angebracht werden.

2.4.3 Reifendruck-Überwachungssystem (TPMS)

Ford TPMS ist ein direktes System, das mit physischen Drucksensoren arbeitet. Das TPMS wird entsprechend dem Reifendruck für das zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeugs kalibriert. Wenn für ein Originalfahrzeug mit TPMS ein Reserverad bestellt wird, ist dieses Rad nicht mit einem TPMS-Sensor ausgestattet.

Wenn ein Rad und Reifen durch das Notrad ersetzt werden muss, zeigt das System weiterhin einen Defekt an. Dies erinnert Sie daran, das beschädigte Rad bzw. den beschädigten Reifen zu reparieren und wieder am Fahrzeug zu montieren. Zur Wiederherstellung der korrekten Funktion des Systems muss die reparierte Rad- und Reifenkombination wieder am Fahrzeug montiert sein.

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



2.4.4 Ersatzrad

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. Kompressor und Dichtmittelflasche befinden sich in der Trittstufe vorn rechts.

Weitere Informationen und Anwendungshinweise zum Reifenreparatursatz sind dem Benutzerhandbuch zu entnehmen. Informationen zu Fahrzeugen mit Reserverad:

[Siehe: 1.10 Anheben mit Wagenheber \(Seite 26\).](#)

2.4.6 Lackieren von Laufrädern

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

Während Lackierungs- oder Lackreparaturarbeiten die Räder abdecken.

2.5 Bremssystem

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

2.5.1 Allgemeine Hinweise

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.

 **ACHTUNG: Luftstrom zum und Kühlung des Bremssystems nicht unterbinden.**

VORSICHT:

-  **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.**

BEACHT: Der Bremsflüssigkeitsstand muss einsehbar bleiben.

BEACHT: 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.

BEACHT: Das Radar nicht verdecken.

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

Freier Zugang zum Bremsflüssigkeitsbehälter muss für Wartungsarbeiten und das Nachfüllen der Bremsflüssigkeit gewährleistet sein.

2.5.2 Leergewicht – Daten

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

2.5.3 Bremsschläuche – Allgemeine Hinweise

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

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

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

2.5.4 Feststellbremse

WARNUNGEN:

-  **Die Bremsen nicht verändern.**
-  **Den Feststellbremsseilzug nicht spleißen.**
-  **VORSICHT: Wird der vorhandene Feststellbremsseilzug durch Modifikationen am Radstand beeinträchtigt, muss ein neuer Seilzug eingebaut werden.**

2.5.5 Hydraulische Bremse—Vorder- und Hinterradbremmen

WARNUNGEN:

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

2.5.6 Antiblockierbremssystem – Elektronisches Stabilitätsprogramm

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

3.1 Motor

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

Für den elektrischen Anschluss von Zusatzgeräten

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).

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.

BEACHTEN: Für Transit-Fahrzeugumrüstungen bis zu 2840 kg sind Motoren für leichte Nutzfahrzeuge mit Abgasnorm EU 6 erhältlich.

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.

3.1.2 Motortypen

Vorderradantrieb (FWD), 2.0L mit Abgasnorm EU 6 mit DPF

TDCi	Max. Leistung kW/U/min	Max. Drehmoment Nm/U/min
FWD		
77 kW (105 PS)	77 kW (105 PS) bei 3500/min	310 Nm bei 1500–2250/min
96 kW (130 PS)	96 kW (130 PS) bei 3500/min	360 Nm bei 1500–2500/min
125 kW (170 PS)	125 kW (170 PS) bei 3500/min	390 Nm bei 1750–2750/min
136 kW (185 PS)	136 kW (185 PS) bei 3500/min	415 Nm bei 1750–2750/min

3.2 Kühlsystem

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

BEACHTEN: Der Einbau muss den gültigen rechtlichen Vorschriften entsprechen.

3.2.1 Zusatzheizsysteme

WARNUNGEN:

! 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.

VORSICHT:

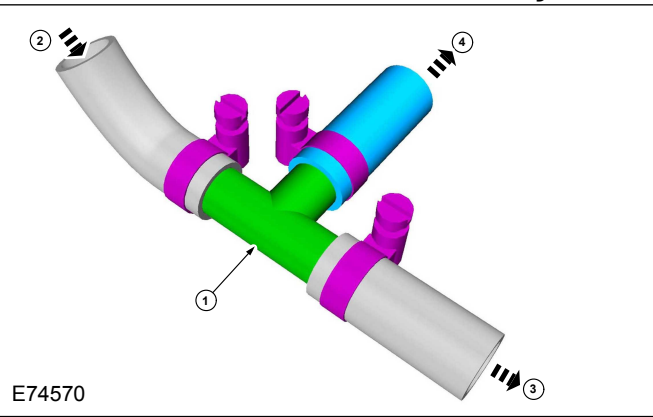
! Anschlüsse am Heizungsschlauch nur zwischen der vorderen Kabinenheizung und dem Wasserpumpenrücklaufstutzen vornehmen.

! 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



Pos.	Beschreibung
1	Verbinder (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. Den Originalkühlmittelschlauch wie in Abbildung E74570 (in diesem Abschnitt) dargestellt wieder anschließen. Dafür einen Ford Standardclip für Wasserschläuche oder einen Clip mit entsprechender Spezifikation verwenden. Presspassung zwischen Schlauch und T-Stück sicherstellen
- Die Rohre müssen an der Karosserie oder mit Hilfe geeigneter Klemmen arretiert werden und dürfen nicht mit elektrischen Bauteilen oder Kabeln, heißen oder beweglichen Teilen sowie Komponenten des Brems- oder Kraftstoffsystems in Berührung kommen.
- Der Schlauch muss bei weniger als 100 mm Abstand zu Auspuffkomponenten (Krümmer oder Abgasrückführung) durch geeignetes Material hitzeisoliert sein
- Das vertikale Spiel zwischen den Hauptkomponenten des Kühlsystems (Kühler, Lüfterverkleidung, Kühlerhalterung) und dem Motorhaubeninnen- und -außenblech darf bei Einbaulage 15 mm nicht unterschreiten.
- 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 246).

3.2.3 Luftströmungsvorschriften



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



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

BEACHTEN: Bei der Wahl von Materialien eine Temperatur von ca. 130 °C im Motorraum voraussetzen.

3.3 Antrieb - Zusatzaggregate

3.3.1 Antriebsriemen vorn – Allgemeine Information

Bei Verwendung des korrekten Riemens erfolgt die Spannung vollautomatisch über die gesamte Gebrauchsdauer des Riemens.

VORSICHT:

- ! **Nur die vom Hersteller empfohlenen Bauteile oder Bauteile mit vergleichbarer Spezifikation verwenden.**
- ! **Darauf achten, dass der Durchmesser der Riemenscheibe des Zusatzaggregateantriebs kleiner als der der Kurbelwellenriemenscheibe ist.**
- ! **Schutzabdeckungen von Antriebsriemen vorn müssen stets montiert bleiben. Falls Schutzabdeckungen entfernt werden, beispielsweise beim Anbringen von Zusatzeinheiten, müssen diese anschließend zum Schutz wieder montiert werden.**

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

BEACHT: Die Schutzabdeckungen schützen das Antriebsriemensystem vorn vor STEINSCHLAG und Personen vor sich drehenden Teilen, die von der Start-Stoppfunktion eingeschaltet werden.

BEACHT: Für weitergehende Informationen zu Systemen mit speziellen Riemenlösungen bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung unter VCAS@ford.com

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.

! **VORSICHT: 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.**

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 $\pm 0,5^\circ$ nicht überschreiten.

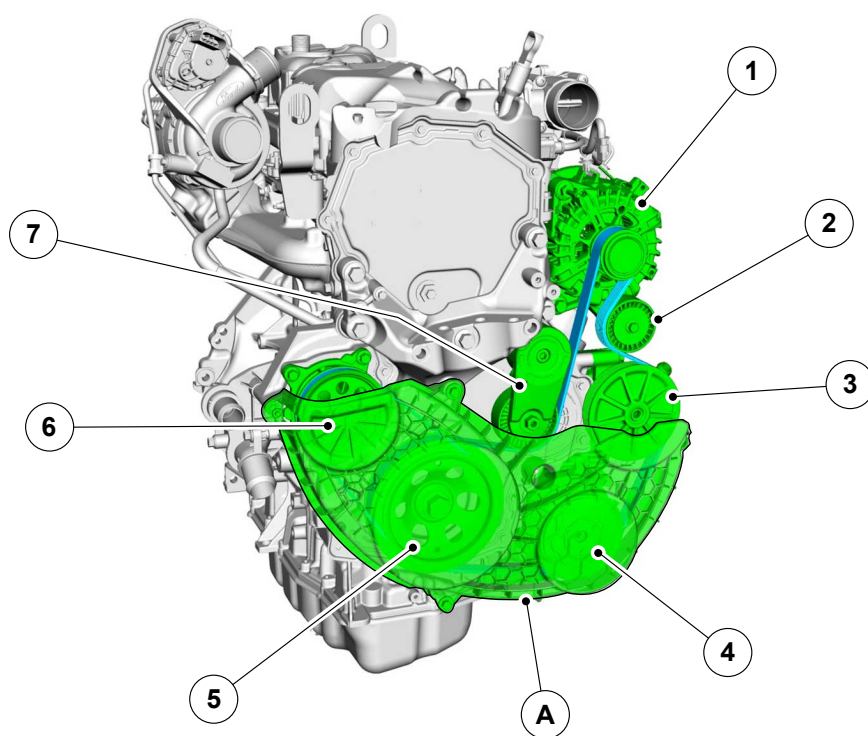
Wenn das Fahrzeug nicht mit einem Kältemittelkompressor ausgestattet ist, kann ein weiteres Zusatzaggregat an dessen Stelle integriert werden, und der Standardriemen kann durch den optionalen längeren Standardriemen – Klimaanlage ersetzt werden, sofern die Riemenscheibe dieselbe Größe und Position wie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

Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung unter VCAS@ford.com

Abkürzungen

- FWD = Vorderradantrieb

FWD 2.0L Dieselmotor - mit Klimaanlage



E224688

Riemenscheibe, Riemenanordnung und Schutzabdeckung beim FWD 2.0L-Dieselmotor – mit Klimaanlage

Pos.	Beschreibung
1	Generator
2	Umlenkrolle
3	Pumpe
4	AC-Kompressor
5	Kurbelwellenriemenscheibe
6	Kühlmittelpumpe
7	Spannrolle
A	Schutzabdeckung von Antriebsriemen vorn

3.4 Automatikgetriebe

WARNUNGEN:



Externe Schaltzüge nicht neu verlegen.



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



Externe Stecker nicht verändern.

FWD 6-Gang-Automatikgetriebe 6F55

Zahnräder	Grundlegendes Übersetzungsverhältnis	Gesamtübersetzung – Achsantrieb 3,39
1.	4,484	15,201
2.	2,872	9,736
3.	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 keine Option für ein verstärktes Kupplungssystem. Das erreichbare Achsübersetzungsverhältnis hängt vom Gewicht des spezifizierten Geberfahrzeugs ab.

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

3.6 Schaltgetriebe

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

BEACHT: Alle Getriebe VMT6 für FWD-Modelle sind fahrtschreibertauglich.
Das folgende Automatikgetriebe ist für 2.0L TDCi-Dieselmotoren verfügbar.

VMT6 - 6-Gang-Schaltgetriebe FWD

Gang	Grundlegendes Übersetzungsverhältnis	Gesamtübersetzung	
		4,19 Achsantrieb	4,43 Achsantrieb
1.	3,727	15,609	16,507
2.	1,952	8,175	8,645
3.	1,121	4,695	4,965
4. Gang	0,780	3,267	3,455
5. Gang	0,844	2,570	2,754
6. Gang	0,683	2,080	2,229
Rückwärtsgang	1,423	16,150	17,306

3.7 Auspuffanlage

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung unter VCAS@ford.com

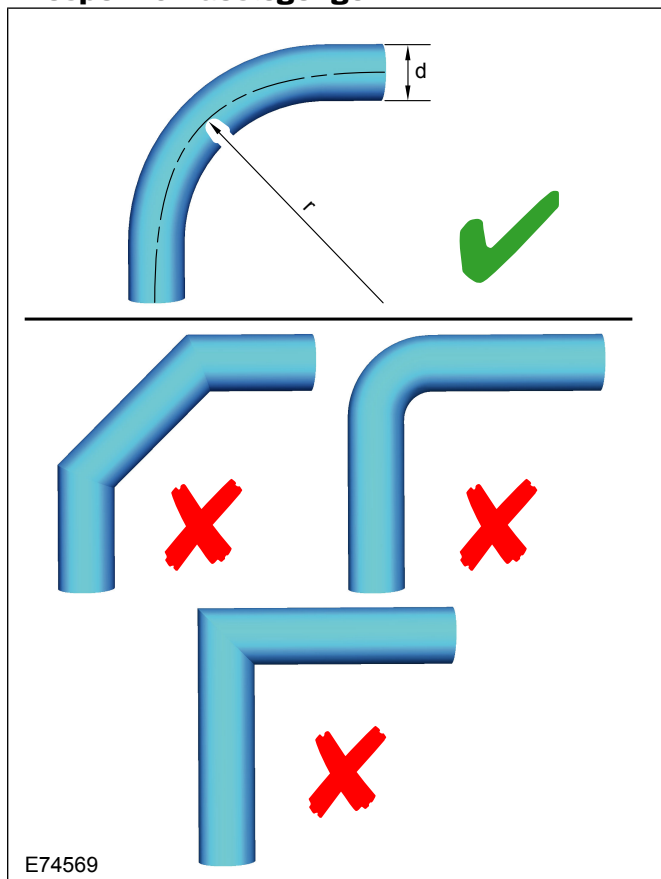
3.7.1 Verlängerungen und optionale Auspuffauslässe

VORSICHT:

- ❗ **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.**

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

Auspuffrohrauslegungen



Pos.	Beschreibung
d	Durchmesser
r	Radius => 2,5d

3.7.2 Auspuffrohre und Halterungen

VORSICHT:

- ❗ **Den Originalaufbau und die Originalhitzeschilde beibehalten.**
- ❗ **Keine Komponenten nominal näher als 150 mm (100 mm Mindestabstand) zu Hosenrohr, Katalysator, Rußpartikelfilter, selektivem katalytischen Reduktionssystem und anderen Teilen der Auspuffanlage montieren.**

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

- ❗ **VORSICHT: 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 Bestandteil des Schadstoffbegrenzungssystems des Fahrzeugs. Er filtert schädliche Dieselpartikel (Ruß) aus dem Abgas heraus.

Regenerierung

- ⚠ **ACHTUNG: Das Fahrzeug nicht über trockenem Laub, trockenem Gras oder anderem brennbaren Material abstellen bzw. im Leerlauf laufen lassen. Bei der Rußpartikelfilter-Regenerierung entstehen sehr hohe Abgastemperaturen. Während und nach der Rußpartikelfilter-Regenerierung und nach dem Abstellen des Motors wird vom Auspuff sehr viel Wärme abgestrahlt. Daher besteht potenzielle Brandgefahr.**

Anders als ein normaler Filter, der regelmäßig erneuert werden muss, ist der DPF für eine Regenerierung, d. h., für eine Selbstreinigung, zur Aufrechterhaltung des Wirkungsgrads ausgelegt. 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 Motorregelung \(Seite 138\)](#).
DPF und Drehzahlregelung.

3.7.6 Fahrzeug-Auspuffanlagen – Kastenwagen mit durchgezogener Trennwand

Auspuffanlagen für Kastenwagen mit Trennwand sind in zwei Längen verfügbar. Kurz: Auspuffanlage endet etwa in der Mitte des Fahrzeugs (Standardausführung). Lang: Auspuffanlage endet am Heck des Fahrzeugs. Bei Änderungen im Laderaum, besonders in der unteren Hälfte des Fahrzeugs, unbedingt eine Auspuffanlage mit der optimalen Länge verwenden, damit keine Abgase in das Fahrzeug eindringen können.

3.8 Kraftstoffsystem

WARNUNGEN:

 **Nicht in die Originalkraftstoffleitungen schneiden.**

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

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

BEACHTEN: Dem als Option bestellbaren kraftstoffbetriebenen Heizer liegt eine zusätzliche Kraftstoffleitung bei. Die zusätzliche Kraftstoffleitung ist als Ersatzteil verfügbar.

Bei Fahrzeugen ohne zusätzliche Kraftstoffleitung, die eine Kraftstoffzufuhr für Anwendungen (z. B. Zusatzheizung oder kraftstoffbetriebene Handwaschvorrichtung) erfordern, ist es ratsam, den zusätzlichen Kraftstoffversorgungsanschluss an der Oberseite der Kraftstoffgebereinheit oben am Kraftstofftank zu verwenden, wie in Abbildung E295569 gezeigt.

BEACHTEN: Zum Einbau der zusätzlichen Kraftstoffleitung muss der Kraftstofftank abgesenkt werden, siehe hierfür folgenden Vorgang:

Absenken des Kraftstofftanks:

- Tank entleeren.
- Kraftstoffleitungen zwischen Kraftstofftank und Harnstofftank trennen.
- Leitungen mit Stopfen verschließen, damit keine Kraftstoffreste auslaufen.
- Einfüllrohr von Tank abbauen.

- Befestigungsschrauben der drei Tankhaltebänder ausbauen.
- Kraftstofftank absenken, um Zugang zu dessen Oberseite zu bekommen; siehe Abbildung E295569 zum Einbau der zusätzlichen Kraftstoffleitung.

Wiedereinbau des Kraftstofftanks:

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

VORSICHT:

 **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.**

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

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

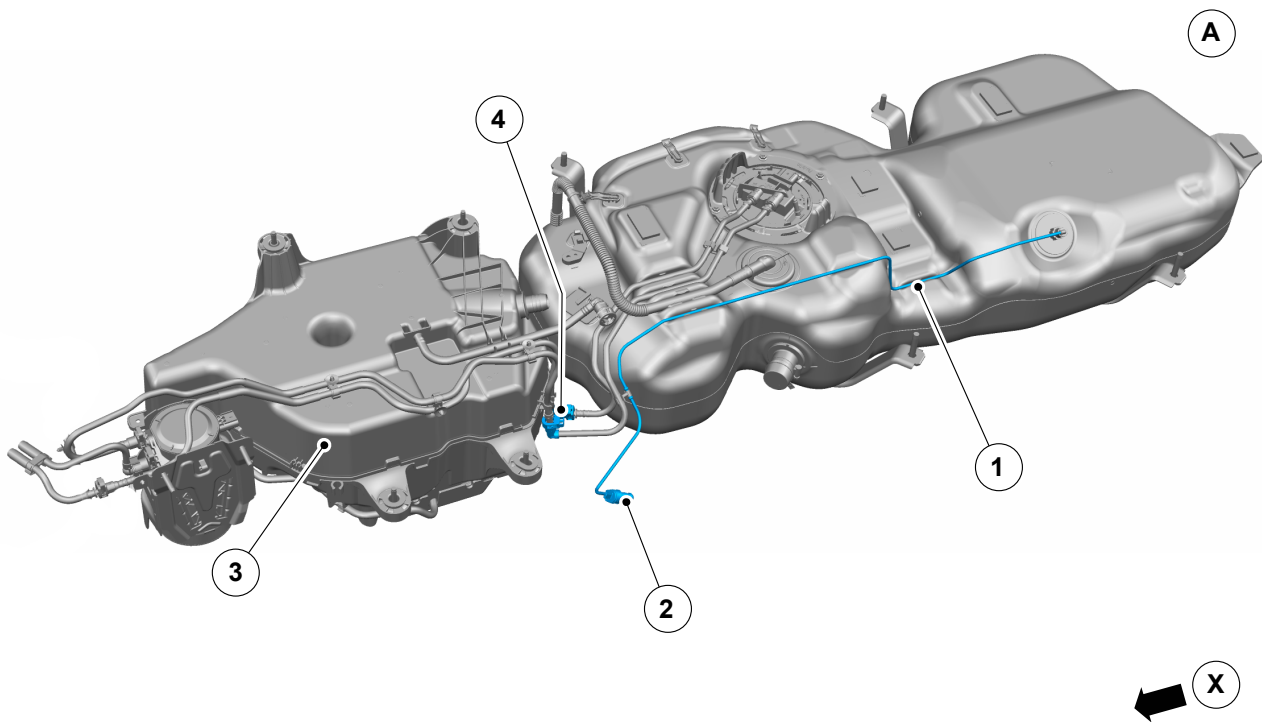
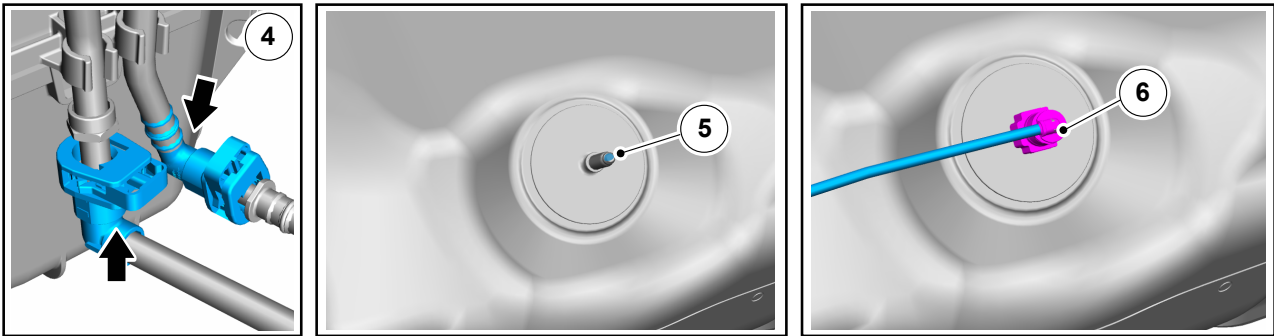
BEACHTEN: Keine Komponenten an bestehenden elektrischen Bauteilen, Kabeln oder Kraftstoffleitungen befestigen.

Weitere Information

[Siehe: 5.1 Karosserie \(Seite 218\).](#)

Bohrschutzzonen im Boden – Kraftstofftank mit Harnstoff.

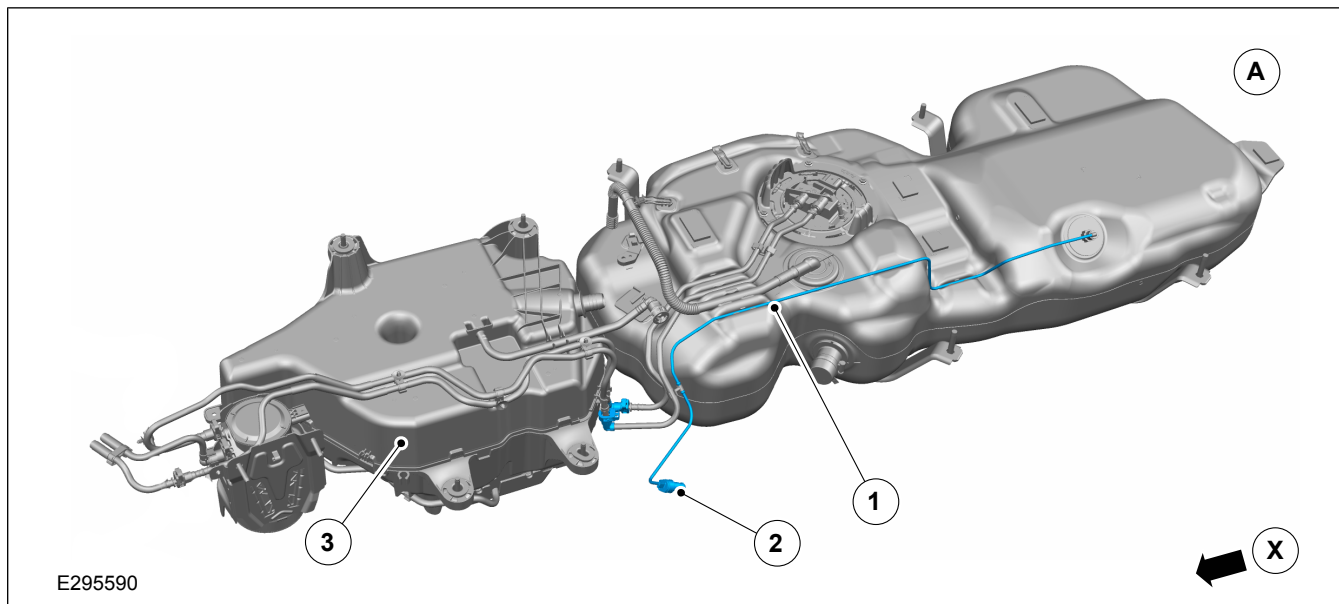
Nachträglich eingebaute Leitung – Kraftstoffheizung – alle Fahrzeuge außer Wohnmobile



E295569

Pos.	Beschreibung
A	FWD 70-l-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 männliches 7,89 Anschlussstück (Hersteller TI Automotive GmbH) zu verwenden.
3	Harnstofftank/AdBlue®-Tank
4	Kraftstoffleitungen zwischen Kraftstofftank und Harnstofftank trennen.
5	Anschlussoberseite des Diesel-Fördermodulflanschs mit einem Restabstand von $19,64 \pm 0,12$ 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 Leitung – Kraftstoffheizung – Wohnmobile



Pos.	Beschreibung
A	FWD 70-l-Kraftstofftank
1	Leitung – Kraftstoffheizung, Teilenummer KK31-9N126-B*. Werkseitig eingebaut
2	Die Leitung – Kraftstoffheizung hat standardmäßig einen männlichen Anschlussadapter TI LOCC QC mit Durchmesser 7,89 mm und eine weibliche Blind-Schnellkupplung. Nachdem die weibliche Blind-Schnellkupplung entfernt wird, wird empfohlen, eine weibliche Schnellkupplung 8 mm (5/16") gemäß Norm SAE J2044 (ab August 2009) mit Dichtungsdurchmesser = 7,89 mm zu verwenden.
3	Harnstofftank/AdBlue®-Tank
X	Fahrtrichtung

4.1 Übersicht über das elektrische System

WARNUNGEN:

⚠ Es wird empfohlen, die Richtlinien in den Abschnitten zur Elektrik des BEMM zu beachten. Eine inkorrekte Auslegung, z. B. überlastete Masseleiter oder ungenügender Schutz der nachgerüsteten Verkabelung, kann zu einem schweren System- oder Fahrzeugausfall führen.

⚠ Der Einbau von Spannungsverstärkern oder anderen Geräten zur Erhöhung der Wechselstromgeneratorleistung ist nicht zulässig. Durch den Einbau solcher Geräte erlischt die Fahrzeuggarantie. Darüber hinaus können der Wechselstromgenerator und das Motorregelungssystem (EMS) bzw. das Antriebsstrangsteuergerät beschädigt und möglicherweise die Zulassung des Fahrzeugs beeinträchtigt werden. Die entsprechenden geltenden Vorschriften überprüfen.

BEACHTEN: 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.

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.1.1 Änderungen der Elektrikarchitektur

Absicherungsstrategie

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

Die Einbaulage verschiedener Signalkabel und Sicherungen hat sich geändert; dies kann sich auf die Konstruktion der Umrüstung auswirken.

Siehe: [4.3 Kommunikations-Netzwerk \(Seite 81\)](#). für 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 \(Seite 120\)](#). 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 Lastabwurfssystem ausgestattet. Dadurch soll die Basisspannung des Fahrzeugsystems geschützt werden. Fahrzeuge werden standardmäßig mit dem Lastabwurfssystem ausgestattet; dies kann sich auf die Umrüstung des Fahrzeugs auswirken.

Wenn die Versorgungsspannung bei laufendem Motor annähernd 11 V beträgt, werden die Versorgung von CCP2, FPBG, Zusatzsicherungskasten sowie die Signale an bestimmten Steckern 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 \(Seite 120\)](#). 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.

Elektrische Umrüstungen in den MHEV-Varianten unterliegen Einschränkungen.

Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante [A608]

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

GNSS/4G-Antenne

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

Automatisierte 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 \(Seite 184\)](#).

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 \(Seite 184\)](#).

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 \(Seite 103\)](#).

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.

4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung

4.2.1 Informationen zu Kabelsträngen

BEACHTEN: 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 nationale Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

Im Folgenden findet sich eine Einbauanleitung für Umrüstungen mit Auswirkung auf elektrische Bauteile und/oder elektrische Systeme. Das Ziel ist eine komplette Integration von Zusatzkreisen wie z. B. durch korrektes Verspleißen mit bestehenden Kabelsträngen, richtige Positionierung von Modulen und Berücksichtigung von EMC-Vorgaben (elektromagnetische Verträglichkeit). Der Fahrzeugumrüster muss die Installation testen und sicherstellen, dass Konstruktion und Funktion alle gesetzlichen Vorgaben und Anforderungen der Typenzulassung erfüllen.

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.

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

Muss ein Stecker in einem feuchten Bereich platziert werden, ist ein versiegelter Stecker zu verwenden. Zu den "feuchten" Bereichen zählen Motorraum, Radhäuser, Unterboden und Türen.

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

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

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

4.2.3 Anordnung der Ausgangsstifte

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



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

! VORSICHT: 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 vorhandenen Kabeln müssen dauerhaft isoliert werden. Außen liegende Verbindungen müssen wasserdicht sein.

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

- Nennstromstärke für Kabel, 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 den Fahrerinformationen 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 Massepunkte 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 verbessert.

Selbstschneidende Schrauben dürfen nicht für Masseanschlüsse verwendet werden:

- Für Masseanschlüsse keinesfalls bewegliche Strukturen (Türen, Klappen, Heckklappe) wählen, da Scharniere keine zuverlässigen Masseleiter darstellen.
- Nicht mehr als 2 Ösen oder Crimpanschlüsse pro Bolzen verwenden. Für Hochstromanwendungen

[Siehe: 4.6 Batteriesysteme \(Seite 103\).](#)

- Niemals die Anschlüsse von elektrischen Komponenten oder Masseanschlussmuttern in der Nähe des Kraftstofftanks oder von 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" später in diesem Abschnitt des BEMM.
- Es ist nicht zulässig, mehrere Masseleiter an einem Zwischenkabel zusammenzufassen, das mit einem Hauptmassekabel verbunden ist.
- Werden weitere Massebolzen benötigt, wird empfohlen, eine Sammelschiene mit mehreren Stehbolzen einzubauen, die direkt an den Batterieminuspol angeschlossen ist. Siehe "Zusätzliche Lasten und Ladesysteme".

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 bei 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.

Bei Verkabelungen zwischen Tür und Fahrgastraum ist darauf zu achten, dass die Eintrittsposition an der Tür unterhalb der Eintrittsposition des Fahrgastraums liegt, wodurch ein Abtropfbogen entsteht.

4.2.8 Verspleißen von Kabelsträngen

Crimp-Spleiße von TYCO-RAYCHEM



Ford Motor Company rät generell von der Verspleißung ab, da Verbindungen mit dieser Technik variierende und schwer einzuschätzende Merkmale aufweisen. Falls eine Verspleißung jedoch unumgänglich ist, muss sie mit dem **aufschumpfbaren, versiegelten, nylonisolierten Crimp-Spleiß DuraSeal** (von TYCO-RAYCHEM) ausgeführt werden. 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 Kabelspezifikation

ISO-Leitungs- querschnitt mm ² 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)



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

Die Installation und Führung der Ford-Verkabelung wurde umfassend überprüft und entsprechend den EMV-Vorgaben getestet. 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:

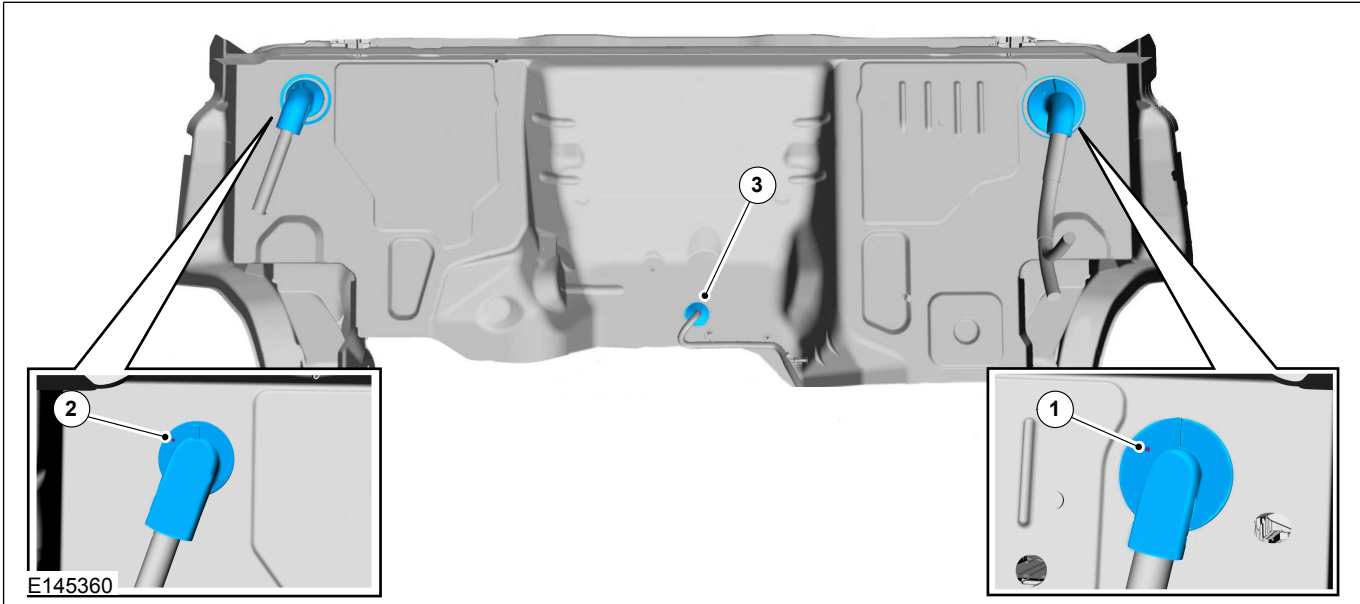
- 10 mm von feststehenden Komponenten (sofern nicht mit diesen verbunden)
- 250 mm von der Auspuffanlage

- 30 mm von sich drehenden oder bewegenden Komponenten

Siehe: 1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (Seite 23).

4.2.11 Kabelführung durch Bleche

Trennwand (Linkslenker gezeigt)



Pos.	Beschreibung
1	Trennwandtülle links
2	Trennwandtülle rechts
3	Nur bei Fahrzeugen ohne Fahrtenschreiber verfügbar

⚠ ACHTUNG: Kabel/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. Kleber oder Klebeband sind nicht akzeptabel.

BEACHTEN: Der zugehörige Stecker muss ebenfalls durch das Loch passen.

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

Drei Stellen in der Trennwand wurden für zusätzliche Löcher für die Durchführung von Kabeln gekennzeichnet. Lage siehe Abb. E145360 (vom Motorraum aus gesehen). 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 Schutztüllen weisen eine Einbuchtung an der dem Motorraum zugewandten Oberfläche auf, die Positionen anzeigt, an denen eine zusätzliche Öffnung mit folgenden Schritten hergestellt werden kann:

- Sicherstellen, dass sich in der unmittelbaren Umgebung keine Hindernisse und/oder Komponenten befinden, um eine Beschädigung wichtiger Systeme zu verhindern.
- Ein geeignetes Werkzeug wie z. B. einen Bohrer oder eine Ahle verwenden.
- 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 Bohrschutzzonen – Laderaum

⚠ VORSICHT: Vor dem Bohren im Fahrzeug die Bohrschutzzonen und die Kabelführung überprüfen.

Die in den Abbildungen E145339 – E145344 und E166796 – E166798 blau markierten Bereiche zeigen die Bohrschutzzonen im Laderaum, unter denen sich Kabel befinden und die deshalb zu vermeiden sind (z. B. beim Anbringen von Verkleidungen oder Regal- bzw. Gestellsystemen). 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. Vor dem Bohren unbedingt prüfen, ob noch andere nicht elektrische Systeme vorhanden sind, z. B. ein Unterflur-Kraftstofftank. Für weitere Informationen siehe die folgenden Links.

Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 218).

Bohrschutzzonen

Siehe: 5.6 Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach (Seite 234).

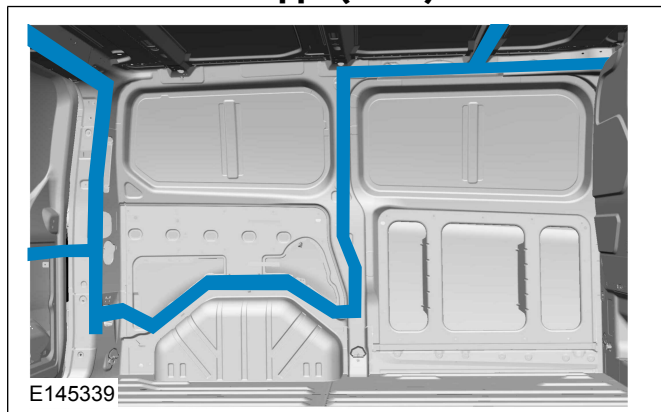
Verzurrösen – Laderaum

Siehe: 5.3 Gepäckträgersystem (Seite 226).

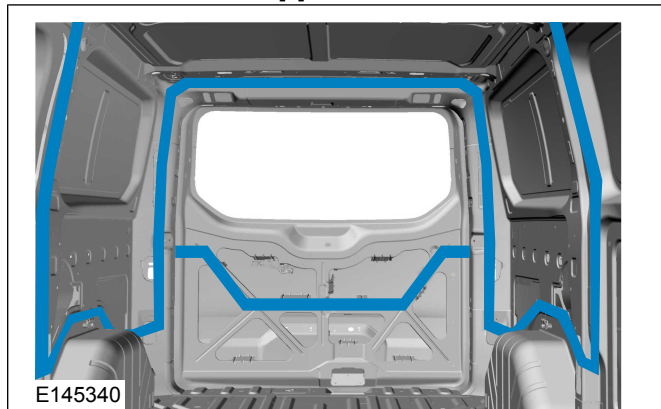
Siehe: 5.6 Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach (Seite 234).

Bohrverbotszonen

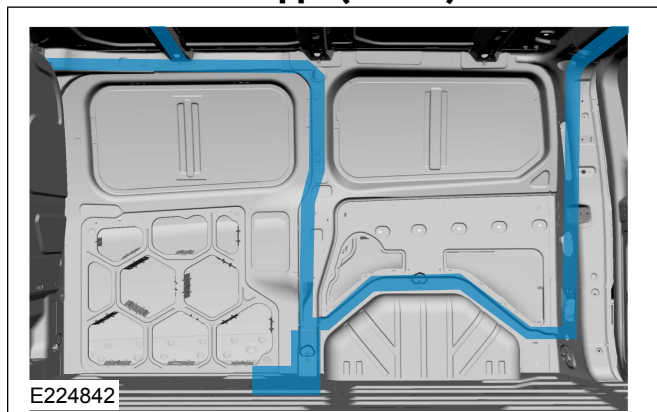
L1/H1 mit Heckklappe (links)



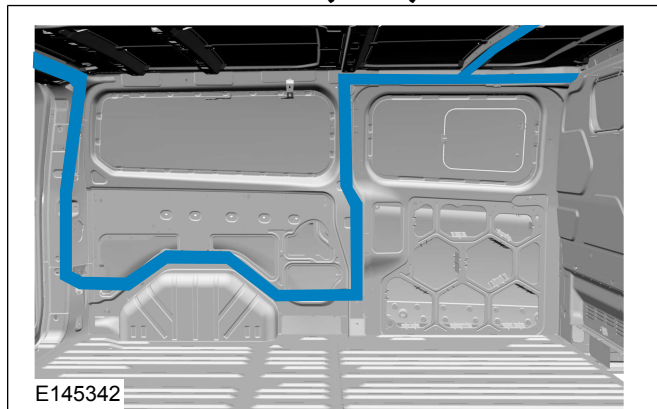
L1/H1 mit Heckklappe



L1/H1 mit Heckklappe (rechts)



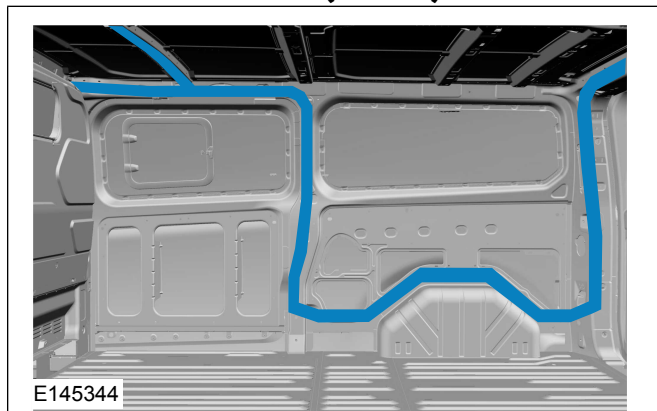
L2/H1 mit Hecktüren (links)



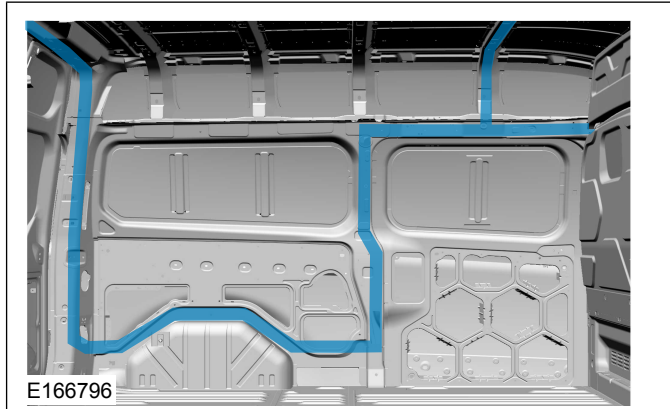
L2/H1 mit Hecktüren



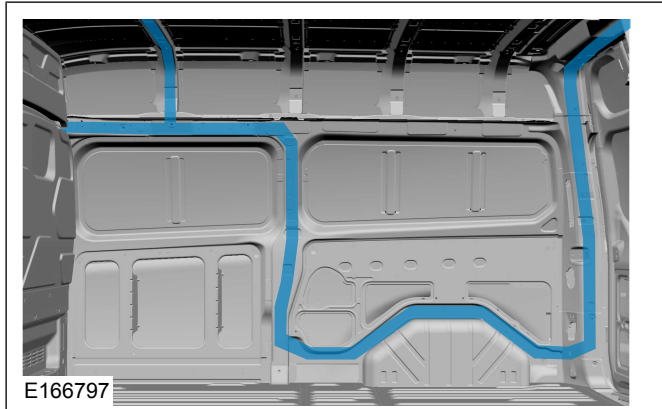
L2/H1 mit Hecktüren (rechts)



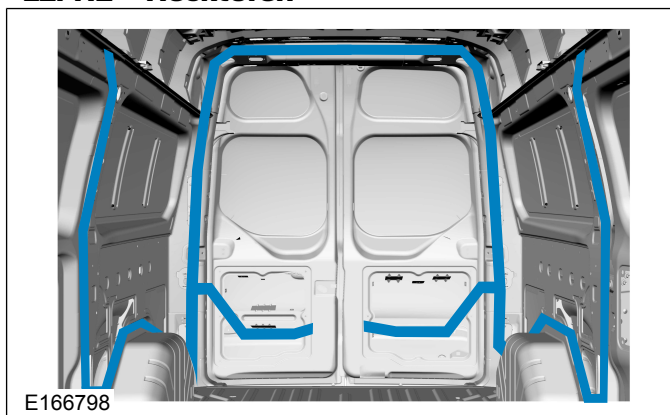
L2/H2 mit Hecktüren (links)



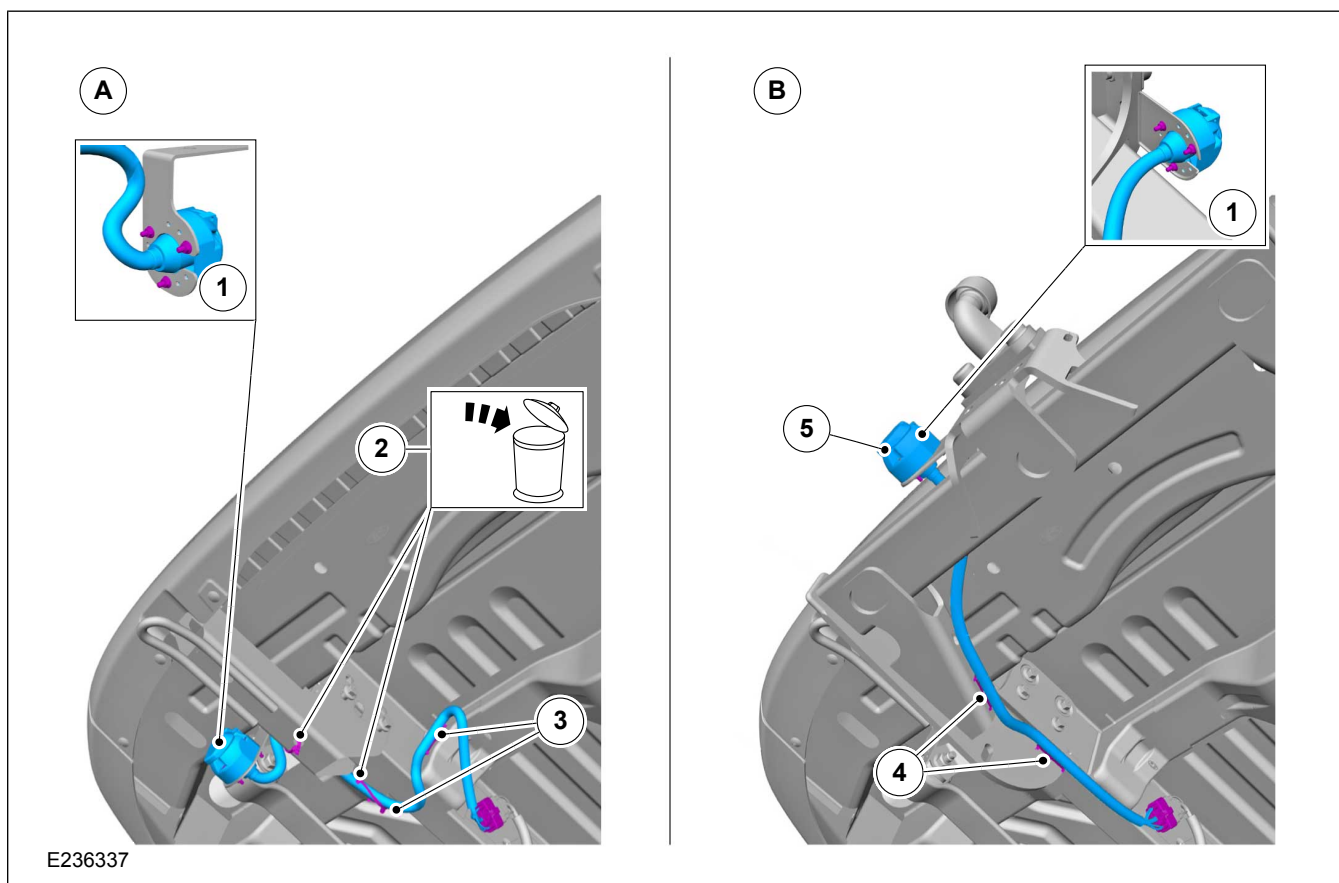
L2/H2 mit Hecktüren (rechts)



L2/H2 – Hecktüren



4.2.13 Elektrik für Anhängerkupplung (A055)



Pos.	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

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

BEACHTEN: 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.

4.2.14 Elektrik für Anhängerkupplung

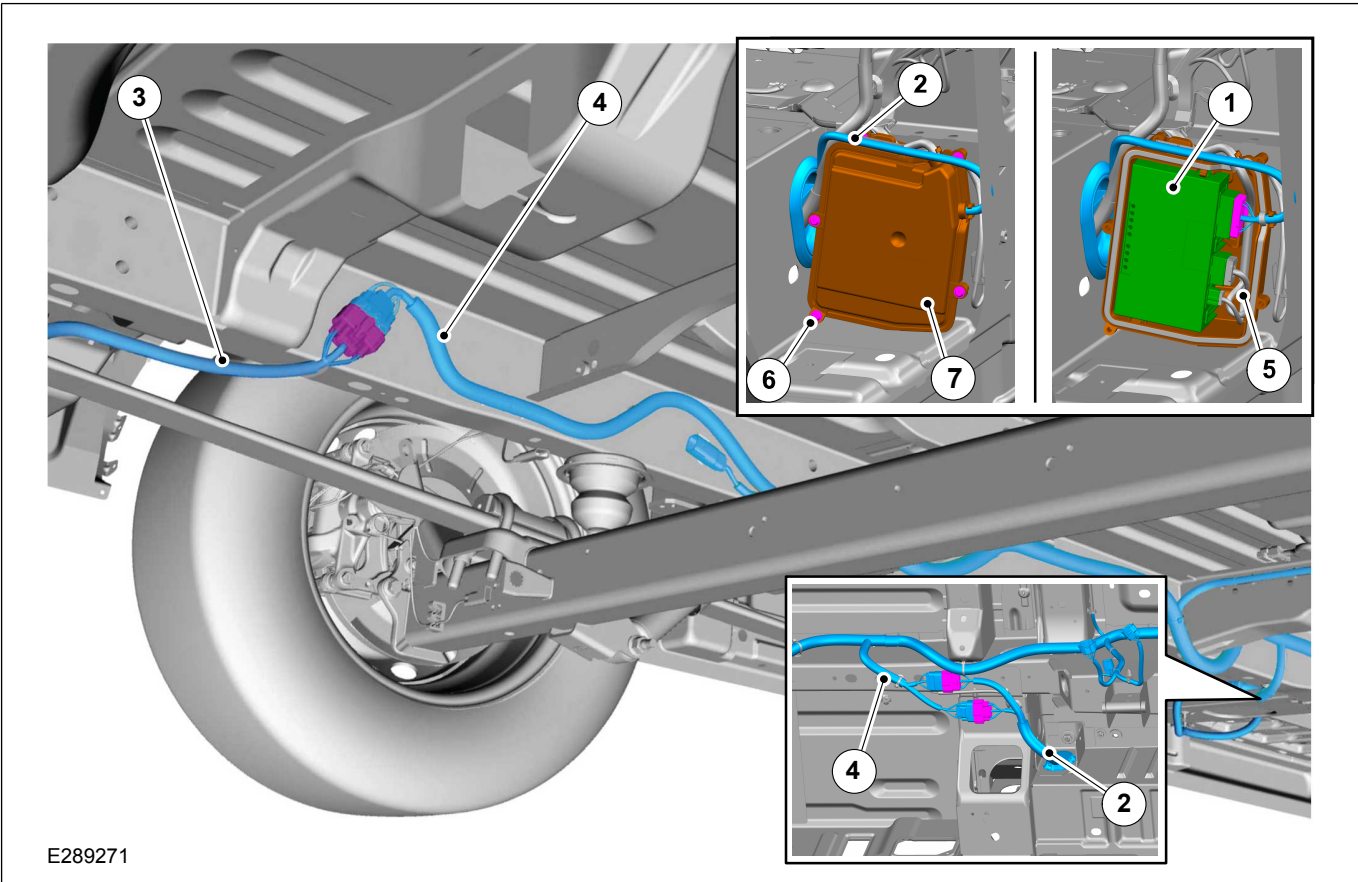
BEACHTEN: Das Ford-System für die US Anhängerkupplung ist in das Ford-Einparkhilfesystem integriert. Bei einem angeschlossenen Anhänger erfolgt die Kommunikation des Systems zur Deaktivierung der Rückwärtsfahrt-Einparkhilfe nur über den CAN-Bus, es ist keine festverkabelte Schnittstelle vorhanden. Es ist nicht möglich die Rückwärtsfahrt-Einparkhilfe mit einem nachgerüsteten US-Anhängerkupplungssystem abzuschalten.

BEACHTEN: Bei Anhängerkupplungen an Kastenwagen muss der Anschluss über die Schlussleuchte erfolgen.

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

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

Anhängersmodul und -kabelstrang



E289271

Pos	Beschreibung	Teilenummer
1	Anhängersmodul	DG9T-19H517-AJ
2	Verbindungskabel – Anhängerkupplung (mit Anhängermodulstecker "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 Anhängermodulsteckern "B" und "C", siehe Abb. E185972)	KK2T-14401-**
6	Schrauben (5 Stück)	W720357
7	Kasten – Anhängermodul	LK4T-14D054-A*

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.

Soll ein vorhandenes Fahrzeug mit einer Anhängerkupplung ausgestattet werden, kann von einem Ford Vertragshändler ein geeigneter Kabelsatz bezogen werden, durch den auch die Einhaltung der Beleuchtungsvorschriften gewährleistet wird.

Der Einbau von Anhängerkupplungskabeln, die nicht von Ford genehmigt wurden, wird nicht empfohlen, da die Beleuchtung über das Karosseriesteuergerät gesteuert wird und u. U. die Beleuchtungsvorschriften nicht eingehalten werden. Nähere Einzelheiten über einen Kabelbaum, der an dem im Fahrzeug vorhandenen Kabelbaum angeschlossen werden kann, erfahren Sie von Ihrem Ford Vertragshändler.

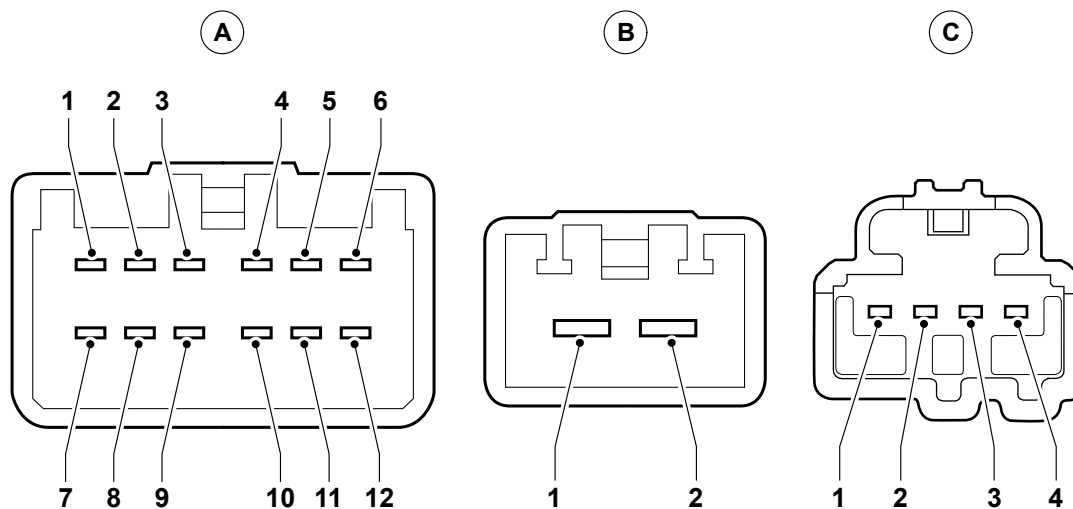
Die einzelnen Ausgangstreiber können jeweils einen Strom von 15 A liefern, doch ist von einem Betrieb mit diesem Maximalwert abzuraten. Ein stärkerer Strom wird als Kurzschluss interpretiert. Wird ein Kurzschluss in einem beschalteten Ausgang erkannt, wird der Ausgang deaktiviert. Die nachfolgende Tabelle zeigt die empfohlene maximale Ausgangskapazität pro Stromkreis.

Anhängermodulestecker (Abb. E185972 und E145361)

Komponenten anschlussnr.	Funktion	Strom (A)		Spannung (Volt)	
		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	Rückwärtsfahrscheinwerfer	3,1	5,0	8	19,0
6	Batterieaufladung	13,0	15,0	8	16,0
7	Bremsleuchten	3,1	11,0	8	19,0
8	Nebelschlusslicht	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	Batterieladeanschluss KL30	12	12	8	16
Steckverbinder 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.

Anhängermodulestecker



E185972

Das Anhängermodul bietet einen Batterieladeausgang. Dieser Ausgang erlaubt das Laden einer Anhängerbatterie mit einem max. Ladestrom von 10 A. Überschreitet die Stromlast 10 A, wird dieser Ausgang abgeschaltet, bis die Stromaufnahme auf unter 10 A absinkt. Die zum Laden solch einer Batterie verwendete Spannung ist auf Aufrechterhaltung eines Ladestroms auf 10 A jedoch nicht auf vollständiges Laden oder zur Entladung ausgelegt. 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.

Zusammenfassung:

- Max. Dauerstrom: 10 A
- Einschaltbedingung:
 - Stromversorgungsmodus > = Verbraucher_I
 - Gesamtstromaufnahme (alle Leuchten und Batterieladekreis) < 30 A
 - Dauerstrom des Batterieladeausgangs < = 10 A
 - 9 V < Anhängermodul-Versorgungsspannung < 16 V
- Kurzschlusserkennung: 30 A

Falls eine Anhängerkupplung angebaut werden soll, müssen die korrekten Kabel und das korrekte Modul bestellt werden. Für die korrekte Fahrzeugkonfiguration die für Sie zuständige nationale Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

BEACHTEN: 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 Blinkleuchte links.

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

Bei Erfassung 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 1 kOhm Widerstand, um einen angekoppelten Anhänger zu erkennen, während die Beleuchtung ausgeschaltet ist. Ist die Anhängerbeleuchtung bereits eingeschaltet, wird der betroffene Strom geprüft.

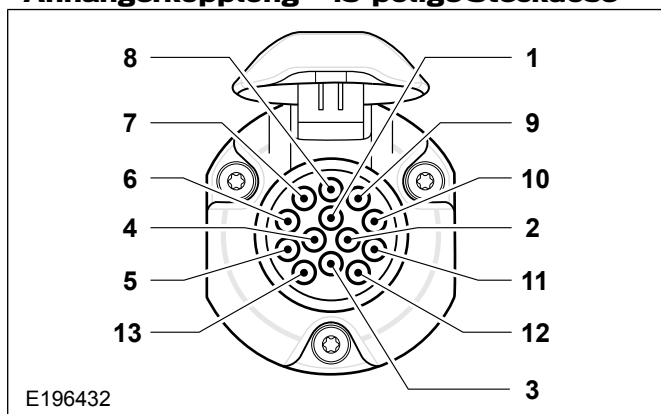
4.2.15 Anhängeranschluss (EU)

Anhängeranschluss – 13-polige Steckdose

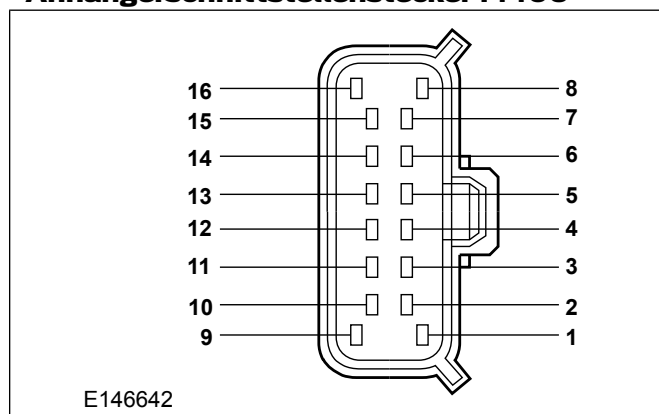
14406 Anhängerstecker		13-Stift-Anhängerstecker	
Stift	Farbe	Stift	Beschreibung
3	Gelb	1	Blinkleuchte links
5	Grau/Orange	2	Nebelschlussleuchte
1	Schwarz	3	Leuchtenmasse
6	Grün	4	Blinkleuchte rechts
13	Braun	5	Begrenzungsleuchte rechts
12	Rot	6	Bremsleuchten
14	Braun	7	Begrenzungsleuchte links, Kennzeichenleuchte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

Sämtliche nicht in der obigen Tabelle aufgeführten Kontaktstifte dürfen nicht verwendet werden.

Anhängerkupplung – 13-polige Steckdose



Anhängerschnittstellenstecker 14406

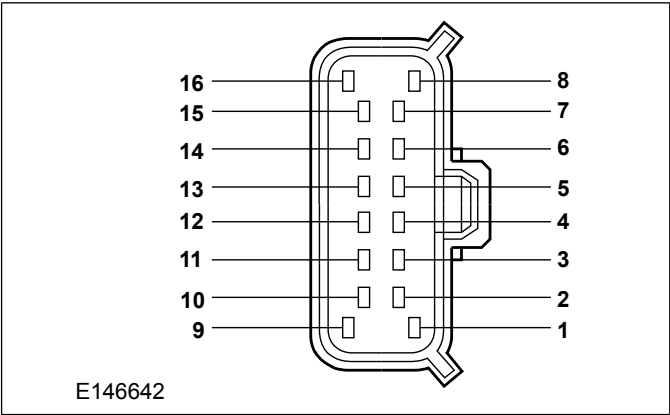


Eine zusätzliche Stromversorgung von seitlichen Begrenzungsleuchten an einem Anhänger wird vom Anhängermodul **nicht** unterstützt; falls diese erforderlich sind, müssen sie ebenfalls, wie oben beschrieben, über separate Relais angesteuert werden.

4.2.16 Anhängeranschluss (AUS und NZL)

Anhängeranschluss – 12-polige Steckdosen

14406 Anhängerstecker		12-poliger Anhängerstecker – 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	Rosa	9	KL30 Stromversorgung
16	Weiß	10	Masse
Nicht beschaltet	Nicht beschaltet	11	Nicht beschaltet
Nicht beschaltet	Nicht beschaltet	12	Nicht beschaltet



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

4.3 Kommunikations-Netzwerk

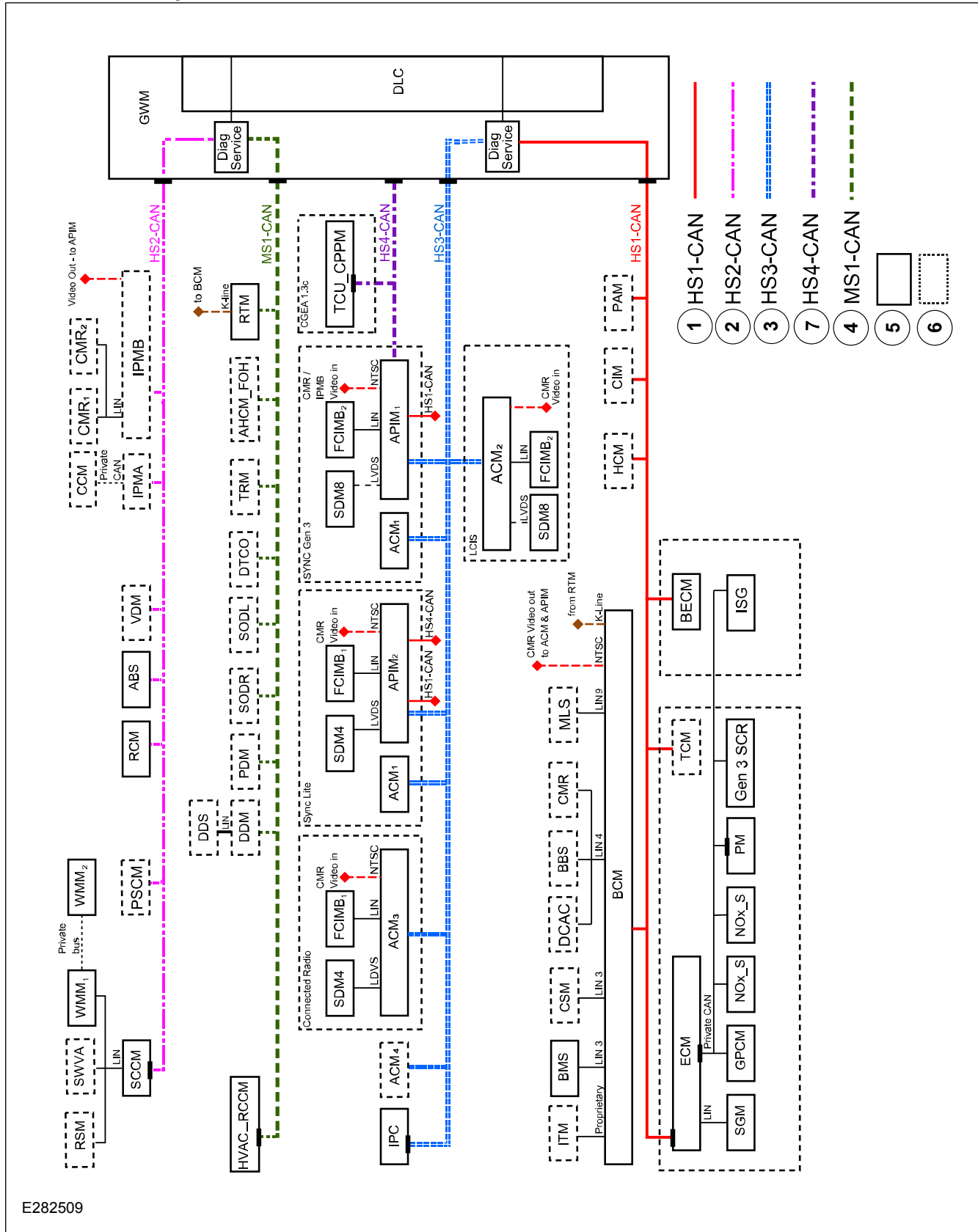
4.3.1 CAN-Datenbus – Systembeschreibung und Schnittstelle



ACHTUNG: 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. Daneben gibt es eine lokale Anwendung von Steuergeräteunternetzwerk (LIN) und seriellen ISO 9141 K-Leitungsverbindungen.

CAN-Datenbussystem



E282509

Kommunikationsnetzwerk (siehe Verweise in Abb. E282509)

POSITION	BESCHREIBUNG	POSITION	BESCHREIBUNG
1	HS1-CAN – Hochgeschwindigkeits-CAN1 ⁽¹⁾	GWM	Gateway-Modul (CGEA 1.3c)
2	HS2-CAN – Hochgeschwindigkeits-CAN 2 ⁽¹⁾	GPCM	Glühkerzenmodul
3	HS3-CAN – Hochgeschwindigkeits-CAN 3 ⁽¹⁾	HCM	Steuermodul – Scheinwerfer
4	MS1-CAN – Mittelgeschwindigkeits-CAN 1 ⁽²⁾	HVAC-RCC M	HVAC-Steuerungen (Fernsteuerungsmodul – Innenraumklimatisierung)
5	Standard-ECU	IPC	Kombiinstrument
6	Optionales ECU	IPMA	Bildverarbeitungsmodul A (Spurleitkamera)
7	HS4-CAN – Hochgeschwindigkeits-CAN 4 ⁽¹⁾	IPMB	Rückfahrkamera (Kamera vorn und hinten)
ABS	Modul – Antiblockierbremssystem	ISG	Integrierter Startergenerator
ACM ₁	Audio-Steuermodul (SYNC-Radio)	ITM	Integrierter Schlüsselsender (PATS)
ACM ₂	Audio-Steuermodul (LCIS-Radio)	MLS	Hauptbeleuchtungsschalter
ACM ₃	Audio-Steuermodul ("vernetztes" Radio)	NOx_S	NOx-Sensor
ACM ₄	Audio-Steuermodul (Single-DIN-Radio)	PAM	Einparkhilfe-Steuergerät
AHCM_FOH	Steuergerät – Zusatzheizung – kraftstoffbetriebene Heizung	PDM	Beifahrertür-Steuergerät
APIM ₁	Schnittstellenmodul – Zubehörprotokoll (Sync Gen3)	PM	Rußpartikelsensor
APIM ₂	Schnittstellenmodul – Zubehörprotokoll (Sync Gen3 Lite)	PSCM	Servolenkungs-Steuergerät
BBS	Batteriegepufferter Alarmgeber	RCM	Rückhaltesystem-Steuergerät
BCM	Karosseriesteuergerät	RSM	Regensensormodul
BECM	Batteriekontrollmodul (MicroHybrid-Controller)	RTM	Radio – Sende-/Empfangseinheit (RKE- und TPMS-Empfänger)
BMS	Batterieüberwachungssensor	SAS	Lenkwinkelsensor
CCM	Modul – Geschwindigkeitsregelanlage (adaptive Geschwindigkeitsregelung)	SCCM	Lenksäulenmodul (einschl. absolutem SAS)
CIM	Modul – Umrüsterschnittstelle	SCR	Selektive katalytische Reduktion (Harnstoff-Sensor Gen3)
CMR ₁	Kameramodul (hinten)	SDM4	Dünnbildschirm 4" (für Nicht-SYNC-Bildschirm)
CMR ₂	Kameramodul (vorn)	SDM8	Dünnbildschirm 8" (für SYNC-Bildschirm)
CSM	Kombiniertes Sensormodul (Bewegungssensor im Innenraum und Neigungssensor)	SGM	Steuergerät – Startergenerator (Generatorsteuerung)
DCAC	Gleichstrom-Wechselstrom-Konverter	SODL	Modul/Seitenhinderniserkennung links
DCDC-VQM	Spannungsüberwachungsmodul (Gleichstrom – Gleichstrom)	SODR	Modul/Seitenhinderniserkennung rechts
DDS	Fahrertür-Schaltersatz	SWV A	Lenkradvibrationswarnung (IPMA, haptisches Gerät)
DDM	Fahrertürmodul	TCM	Getriebesteuergerät
DLC	Diagnoseanschluss	TCU_CPPM	Modul – Mobiltelefonhalterung (MODEM für CGEA1.3c)

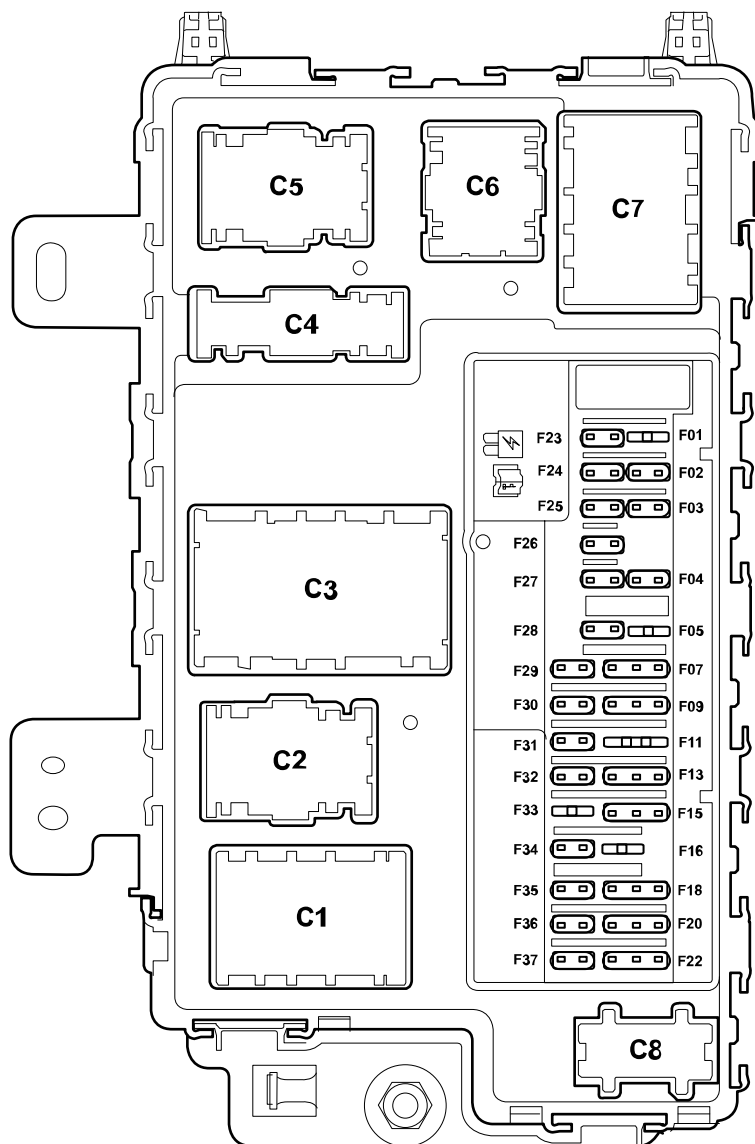
POSITION	BESCHREIBUNG	POSITION	BESCHREIBUNG
DTCO	Digitaler Fahrtenschreiber	TRM	Anhängermodul (Anhängerkupplung)
ECM	Motorsteuergerät (ECM)	VDM	Fahrzeugdynamik-Steuermodul (Luftfederung)
ECU	Steuergerät	WMM ₁	Modul – Scheibenwischermotor (Master)
FCIMB ₁	Schnittstellenmodul – vordere Bedienelemente (10 Tasten)	WMM ₂	Modul – Scheibenwischermotor (Slave)
FCIMB ₂	Schnittstellenmodul – vordere Bedienelemente (5 Tasten)		

⁽¹⁾ 500 kbit/s (Kilobit pro Sekunde)

⁽²⁾ 125 kbit/s (Kilobit pro Sekunde)

4.3.2 Karosseriesteuergerät (BCM)

BCM – Draufsicht in Einbauposition



E282647

WARNUNGEN:

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



An der Fahrzeugkonfiguration (im BCM) dürfen KEINE Änderungen vorgenommen werden, nachdem das Fahrzeug ein Ford Werk verlassen hat. Ausgenommen hiervon sind Änderungen, die mit dem IDS-System eines Händlers durchgeführt werden können.

Beim Karosseriesteuergerät (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-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	Lampe + Mikrorelais	42 W + 250 mA	Ausgangsabschaltung
Nebelschlussleuchten	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21W	Ausgangsabschaltung
Bremsleuchte links	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21W	Ausgangsabschaltung
Bremsleuchte rechts	High-Side-PWM	Glühlampe	2 x 21W	Ausgangsabschaltung
Dritte Bremsleuchte	High-Side-PWM	LED	1 x 16 W oder LED-Kette	Ausgangsabschaltung
Schalterbeleuchtung	High-Side-PWM	LED	1,5 A bei 16 V	Ausgangsabschaltung
Versorgung 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	250mA	Ausgangsabschaltung
Alarmsirene	High-Side-Treiber	Elektromechanischer Summer	4 A normal, 8 A Einschaltstrom für 10 ms	Ausgangsabschaltung
Motorbetriebsstatus	High-Side-Relaistreiber	Mikrorelais	250mA	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⁾ Das BCM unterstützt NICHT die direkte HID-Ansteuerung. Für HID MÜSSEN Relais verwendet werden.

BCM-Sicherungsübersicht

Sicherung	Bewertung	Sicherungsart	Funktion
F2	10	Mikro 2	Stromwandler
F3	7,5	Mikro 2	Schalter – elektrischer Fensterheber und elektrisch verstellbare Außenspiegel
F4	20	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F6	10	Mikro 3	Alarmhorn - 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	Klimaanlage
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	Beifahrertür-Steuergerät
F24	30	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F25	20	Mikro 2	Nicht belegt (frei)
F26	30	Mikro 2	Fahrertür-Steuergerät
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	Spannungsversorgung für elektrische Fensterheber

Sämtliche nicht in der obigen Tabelle aufgeführten Kontaktstifte dürfen nicht verwendet werden.

MHEV= Mildhybrid-Elektrofahrzeug; PTC= positiver Temperaturkoeffizient

4.4 Ladesystem

 **ACHTUNG: Nicht in die Wechselstromgeneratorkabel schneiden.**

BEACHTEN: Die Generatorsysteme nutzen das intelligente Regenerativladen (SRC); siehe den entsprechenden Abschnitt. Die MHEV-Systeme nutzen das intelligente Aufladen (SC).

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

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.4.1 Allgemeine Informationen

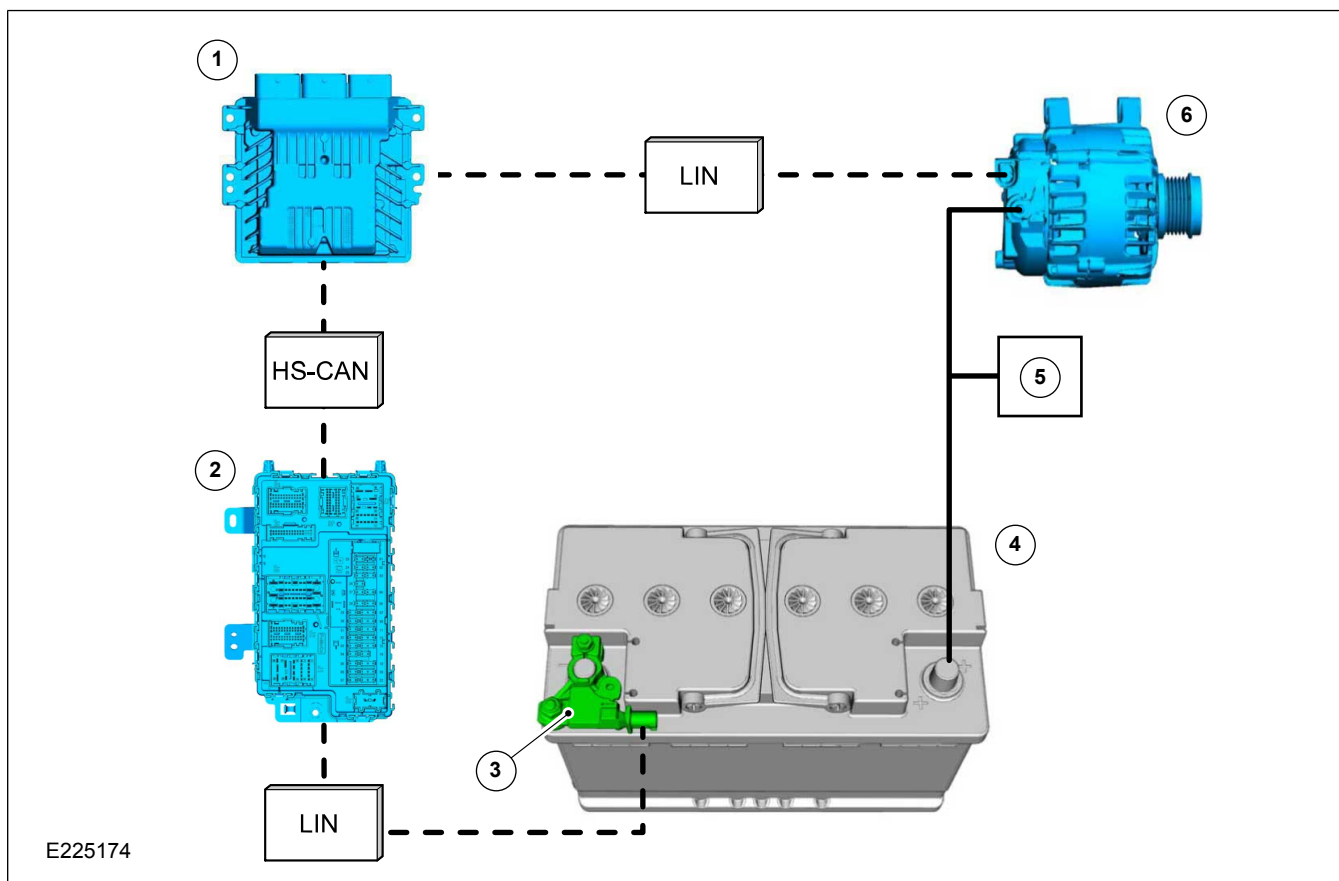
Die Batteriekapazität, die Technologie und der vom Wechselstromgenerator gelieferte Ladestrom müssen gewährleisten, dass der Motor unter ungünstigen Witterungsbedingungen gestartet werden kann, auch wenn zusätzliche elektrische Verbraucher eingebaut werden.

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 \(Seite 103\).](#)

4.4.2 Layout für generatorbasiertes System

Systemdiagramm



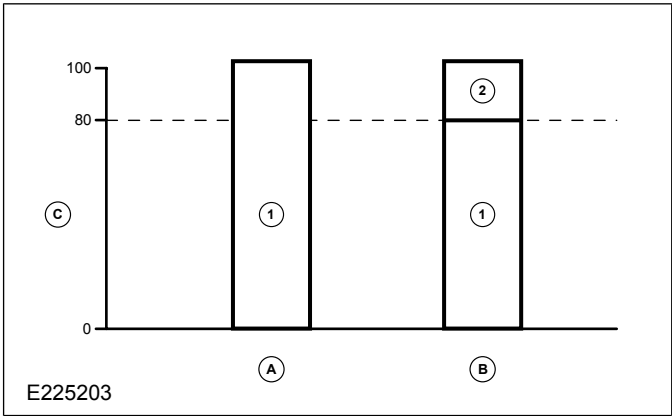
Pos.	Beschreibung
1	Antriebsstrangsteuergerät (PCM) oder Motorsteuergerät (ECM)
2	Karosseriesteuergerät (BCM)
3	Sensor – Batterieüberwachung (BMS)
4	Batterie – Doppelbatterien sind als Aufrüstoption oder zusammen mit bestimmten Funktionen verfügbar
5	Elektrische Verbraucher
6	Wechselstromgenerator

4.4.3 Intelligentes Regenerativladen (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.

Intelligentes Regenerativladen und herkömmliches Laden



Pos.	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

Zusammenfassung der verfügbaren Lademodi

Lademodus		Ungefähre Ladespannungen (gemessen am Fremdstartanschluss)
Regenerativladesystem (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 Wechselstromgeneratorlast.	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 Motorregelung (Seite 138).

4.4.4 SRC-Übersteuerung

SRC kann vorübergehend wie folgt unterbrochen werden:

- Start-Stopp-Taste bei stehendem Fahrzeug
Siehe: 4.11 Motorregelung (Seite 138).
- Durch den Nachrüst-Hochleistungsmodus

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 Wechselstromgenerator mittels herkömmlichem Laden aufgeladen.

4.4.5 Nachrüst-Hochleistungsmodus

WARNUNGEN:

 **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.**

 **VORSICHT: 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.**

BEACHTEN: 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 die Sperre des Timers 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.

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. Weitere Information

[Siehe: 4.7 Batterieschutz \(Seite 120\).](#)
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 120).

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 Kabel (alle Kontakte beschaltet) ist als Satz (KTBK2V-14A411-D*) vom örtlichen Ford-Händler erhältlich. Informationen zum Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante
 - 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 120).

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 184).

4.4.6 Funktion überprüfen

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

BEACHTEN: 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 Massepunkt im Motorraum verwenden. Ladeanweisungen sind in der Betriebsanleitung enthalten.
2. Die Spannung zwischen Starthilfepunkt und Massepunkt 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 Zusammenfassungstabelle der verfügbaren Lademodi angegeben ist. 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. Den Schalter wieder öffnen und überprüfen, ob der Spannungswert wieder auf den in Schritt 2 gemessenen Wert zurückfällt. 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 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 120).

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 Erhöhen der Leerlaufdrehzahl erreicht werden; hierzu ist die Option zur Drehzahlregelung (A003) zu verwenden.

4.4.8 Schaltpläne

Schaltpläne für Anschlüsse an Zusatzsicherungskasten und Ford Standardrelais

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 184).

Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 176).

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

4.4.9 Generatormerkmale

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

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

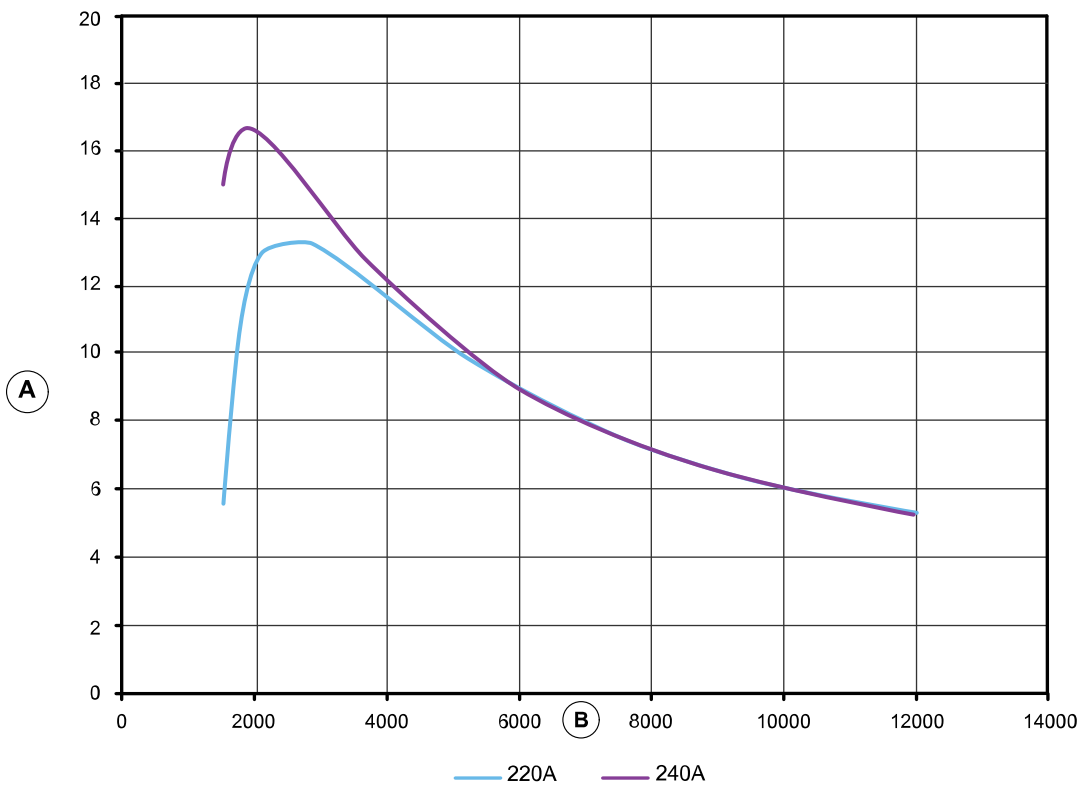
BEACHT: Wenn der Motor über längere Zeiträume läuft, ist von den höheren Temperaturen auszugehen.

Die Leistungskurven des Generators zeigen die optionale Motordrehzahlregelung (A003) und die werkseitigen Motordrehzahlwerte für Modus 1. Anhand dieser Daten können die Ladungsausgleichswerte für das fertiggestellte Nachrüstsysteem berechnet werden, und sie geben zudem die von der programmierbaren Ford-Batterieüberwachung (A540) verwendeten Sollwerte an; diese liegen je nach Leistungsanforderungen des Nachrüstsystems in einem automatisch festgelegten Bereich oder werden auf die Standardleerlaufdrehzahl zurückgesetzt.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120).

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. Außerdem wird empfohlen, die SRC-Übersteuerung (Nachrüst-Hochleistungsmodus) zu nutzen, um die Ausgangsleistung des Generators 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.

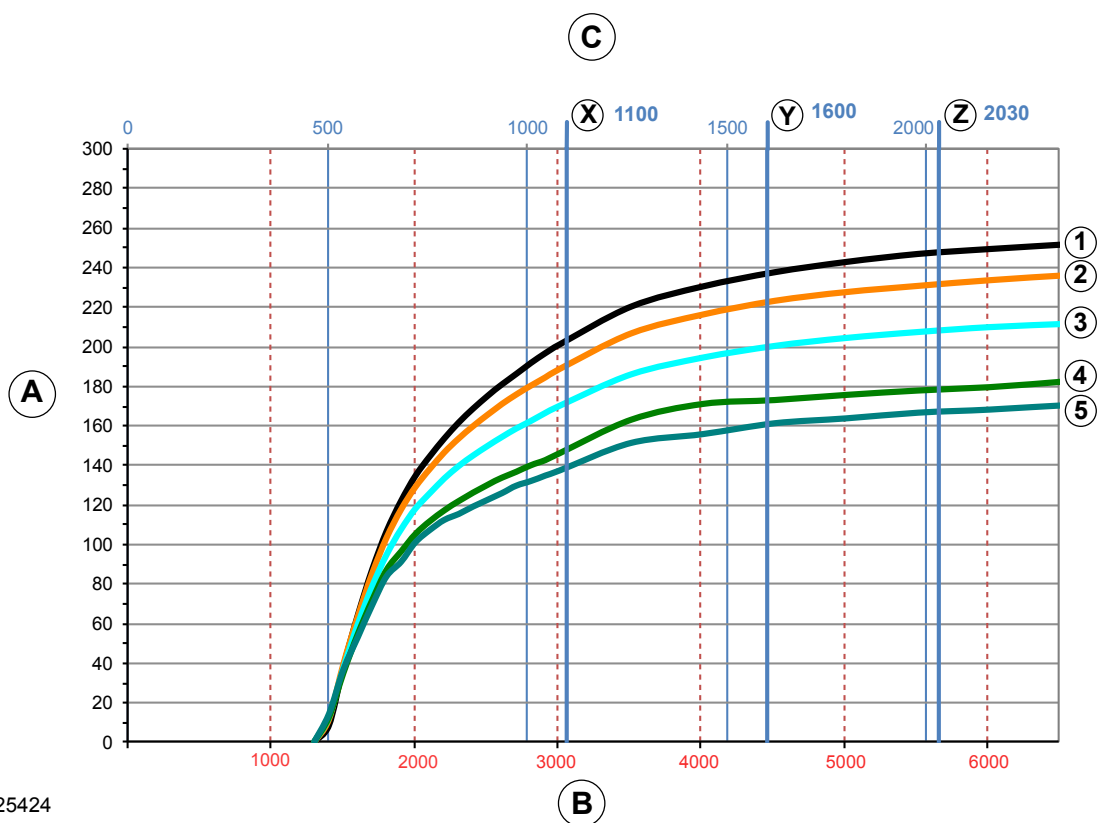
Drehmomentkennlinie der Generatoren



E282913

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

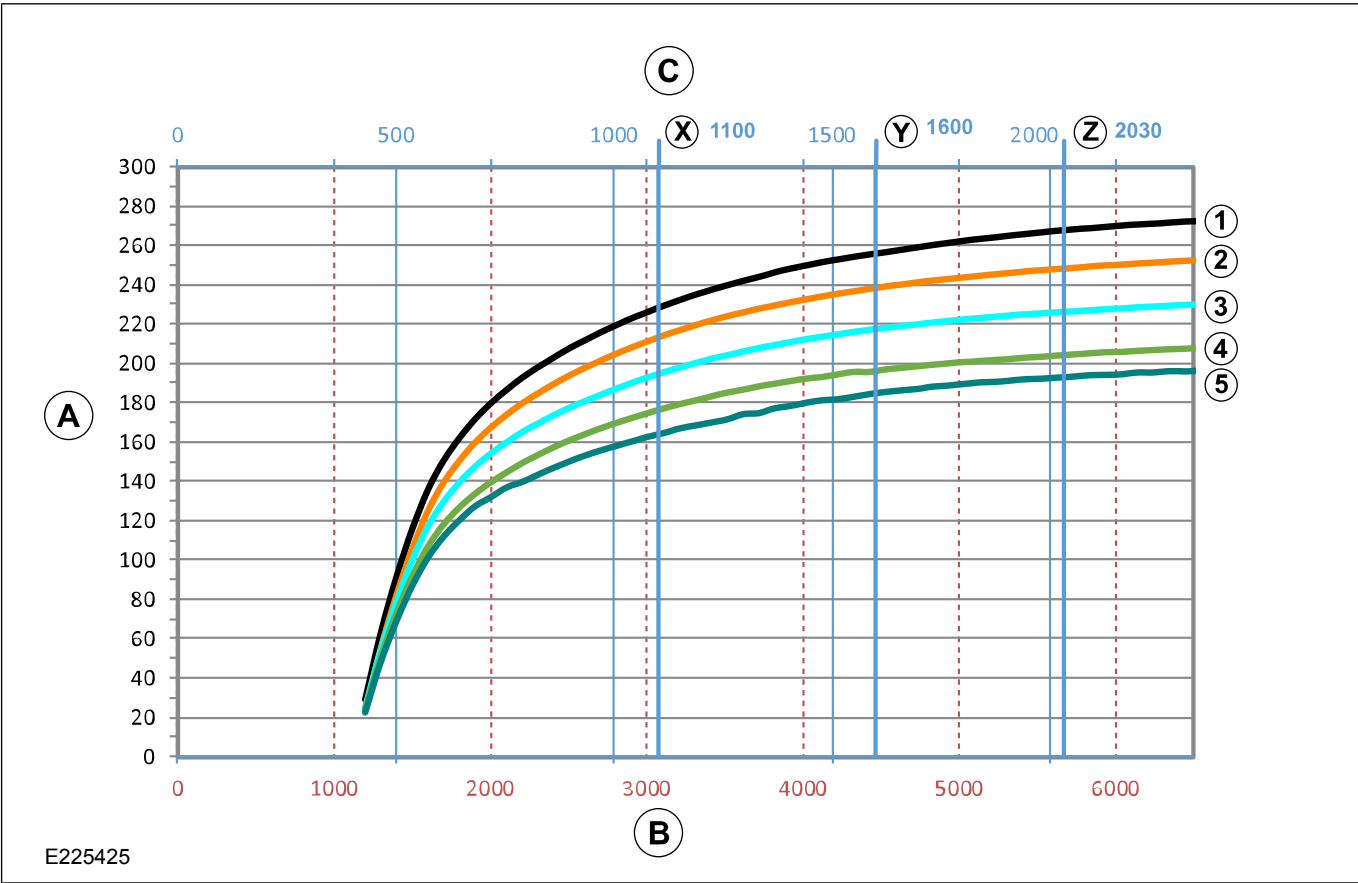
Ausgangsleistung des 220A-Generators



E225424

Pos.	Beschreibung
1	Temperatur 0°C — Spannung 14,1 V
2	Temperatur 27°C — Spannung 13,8 V
3	Temperatur 60°C — Spannung 13,5 V
4	Temperatur 93°C — Spannung 13,1 V
5	Temperatur 115°C — Spannung 12,9 V

Ausgangsleistung des 240A-Generators



Pos.	Beschreibung
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

WARNUNGEN:

-  **Das MHEV-System kann nicht für Fahrzeugumrüstungen 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.**
-  **VORSICHT: MHEV-Fahrzeuge sind mit einem integrierten riemengetriebenen Startergenerator (BISG) anstelle eines Generators ausgestattet. Den BISG nicht ausbauen, öffnen, reparieren oder modifizieren.**

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.5.1 Allgemeine Informationen

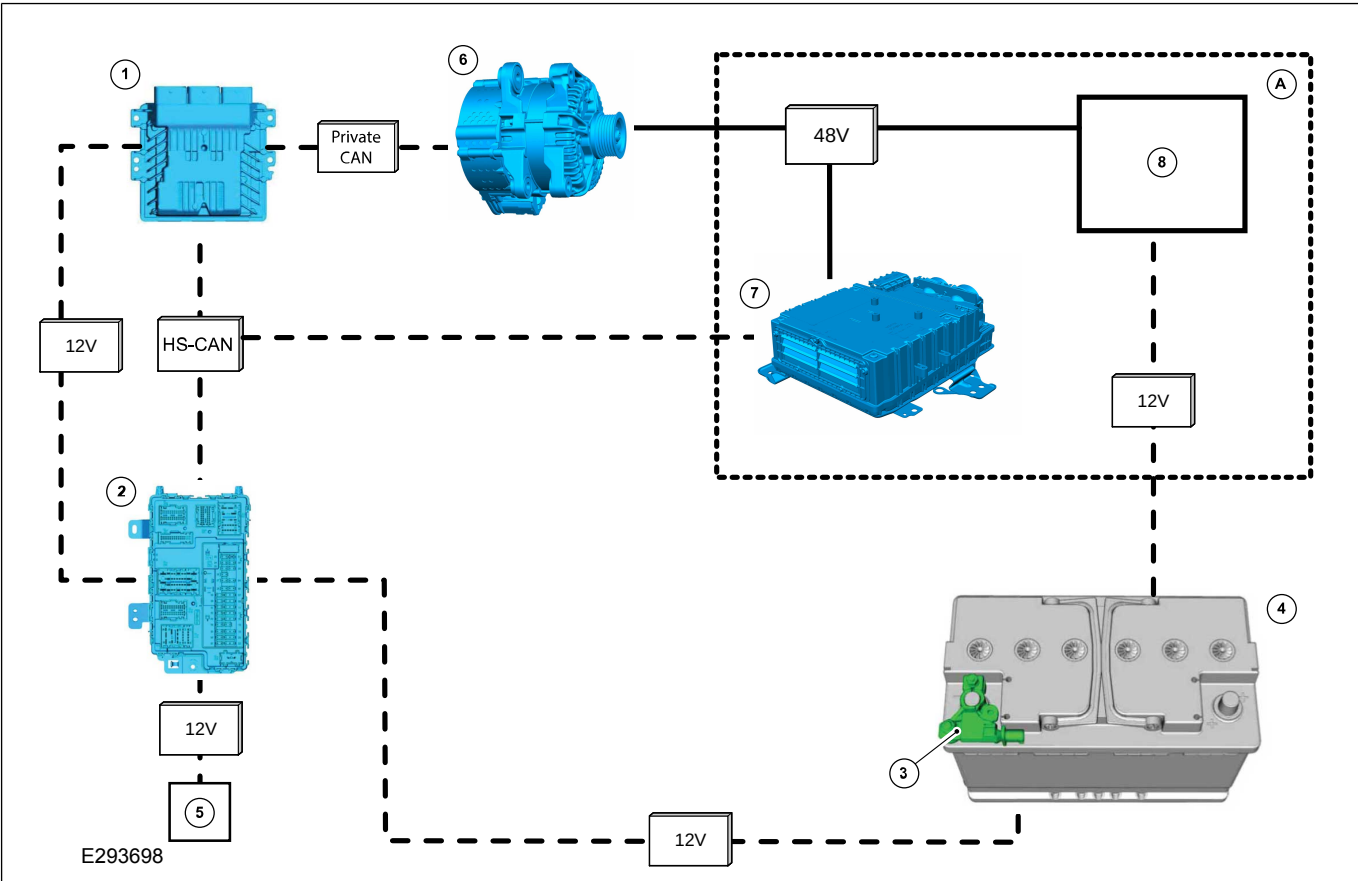
Der BISG fungiert als Generator. Der BISG kann auch als Motor fungieren, der den Motor während des Start-Stopp-Betriebs neu startet und Drehmomentunterstützung bereitstellt. Der BISG ist über einen speziellen 48-V-Stromkreis mit dem Batteriekontrollmodul (BECM) verbunden.

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



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

4.5.3 48-V-Batteriepaket

WARNUNGEN:

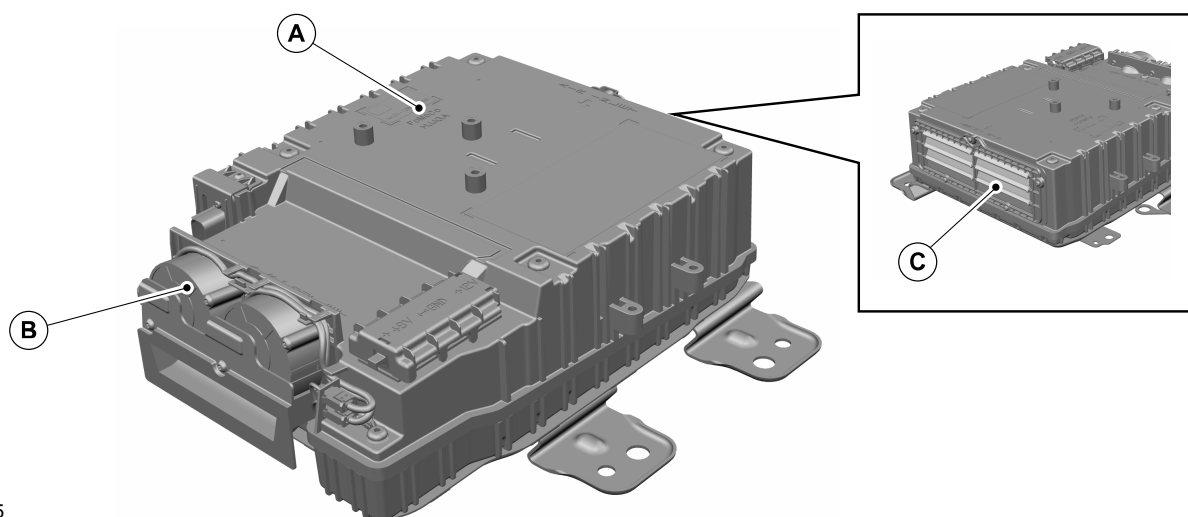
- ⚠ Die 48-V-Batterie darf während der Umrüstung nicht ausgebaut, geöffnet, repariert oder modifiziert werden.**
- ⚠ Keine Fahrzeugmodifikationen vornehmen, die den Lufteinlass oder -auslass der Batterie teilweise oder ganz blockieren.**
- ⚠ Keine nachgerüsteten Zubehöerteile elektronisch oder mechanisch an die 48-V-Batterie anschließen.**

BEACHTEN: Wartung oder Austausch der 48-V-Batterie ist in jedem Fall von einem Ford-Vertragshändler auszuführen.

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.

MHEV-48-V-Batterie – Fahrersitzträger



E293975

Pos.	Beschreibung
A	Abdeckung
B	Luftauslass – Doppellüfter
C	Luftschlitz – Lufteinlass

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

WARNUNGEN:



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.

⚠ VORSICHT: 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 120).

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 Kabel (alle Kontakte beschaltet) ist als Satz (KTBK2V-14A411-D*) vom örtlichen Ford-Händler erhältlich. Informationen zum Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante
 - 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 120).

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 184).

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

BEACHTEN: 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

BEACHTEN: 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 Massepunkt im Motorraum verwenden. Ladeanweisungen sind in der Betriebsanleitung enthalten.

2. Die Spannung zwischen Starthilfepunkt und Massepunkt 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 Zusammenfassungstabelle der verfügbaren Lademodi angegeben ist. 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)

BEACHTEN: 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

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

BEACHTEN: 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 120).

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 Erhöhen der Leerlaufdrehzahl erreicht werden; hierzu ist die Option zur Drehzahlregelung (A003) zu verwenden.

4.5.9 Schaltpläne

Schaltpläne für Anschlüsse an Zusatzsicherungskasten und Ford Standardrelais

Siehe: [4.24 Stecker und Anschlüsse \(Seite 184\)](#).

Siehe: [4.22 Sicherungen und Relais \(Seite 176\)](#).

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

4.6 Batteriesysteme

⚠ ACHTUNG: Bei Stromabgriffen, 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 Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen“ 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.

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

BEACHT: Die Batteriekapazität, die Technologie und der vom Ladesystem gelieferte Ladestrom müssen gewährleisten, dass der Motor unter ungünstigen Witterungsbedingungen gestartet werden kann, auch wenn zusätzliche elektrische Verbraucher eingebaut werden.

BEACHT: 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-Stromabgriffe für Lasten über 175 A“ in diesem BEMM.

BEACHT: 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.

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.6.1 Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen

⚠ ACHTUNG: 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.

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

BEACHT: 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.

BEACHT: Nach Möglichkeit sollte beim Betrieb von elektrischen Geräten bei laufendem Motor die Batterieentladung reduziert werden; sowohl die Starterbatterie als auch die Zusatzbatterie werden in Verbindung mit dem Ladesystem verwendet.

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

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

Motor zustand	Stromaufnahme	Empfohlene Spezifikation (Bestell-Nr. in Klammern)
Lasten bei ausgeschaltetem Motor	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT GERINGEM STROMFLUSS: Bis zu 5 mA zusätzlich bei ausgeschalteter Zündung, z. B. von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit geringer Stromstärke.	Batterie(n) des Geberfahrzeugs
	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT MITTLEREM STROMFLUSS: Zwischen 5 mA und 30 mA bei ausgeschalteter Zündung, z. B. Ortungssysteme (mit Ruhezustand, kein GPS), Steueranlagen, von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit mittlerer Stromstärke.	Doppelbatterien desselben Typs (nur Standard bei bestimmten Anwendungen)
	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT HOHEM STROMFLUSS: Zwischen 30 mA und 175 A bei ausgeschalteter Zündung, z. B. Ortungssysteme mit GPS, Steueranlagen, von KL30 gespeiste Peripherieladegeräte mit hoher Stromstärke ODER Fahrzeuge mit häufiger/längerer Aktivierung der Innenraumbeleuchtung, Betätigung der Ver-/Entriegelung und Öffnung der Tür hinten. 175 A NICHT ÜBERSCHREITEN.	Eingeschränkte Motorlauf-/Ladezyklen, 2 Absorbent-Glass-Mat (AGM)-H7-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (HFQ). Häufige Motorlauf-/Ladezyklen, einzelne AGM-H8-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterie (A739). Die Verbraucher möglichst an die Standardbatterieüberwachung, FPBG oder nachgerüstete Batterieüberwachung anschließen. Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120). für Lastabwurf.
	STROMABGRIFF MIT GELEGENTLICHEM KURZFRISTIG HOHEN STROMFLUSS: Zwischen 40 A und 240 A bei ausgeschalteter Zündung, z. B. Kräne, Kipper, Ladebordwände, 230-V-Umrichter, Krankenwagen.	2 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 120). für Lastabwurf.
Lasten bei Motorbetrieb	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT GERINGEM STROMFLUSS: Bis 30 A, z. B. Wartungsfahrzeug mit Wassersieder und Zusatzbeleuchtung, aber ohne weitere Systeme.	Wechselstromgenerator des Geberfahrzeugs
	DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT HOHEM STROMFLUSS: Bis 240 A, z. B. Krankenwagen, Wartungsfahrzeug mit hohem Strombedarf, Tiefkühlung. BATTERIEN DÜRFEN NICHT KOMPLETT ENTLADEN WERDEN, SYSTEMSPANNUNG DARF NICHT UNTER 13 V FALLEN. Nähere Einzelheiten siehe Batteriekonfiguration, zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC in diesem Abschnitt. Lasten über 60 A müssen an einen geregelten Lastabwurfanschluss angeschlossen werden.	Bei Bedarf 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.
	ENERGIEABGRIFF: Anwendungen, für die angehobene Leerlaufdrehzahlen erforderlich sind, z. B. mobiles Reifenpannenfahrzeug, Schweißwagen, mechanischer Nebenantrieb am Motor.	Motordrehzahlregelung (A003) Unterstützt nicht die MHEV-12-V-Ladung.
	Anwendungen, bei denen der Strombedarf des Fahrzeugumrüsters die Angaben unter DAUERHAFTER STROMABGRIFF MIT HOHEM STROMFLUSS überschreitet, z. B. Gesamtlast von Ford und Fahrzeugumrüster überschreiten die höchste von Ford angebotene Generator-Nennleistung.	Je nach Ladungsausgleichsberechnung optionales Hochleistungspaket (A550), zusätzliche Batterien und zusätzliche Energiequelle.

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

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

4.6.2 Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise

WARNUNGEN:

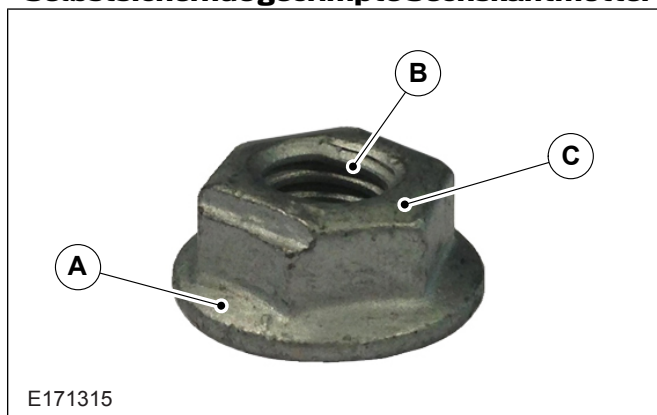
! Für die Hochstrom-Bolzenanschlüsse für Batteriepluspol und -minuspole bzw. Fahrwerksmasse MÜSSEN selbstsichernde gecrimpte Sechskantmutter verwendet werden. Keine Fächerscheiben oder selbstsichernde Muttern mit Kunststoffeinsatz verwenden.

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

Weitere Information

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 184).
Kunden-Anschlusspunkte.

Selbstsichernde gecrimpte Sechskantmutter



Pos.	Beschreibung
A	Der große Bund vergrößert die Oberfläche und ermöglicht so einen hohen Stromfluss und eine Verteilung des Anpressdrucks auf eine große Fläche.
B	Die Sicherung erfolgt durch die Verformung des Innengewindes als Folge des Crimpens.
C	Die Oberfläche muss aus einem Material mit niedrigem Widerstand bestehen, das den Standards zum Umgang mit eingeschränkten Stoffen (RSMS) entspricht.

4.6.3 Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen

Verantwortlichkeiten und Überlegungen

⚠ ACHTUNG: Der Einbau von Spannungsverstärkern oder anderen Geräten zur Erhöhung der Wechselstromgeneratorleistung ist nicht zulässig. Durch den Einbau solcher Geräte erlischt die Fahrzeuggarantie. Darüber hinaus können der Generator und das Motorregelungssystem (EMS) bzw. das Antriebsstrangsteuergerät beschädigt und möglicherweise die Zulassung des Fahrzeugs beeinträchtigt werden. Die entsprechenden geltenden Vorschriften überprüfen.

Für den Einbau zusätzlicher und spezieller elektrischer Anlagenkomponenten gelten unterschiedliche Anforderungen. 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

⚠ ACHTUNG: 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 Elektronikmodule beschädigen können.

Bei der Spannungsmessung ist eine Toleranz von $\pm 5\%$ der mit kalibrierten Metern gemessenen Vorgabewerte zulässig. Den positiven Anschluss des Spannungsmessgeräts mit CCPI 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. Zum Ableiten etwaig vorhandener Oberflächenspannung in der Batterie die Scheinwerfer (Fernlicht) 5 Sekunden einschalten, bzw. die Parkleuchten 15 Sekunden lang einschalten, wenn das Fernlicht bei ausgeschalteter Zündung nicht angeht.

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).

Weitere Information

Siehe: 1.13 Fahrzeug Transporthilfen und Fahrzeuglagerung (Seite 29).

Transportmodus

ACHTUNG: Die erneute Aktivierung der Betriebsart „Transport“ bei einem Fahrzeug ist nur mit einem Ford Diagnosesystem und der entsprechenden Berechtigung möglich. 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

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

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

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

Der elektronische Sicherheitscode muss nicht länger neu programmiert werden, da er in die Fahrgestellnummer (VIN) des werksseitig eingebauten Transit-Systems integriert ist. Die Uhr setzt sich auf 1200 zurück und muss entsprechend der Bedienungsanleitung auf die korrekte Zeit eingestellt werden.

Masseanschlüsse

BEACHT: 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 120).

Falls separate Ladesystem hinzugefügt werden, muss die Masseleitung des Ladegeräts ebenso mit der Karosserie verbunden werden. Eine zusätzliche Massebolzen-Öse kann bestellt werden; Teilenummer KU5T-14436-B** für Systeme mit einer Batterie (und Standard bei Option A739) oder Verbindungskabel KK2V-14301-K* für Systeme mit zwei Batterien.

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 184).

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 Umrüstversion (Seite 16).

Anzugsdrehmoment für Batteriekabel

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

Batteriesicherheit

WARNUNGEN:

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

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

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

 **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.**

Batterietyp und -kapazität

BEACHTEN: Beabsichtigt ein Fahrzeugumrüster den zusätzlichen Einbau von Systemen oder Zubehöreinheiten, die bei ausgeschalteter Zündung oder bei laufendem Motor den Stromverbrauch erhöhen, dann sollte eine Doppelbatterie des betreffenden AGM-Batterietyps spezifiziert werden. Für benötigten Stromabgriff sind ferner auch stärkere Generatoren und andere Optionen verfügbar. Siehe Tabelle „Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen“ im vorliegenden Abschnitt des BEMM für das betreffende Fahrzeug. Ein hoher Stromabgriff 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 werkseitig mit regulären Flüssigelektrolytbatterien, Enhanced-Flooded-Batterien oder AGM-Batterien ausgestattet sein. Batterien mit höheren Kapazitäten sind als Standardproduktionsoptionen und Sonderfahrzeugoptionen mit AGM-Technologie für starke PTO-Belastungen und Tiefentladungsanwendungen erhältlich. 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 103).

Tabelle "Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen".

Die Batteriekapazität, die Technologie und der vom Ladesystem gelieferte Ladestrom müssen gewährleisten, dass der Motor unter ungünstigen Witterungsbedingungen gestartet werden kann, auch wenn zusätzliche elektrische Verbraucher eingebaut werden.

Batteriekasten

 **ACHTUNG: 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

Im Rahmen des Umrüstverfahrens, im Interesse einer maximalen Batterielebensdauer sowie zur Verhinderung eines vorzeitigen Ausfalls der Ford-Batterien sollte der Fahrzeugumrüster entsprechende Schutzmaßnahmen anwenden und die Batterieentladung während der Umrüstung oder bei Lagerung des Fahrzeugs verhindern. 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 herstellereigenen 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.

Weitere Information

Siehe: 1.13 Fahrzeug Transporthilfen und Fahrzeuglagerung (Seite 29).

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. Gegebenenfalls ist eine Zusatzbatterie zur Versorgung von Systemen erforderlich, die eine hohe Dauerstromaufnahme bei abgezogenem Zündschlüssel haben, beispielsweise GPS-Fahrzeugverfolgungssysteme. Dies verhindert ein Entladen der Batterien nach Ausschalten der Zündung und Beeinträchtigung der Korrelation der Batteriestatusüberwachung durch das BMS-System. Diese Stromversorgung benötigt zudem eine eigene Schutzsicherung mit angemessener Kapazität.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120).

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 Stromabgriffpunkte

Alle an die Stromversorgung angeschlossenen Zusatzgeräte müssen auf eine der genannten Arten über die CCPs angeschlossen oder mit eigenen Sicherungen abgesichert werden, z. B. über den Zusatzsicherungskasten (A526), den Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608), die programmierbare Ford-Batterieüberwachung (A540) oder CCP 60 A. 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 120).

Zusätzliche elektrische Systeme

BEACHTEN: 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 176).

Materialien und Einbau müssen den in diesem Abschnitt beschriebenen Qualitätsstandards entsprechen. Alle zusätzlichen Geräte oder Komponenten müssen so ausgelegt sein, dass im Fahrzeug keine nachteiligen EMV-Effekte (elektromagnetische Verträglichkeit) entstehen können.

Nachrüst-Hochleistungsmodus

Der Nachrüst-Hochleistungsmodus ist eine Ford-Funktion, die zur Unterstützung der Abnahme 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 einschlägigen Abschnitt zum Einbau von Ausrüstungen mit einem Elektromotor Bezug nehmen.

Einbau von Komponenten mit induktiven Lasten

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

 **VORSICHT: 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

BEACHTEN: 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.

Folgende 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. Durch Überspannungen, die beim Schweißen oder Richten von Karosserieteilen erzeugt werden, können elektronische Systeme beschädigt werden. 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 \(Seite 218\).](#)

Folgende 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 befestigen.
- Minuskabel des elektrischen Schweißgerätes nahe der Schweißstelle anbringen.

4.6.4 Batterieoptionen

BEACHTEN: Bei unzulässigen Batterien oder inkorrekt konfigurierten Batterien funktioniert das Start-Stopp-System 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 Motorregelung \(Seite 138\).](#)

Start-Stopp und SRC

[Siehe: 4.4 Ladesystem \(Seite 88\).](#)

Teilenummern und Verwendung der Batterien

Batterie-Teilenummer	Typ	Menge	Größe
Einzelbatterie (ohne Start-Stopp) ⁽¹⁾			
GK2T-10655-D*	Reguläre Flüssigelektrolytbatterie, 750 CCA (80 Ah, 20 Std.)	1	H7
Einzelbatterie (ohne Start-Stopp) ⁽²⁾			
GK2T-10655-E*	Enhanced-Flooded-Batterie, 710 CCA (75 Ah, 20 Std.)	1	H7
Einzelbatterie (mit Start-Stopp)			
GK2T-10655-FA	AGM-Batterie, 800 CCA (80 Ah, 20 Std.)	1	H7
Doppelbatterie (ohne Start-Stopp) ⁽¹⁾			
GK2T-10655-D*	Reguläre Flüssigelektrolytbatterie, 750 CCA (80 Ah, 20 Std.)	2	H7
Doppelbatterie (ohne Start-Stopp) ⁽²⁾			
GK2T-10655-E*	Enhanced-Flooded-Batterie, 710 CCA (75 Ah, 20 Std.)	2	H7
Doppelbatterie (mit Start-Stopp)			
DV6T-10655-B*	AGM-Batterie, 800 CCA (80 Ah, 20 Std.)	2	H7
AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (HFQ)			
DV6T-10655-B*	AGM-Batterie, 800 CCA (80 Ah, 20 Std.)	2	H7
AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (A739) ⁽³⁾			
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

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

BEACHTEN: Berechnungen des Ladungsausgleichs unter Berücksichtigung der Kapazitäten von Ladesystem und Batterie sind erforderlich, wenn zusätzliche Systeme hinzugefügt 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 herstellereigenspezifische Ladeausrüstung sollte unter dieser Spannung liegen.

Falls Doppelbatterien in Fahrzeugen mit Einzelbatterie-Installation erforderlich sind, sind die zugehörige Verkabelung und Hardware einzubauen und auf die Ford Architektur abzustimmen. Die Zusatzbatterie muss die gleiche Technologie und Leistungsspezifikation wie die vorhandene Batterie aufweisen. Alternativ können Systeme mit einer oder zwei Batterien auf ein System mit zwei AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien (HFQ) oder einer AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterie (A739) aufgerüstet werden.

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 88).

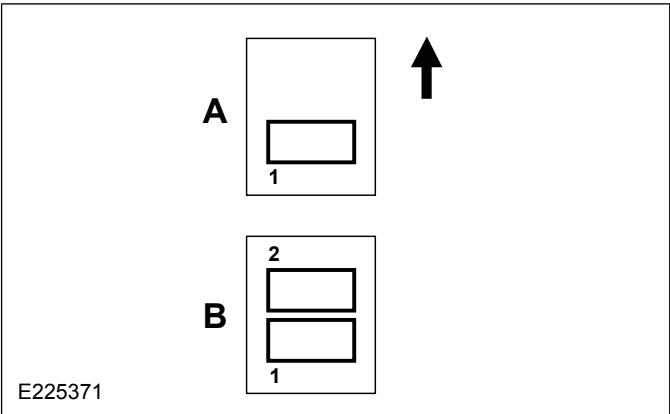
Die zusätzliche Last durch ein ladebedürftige Batterie kann 60 A überschreiten. Werden auch Fremdlasten angeschlossen, muss ein Relais oder Schütz, gesteuert durch das Lastabwurfsignal, zur Trennung verwendet werden.

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



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

Zusätzliche Lasten, Start-Stopp und SRC

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

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

- Unterschiedliche Batterietypen – Beispiel: 1 x AGM und 1 x Flüssigelektrolyt
- Gemischte Größen

- Andere Batterietypen als in der Tabelle "Batterieteilenummer und -verwendung" aufgelistet
- Zusätzliche, nicht vom Werk eingebaute Batterien, beispielsweise 3 oder mehr, falls nicht bei ausgeschalteter Zündung von der installierten Stromversorgung abgetrennt
- Falls bei Ford-Doppelbatteriekonfiguration nur eine Ford-Batterie eingebaut wird
- Falls bei Ford-Einzelbatteriekonfiguration eine Ford-Doppelbatterie eingebaut wird

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

ACHTUNG: 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. Von dieser Strategie bei der Umrüstung darf es keine Ausnahmen geben, da das Signal die Aufgabe hat, die Ford-Stromversorgung vor Überlast und Spannungsabfall zu schützen, die kritische Systeme wie die FPBG betreffen können. Der 60-A-CCP1, Wohnmobil, Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante sollte nicht zur Versorgung einer nachgerüsteten Batterie genutzt werden.

BEACHTEN: 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 Motorabschaltenschutz, der genügend Restenergie für einen künftigen Motorstart bereithält. Es müssen angemessene Kapazitäten für Verkabelung, Sicherungen und Energiequellen berechnet werden. Die zusätzliche Batterie wird bei Entladung zu einer Last, die bis zu 100 A betragen kann, und erhöht damit, neben den Lasten nachgerüsteter Verbraucher, den Energiebedarf aus den Ladequellen.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120).

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-Stromabgriffe 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.

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 88).

Systemfunktion

Nachgerüstete +12-V-Stromabgriffe für Lasten über 175 A

WARNUNGEN:

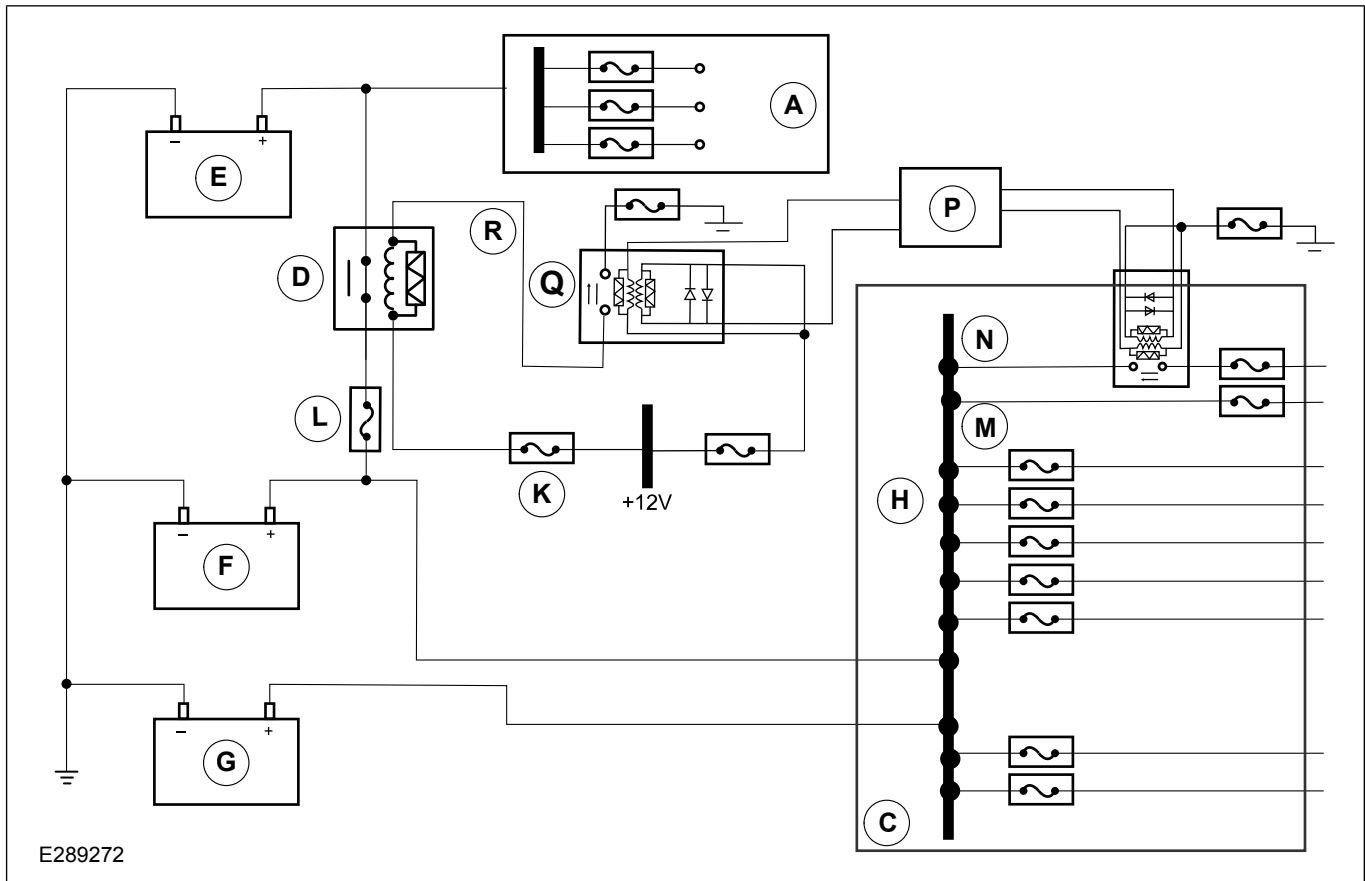


Ein- und dieselbe Last NICHT an sowohl CCP1 als auch CCP2 anschließen. Das System ist nicht für ein Zusammenwirken ausgelegt, da die Sicherungen unterschiedliche Werte haben.



Es ist wichtig, dass nach Arbeiten an der Plusklemme der Batterie 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.

Vom Umrüster eingebaute Batterie anderer Hersteller



Beispiel für Einbindung in bestehende Ford-Stromversorgungsarchitektur

POSITION	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.

Nachgerüstete +12-V-Stromabgriffe 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 einem Trennrelais, das vom Lastabwurfsignal gesteuert wird. Für diese Anwendung wird ein Doppelbatteriesystem empfohlen.

[Siehe: 4.7 Batterieschutz \(Seite 120\).](#)

Die Absicherung muss nach den folgenden Prinzipien erfolgen:

- Falls die Last für längere Zeit anliegt (länger als eine Stunde Dauerlast), darf die Sicherung keinen höheren Wert als der im Fahrzeug eingebaute Wechselstromgenerator aufweisen.
- Bei kurzfristigen Lasten (z. B. Spitzenlasten von bis zu einer Minute) darf ein abgesichertes 250-A-Kabel eingebaut werden.
Umrüstbeispiele: Kran, Kipper und 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 Kabelführung \(Seite 68\).](#)

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

- Der nachgerüstete Plusleiter wird direkt an die Batterieklemme gebaut, die Versorgung für den BMS dabei zuletzt; siehe Abbildung E278335.
- Der Ford-BMS darf nicht verformt werden. Die Anschlussöse muss möglicherweise umgedreht werden; siehe Position 4 in Abbildung E278335.
- Zusätzlich zum BMS darf nur ein weiteres Kabel (nachgerüstetes Kabel) an den 6-mm-Bolzen angeschlossen werden.
- Die selbstsichernde 6-mm-Mutter von Ford muss wiederverwendet und mit 8 Nm $\pm$ 1,2 Nm 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 Kippen, Kränen und Ladebordwänden dürfen 250 A nicht überschritten werden.

- Bei Anwendungen mit Dauer-Leistungsaufnahme wie Hochleistungs-Wechselrichtern darf die Mega-Sicherung keinen höheren Wert als der im Fahrzeug eingebaute Wechselstromgenerator aufweisen. Die Sättigungsspannung des Wechselstromgenerators muss bei Tests unter Volllast über 13,0 V liegen. In der Fahrzeugvariante muss ein AGM-Doppelbatteriesystem (HFQ) eingebaut sein. [Siehe "Einzel- auf Doppelbatteriesysteme" und Tabelle "Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen" in diesem Abschnitt des BEMM.](#)
- Wenn für längere Zeiten (länger als eine Stunde) höhere Leistungsaufnahmen benötigt werden, muss ein Wechselstromgenerator mit höherer Amperezahl eingebaut werden. [Siehe "Einzel- auf Doppelbatteriesysteme" und Tabelle "Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen" in diesem Abschnitt des BEMM.](#)
- Für Anwendungen bei laufendem Motor muss der Nachrüst-Hochleistungsmodus verwendet werden.

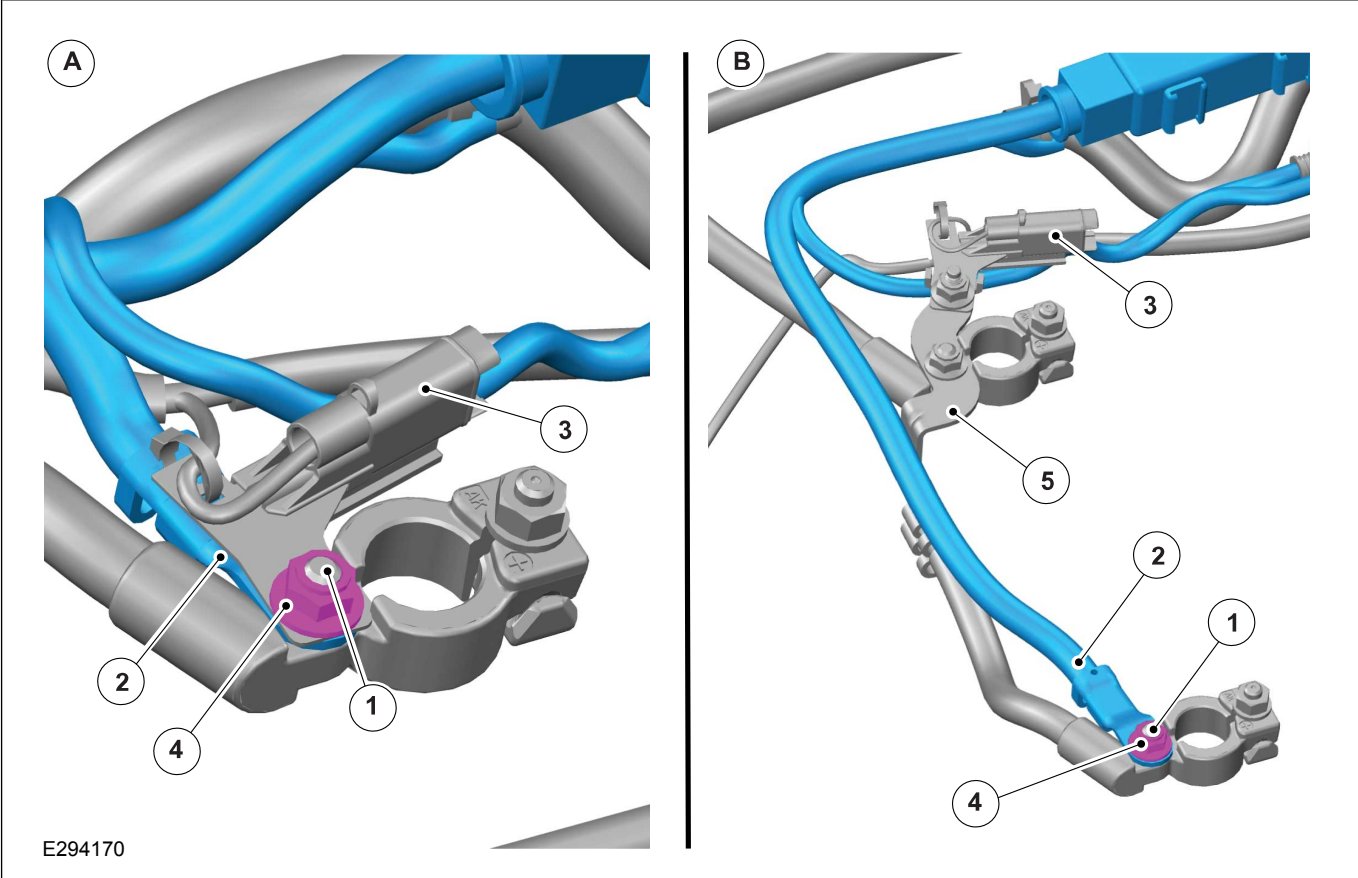
[Siehe: 4.4 Ladesystem \(Seite 88\).](#)

Start-Stopp-Übersteuerung und konfigurierbares Laden

- Nachgerüstete Geräte müssen wirksam getrennt werden, wenn diese nicht in Verwendung sind, um die Batterieentladung zu minimieren und eine Tiefentladung zu verhindern. 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 Tests des Systems des Fahrzeugumrüsters müssen bestätigen, dass sich keine von Ford oder Dritten verlegten Kabel oder die verwendeten Anschlusspunkte erwärmen, außer es ist ein Temperaturschutz vorhanden.
- Durch Tests muss nachgewiesen werden, dass sich die +12-V-Leitung des Fahrzeugumrüsters nicht von der Ford-Batteriekabelklemme lösen kann.
- 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 Wechselstromgenerators führen kann (Volllast und Spannung kleiner als 13,0 V), muss ein Motordrehzahlsteuerungssystem verwendet werden, um die Ausgangsleistung des Wechselstromgenerators im Leerlauf zu steigern.
- 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-Batterieklammer zulässig, wenn die oben genannten Kriterien erfüllt werden.

Nachgerüstete +12-V-Abgriff-Einheit



Pos.	Beschreibung
A	Einzelbatterie-Einheit
B	Doppelbatterie-Einheit
1	6-mm-Bolzen der +12-V-Batterieklammer
2	Öse und Kabel des Umrüsters – muss fest an Batterieklammer 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*

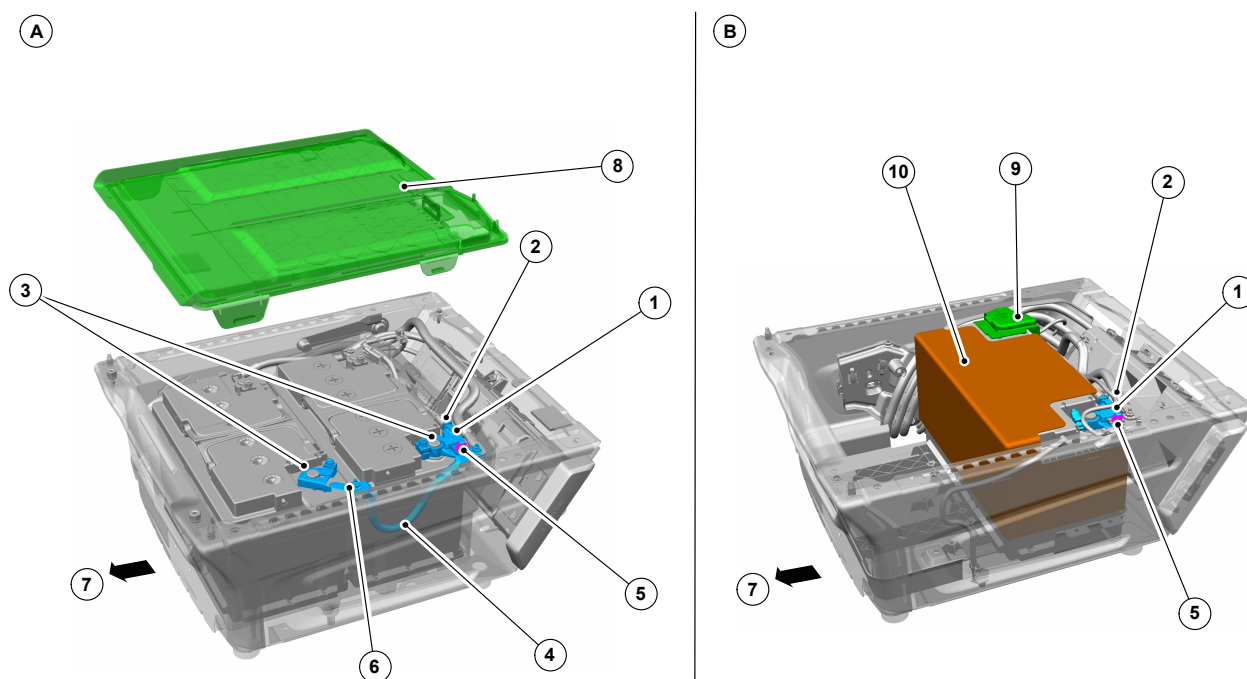
4.6.8 Sensor – Batterieüberwachung (BMS)

⚠ ACHTUNG: 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.

⚠ VORSICHT: Das Verbindungskabel nicht permanent vom BMS abklemmen.

BEACHTEN: 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.

Batteriekastendeckel/-abdeckungen



E278335

Pos.	Beschreibung
A	Fahrzeuge mit Batterien der Größe H7
B	Fahrzeuge mit einzelner H8-Batterie
1	BMS GK2T-10C652-A*
2	Steckanschluss – Local Interconnect Network (LIN) und Batteriepluspolspeisung +12V (B+)
3	Verbindung mit Minusklemme der Hauptbatterie – siehe "Anzugsdrehmoment – Batteriekabel"
4	Verbindungskabel (KK2T-14300-LA) - nur bei Doppelbatterie
5	1 Mutter M8. Nicht lösen oder herausdrehen.
6	1 Mutter M6. Nicht lösen oder herausdrehen.
7	Fahrzeugvorderseite
8	Batteriekastendeckel
9	Abdeckung – Batteriepluspol
10	Batterieabdeckung

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. Falls ein Ausbau jedoch notwendig ist, siehe zuvor ETIS-Werkstatthandbuch, Ford-Händler oder 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-Stoppssystem unter Umständen.

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 Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen" 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- auf 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. Auch

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120).
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 88).
Siehe: 4.11 Motorregelung (Seite 138).

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.

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*	Batterieklammer	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*	Sockel, Fahrerseite	1
JK2V-10A687-A	Batterieabdeckung	1

Allgemeine Bauteile bei Umstellung von Einzel- auf Doppelbatteriesystem

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

⁽¹⁾Nur eine Batterie entsprechend Lenkradposition.

Umstellung auf Doppelbatteriesystem - wie bei werksinstalliertem Einzelbatteriesystem

Teilenummer	Beschreibung	Menge
GK2T-10655-D*	Reguläre Flüssigelektrolytbatterie (Blei-Säure-Batterie) 80 Ah – Länder mit 2 Jahren Garantie	1
GK2T-10655-E*	Enhanced-Flooded-Batterie (Blei-Säure-Batterie) 80 Ah – Länder mit 3 Jahren Garantie	1

Umstellung auf AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien

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

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. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Vehicle Converters Advisory Service (Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung) 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

BEACHTEN: Keine weiteren Anschlüsse an der Stromverteilbox (PDB) herstellen, da die PDB durch zu starkes Festziehen beschädigt werden könnte. Elektrische Verbraucher sollten an den CCP angeschlossen werden. Für Anwendungen, die einen dauerhaften Einbau zur Energiegewinnung für Starthilfeforderungen benötigen (z. B. Umrüstung auf Rettungsfahrzeug), bitte die für Sie zuständige Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.7 Batterieschutz

BEACHTEN: 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.

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.7.1 Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen

12-V-Steckdosen und Innenbeleuchtung werden beide über Zeitgeber und Ladezustandüberwachung 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

WARNUNGEN:

-  **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.**

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

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

- Übersteuerung im Nachrüst-Hochleistungsmodus** - Dies trägt dazu bei, die höchstmögliche Spannung aufrechtzuerhalten, indem das Ladesystem in den konventionellen Lademodus gezwungen wird.
- Funktion zur Drehzahlsteuerung des Motors** - Dies kann dazu beitragen, die Stromabgabe des Ladesystems zu erhöhen, indem die Leerlaufdrehzahl erhöht wird. Es wird erwartet, dass das nachgerüstete System mit Lasten des Ford-Systems im Ladungsausgleich getestet wird, um sicherzustellen, dass die Spannung bei laufendem Motor nicht unter 13,0 V fällt. Wenn 11,0 V gemessen werden, wird der Lastabwurf eingestellt, in welchem Fall allerdings ernsthafte Probleme mit der Systemauslegung bezüglich Angebot und Nachfrage vorlägen.

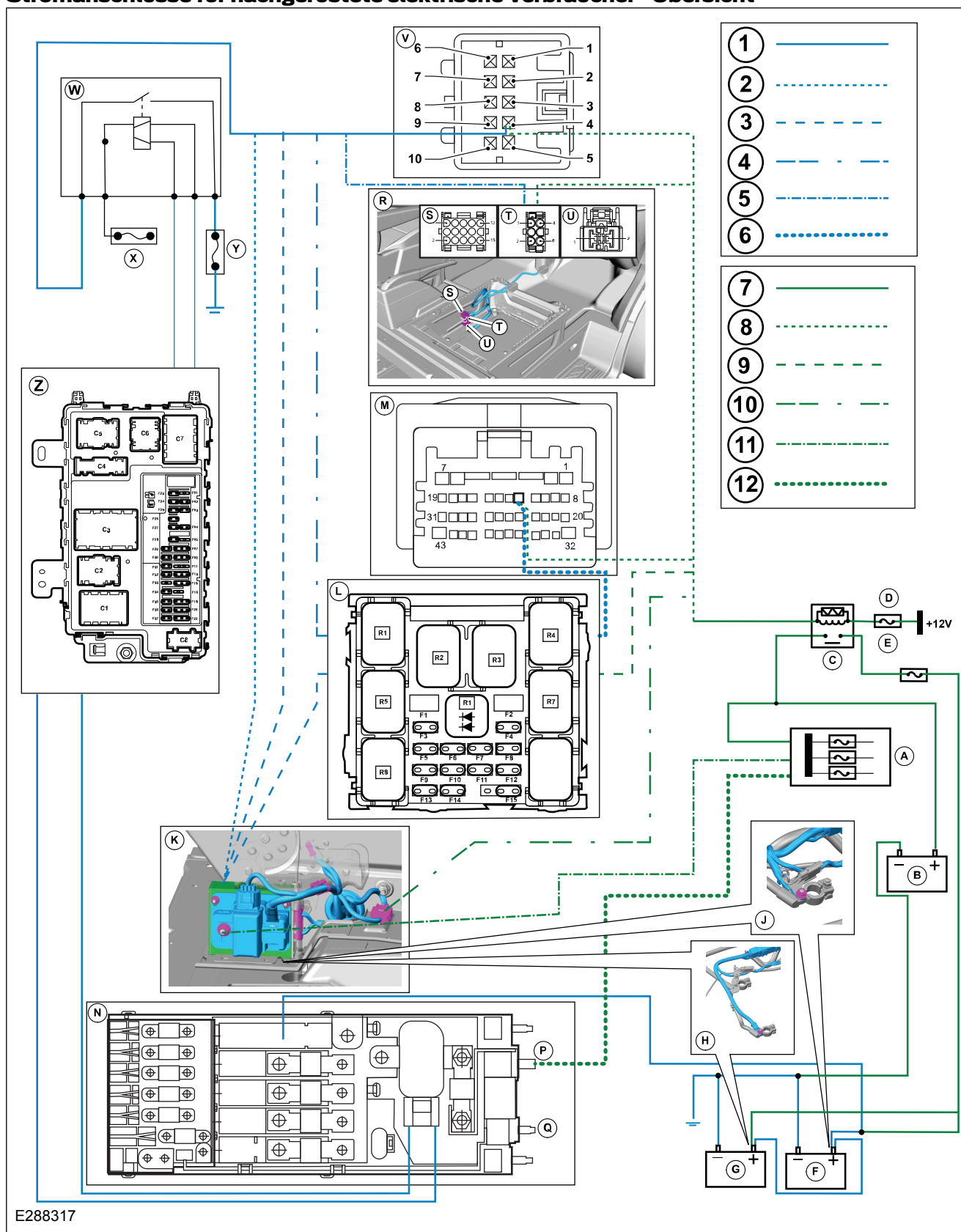
4.7.3 Stromanschlüsse

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 Masseanschluss (Seite 216).

Stromanschlüsse für nachgerüstete elektrische Verbraucher - Übersicht



E288317

Pos	Beschreibung	Pos	Beschreibung
1	Ford-Verkabelung (FW)	G	Batterie im Träger vorn (Doppelbatterie)
2	FW - FPBG abzüglich Zusatzsicherungskasten	H	Doppelbatterieanschluss
3	FW - FPBG und Zusatzsicherungskasten	J	Einzelbatterieanschluss
4	FW - Zusatzsicherungskasten abzüglich FPBG	K	FPBG (A540 oder A550)
5	FW - mit Wohnmobilstecker (ohne Fahrzeugschnittstellenstecker)	L	Zusatzsicherungskasten (A526)
6	FW - mit Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante	M	Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) - Pin 12
7	Nachgerüstete Verkabelung (TPW)	N	Hochstrom-Sicherungskasten^
8	Anschluss Option (Fahrzeugschnittstellenstecker, Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante, Wohnmobilstecker, Zusatzsicherungskasten oder FPBG) zur Verbindung mit nachgerüstetem Steuerrelais	P	CCP2 (175 A)
9	TPW - Zusatzsicherungskasten abzüglich FPBG	Q	CCP1 (60 A)
10	TPW - FPBG abzüglich Zusatzsicherungskasten ODER FPBG und Zusatzsicherungskasten	R	Wohnmobil-C2 (Y)-Stecker - Pin 1
11	TPW - FPBG (200 A)	S	C2-1 - 15-poliger Stecker
12	TPW - CCP2 (175 A) abzüglich 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 - Pin 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

Anschlüsse ohne SBG und Lastabwurf

BEACHTEN: 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)
- Wohnmobilstecker (C-Stecker)
- Zusatzsicherungskasten (A526)
- Schnittstellenstecker (A608) - hohe Ausstattungsvariante

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 184).

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.

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

1. Direkte Verwendung des bereitgestellten Trennsignals für nachgerüstete Komponenten

- Dies ist ein geschaltetes Massesystem.
- Die Steuerleitung kann Relaispulenströme bis zu insgesamt 10 A für angeschlossene nachgerüstete Steuerrelais liefern.
- Das Steuersignal wird an folgende Stellen geleitet:
 - 10-poliger Standard-Schnittstellenstecker im Fahrersitzträger (Pin 4)
 - Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante [A608] [Pin 12]
 - Geklonter 10-poliger Standard-Schnittstellenstecker im Zusatzsicherungskasten (A526) (Pin 4)
 - FPBG (A540) (Pin 12)
- Wohnmobil 6-polig (Pin 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

3. Verwendung der FPBG

Lasten bis 200 A können die FPBG nutzen.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120).

4.7.4 SBG und Lastabwurf - Funktionen

WARNUNGEN:

-  **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: 4.6 Batteriesysteme (Seite 103).

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 88).

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. Notwendige Lasten, darunter auch Lasten nachgerüsteter Verbraucher, werden nie abgeworfen. Lasten über 60 A müssen an die Lastabwurffunktion 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 103).

Fahrerbenachrichtigung

Die Fahrerbenachrichtigung im Kombiinstrument informiert den Fahrer darüber, dass Verbindungen zu nachgerüsteten Komponenten zurückgesetzt wurden und dass dies darauf hindeuten kann, dass ein Überlastfall eingetreten ist.

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.

Bei Wiederkehr der Stromversorgung erfolgt keine Meldung. 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 die SBG nicht verwendet wurde.

Eine schwache Batterie erhöht die Wahrscheinlichkeit von Lastabwürfen.

4.7.5 Programmierbare Ford-Batterieüberwachung GEN2 (A540)

WARNUNGEN:

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

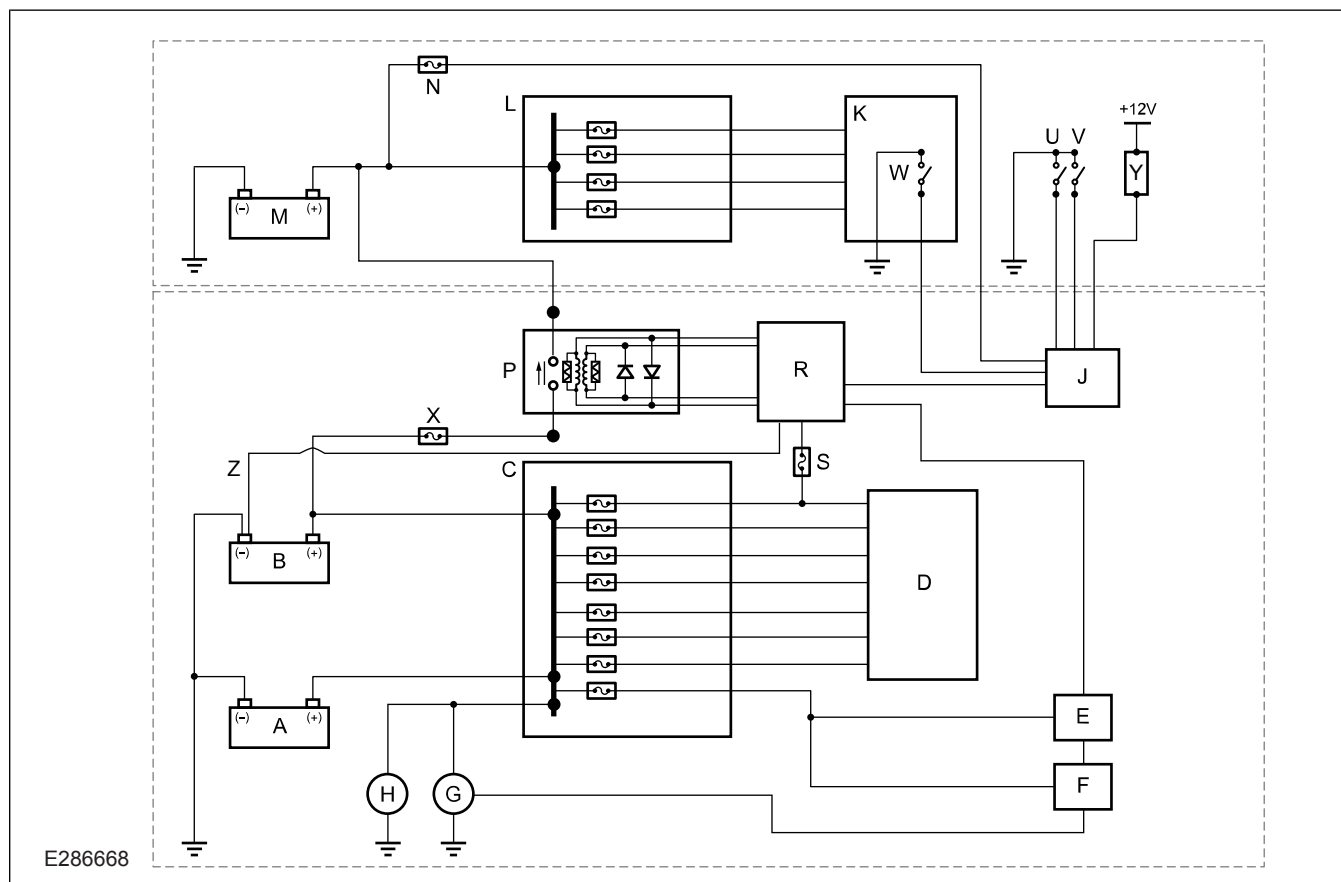
 **Die Batterieüberwachung kann das nachgerüstete System bei laufendem oder bei abgeschaltetem Motor trennen. Wenn empfindliche Geräte in dem nachgerüsteten System installiert sind, muss der Fahrzeugumrüster sicherstellen, dass ein Schutz gegen Stromunterbrechung vorhanden ist.**

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

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

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

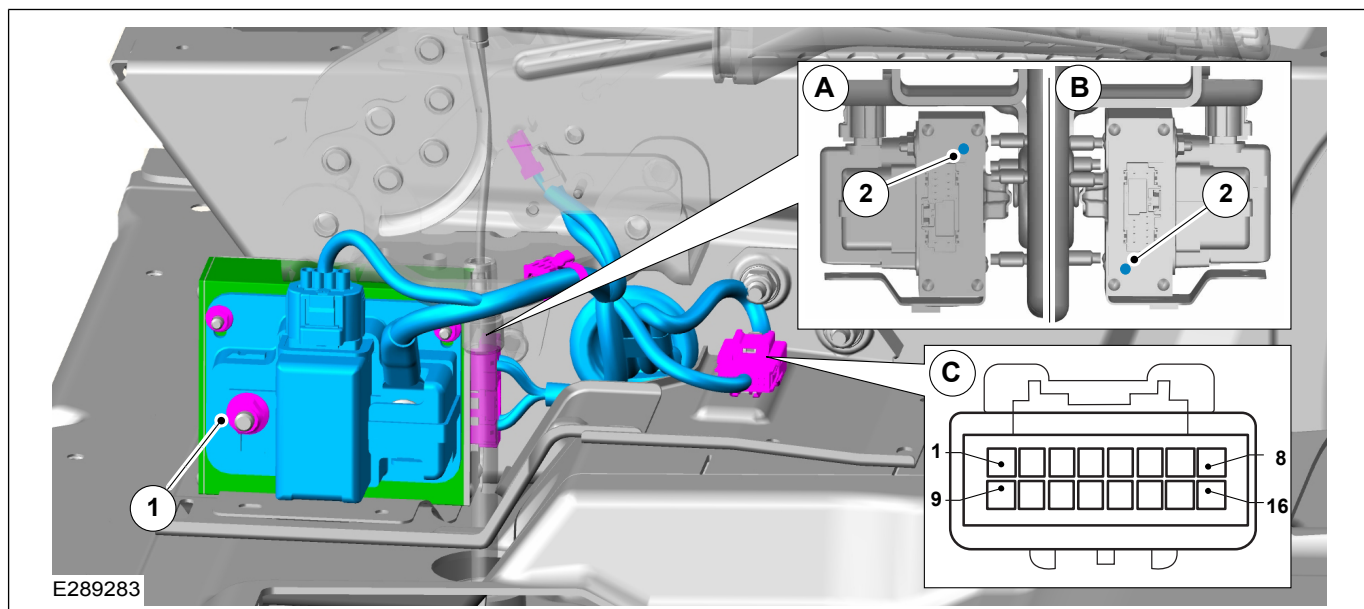
Systemübersicht



Pos	Beschreibung	Pos	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	Antriebsstrang-Steuergerät (PCM)	U	Sofort-Schließerrelais
G	Wechselstromgenerator	V	Sofort-Öffnerrelais
H	Starter	W	Nachrüst-Hochleistungsmodus
J	Schnittstellenstecker	X	Megasicherung
K	Nachgerüstete Verbraucher	Y	Warnung Stromtrennung / Statusanzeige
L	Nachgerüstete Stromverteilung	Z	FPBG/BMS-LIN-Verbindung

Anschlüsse für nachgerüstete System

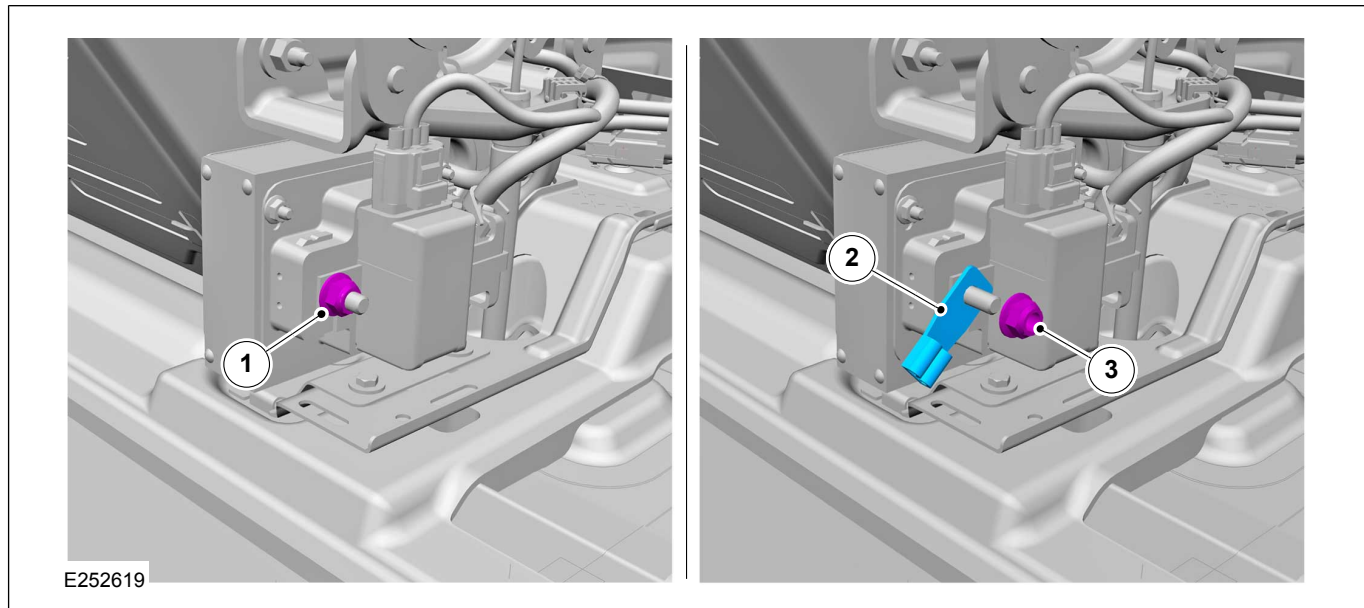
Nachgerüstete Systeme müssen wie unten beschrieben an die FPBG angeschlossen werden. Die FPBG-Anschlüsse befinden sich unter dem Handbremshebel. Sie sind nach dem Ausbau der Verkleidung oben und unten an der Handbremse zugänglich.



Pos.	Beschreibung
A	FPBG LHD - LED-Einbauort
B	FPBG RHD - LED-Einbauort
C	FPBG-Schnittstellenstecker
1	Anschluss – Stromversorgungsrelais (B) für nachgerüstete Verbraucher (+12 V)
2	LED

Stromanschlüsse

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



Pos.	Beschreibung
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.

Pinbelegung des FPBG-Schnittstellensteckers - siehe E289285.

Stift	Beschreibung	Kabelfarbe
1	Eingang – Relais-Öffnungsanforderung – SW GND	orange/schwarz
2	Eingang – Relais-Schließungsanforderung – SW GND	orange/gelb
3	Fahrzeugschalterbeleuchtung	Braun
4	Spannungserkennungsleitung – nachgerüstete Batterie B+	Braun/Gelb
5	Drehzahlregelung 1	grün/weiß
6	Drehzahlregelung 2	grün/weiß
9	Nachrüst-Hochleistungsmodus - SW GND	orange/grün
11	Warnung Stromtrennung / Statusanzeige	Schwarz/Weiß
12	Relaisstatus	Violett/Orange
13	Fahrgeschwindigkeit	orange/grau
14	Motorstart	orange/schwarz
15	Aktivierungseingang Auto-Drehzahlregelung - SW GND	Blau/Rot
16	Zündung KL15 +12 V	

Pins, 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.
3. Die offenen Signalkabel mit Schrumpfschlauch am Ende lokalisieren.
4. Den Schrumpfschlauch auftrennen, die Isolierung abisolieren.
5. Den Anschluss an die nachgerüstete Verkabelung mit einem U-förmigen Crimp und Warmschrumpfschlauch vornehmen. Den Crimp nicht verlöten.

Funktionalität

- **Ladezustand-Schutz:** Die FPBG trennt das Stromversorgungsrelais, wenn die Fahrzeugbatterien Ladung unter einen bestimmten Prozentsatz des Ladezustands (SoC) verlieren. Dadurch wird sichergestellt, dass das Fahrzeug startfähig bleibt. Um Probleme beim Anlassen zu vermeiden, wird empfohlen, die Batterien nach einer durch den Ladezustand herbeigeführten Trennung über ein Netzladegerät oder im Motorbetrieb zu laden.
- **Kabeltemperaturüberwachung:** Die 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:** Die 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:** Die FPBG erkennt automatisch den Anschluss eines Netzladegeräts und teilt die Ladung auf alle Batterien im System auf, auch die nachgerüstete Batterie. Die FPBG erkennt und reagiert auch, wenn das Netzladegerät an die nachgerüstete Batterie angeschlossen wird.

- **Ladung der nachgerüsteten Batterie:** Die FPBG überwacht die Spannung der nachgerüsteten Batterie bei ausgeschaltetem Motor und aktiviert einen konventionellen Ladezustand, wenn die nachgerüstete Batterie ladebedürftig ist.
- **Lastabwurf:** Die FPBG akzeptiert bei laufendem Motor das BCM als Master am Lastabwurfsignal. Wenn das BCM das Trennen von nachgerüsteten Verbrauchern anfordert, trennt die 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:** Die FPBG steuert den SVO-Sicherungskasten bei laufendem Motor (außer BCM-Signal als Master für EPAS-Lastabwurf) 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.
- **Motor-in-Betrieb-Signal:** Die 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 - SRC/Start-Stopp/AIS-Sperre/SBG-Zeitlimit-Sperre:** Die FPBG sendet ein Nachrüst-Hochleistungsmodus-Signal an das Fahrzeug, um die Funktionen vorübergehend auszusetzen. Am Schnittstellenstecker steht dem Benutzer ein Masseingang zur Verfügung, mit dem diese Funktionen unterbunden werden können. Dazu wird der Eingang mit Masse verbunden, wenn es das nachgerüstete Gerät erfordert. Die Funktion steuert die Spannung in eine enge Bandbreite von 13,5 V bis 15,25 V, wobei SRC zwischen 12,2 V und 15,2 V variiert. Der Nachrüst-Hochleistungsmodus darf nicht permanent verwendet werden. Die 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:** Die 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 Relais schließen:** Die FPBG schließt die Relaiskontakte sofort, wenn der Eingang für sofortiges Schließen des Relais an Masse gelegt wird und der Eingang für sofortiges Öffnen inaktiv ist.
- **Stromtrennung / Statusanzeige:** Die FPBG liefert ein 1000-mA-Low-Side-Treiber-Ausgangssignal, 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.
- **Moduswahl mit Zündzyklus:** Die FPBG erkennt die Technologie der Fahrzeugbatterie automatisch. Die Anzahl der Batterien ist standardmäßig auf Einzelbatterie eingestellt. Wenn das Fahrzeug über eine Doppelbatterie verfügt, muss der Benutzer 5 Zündzyklen (Zündung 2 - Zündung 0) durchführen, um das System in den Doppelbatterie-Modus zu versetzen. Das Relais klickt zwei Mal zum Zeichen, dass der richtige Modus für Doppelbatterien eingerichtet ist. Wenn das System auf eine Einzelbatterie umgerüstet wird, kann der Modus mit erneuten 5 Zündzyklen auf Einzelbatterie umgestellt werden. Das Relais klickt ein Mal zum Zeichen, dass der richtige Modus für Einzelbatterie eingerichtet ist.
- **AUTO-DREHZAHLEGEUNG:** Die FPBG ändert die Motordrehzahl automatisch, um den Wirkungsgrad des Generators zugunsten einer höheren Abgabeleistung zu erhöhen. Dies ist erforderlich, wenn hoher Strombedarf einen Spannungsabfall im System verursacht und die Leerlaufdrehzahl des Motors nicht ausreicht, damit der Generator die erforderliche Spannung liefert. Die Funktion ist mit offenen Drähten am Benutzerschnittstellenstecker der FPBG versehen. Der Fahrzeugumrüster muss das System nach diesen Anweisungen vervollständigen:
- Es gibt zwei Pins für die Drehzahlregelung (Drehzahlregelung 1 und 2 - Pins 5 und 6), die mit der Drehzahl-Kabelschleife des Fahrzeugs verbunden werden müssen. Zur Kontrolle, dass die Pins richtig verbunden sind, müssen nach dem Anschluss die Spannungen zwischen den Pins geprüft werden. Die Spannung muss 4,34 V betragen, wenn die Funktion nicht aktiviert ist, und 4,65 V, wenn die Funktion aktiviert ist. Wenn die Spannung 1,84 V ist, muss die Verbindung umgekehrt werden.

- Es gibt einen Drehzahl-Aktivierungspin (Pin 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.
- Wenn das System aktiviert ist und die Pins für die Drehzahlregelung an die Drehzahl-Kabelschleife angeschlossen sind, erhöht das System die Drehzahl nach 1 Minute automatisch um einen Schritt, wenn die Spannung unter 14,0 V bleibt. Die voreingestellten Drehzahlwerte sind 1100-1600-2030. Wenn bei angehobener Drehzahl die Spannung während 1 Minute über 14,5 V bleibt, schaltet das System die Drehzahl herunter, bis Leerlaufdrehzahl erreicht ist.

FPBG-Diagnose – Betrieb

Funktion/Signal	Status	LED-Farbabfolge	Ausgabe des Statussignals (Signalmuster)
12-V-Ford-Batterie (Batterieerkennung und Stromversorgung)	i. O.	G	
	Niedrige Spannung	OO	
12 V nachgerüstet (Batterieerkennung)	i. O.	G	
	Niedrige Spannung	OOO	
	Offener Stromkreis	RRR	OOO
Generatorschutz bei Motorbetrieb	i. O.	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)	i. O.	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	i. O.	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 (-)

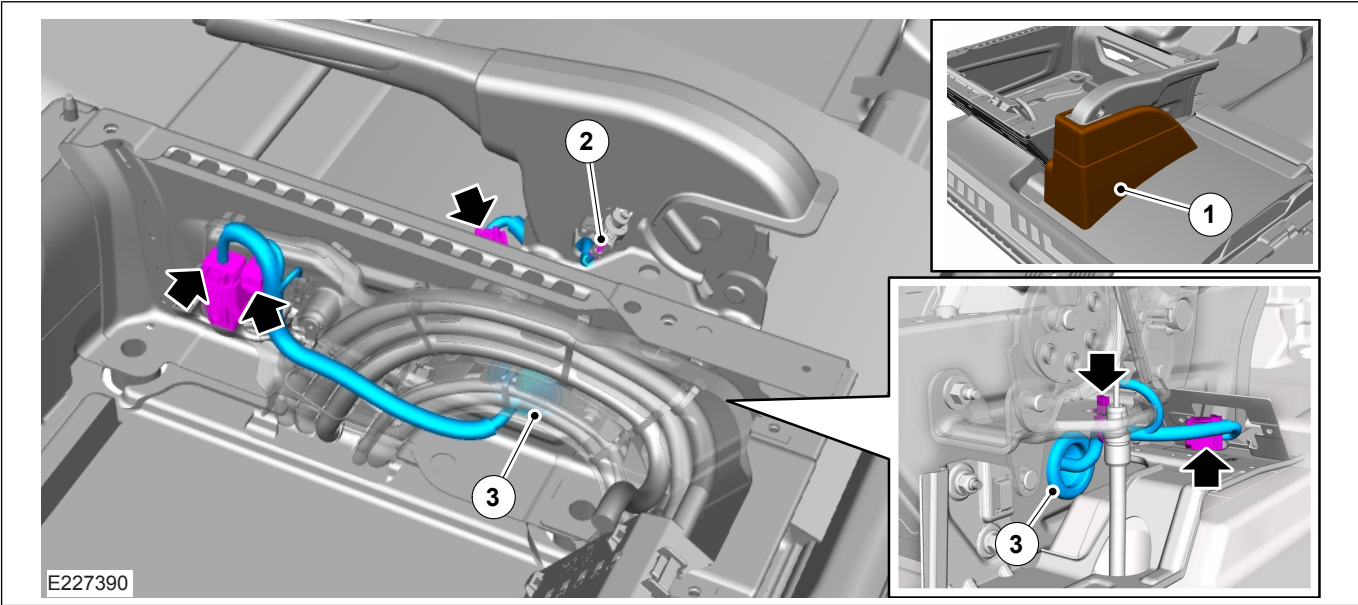
4.7.6 Nachrüsten einer FPBG



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

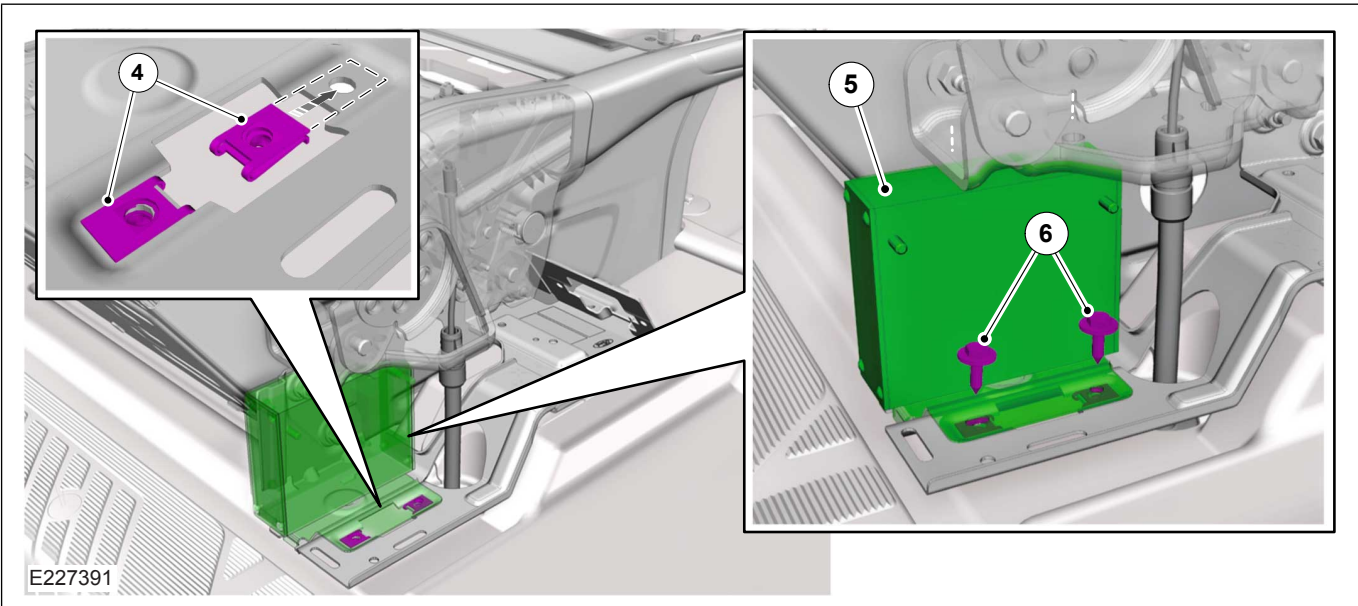
Vorbereitende Arbeiten

- 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.



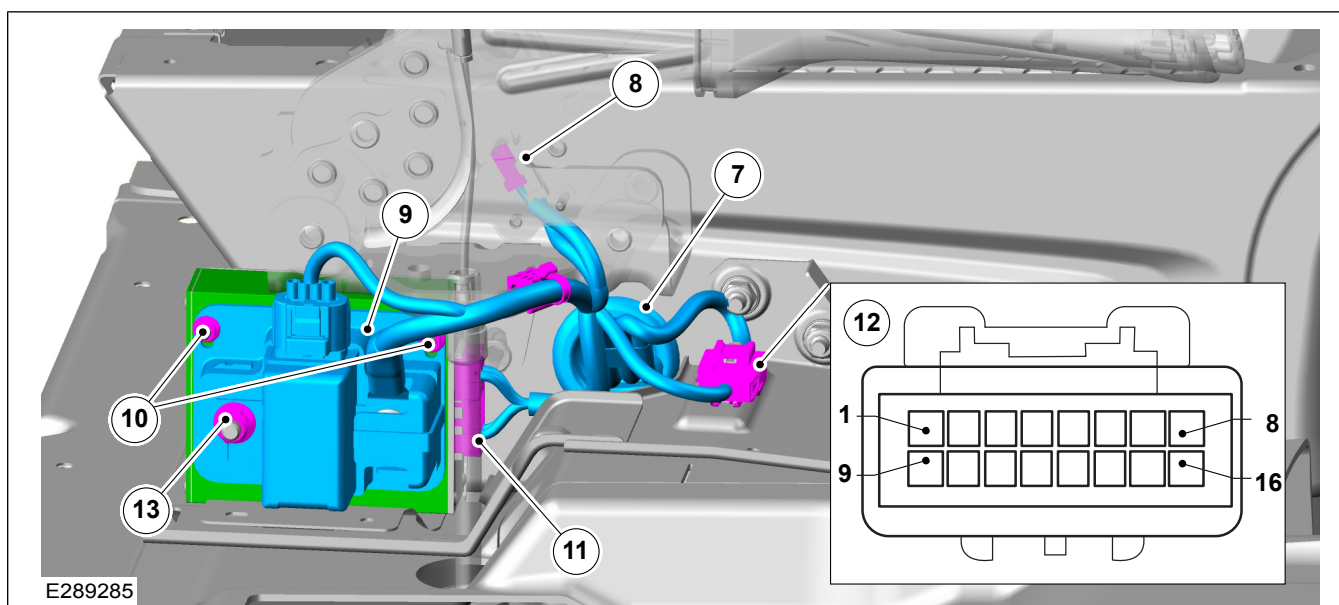
Pos.	Beschreibung
1	Feststellbremsenkonsole ausbauen.
2	Stecker des Handbremshebels trennen.
3	Gummitülle ausbauen und Stecker, Tannenbaumclips und Kabelbinder trennen. Kabelstrang entsorgen.

Einbau des Moduls

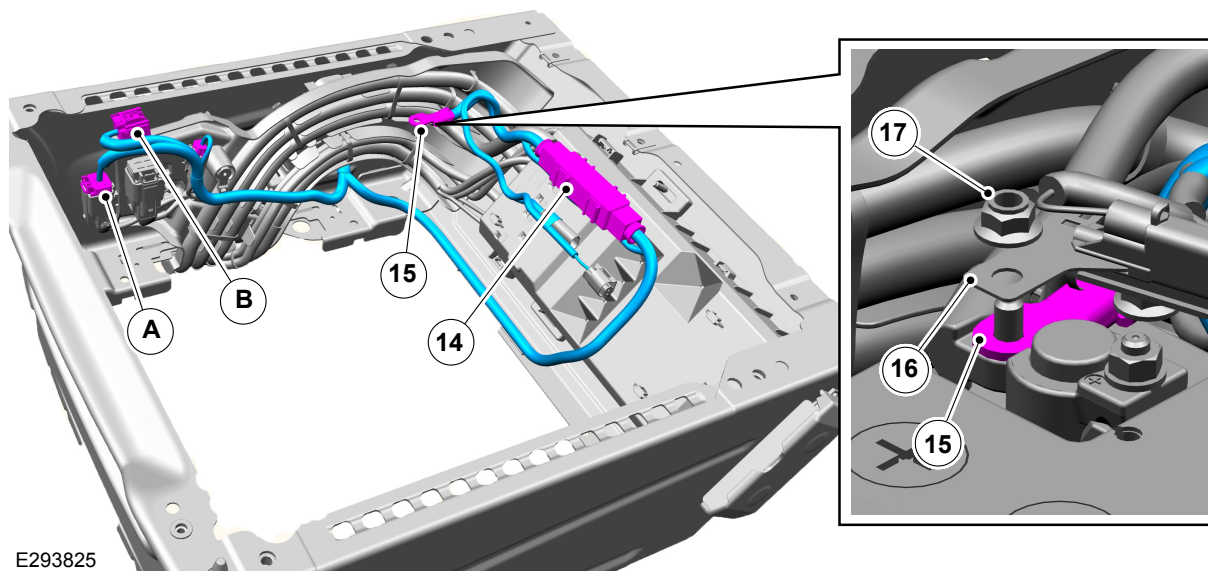


Pos.	Beschreibung
4	2 U-Muttern einbauen.
5	Modul einbauen (Teilenummer).
6	Modul mit 2 Schrauben befestigen - Anzugsdrehmoment 3,2 Nm ± 0,5 Nm.

Das Modul muss mit 2 U-Muttern und 2 Schrauben eingebaut werden.

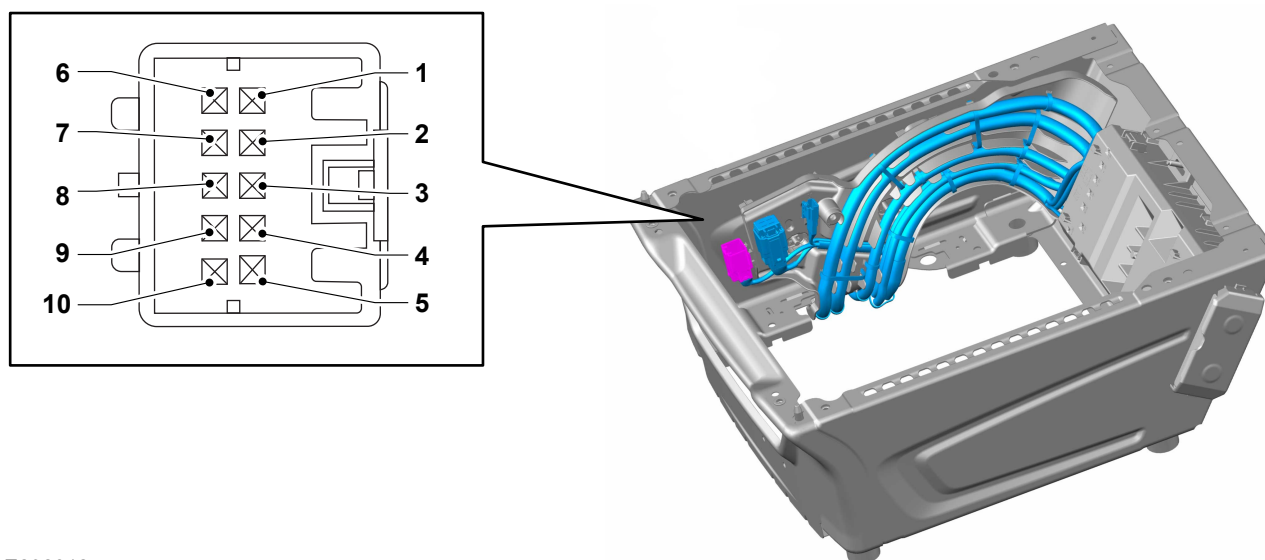


Pos.	Beschreibung
7	Kabelstrang GK2V-15K857-** durch den Fahrersitzträger verlegen und den Kantenclip am Halter - Handbremse anbringen; dabei sicherstellen, dass die Gummitülle korrekt sitzt und abgedichtet und der Kabelstrang nicht den Handbremszug behindert.
8	Stecker – Feststellbremse anschließen.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



Pos.	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	Batterieüberwachungssensor
17	Mutter M6 - Anzugsmoment 8,0 Nm $\pm$ 1,2 Nm

Fahrzeugschnittstellenstecker



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.

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 Stromabgriff benötigt wird, muss dieser von den CCPs kommen.
[Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse \(Seite 184\).](#)
- 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 Verbraucher automatisch für ca. 10 Minuten zum Abkühlen, nachdem die maximal zulässige Kabeltemperatur erreicht wurde. Verschiedene Systemverhältnisse können zu einer längeren Wartezeit und kürzeren Nutzungszeiten führen, z. B. Leitungsquerschnitt, Kabellänge und Impedanz im System. Es wird empfohlen, dass der Fahrzeugumrüster das fertige System testet, um die Nutzungsdauer und die Abkühlzeit zu berechnen.
- Die 200-A-Mega-Sicherung der FPBG verfügt über eine träge Auslösecharakteristik, die kurzzeitig höhere Ströme ermöglicht. Beispiel: 270 A = min. 30/max. 1800 Sekunden Bei 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 dem Herstellen von Strom- und Signalanschlüssen muss der Fahrzeugumrüster das System spannungsfrei schalten, um das Risiko eines Kontakts zwischen +12 V und 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: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung \(Seite 68\).](#)
Tabelle mit Kabelspezifikationen siehe

4.8 Innenraumklimatisierung

⚠ ACHTUNG: Kein Kühlmittel auf Basis von Propylenglykol verwenden.

BEACHTEN: 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-Innenraumklimatisierungssystem

Steckerbelegung für Innenraumklimatisierung 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)

Pins, 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

Pins, 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 J1**

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)

Pins, 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)

⚠ ACHTUNG: 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	12V Stromversorgung	Grau/Rot	-
10	Kraftstoffstand-Sensor	Gelb/Violett	-
11	Schalter – niedriger Waschflüssigkeitsstand	Grau	-
12	Hochgeschwindigkeits-CAN-Bus – hoch	grün/blau	Zwei verdrehte Adern
13	Hochgeschwindigkeits-CAN-Bus – niedrig	Weiß/Grün	

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

4.10 Signalhorn

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

4.11 Motorregelung

⚠ VORSICHT: Keine weiteren Verbindungen zu den mit der Motorsteuerung verknüpften Stromkreisen herstellen.

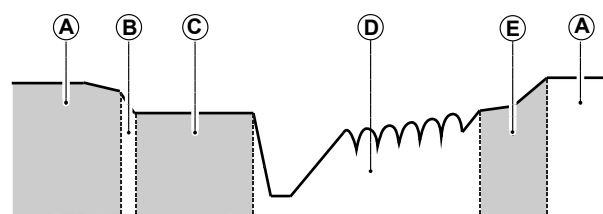
BEACHT: Es ist nicht notwendig, Motorsteuergeräte vom Stromkreis zu trennen oder auszubauen.

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.11.1 Anlassen und Anlassen bei warmem Motor

Beim Starten eines noch warmen Motors 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 bringt. Dies kann bis zu 5 Sekunden dauern. Alle Drittmodule müssen über eine ausreichende Stabilität für die Spannungskurve beim erneuten Anlassen bei warmem Motor verfügen.

Spannungskurve bei warmem Neustart.



E242177

Pos.	Beschreibung
A	Motor ein
B	Kraftstoffabschaltung
C	Motor aus (automatisch ausgeschaltet)
D	Durchdrehen des Motors
E	Motor ein

4.11.2 Start-Stopp-Automatik

WARNUNGEN:

⚠ Wenn es das System verlangt, kann die Start-Stopp-Funktion deaktiviert werden, um einen automatischen Neustart des Motors zu bewirken. Unter normalen Bedingungen erfolgt ein automatischer Neustart des Motors nur, wenn das Kupplungs- oder das Fahrpedal getreten 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).

Start-Stopp Sperren

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

Typische Beispiele für Systemsperren sind:

- Umgebungstemperatur liegt unter dem unteren Grenzwert oder über dem oberen Grenzwert für die Start-Stopp-Funktion.
- Kühlmitteltemperatur liegt unter Schwellenwert (Wert hängt von Umgebungstemperatur ab).
- Frontscheibenheizung ist eingeschaltet.
- Batterieladung für Start-Stopp unzureichend, zu hohe Stromaufnahme, Batterie zu kalt oder Batterie ist defekt.
- Fahrertür wurde geöffnet und Fahrzeug hat noch nicht 5 km/h erreicht.
- Durch Motormanagement (z. B. während DPF-Regeneration).
- Die ABS-Warnleuchte leuchtet auf oder das Fahrzeug steht auf stark geneigter Fahrbahn.
- Hohe elektrische Last mit mehr als 70 A Gesamtstromaufnahme durch das Fahrzeug
- Ford-Motordrehzahlregelungssystem ist aktiv.
- Unbekannte Batterie eingebaut oder BMS defekt oder ausgebaut.
- Start-Stopp-Taste gedrückt (LED leuchtet).
- Fahr- oder Kupplungspedal nicht freigegeben.
- 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

Wiederherstellung nach Absterben/Motorstartabbruch

Automatischer Neustart nach unabsichtlichem Motorstopp ist eine Zusatzfunktion des Start-Stopp-Systems bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe, die auch bei ausgeschaltetem bzw. gesperrtem Start-Stopp-System anspricht. Die Funktion löst den Neustart des Motors aus, wenn unmittelbar dem Abwürgen des Motors das Kupplungspedal durchgetreten wird. Der Fahrer muss dann nicht die Zündung ein- und ausschalten oder Startknopf betätigen. 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 Ladesysteme.

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).

Erwägungen bei der Fahrzeugmodifikation

Hier sind zwei Hauptaspekte zu berücksichtigen: Auswirkungen der Fahrzeugmodifikation auf das Start-Stoppverhalten sowie auf das Start-Stoppssystem.

Auswirkungen auf das Start-Stoppverhalten

BEACHTEN: Unabhängig von der Batteriekonfiguration führt eine Ruhestromlast von 100 mA bei ausgeschalteter Zündung in etwa 7 Tagen dazu, dass die Start-Stopp-Automatik ausgesetzt wird.

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 Batteriestandardausrüstung in Betracht gezogen werden. Das AGM 2 x 80 Ah-Doppelbatteriesystem, das auf Funktion im Verbund mit dem Start-Stopp-System ausgelegt ist, empfiehlt sich für hohe elektrische Last bei laufendem und ausgeschaltetem Motor; allerdings darf auch bei diesem System die Gesamtstromaufnahme (einschließlich durch die Ford-Systeme) 90 mA nicht überschreiten.

Weitere Information

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 103).
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. Gleiches gilt für das intelligente Regenerativladesystem (SRC).

Siehe: 4.4 Ladesystem (Seite 88).
Regenerativladesystem (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-Stoppssystem

Das Start-Stoppssystem 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-Stoppssystem 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. Bei Ansprechen der Ford-Standdrehzahlregelung wird der Motor durch Drücken des Fahrpedals gestoppt. 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 Motor-in-Betrieb-Signal der SVO-Funktion, ein geschaltetes Massesignal, liegt bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-System nur an, während der Motor tatsächlich läuft (Beispiel: bei automatischem Motorstopp nicht aktiv). Daher erfahren mit dem Motor-in-Betrieb-Signal verbundene Komponenten mehr Schaltzyklen 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-Stopp-System häufigeren Ein-/Ausschaltzyklen im Innenraum hörbar sein können. Alternativ dazu kann das Steuerungssystem in ausreichender Entfernung von den Insassen installiert werden.

Alle vom Fahrzeugumrüster installierten Verbraucher müssen an einen der CCPs angeschlossen werden. Vom Fahrzeugumrüster eingebaute Verbraucher dürfen bei einem Doppelbatteriesystem nicht an die Startbatterie des Fahrzeugs angeschlossen werden.

Verwendung der Start-Stopp-Taste

Nur bei Fahrzeugen mit Generatoren deaktiviert der Start-Stopp-Deaktivierungsschalter bei Betätigung (wenn die LED-Kontrollleuchte aufleuchtet) auch SRC. Bei deaktivierter SRC-Funktion und stehendem Fahrzeug wird der Motor nicht abgeschaltet, und die Batterie wird vom Generator im konventionellen Ladeverfahren geladen. Die Funktion wird erst nach einer Verzögerung von einigen Sekunden wirksam.

Automatische Leerlauf-Abschaltung (AEIS)

⚠ ACHTUNG: AEIS ist eine Sicherheitsfunktion, die nach einer festgelegten Zeit den Motor abschaltet. Beim Motorbetrieb in geschlossenen Räumen 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 88).

4.11.3 Motordrehzahlregelung (A003)

Systemübersicht

BEACHTEN: Für die Standzahlregelung beim Automatikgetriebe setzen Sie sich bitte mit dem Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstungen 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 verfügbare Leistung in Anwendungen mit Antriebsriemen vorn beträgt bei jeder Motordrehzahl 6 kW bei 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.

Drei Betriebsarten

Diese Funktion verfügt über die folgenden drei grundsätzlichen Betriebsarten:

1. **3-Drehzahlen-Modus:** Der Fahrer kann einen von 3 voreingestellten Drehzahlwerten wählen: 1100, 1600 und 2030 U/min. Da diese Werte nicht ohne Weiteres außer Kraft gesetzt werden können, ist das Risiko der Beschädigung der Zusatzgeräte durch den Einsatz bei nicht vorgesehenen Drehzahlen minimal. In dieser Betriebsart ist die Fahrgeschwindigkeit deutlich begrenzt (bis ca. 2,5 mph). Dies ist der Standardmodus, wenn die Option ab Werk bestellt wird.
2. **Variabler Drehzahlmodus:** In dieser Betriebsart besteht die Möglichkeit, die Drehzahl über Regeltasten zu erhöhen oder zu verringern. In Schritten von 25 U/min kann die Drehzahl zwischen 1300 und 3000 U/min variiert werden. Durch einmaliges Drücken wird die Drehzahl um 25 U/min erhöht. Wird die Taste für die Drehzahländerung gedrückt gehalten, beträgt die Änderung 250 U/min pro Sekunde. In dieser Betriebsart ist die Fahrgeschwindigkeit deutlich begrenzt (bis ca. 2,5 mph). Der variable Modus kann durch Aufrufen des „Lernmodus“ eingeschaltet werden; alternativ kann ein Händler den Modus über das Ford Diagnose- und Reparatur-System (FDRS) auswählen.
3. **Leerlaufdrehzahlerhöhung:** In dieser Betriebsart kann die normale Leerlaufdrehzahl des Motors (in Schritten von 25 U/min) im Bereich zwischen 900 und 1200 U/min auf

einen beliebigen Wert erhöht werden. In dieser Betriebsart ist die Fahrgeschwindigkeit nicht begrenzt, da in dieser Betriebsart die Leerlaufdrehzahl des Motors erhöht werden soll, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass der Motor im normalen Fahrbetrieb durch den Einsatz eines Zusatzgerätes abgewürgt wird. Beispiel: Kühlanlagen zum Kühlen des Laderaums. 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

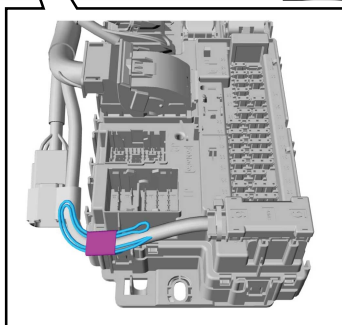
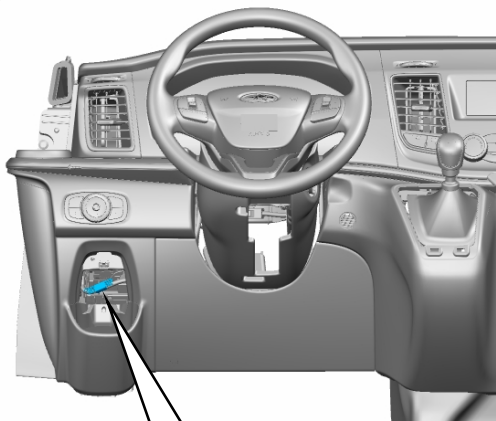
BEACHTEN: Ford liefert nicht das Schaltgerät.

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 an das PCM verfügbar. Die Kabelschleife befindet sich immer auf der linken Seite des Fahrzeugs.

Die Integration des Schaltgeräts in den Stromkreis erfordert Widerstände zwischen den zwei durchtrennten 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.

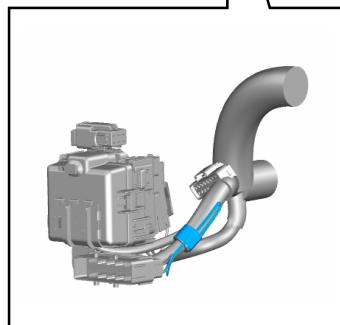
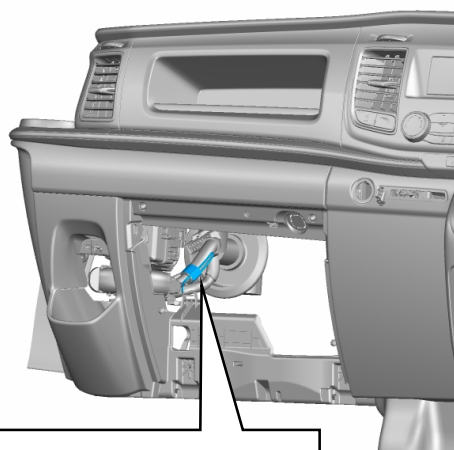
Einbauort der Kabelschleife

A



E301345

B

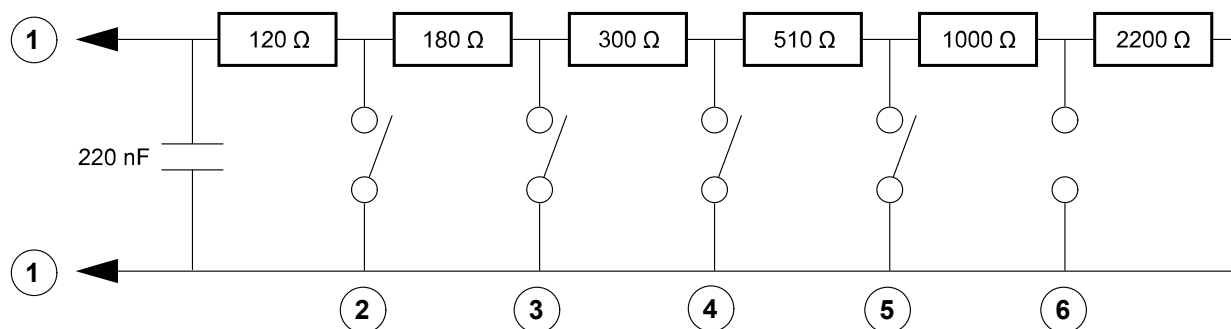


In Linkslenker-Fahrzeugen ist die Kabelschleife mit Klebeband an dem Kabelstrang befestigt, der den Sicherungs-/Relaiskasten versorgt, der sich hinter der unteren Verkleidung - Armaturenbrett links neben dem Lenkrad befindet, und der Zugang erfolgt durch den Becherhalter; siehe (A) in Abbildung E301345. 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. Ausbau der Verkleidung siehe Werkstatthandbuch.

Widerstandsleiter

Widerstandsleiter-Stromkreis



E88295

Pos.	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

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 EMV-Effekte zu reduzieren.

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

Wenn alle Schalter im Widerstandskontaktplan E88295 offen sind, sind insgesamt 4310 Ohm über die zwei PCM-Eingangskabel vorhanden. Die PCM-Software interpretiert dies so, dass der Drehzahlmodus aktiviert und betriebsbereit ist. Wenn der Schlüsselschalter (6) geschlossen ist, verbleiben nur noch 2110 Ohm über die zwei PCM-Eingangskabel. Die PCM-Software interpretiert dies so, dass der Drehzahlmodus „aus“ ist (Schlüsselschalter geschlossen = „aus“, offen = „ein“. Hinweis: Dies ist genau umgekehrt wie bei Fahrzeuge mit 2,2-l-Motor). Ein Schlüsselschalter in der Position (6) als Ein/Aus-Hauptschaltung wird unter diesen Umständen empfohlen:

- 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 neueste Softwareaktualisierung bitte die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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 1100, 1600 oder 2030 U/min). Wird der Schalter erneut betätigt, wird die Leerlaufdrehzahl auf den normalen Wert verringert.

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

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

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

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

Die Toleranz aller Widerstände muss $\pm 5\%$ oder besser sein.

Der Gesamtwiderstand von Schaltkontakt, Steckern und Kabelbaum (Kabelbaum zwischen den grün/weißen Kabeln und Schaltgerät) darf maximal 5 Ohm betragen.

Der Abstand zwischen dem Kabelbaum zwischen PCM und Widerstandsleiter-Schaltgerät und anderen Kabelbäumen, insbesondere Kabelbäumen mit hohen Lasten, darf nicht weniger als 100 mm betragen.

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 an das Schaltgerät anzuschließen.

Ändern der Standardeinstellungen

BEACHTEN: 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.

Standardmäßig ist, wenn die Funktion (entweder durch entsprechende Bestellung ab Werk oder Einrichtung durch den Händler mit FDRS-Diagnosegerät) aktiviert ist, der 3-Drehzahlen-Modus mit den drei voreingestellten Drehzahlwerten 1100, 1600 und 2030 U/min eingestellt.

Diese Voreinstellung kann auf zweierlei Art geändert werden:

1. Mit dem FDRS-Diagnosesystem bei einem Ford-Händler (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 Ständdrehzahlen können im für den Betriebsmodus zulässigen Bereich modifiziert werden, wie in diesem Abschnitt erläutert.

Über FDRS befindet sich das Menü zur Drehzahlregelung nach dem Anmelden an FordEtis und Durchführen einer „Fahrzeugsuche“ für das betreffende Fahrzeug unter „Fahrzeugsoftware“ - „PCM“ - „Konfiguration“ - „Konfiguration der Motordrehzahlregelung (U/min)“. Die FDRS-Bildschirmen führen den Vertragspartner durch die Optionen und die Einrichtung.

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.

Aktivieren des „Lernmodus“

1. Sicherstellen, dass das Schaltgerät für Ständdrehzahlregelung 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 loslassen.
6. Die Schritte 4 und 5 noch vier Mal wiederholen (Kupplungs- und Bremspedal nacheinander jeweils fünf Mal betätigen).

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

Das Fahrzeug sollte nun im Lernmodus sein.

Nach erfolgreichem Eintritt in den Lernmodus steigt die Motordrehzahl kurzzeitig auf 1000 U/min an und fällt dann wieder auf die normale Leerlaufdrehzahl zurück; dies kann durch Beobachten des Drehzahlmessers während Schritt 6 (oben) verfolgt werden.

Umschalten zwischen den Betriebsarten

BEACHTEN: 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 - Ständdrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“) stellen.

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

3. Bremspedal fünfmal drücken und loslassen.

Das Fahrzeug befindet sich jetzt in der Betriebsart „Variable Drehzahl“. Die neuen Einstellungen können gespeichert und der Lernmodus beendet werden (siehe unten).

oder

4. Bremspedal einmal durchtreten und loslassen.

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

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

Ändern der drei voreingestellten Drehzahlen im 3-Drehzahlen-Modus

BEACHTEN: 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. Schaltgerät - Standdrehzahlregelung aktivieren (Schlüsselschalter auf „Ein“) stellen.
3. Bremspedal einmal durchtreten und 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. Das Fahrpedal freigeben.
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“

BEACHTEN: Geht der Motor aus, wurden die Einstellungen gespeichert und der „Lernmodus“ beendet. Im Lernmodus müssen die Schritte in der richtigen Reihenfolge und innerhalb einer bestimmten Zeit genau gemäß Vorgabe ausgeführt werden, da anderenfalls die Programmierung fehlschlägt. In diesem Fall können mehrere Versuche erforderlich sein, um die Standardeinstellungen in der erforderlichen Reihenfolge und unter Beachtung der Zeitbeschränkung zu ändern.

1. Im aktivem Lernmodus und bei aktivierter Drehzahlregelungsschaltung das Kupplungspedal mindestens 5 Mal in schneller Folge voll betätigen und lösen. Ein Ausschalten des Motors bei der letzten Betätigung ist normal; sollte sich der Motor jedoch nach mindestens 5 Betätigungen des Kupplungspedals nicht ausschalten, nach dieser Abfolge die Zündung ausschalten.
2. Motor neu starten und die neuen Einstellungen testen; nötigenfalls die oben genannten Schritte wiederholen.

Fehlersuche - Gründe, warum die Drehzahlregelung abgebrochen werden oder fehlschlagen kann

Die Software für die Standdrehzahlregelung überwacht bei aktiviertem Drehzahlregelungsmodus die Fahrzeugdaten und deaktiviert die Standdrehzahlregelung und/oder stoppt den Motor, wenn Signale erkannt werden, die einen ordnungsgemäßen Betrieb verhindern. Beispiele:

- 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 Drehzahlregelung 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 2110 Ohm an oder tritt ein Kurzschluss auf, ist eine Drehzahlregelung nicht möglich.
- Wird versucht, bei einem Fahrzeug ohne Antiblockierbremssystem (ABS) eine Umrüstung des Nebenantriebs (PTO) durchzuführen, schlägt die Standdrehzahlregelung fehl; der Grund hierfür ist, dass die Fahrgeschwindigkeit über einen Getriebe-Drehzahlsensor erfasst wird und/oder die Kupplung betätigt werden muss, um bei aktivierter Standdrehzahlregelung einen Gang einzulegen.

4.11.4 Rußpartikelfilter (DPF) und Standdrehzahlregelung

⚠ ACHTUNG: Das Fahrzeug nicht über trockenem Laub, trockenem Gras oder anderem brennbaren Material abstellen bzw. im Leerlauf laufen lassen. Bei der Rußpartikelfilter-Regenerierung entstehen sehr hohe Abgastemperaturen. Während und nach der Rußpartikelfilter-Regenerierung und nach dem Abstellen des Motors wird vom Auspuff sehr viel Wärme abgestrahlt. Daher besteht potenzielle Brandgefahr.

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

In Fahrzeugen mit DPF, die bei aktiver Drehzahlregelung und erhöhter Leerlaufdrehzahl mit dem Motor unter Last betrieben werden, können sich mit der Zeit Rußansammlungen bilden. Bei stillstehendem Fahrzeug kann der DPF keinen Regenerierungsvorgang starten. Es wird daher empfohlen, dass Umrüster die Fahrer anweisen, lange Zeiträume mit aktiver Standdrehzahlregelung durch Phasen im Normalbetrieb zu unterbrechen, damit sich der DPF regenerieren kann. Im Drehzahlregelungsmodus sollten schnelle Motordrehzahländerungen nach Möglichkeit vermieden werden, da vorübergehende Drehzahlspitzen zu einer stärkeren Rußbildung führen. Ist die Benutzung der Drehzahlregelung für längere Zeiträume vorgesehen, wird dringend empfohlen, auch die Option zur manuellen Rußpartikelfilter-Regeneration (OCR) in Verbindung mit der Drehzahlregelung festzulegen (Verfügbarkeit der Option beim örtlichen Ford-Händler erfragen). Mit OCR kann der Fahrer/Bediener eine DPF-Regenerierung manuell bei stehendem Fahrzeug durchführen, nachdem bestätigt wurde, dass dies sicher ist.

Für zusätzliche Information zum DPF

[Siehe: 3.7 Auspuffanlage \(Seite 61\).](#)

4.12 Fahrtenschreiber

BEACHTEN: Zur weiteren Information über den Einbau eines Fahrtenschreibers, Geschwindigkeitssensors oder einer Einheit für dedizierte Nachbereichskommunikation (DSRC) wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder an den örtlichen Ford-Händler. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

Es wird empfohlen, Softwareinstallation und Kalibrierung eines Fahrtenschreibers von einem autorisierten Continental „Fahrtenschreiber-Servicebetrieb“ durchführen zu lassen.

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

Informationen zu den Servicebetrieben finden Sie auf der Webseite von VDO. Dort finden Sie auch Einzelheiten zu den geltenden Bestimmungen und zum Betrieb von Fahrtenschreibern.

4.12.1 Rechtliche Bestimmungen



ACHTUNG: Gemäß der geltenden Gesetzgebung benötigen alle Fahrtenschreiber dieselben Kabelverbindungen.

BEACHTEN: Digitaler Fahrtenschreiber (DTCO) und DSRC-Antenne sind nach der EU-Verordnung 165/2014 ab Juni 2019 gesetzlich vorgeschrieben.

Stift-Belegung

Zur ausführlichen Information über die Steckerbelegung wenden Sie sich bitte an die Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

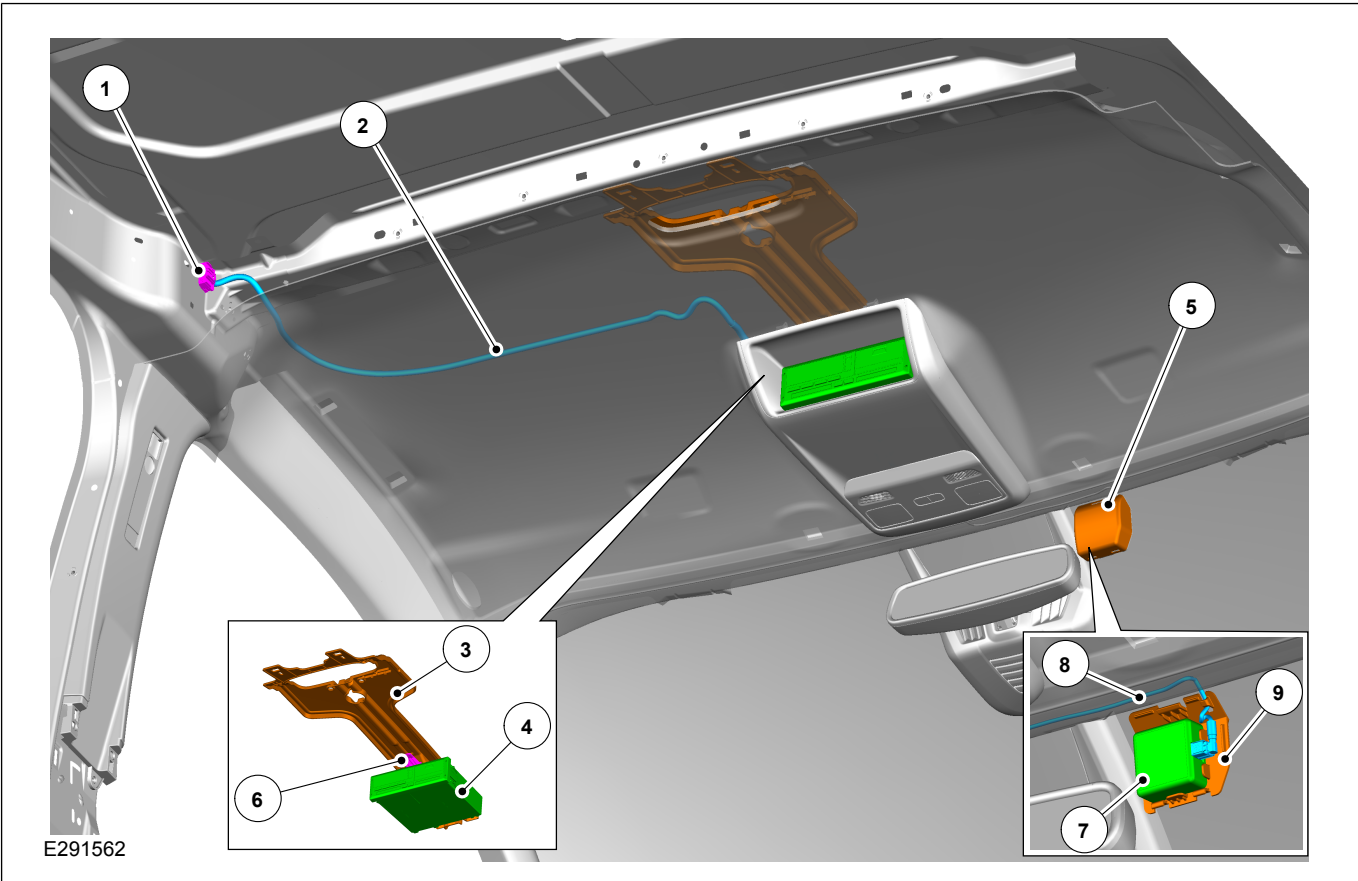
Verkabelung

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

4.12.2 Kabelstrang - Fahrtenschreiber und DSRC

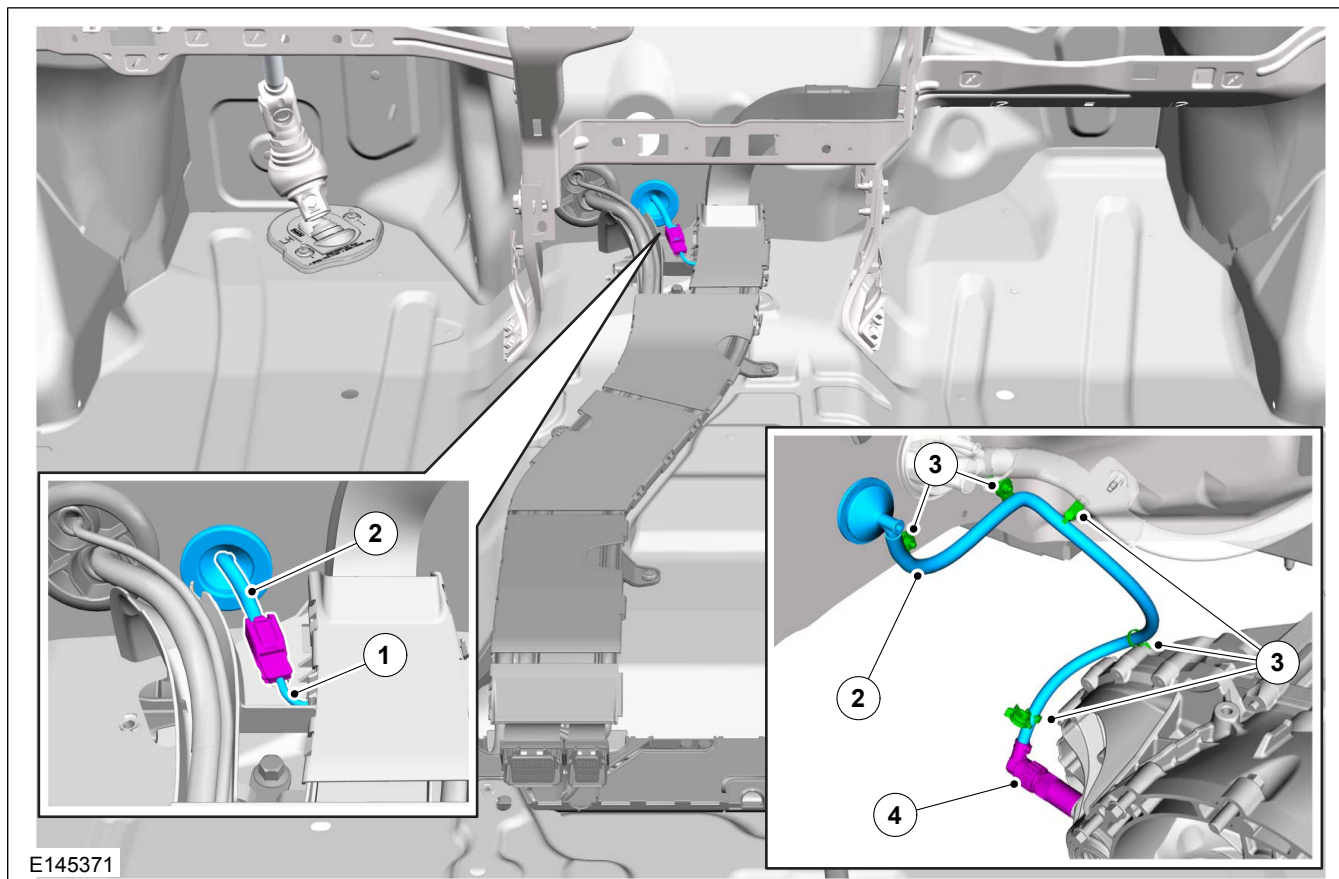
Fahrtenschreiber und DSRC - H1 LHD abgebildet



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

Standardmäßiger Ford-Einbau in Dachkonsole mit DIN-Radiohalterung

Kabelführung - Fahrgeschwindigkeits-Sensorkabel des Fahrtenschreibers



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

4.12.3 Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC

BEACHTEN: Anleitungen für den nachträglichen Einbau holen Sie bitte von der Vertriebsgesellschaft des betroffenen Landes oder Ihrem örtlichen Ford-Händler ein. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

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

BEACHTEN: Das bestellte Originalfahrzeug muss mit einer Dachkonsole und der korrekten Verkleidungsversion (Dachhimmel) ausgestattet sein, um den Einbau eines Fahrtenschreibers und DSRC zu unterstützen.

BEACHTEN: Wenn aus einem Grund der DSRC-Träger an eine andere Stelle gesetzt oder an der Windschutzscheibe befestigt werden muss, beachten Sie bitte die Einbauanleitung 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 VDO-Werkstatt kalibriert werden. Ihr örtlicher Ford-Händler organisiert die Kalibrierung des Fahrtenschreibers.

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
Geschwindigkeitssensor	
KK2T-17K321-A*	Geschwindigkeitssensor
Kabelstrang	
JK2T-14K141-D*	Kabelstrang - Fahrtenschreiber
KK2T-14K141-L*	Fahrgeschwindigkeits-Sensor

Teile, die für den nachträglichen Einbau eines DSRC benötigt werden

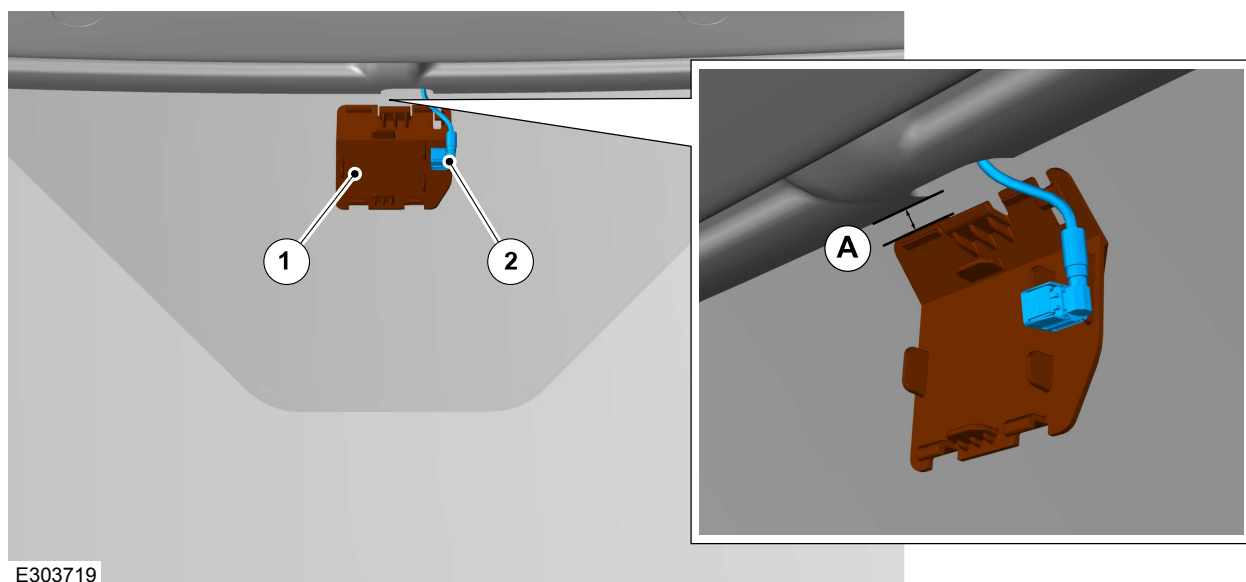
Teilenummer	Beschreibung
Einbauteile	
KK2V-19H507-B*	DSRC-Abdeckung
KK2V-19H507-A*	DSRC-Platte
DSRC-Einheit	
KK2V-19J269-A*	Antenne - DSRC
Kabelstrang	
KK2V-18812-A*	DSRC-Kabelstrang

Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreibergerät und DSRC

BEACHTEN: Die Fahrtenschreiber-Haupteinheit wird vom Continental-Kalibrierungszentrum eingebaut.

Der DSRC-Trägersockel sollte wie folgt montiert werden:

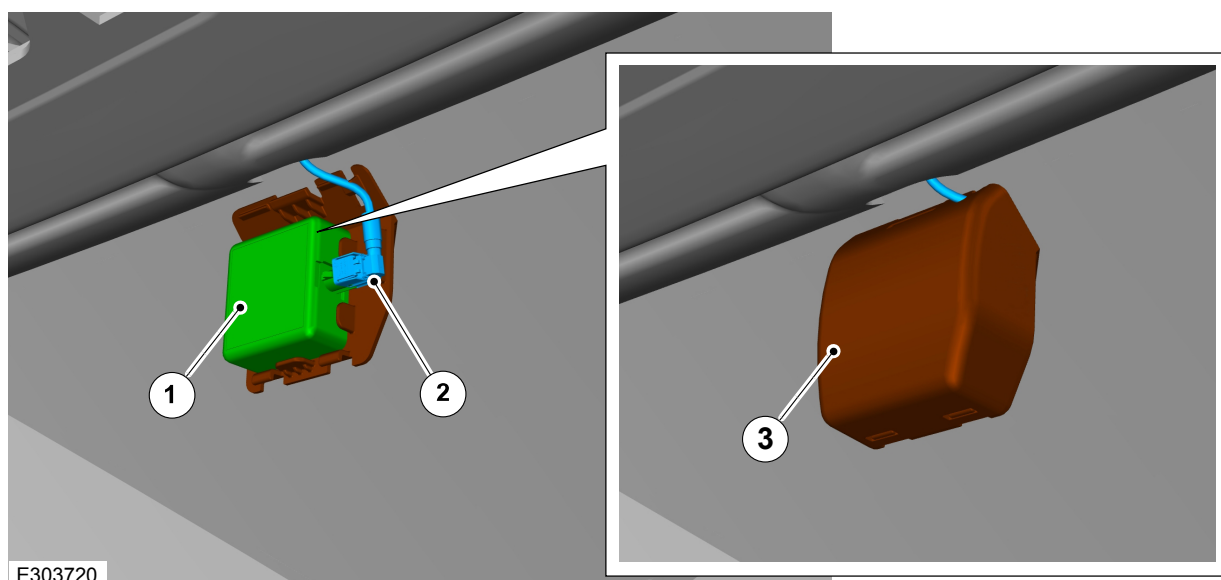
1. Sicherstellen, dass die Windschutzscheibe staubfrei und sauber ist.
2. Klebeband vom Trägersockel entfernen und den Sockel am Dachhimmel ausrichten, siehe Maß in Abbildung E303719.



E303719

Pos.	Beschreibung
1	DSRC-Trägersockel
2	DSRC-Kabelstrang
A	9 mm

- Nach der Ausrichtung den Sockel an die Windschutzscheibe kleben. Die Ausrichtung in Abbildung E303719 beachten.
- Klebstoff an der DSRC-Antenne entfernen und die Antenne in den DSRC-Trägersockel bauen, siehe Abbildung E303720.



E303720

Pos.	Beschreibung
1	DSRC
2	DSRC-Trägerabdeckung

- Den DSRC-Kabelstrang an die Antenne anschließen.
- 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.

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 VDO-Vertragswerkstatt erfolgen. Der Ford-Händler organisiert die Kalibrierung des Fahrtenschreibers.

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

4.13 Informations und Unterhaltungssystem

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

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

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

BEACHTEN: Für weitere Einzelheiten zum Informations- und Unterhaltungssystem, zu Teilen und Signalen bitte die für Sie zuständige Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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)

Pos	Beschreibung	Pos	Beschreibung
(1)	Nicht im Tourneo, Kombi M1, N1	ACC	Zubehör
(2)	Nicht im Tourneo	K	Führung
(3)	Nur Tourneo	DAB	Digitale Ausstrahlung
(4)	Abhängig von Karosserievariante	Div	Diversity
(5)	Lautsprecher hinten abhängig von Karosserievarianten	ICP	Bedieneinheit – Armaturenbrett
(6)	Mikrofon variiert, je nachdem ob eine Dachkonsole vorhanden ist oder nicht	RVC	Kamera – Einparkhilfe hinten
(7)	Nur in bestimmten Gebieten verfügbar	TMC	Verkehrsinformationssender
-	Nicht erhältlich	TPEG	Expertengruppe für Transportprotokoll
X	Enthalten	GNSS	Globales Navigationssatellitensystem
O	Optional		

Beschreibung	30	12	13	16	17	18
Audiohauptgerät (AHU)						
Exkl. AHU	X	-	-	-	-	-
1-DIN ⁽¹⁾	-	X	-	-	-	-
1-DIN mit DAB ⁽¹⁾	-	-	X	-	-	-
Radio einfach ⁽²⁾	-	-	-	X	-	-
Radio einfach DAB ⁽²⁾	-	-	-	-	X	-
Vernetztes FM/AM-Touchscreen-Radio, 4 Kanäle ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-
Vernetztes FM/AM-Touchscreen-Radio, 4 Kanäle, mit DAB ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-
FM/AM Div 5K/6K ⁽³⁾	-	-	-	-	-	X
FM/AM Div 5K/6K DAB ⁽³⁾	-	-	-	-	-	-
FM/AM Div 5K/6K DAB – TMC TPEG	-	-	-	-	-	-
Lautsprecher						
Ohne Radiolautsprecher	-	-	-	-	-	-
4 Lautsprecher	X	X	X	X	X	-
6 Lautsprecher ⁽⁴⁾	-	-	-	X	X	-
10 Lautsprecher ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	X
Antenne						
AM/FM – nicht DAB	X	X	-	X	-	X
AM/FM – mit DAB (aktive Antenne)	-	-	X	-	X	-
AM/FM Diversity (an Heckscheibe angebaut) ⁽⁴⁾	-	-	-	X	-	X
AM/FM + DAB Diversity (an Heckscheibe angebaut) ⁽⁴⁾	-	-	-	-	X	-
GNSS-Antenne ⁽⁷⁾	-	-	-	X	X	X
GNSS-/Mobilfunkantenne (Mobilfunkantenne verfügbar mit eingebettetem Modem) ⁽⁷⁾	-	-	-	X	X	X
Dünnbildschirm (SDM)						
Exkl. SDM	X	X	X	-	-	-
Anzeigemodul 4"	-	-	-	X	X	X
Anzeigemodul 8"	-	-	-	-	-	-
Exkl. ICP	X	X	X	-	-	-
Mini-ICP – 10 Tasten (CHR-Radio)	-	-	-	X	X	-
Mini-ICP – 10 Tasten (SYNC Lite)	-	-	-	-	-	X
Mini-ICP – 5 Tasten	-	-	-	-	-	-

Beschreibung	30	12	13	16	17	18
Bedienelemente am Lenkrad						
Exkl. Radio-Bedienelemente	X	-	-	-	-	-
Radiobedienelemente	-	X	X	-	-	-
Radiobedienelemente (mit Sprache)	-	-	-	-	-	X
Bordcomputer	X	X	X	X	X	X
Ohne Geschwindigkeitsregelung	X	X	X	X	X	X
Geschwindigkeitsregelung	-	O	O	O	O	O
Adaptive Geschwindigkeitsregelung	-	O	O	O	O	O
Kombiinstrument						
Kombiinstrument S0 ⁽⁵⁾	X	X	X	X	X	X
Kombiinstrument S1 ⁽⁵⁾	O	O	O	O	O	O
Kombiinstrument S2 ⁽⁵⁾	O	O	O	O	O	O
Kamera – Einparkhilfe hinten						
RVC	-	-	-	O	O	O
Konnektivität						
ACC 1 USB-Anschluss – 1 abgesetzter Anschluss	-	X	X	-	-	-
2 x USB + BT mit vernetztem Radio	-	-	-	X	X	-
Mini-Medien-Anschluss (2 x USB) mit Adapterblende + BT	-	-	-	-	-	X
Mikrofon – Mikrofon in Dachkonsole ⁽⁶⁾	-	X	X	X	X	X
Mikrofon – Mikrofon in Dachhimmel ⁽⁶⁾	-	X	X	X	X	X
Sync						
SYNC Gen 3	-	-	-	-	-	-
Sync Gen 3 Lite	-	-	-	-	-	X
Navigation						
Ohne Navigationssystem	X	X	X	X	X	X
Navigation	-	-	-	-	-	-
Schnittstelle für Mobiltelefon						
Ohne Schnittstelle für Mobiltelefon ⁽⁷⁾	X	X	X	-	-	-
Schnittstelle für Mobiltelefon ⁽⁷⁾	-	-	-	X	X	X

Beschreibung	19	20	21	22	23	24	25
Audiohauptgerät (AHU)							
Exkl. AHU	-	-	-	-	-	-	-
1-DIN ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
1-DIN mit DAB ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
Radio einfach ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-
Radio einfach DAB ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-
Vernetztes FM/AM-Touchscreen-Radio, 4 Kanäle	-	X	-	-	-	-	-
Vernetztes FM/AM-Touchscreen-Radio, 4 Kanäle, mit DAB	-	-	X	-	-	-	-
FM/AM Div 5K/6K ⁽³⁾	-	-	-	X	-	-	-
FM/AM Div 5K/6K DAB ⁽³⁾	X	-	-	-	X	-	-
FM/AM Div 5K/6K DAB – TMC TPEG	-	-	-	-	-	X	X
Lautsprecher							
Ohne Radiolautsprecher	-	-	-	-	-	-	-
4 Lautsprecher	-	X	X	-	-	X	X
6 Lautsprecher ⁽⁴⁾	-	X	X	-	-	X	X
10 Lautsprecher ⁽⁴⁾	X	-	-	X	X	X	X
Antenne							
AM/FM – nicht DAB	-	X	-	X	-	-	-
AM/FM – mit DAB (aktive Antenne)	X	-	X	-	X	X	X
AM/FM Diversity (an Heckscheibe angebaut) ⁽⁴⁾	-	X	-	X	-	-	-
AM/FM + DAB Diversity	X	-	X	-	X	X	X
Antenne – GNSS	X	X	X	X	X	X	X
GNSS-/Mobilfunkantenne (Mobilfunkantenne verfügbar mit eingebettetem Modem)	X	X	X	X	X	X	X
Anzeigemodul (SDM)							
Exkl. SDM	-	-	-	-	-	-	-
Anzeigemodul 4"	X	-	-	-	-	-	-
Anzeigemodul 8"	-	X	X	X	X	X	X
Exkl. ICP	-	-	-	-	-	-	-
Mini-ICP – 10 Tasten (CHR-Radio)	-	-	-	-	-	-	-
Mini-ICP – 10 Tasten (SYNC Lite)	X	-	-	-	-	-	-
Mini-ICP – 5 Tasten	-	X	X	X	X	X	X

Beschreibung	19	20	21	22	23	24	25
Bedienelemente am Lenkrad							
Exkl. Radio-Bedienelemente	-	-	-	-	-	-	-
Radiobedienelemente	-	X	X	-	-	-	-
Radiobedienelemente (mit Sprache)	X	-	-	X	X	X	X
Bordcomputer	X	X	X	X	X	X	X
Ohne Geschwindigkeitsregelung	X	X	X	X	X	X	-
Geschwindigkeitsregelung	O	O	O	O	O	O	-
Adaptive Geschwindigkeitsregelung	O	O	O	O	O	O	X
Kombiinstrument							
Kombiinstrument S0 ⁽⁵⁾	X	X	X	X	X	X	-
Kombiinstrument S1 ⁽⁵⁾	O	O	O	O	O	O	-
Kombiinstrument S2 ⁽⁵⁾	O	O	O	O	O	O	X
Kamera – Einparkhilfe hinten							
RVC	O	O	O	O	O	O	O
Konnektivität							
ACC 1 USB-Anschluss – 1 abgesetzter Anschluss	-	-	-	-	-	-	-
2 x USB + BT mit vernetztem Radio	-	-	-	-	-	-	-
Mini-Medien-Anschluss (2 x USB) mit Adapterblende + BT	X	X	X	X	X	X	X
Mikrofon – Mikrofon in Dachkonsole ⁽⁶⁾	X	X	X	X	X	X	X
Mikrofon – Mikrofon in Dachhimmel ⁽⁶⁾	X	X	X	X	X	X	X
Sync							
SYNC Gen 3	-	-	-	x	x	x	X
Sync Gen 3 Lite	x	-	-	-	-	-	-
Navigation							
Ohne Navigationssystem	x	x	x	x	x	-	-
Navigation	-	-	-	-	-	x	X
Schnittstelle für Mobiltelefon							
Ohne Schnittstelle für Mobiltelefon ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-
Schnittstelle für Mobiltelefon ⁽⁷⁾	X	X	X	X	X	X	X

4.13.2 Audiohauptgeräte (AHU)

- 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

BEACHTEN: 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 Audiohauptgerät (AHU) wird über einen 32-poligen Stecker mit der Armaturenbrettverkabelung verbunden.

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	Beschreibung	Typ
1	Batterie	Eingang	17	Nicht belegt	-
2	Lautsprecher vorne rechts -	Ausgang	18	Nicht belegt	-
3	Lautsprecher vorne rechts +	Ausgang	19	CAN - Hoch	Eingang/ Ausgang
4	Masse	Eingang	20	Nicht belegt	-
5	Lautsprecher hinten links -	Ausgang	21	Nicht belegt	-
6	Lautsprecher hinten links +	Ausgang	22	Nicht belegt	-
7	Lautsprecher vorne links -	Ausgang	23	Nicht belegt	-
8	Lautsprecher vorne links +	Ausgang	24	Nicht belegt	-
9	Lautsprecher hinten rechts -	Ausgang	25	Nicht belegt	-
10	Lautsprecher hinten rechts +	Ausgang	26	Mikrofon -	Eingang
11	Nicht belegt	-	27	Nicht belegt	-
12	Nicht belegt	-	28	Nicht belegt	-
13	Nicht belegt	-	29	Nicht belegt	-
14	Nicht belegt	-	30	CAN - Niedrig	Eingang/ Ausgang
15	Mikrofon +	Eingang	31	Nicht belegt	-
16	Nicht belegt	-	32	Nicht belegt	-

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

BEACHTTE: 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.)

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

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

BEACHTTE: Das vernetzte HMI-Radio (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.

BEACHTTE: Außerdem ist ein schwarzes LVDS-Kabel über einen blauen Stecker an das 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 an den Armaturenbrett-Kabelstrang angeschlossen. Obwohl zwei Stecker auf der Radioseite vorhanden sind, wird nur einer von diesen für das CHR verwendet.

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	Beschreibung	Typ
1	Batterie	Eingang	17	Externer CD-Eingang L -	Eingang
2	Lautsprecher vorne rechts -	Ausgang	18	Nicht belegt	-
3	Lautsprecher vorne rechts +	Ausgang	19	CAN - Hoch	Eingang/ Ausgang
4	Masse	Eingang	20	Nicht belegt	-
5	Lautsprecher hinten links -	Ausgang	21	Nicht belegt	-
6	Lautsprecher hinten links +	Ausgang	22	Nicht belegt	-
7	Lautsprecher vorne links -	Ausgang	23	Nicht belegt	-
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 belegt	-	27	Externer CD-Eingang L -	Eingang
12	Nicht belegt	-	28	Externer CD-Eingang L +	Eingang
13	Mikrofonschirm	Masse	29	Nicht belegt	-
14	RVC +	Eingang	30	CAN - Niedrig	Eingang/ Ausgang
15	Mikrofon +	Eingang	31	Nicht belegt	-
16	Externer CD-Eingang L +	Eingang	32	Nicht belegt	-

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

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

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

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

BEACHT: Das vernetzte Touchscreen-Radio (CTR) arbeitet nur mit dem SDM8-Display und dem Mini-ICP mit 5 Tasten.

BEACHT: Außerdem ist ein schwarzes LVDS-Kabel über einen blauen Stecker an das 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 an den Armaturenbrett-Kabelstrang angeschlossen. Obwohl zwei Stecker auf der Radioseite vorhanden sind, wird nur einer von diesen für das CTR verwendet.

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	Beschreibung	Typ
1	Batterie	Eingang	17	MCM Stromversorgung	Ausgang
2	Lautsprecher vorne rechts -	Ausgang	18	Nicht belegt	-
3	Lautsprecher vorne rechts +	Ausgang	19	CAN - Hoch	Eingang/ Ausgang
4	Masse	Eingang	20	Nicht belegt	-
5	Lautsprecher hinten links -	Ausgang	21	Nicht belegt	-
6	Lautsprecher hinten links +	Ausgang	22	Nicht belegt	-
7	Lautsprecher vorne links -	Ausgang	23	Nicht belegt	-
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 belegt	-	27	SWC -	Eingang
12	Nicht belegt	-	28	MCM-Masse	Masse
13	Mikrofonschirm	Masse	29	LIN	Eingang/ Ausgang
14	RVC +	Eingang	30	CAN - Niedrig	Eingang/ Ausgang
15	Mikrofon +	Eingang	31	Nicht belegt	-
16	SWC +	Eingang	32	Nicht belegt	-

4.13.6 SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB

BEACHTEN: 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.)

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

BEACHTEN: 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 belegt	-
3	Lautsprecher vorne rechts +	Ausgang	19	CAN - Hoch	Eingang/ Ausgang
4	Masse	Eingang	20	Nicht belegt	-
5	Lautsprecher hinten links -	Ausgang	21	Nicht belegt	-
6	Lautsprecher hinten links +	Ausgang	22	Nicht belegt	-
7	Lautsprecher vorne links -	Ausgang	23	Nicht belegt	-
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 belegt	-	27	Externer CD-Eingang L -	Eingang
12	Nicht belegt	-	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 belegt	-
16	Externer CD-Eingang L +	Eingang	32	Nicht belegt	-

SYNC-Radio Hauptstecker J2

Stift	Beschreibung	Typ	Stift	Beschreibung	Typ
1	Nicht belegt	-	17	Nicht belegt	-
2	Nicht belegt	-	18	SDL - Hoch	Eingang/ Ausgang
3	Nicht belegt	-	19	Warntoneingang +	Eingang
4	Nicht belegt	-	20	Stereo-Eingang links +	Eingang
5	Lautsprecher Mitte links -	Ausgang	21	Stereo-Eingang rechts +	Eingang
6	Lautsprecher Mitte links +	Ausgang	22	Aux1 -	Eingang
7	Nicht belegt	-	23	AE/CD	Ausgang
8	Nicht belegt	-	24	Nicht belegt	-
9	Lautsprecher Mitte rechts -	Ausgang	25	Nicht belegt	-
10	Lautsprecher Mitte rechts +	Ausgang	26	Nicht belegt	-
11	AUX1+	Ausgang	27	Nicht belegt	-
12	AUX1-Schutzabdeckung	Masse	28	Nicht belegt	-
13	Nicht belegt	-	29	SDL - Niedrig	Eingang/ Ausgang
14	Nicht belegt	-	30	Warntoneingang -	Eingang
15	Nicht belegt	-	31	Stereo-Eingang links -	Eingang
16	Nicht belegt	-	32	Stereo-Eingang rechts -	Eingang

4.13.7 Kamera – Einparkhilfe hinten

BEACHTEN: 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.

- Pin 14: Eingang, Kamera – Video von Einparkhilfe hinten (+)
- Pin 15: Eingang, Kamera – Video von Einparkhilfe hinten (-)
- Pin 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.

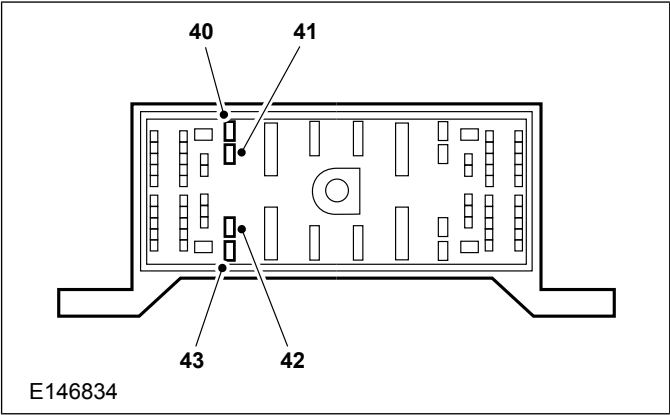
Darüber hinaus werden beim Fahrzeug bestimmte Parameter neu konfiguriert. Dies muss bei einem autorisierten Ford-Händler durchgeführt werden, damit die Garantie nicht erlischt.

Das Bild der Rückfahrkamera wird nur auf dem Bildschirm angezeigt, wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist.

Lautsprecher hinten – 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)



Pos.	Beschreibung
Pin 40	Lautsprecher hinten links +
Pin 41	Lautsprecher hinten links -
Pin 42	Lautsprecher hinten rechts -
Pin 43	Lautsprecher hinten rechts +

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

 **ACHTUNG: 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.

Die Systeme verwenden den Ford MS CAN-Multimedia-Datenbus für den gemeinsamen Betrieb mit dem Ford Audio- und Navigationssystem.

4.15 Außenbeleuchtung

WARNUNGEN:

-  **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.**

Die Gesamtlast durch die Rückfahrscheinwerfer darf insgesamt 3 A (42 W) bzw. bei einem Relais 250 mA nicht überschreiten.

4.15.2 Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchte

BEACHTEN: Die Nebelschlussleuchten des Fahrzeugs werden ausgeschaltet, wenn ein Anhänger angekoppelt ist.

Bei der Planung der Verkabelung müssen die örtlichen Bestimmungen über die Verbindung zu anderen Nebelscheinwerfern und Nebelschlussleuchten beachtet werden. Die maximal zulässige Last beim Standardsystem beträgt:

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

Hinsichtlich Anhängerbetrieb – Nebelschlussleuchten siehe einschlägiges System
Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).

4.15.1 Rückfahrleuchten

Die Rückfahrscheinwerfer werden von einem Hi-Side-Treiber im Karosseriesteuergerät (BCM) eingeschaltet. An den Stromkreis – Rückfahrleuchten angeschlossene Zusatzgeräte, die zusätzlichen Strom aufnehmen, z. B. Rückfahrsummer, sollten mittels Relais angeschlossen werden. Ein direkter Anschluss solcher Verbraucher an den Stromkreis – Rückfahrleuchten kann zu Beschädigungen des BCM führen.

4.15.3 Last des Beleuchtungssystems

BCM-Ausgänge	Steuereinrichtung	Max. Last	Fahrzeug
Stromversorgung – Kennzeichen- und Begrenzungsleuchten ⁽¹⁾	High-Side-Treiber	27 W	2 x 5W
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.

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

4.15.5 Elektrisch betätigte Außenspiegel



ACHTUNG: Keinesfalls das Basissystem (von Karosseriesteuergerät und Multiplex-Kommunikationssystem gesteuert) verändern oder Einspeisungen von damit verbundenen Kabeln oder Steuergeräten verwenden.

BEACHTEN: Diese Optionen sind nicht für Aftermarket-Ausrüstung oder Umrüstung vorgesehen.

4.15.6 Zusätzliche Außenlampen

Die Stromversorgung von zusätzlichen Außenbeleuchtungen muss je nach Erfordernis über den Zusatzsicherungskasten mit einem geeigneten Schalter und/oder Relais hergestellt werden.

Siehe: 4.22 Sicherungen und Relais (Seite 176).

Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse (Seite 184).

4.16 Innenbeleuchtung

4.16.1 Zusätzliche Innenleuchten

! VORSICHT: 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 \(Seite 81\).](#)

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-Pin C3-13 mit max. Stromaufnahme von 5 A
- Laderaum-Einstiegsbeleuchtung – BCM-Pin C3-26 mit max. Stromaufnahme von 5 A
- Kombinierte schaltbare Leuchte für Kabine und Laderaum – BCM-Pin C3-14 mit max. Stromaufnahme von 5 A

BEACHTEN: 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 mit den Teilenummern: für Fahrzeuge mit niedrigem Dach 2 x BK2V-13776-A* für vorne und 2 x BK2V-13773-A*W für hinten. 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 Innenraumleuchterschalter im Fahrerhaus angesteuert. Für weitere Informationen zu den erforderlichen Teilen und Konfigurationen bitte die für Sie zuständige Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder Ihren örtlichen Ford-Händler kontaktieren. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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. Weitere Information

[Siehe: 4.24 Stecker und Anschlüsse \(Seite 184\).](#)

4.17 Notrufsysteme

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

BEACHT: Alle Fahrzeuge mit Ice Pack 16 und höher sind mit dem Notruf-Assistenten ausgerüstet.

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.17.1 Verlegungssatz für GNSS/4G-Antenne

BEACHT: Bei Dachtransporter H1 sollten die Bestimmungen der Richtlinie EC26 und die geltenden örtlichen Vorschriften zur maximalen Fahrzeughöhe beachtet werden.

Wenn die Antennenleistung durch Ihre Umrüstung beeinträchtigt wird oder wenn Sie die Antenne versetzen müssen, lesen Sie in der unten stehenden Tabelle nach, welche Teile benötigt werden, und befolgen Sie die Anweisungen für die Montage einer Antenne an einem geeigneten Einbauort.

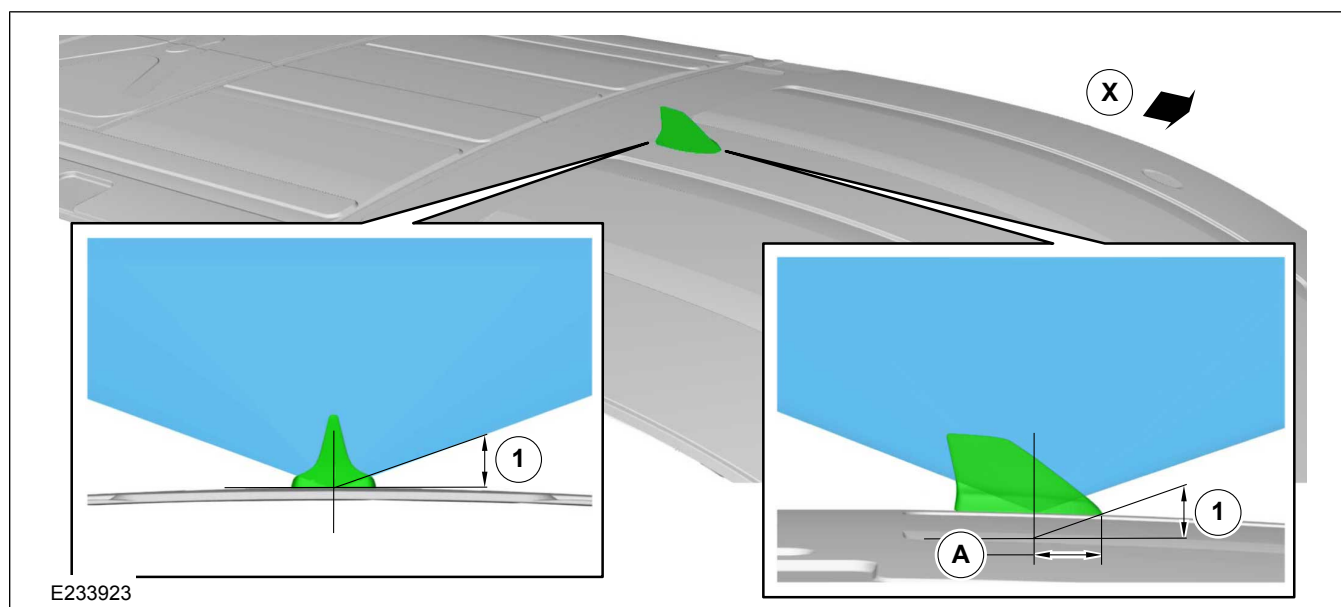
Pos	Teilenummer
Kompletter Satz	KTKK3T-18812-AFA
Kabelverlängerung	KK3T-18812-AFA
Kabelsplitter	KK3T-18812-AEA
Haifischflossenantenne	GJ5T-19K351-AB
Dachantenne H1	KK2T-19K351-DB
Grundplatte	KC3T-500A80-AA

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 - am besten der höchsten geeigneten Fahrzeugoberfläche - verlegt und an die neue Antenne angeschlossen werden.

4.17.2 Verlegung der GNSS/4G-Antenne

BEACHT: 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.



Pos.	Beschreibung
1	20°
A	68,8 ± 1 mm
X	Fahrzeugvorderseite

Falls es unumgänglich ist, eine Antenne einzubauen, die folgenden Anweisungen beachten:

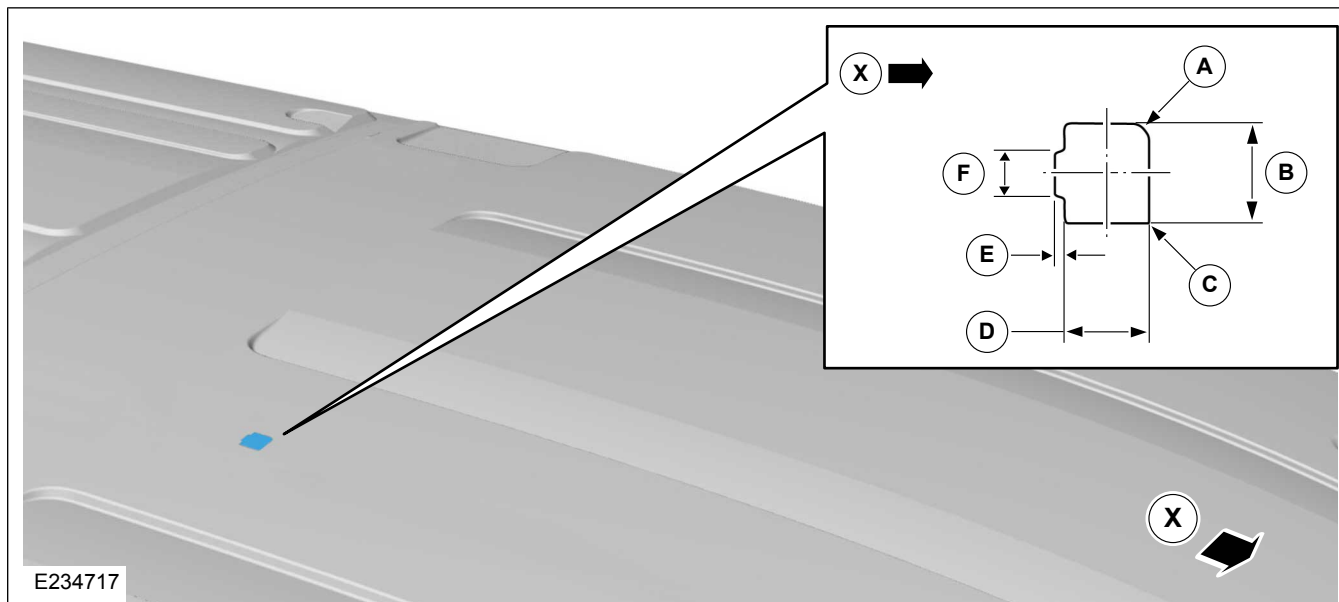
- Die Antenne muss auf dem mitgelieferten Blech (Grundplatte/-ebene) montiert werden. Bevorzugt wird ein Metaldach, jedoch sollte die Antenne auch dann funktionieren, wenn die Grundplatte auf einem Kunststoff-/GFK-Dach befestigt wird. Die Antenne hat zwei Funktionen:
 - GNSS (GPS) wird für die Fahrzeugortung benötigt; dies erfordert den Empfang von Satellitensignalen von oben.
 - GSM (Mobilfunk) wird für die Mobilfunkkommunikation benötigt; dies erfordert eine freie Sichtlinie auf Mobilfunkmasten, also einen horizontalen 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.
- Beim Fixieren der Grundplatte am Dachblech müssen geeignete Befestigungselemente und Dichtmittel verwendet werden, z. B. 4 Nieten.
- Die Konstruktion/Halterung des Antennenfußes erfordert eine Ausstanzung mit einer spezifischen Form, 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.
- Bei der Verkabelung müssen für jedes Funktionsband Kabel des mitgelieferten Typs RG58LL mit USCAR-FAKRA-SMB-Steckern verwendet werden, sofern keine gegenteiligen Anweisungen vom Kunden vorliegen.

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 Originalfahrzeug 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.

Befestigungsöffnung mit Verdrehschutz



Pos.	Beschreibung
A	Radius 4 mm
B	19.8mm (+0.3)
C	7 x Radius 1 mm
D	16.8mm (+0.3)
E	2mm (+0.3)
F	9mm (+0.3)
X	Fahrzeugvorderseite

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.
- 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 karosserieeitigen 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 Geschwindigkeitsregler

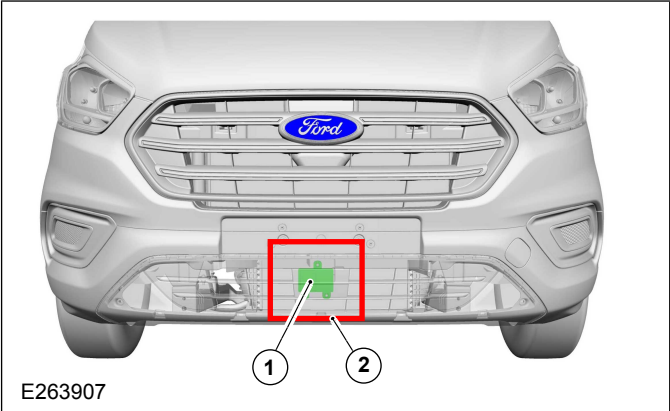
4.18.1 Adaptive Geschwindigkeitsregelung

VORSICHT: Bei Umrüstfahrzeugen, die mit adaptiver Geschwindigkeitsregelung ausgestattet sind und bei denen erhebliche Änderungen bezüglich Masse und Geometrie vorgenommen werden, wird empfohlen, die vertikale Ausrichtung und die Systemfunktion des Radarsystems durch einen Ford-Händler überprüfen zu lassen. Weitere Informationen siehe Werkstatthandbuch oder Betriebsanleitung.

BEACHT: Das Radar – Geschwindigkeitsregelanlage darf nicht verdeckt werden, siehe Abstandszone 2 in Abbildung E263907.

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

Radar – Geschwindigkeitsregelanlage



Pos.	Beschreibung
1	Radar – Geschwindigkeitsregelanlage
2	Radar – Geschwindigkeitsregelanlage, Abstandszone

4.19 Toter Winkel Überwachungssystem

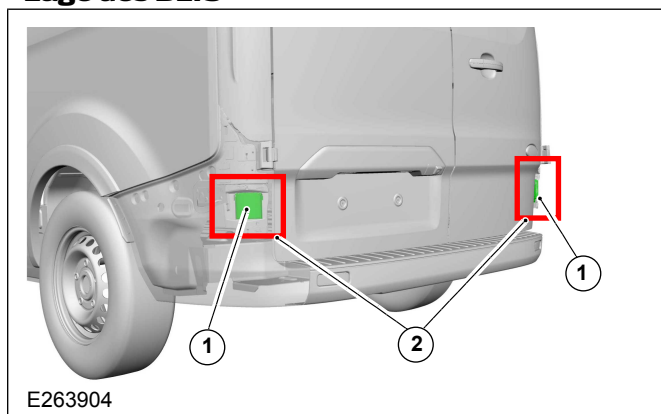
⚠ ACHTUNG: Das Toter Winkel Überwachungssystem (BLIS) funktioniert nicht, wenn sich nachgerüstete Teile im Erfassungsbereich der Mehrstrahl-Radarmodule befinden; diese sind in den Seitenwänden hinten eingebaut, jeweils eins pro Seite.

BEACHTEN: Keine Stoßfänger-Aufkleber und/oder Reparaturmasse in diesen Bereichen anbringen, da andernfalls die Systemleistung beeinträchtigt werden kann.

BEACHTEN: Die BLIS-Alarmanzeigen werden bei starkem Regen möglicherweise eingeschaltet, auch wenn kein Fahrzeug in den toten Winkel eingefahren ist.

BEACHTEN: Ist das Fahrzeug werkseitig mit einer Anhängerkupplung mit Anhängermodul ausgerüstet und zieht einen Anhänger, schalten die Sensoren das BLIS automatisch ab. Bei Fahrzeugen mit Anhängerkupplung ohne werkseitiges Anhängermodul wird empfohlen, das BLIS von Hand abzuschalten. Die Nutzung des BLIS im Anhängerbetrieb ohne BLIS-Anhängerpaket führt zu mangelhafter Systemleistung.

Lage des BLIS

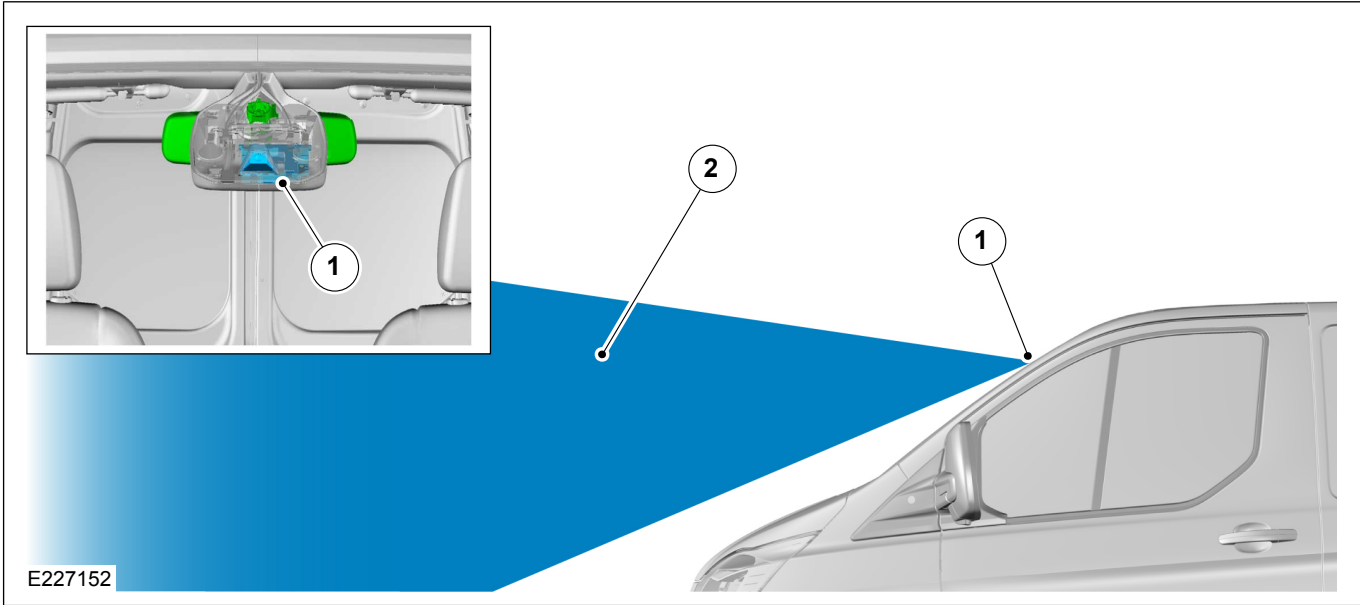


Pos.	Beschreibung
1	Mehrstrahl-Radarmodule
2	Freiraumzone

4.20 Spurhalteassistent

BEACHT: Die Alarmfunktion des Spurhalteassistenten wird funktionslos, wenn Umrüstungen oder Anbauten im Sichtfeld der Spurhalteassistent-Kamera vorgenommen werden.

BEACHT: 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.



Pos.	Beschreibung
1	Spurhaltesystem-Kamera hinter der Innenspiegelverkleidung
2	Sichtkegel von Kamera, horizontale Richtung und nach unten zur Motorhaubenkante des Fahrzeugs

Weitere Informationen für Fahrzeuge mit großen Überhängen

Siehe: 4.23 Umbauten (Seite 179).

4.21 Türgriffe, Schlösser, Verriegelungen und Betätigungsmechanismen

4.21.1 Tür - Ausbau oder Modifikation

! VORSICHT: 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.

BEACHTEN: Bei modifizierten Türen mit Türkontaktschaltern, die wie oben beschrieben arbeiten, können die ursprünglichen Alarm- und Innenbeleuchtungsfunktionen beibehalten werden.

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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) C3 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 Karosseriesteuergerät (BCM) gesteuert. Als Bestandteil des Sicherheitssystems erfolgt an bestimmten Pins des Verriegelungsstromkreises eine Strommessung. Werden Änderungen an diesen Pins vorgenommen, kann die einwandfreie Verriegelungsfunktion nicht gewährleistet werden. Es ist jedoch möglich, zusätzliche Verriegelungen über Relais (max. 300 mA Spulenstrom zulässig) pro Entriegelungskreis hinzuzufügen. Alle Ver- und Entriegelungsimpulse dauern 110 ms. Die Verwendung von Ford Transit-Schlossmechanismen wird dringend empfohlen, da sie vom BCM für die richtige Zeit angesteuert werden.

Die Verwendung von Ford Transit-Schlossmechanismen wird dringend empfohlen, da sie vom Karosseriesteuergerät (BCM) über die korrekte Zeitspanne angesteuert werden.

BCM	Leitungsstecker 14A631 Fahrer- seite	Leitungsstecker 14A631 Beifahrer- seite	Funktion
C3-35	A16	A16	Zentralverriegelung
C3-27	A17	-	Fahrtüreentriegelung
C3-32	B17	B17	Doppelverriegelung
C3-05	-	A17	Beifahrtüreentriegelung

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

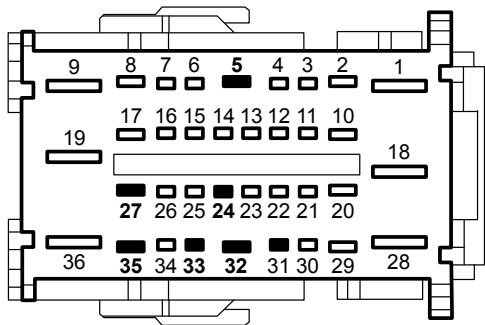
Verriegelungskonfigurationen Nachstehend sind spezielle Verriegelungsszenarios aufgeführt, die von Kunden genannt wurden:

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.

- 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).

Stift zur Steuerung von zusätzlichen Schlössern



E299793

Pos.	Beschreibung
C3-05	Beifahrertürenverriegelung
C3-27	Fahrertürenverriegelung
C3-24	Entriegelung - Schiebetür rechts PSD - Kindersicherung
C3-35	Zentralverriegelung
C3-33	Entriegelung - Schiebetür links PSD - Entriegelung links und rechts
C3-32	Doppelverriegelung
C3-31	Entriegelung – Heckklappe/Laderaum

4.21.3 Fernentriegelung/Empfänger - Reifendrucküberwachung (RKE/TPMS-Empfänger)

ACHTUNG: Für eine optimale Leistung muss der RKE/TPMS-Empfänger einen Mindestabstand von 25 mm von jeglichen Metallteilen und 100 mm von hohen Schaltlasten haben.

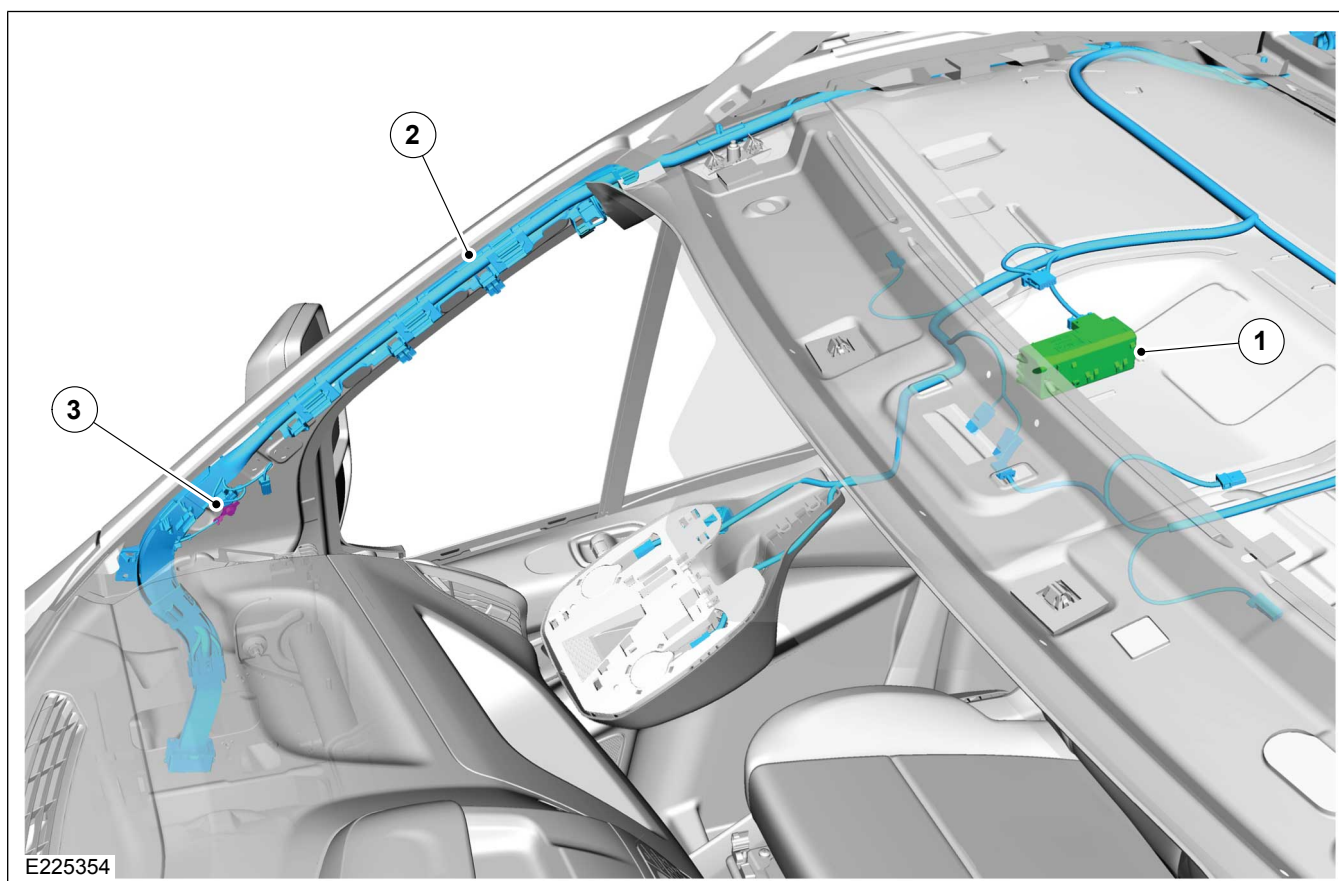
BEACHTEN: Es wird empfohlen, das RKE/TPMS mit einem dedizierten Massekabel und einem Massebolzen auszustatten, nicht mit Kabeln anderer Module kombinieren.

Der RKE/TPMS-Empfänger wird über eine Verbindung zum Kabelstrang 14A005 gespeist und dann am Massepunkt an der A-Säule geerdet. Lage der Massepunkte

Siehe: 4.25 Masseanschluss (Seite 216).

Weitere Information

Siehe: 2.4 Räder und Reifen (Seite 51).



Pos.	Beschreibung
1	RKE/TPMS-Empfänger
2	Kabelstrang 14A005
3	Lage des Massepunkts

4.22 Sicherungen und Relais

4.22.1 Sicherungen

⚠ ACHTUNG: Unter keinen Umständen darf der Nennwert der im Fahrzeug vorhandenen Standardsicherungen erhöht werden. In Stromverteilerkasten (PDB), Smart-Relaiskasten (SRB) und Karosseriesteuergerät (BCM) befinden sich keine Ersatzsicherungen. Der Fahrzeugumrüster muss zusätzliche Sicherungen nach Bedarf bereitstellen. Siehe die nachstehende Übersicht.

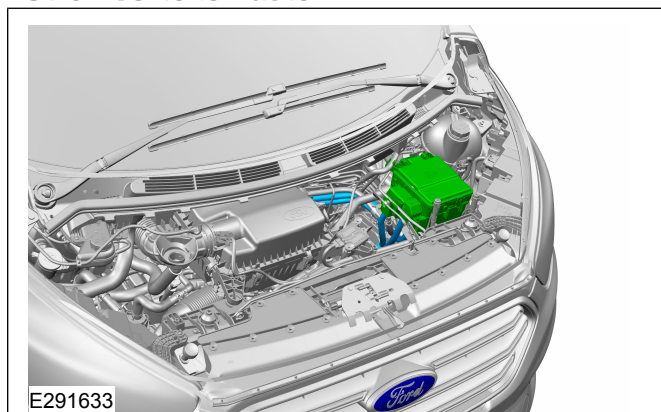
BEACHTEN: Nur die in der Tabelle unten aufgeführten Ford-Sicherungen verwenden. Andere Sicherungen können die erprobte Sicherungsstrategie beeinträchtigen.

Ford-Sicherungen

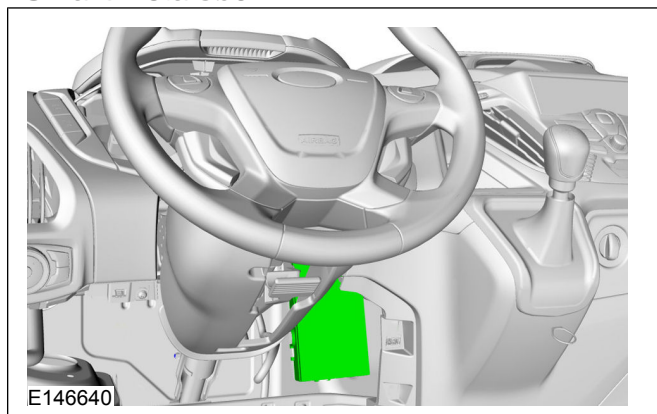
Teilenummer	Nennstromstärke	Farbe
Minisicherung		
1L3T-14A094-A*	2 A	Grau
1L3T-14A094-B*	3 A	Violett
1L3T-14A094-C*	4 A	Rosa
1L3T-14A094-D*	5 A	Hellbraun
1L3T-14A094-E*	7,5 A	Braun
1L3T-14A094-F*	10 A	Rot
1L3T-14A094-G*	15 A	Blau
1L3T-14A094-H*	20 A	Gelb
1L3T-14A094-J*	25 A	Transparent
1L3T-14A094-K*	30 A	Grün
Mikro 2-Sicherung		
DG9T-14A094-F*	5 A	Hellbraun
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
Mikro 3-Sicherung		
DG9T-14A094-N*	5 A	Hellbraun
DG9T-14A094-S*	7,5 A	Braun
DG9T-14A094-P*	10 A	Rot

Teilenummer	Nennstromstärke	Farbe
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	Rosa
DG9T-14A094-E*	40 A	Grün
JCASE-Sicherung		
F8SB-14A094-A*	20 A	Blau
6E5T-14A094-A*	20 A	Blau
2L5T-14A094-A*	25 A	Natur
F8SB-14A094-B*	30 A	Rosa
6E5T-14A094-B*	30 A	Rosa
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

Stromverteilerkasten



Smart-Relaisbox



4.22.2 Relais

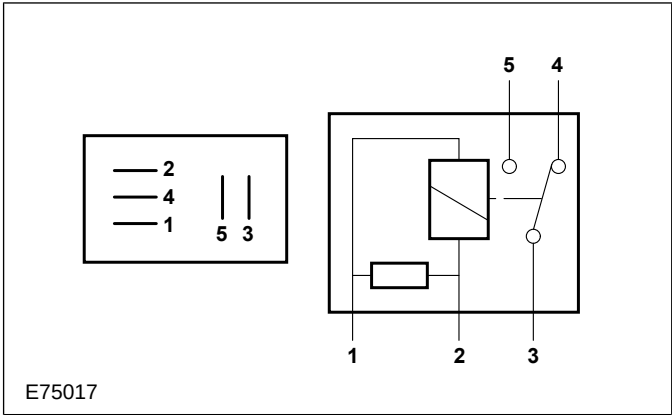
Ford-Relais

Teilenummer	Nennstromstärke	Farbe
5M5T-14B192-A*	20	Schwarz
5M5T-14B192-C*	40	Schwarz
5M5T-14B192-D*	40	Schwarz
5M5T-14B192-E*	70	Grau
8T2T-14B192-C*	20	Schwarz
8T2T-14B192-A*	40	Schwarz
8T2T-14B192-B*	40	Schwarz
FU5T-14B192-A*	40	Blau

BEACHT: 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.

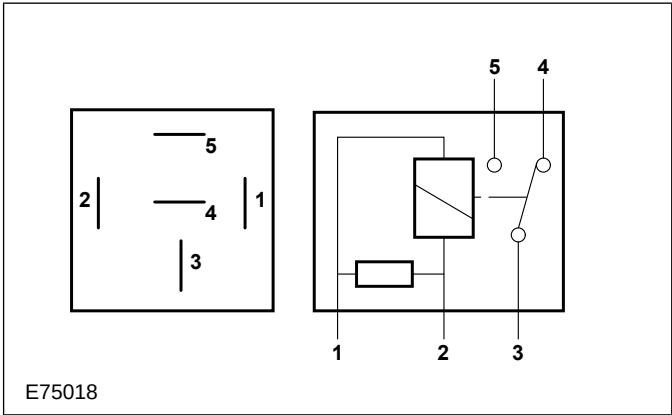
Mikrorelais



Mikrorelais-Parameter	
Kontakte offen	20 A
Kontakte geschlossen	16 A
Spulen-Nennstrom	300 mA (max.)

Mittelstrom-Umschaltrelais - Teile-Nr.: 6G9T-14B192-B*
 Arbeitskontakt-Relais für mittlere Stromstärken – Teilenummer: 6G9T-14B192-A* (ohne Stift 4)

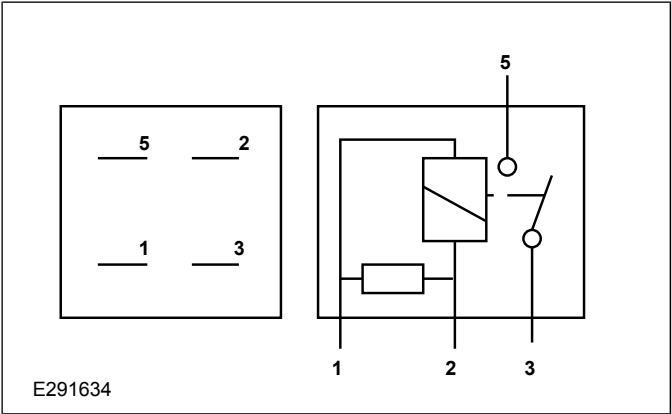
Minirelais



Minirelais-Parameter	
Arbeitskontakte	40 A
Ruhekontakte	20 A
Spulen-Nennstrom	300 mA (max.)

Mittelstrom-Umschaltrelais – Teile-Nr.: 6G9T-14B192-D*
 Mittelstromrelais – normal offen – Teile-Nr.: 6G9T-14B192-C* (Pin 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 - Windschutzscheibe

Das Basissystem - Scheibenwischer (von Lenksäulenmodul und Multiplex-Architektur über LIN gesteuert) sollte nicht verändert werden.

BEACHT: Die Stromversorgung der Scheibenwischermotoren 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 Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen (Seite 240).

4.23 Umbauten

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

4.23.1 Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen (SVO)

ACHTUNG: 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".

Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen

Teilenummer	Beschreibung
GK2V-14A411-D*	Verbindungskabelstrang - Kühlanlage ⁽¹⁾
KTKK2V-14A411-A*	Stecker C1 - Verbindungskabelstrang (für Zusatzsicherungskasten)
KTKK2V-14A411-B*	Schalterstecker C2 - Verbindungskabelstrang (für Zusatzsicherungskasten)
KTKK2V-14A411-C*	Verbinderkit für Fahrzeugschnittstellenstecker
KTKK2V-14A411-D*	Kit mit 22 losen Leitungen zur Bestückung des Fahrzeugschnittstellensteckers der gehobenen Ausstattungsvariante A608
KTKK2V-14A411-DC*	Verbinderkit für Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante A608
KTKK2V-14A411-F*	Verbindungskabelstrang - Nutzfahrzeugsatz
KTBK2V-14A411-G*	Verbindungskabelstrangstecker - Rundumleuchte
KTBK2V-14A411-H*	Service-Anschlusskabel C3 (für Funkgerätstecker)
KK2V-14A303-A*	Vorbereitungssatz - Rundumleuchte (Kabelstrang vorn - Schalter)
KK2V-14A303-F*	Schaltersatz - Nutzfahrzeug (Kabelstrang vorn - Schalter)
KK2V-14659-B*	Schaltersatz - Nutzfahrzeug (Kabelstrang hinten - Linkslenker)
KK2V-14659-C*	Schaltersatz - Nutzfahrzeug (Kabelstrang hinten - Rechtslenker)
KK2T-14D469-A*	Verbindungskabel - Anhängerkupplung
BK2T-13B576-D*	Steckdosenkabel - Anhängerkupplung
DG9T-19H517-AJ	Anhängerkupplungsmodul (TTM)

⁽¹⁾ Wenn das Kühlanlagenpaket bestellt wird, ist dieses Anschlusskabel im Basisfahrzeug enthalten.

4.23.2 Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale

ACHTUNG: Bei der Beschaltung von High-Side-Treiberausgängen für spezifische Beleuchtungen müssen die zusätzlichen Signalabgriffe, Relais und Peripheriegeräte mit einer PWM-Frequenz (Pulsweitenmodulierung) von 200 Hz kompatibel sein.

Liste der PWM-Beleuchtungsstromkreisen:

Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 81).

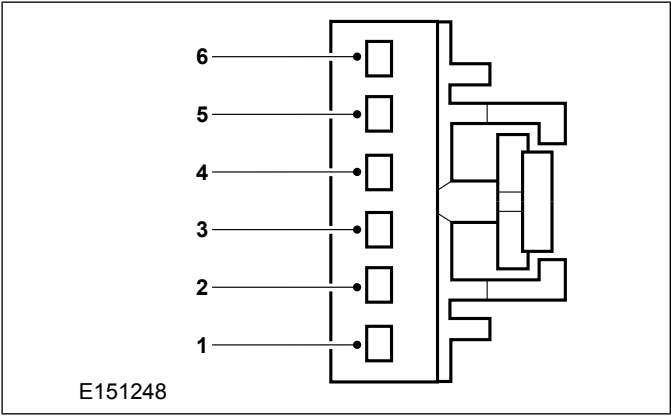
Karosseriesteuergerät (BCM) - Ausgangsinformationstabelle.

Rückfahrsignal

Am Rückleuchtenstecker liegt ein Rückfahrsignal 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.

BEACHT: Es wird nicht empfohlen, Zusatzausrüstung direkt über das Rückfahrsignal 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.

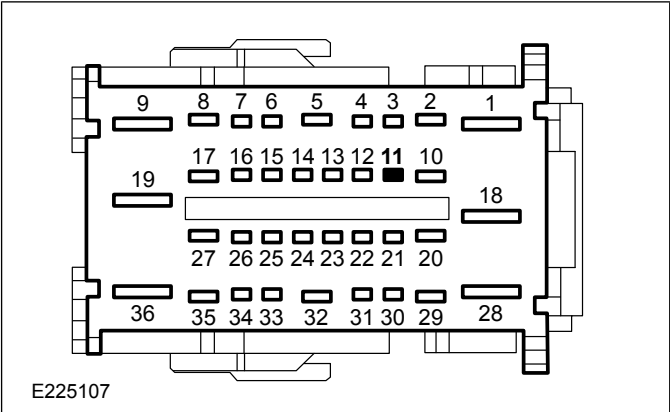
Rückfahrsignal/Stecker - Rückleuchte



Rückfahrsignal/Stecker - Rückleuchte - Kastenwagen, Bus und Kombi

Stift		Funktion	Leiterquerschnitt	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	Nebelschlussleuchte	0,5	Weiß/Blau	Weiß/Blau

Rückfahrsignal im BCM-Stecker C3 (J3)



Pos	Beschreibung
Stift 11	Rückfahrsignal

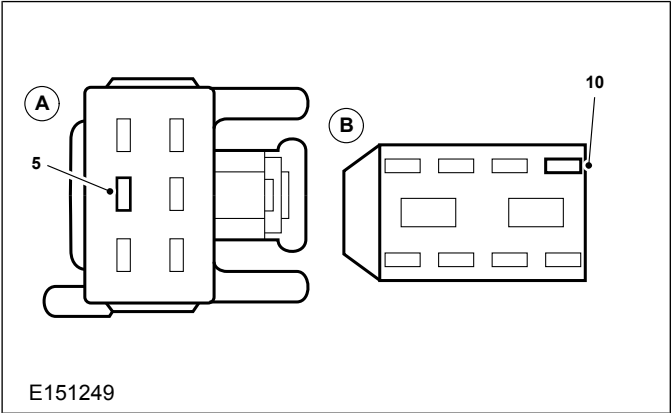
Auf Stift 11 kann entweder über den männlichen oder weiblichen Stecker zwischen Kabelstrang 14401 und 14A005 bzw. 14401 und 14405 (grün/braunes Kabel) zugegriffen werden.

Das Rückfahrsignal 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 Kabelführung (Seite 68).
Siehe: 4.3 Kommunikations-Netzwerk (Seite 81).

Zusatzbremsleuchte

Zusatzbremsleuchtenstecker



Pos.	Beschreibung
A	Stecker links, Pin 5 an Kabelstrang 14405 - gelb/grau
B	Stecker rechts, Pin 10 an Kabelstrang 14A005 - gelb/grau

Ein Signal für die Zusatzbremsleuchte ist auch am Stecker für die Rückleuchte verfügbar.

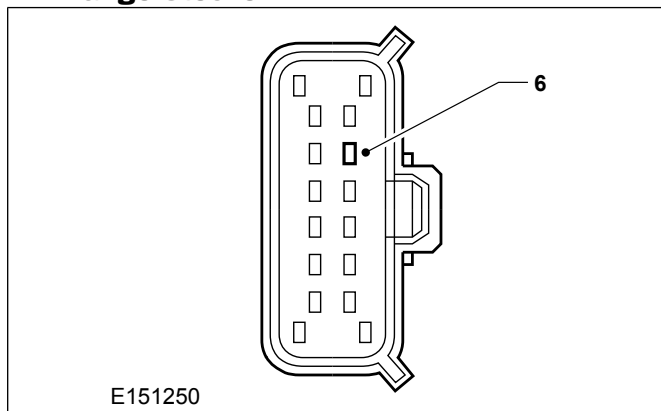
Um elektrischen Störungen durch Undichtigkeit vorzubeugen und um die Kompatibilität der Stecker sicherzustellen, ist ein entsprechender Stecker mit Dichtungen/Stopfen und ein vorgecrimptes Kabel mit Anschlussklemme zu verwenden.

Zum Anschluss siehe Abbildung E151249 sowie die näheren Angaben im Abschnitt "Rückfahrsignal". Auf das Kabel der Zusatzbremsleuchte kann über den karosserieeitigen 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.

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. Einzelheiten zur Elektrik für Anhängerkupplungen:

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

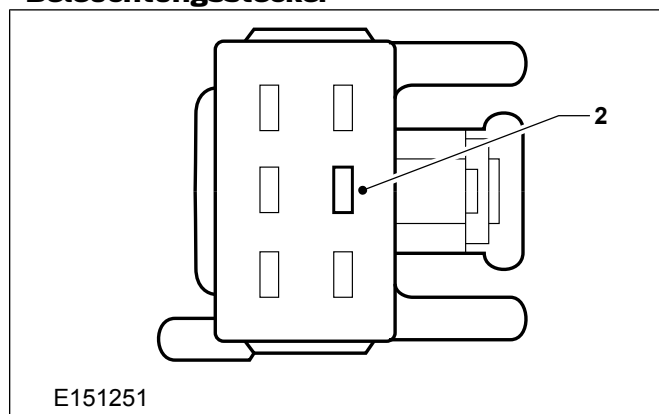
Anhängerstecker



Pos.	Beschreibung
Pin 6	Bremsleuchtenspeisung

Zusätzliche Positionsleuchten am Fahrzeugheck

Beleuchtungsstecker



Pos.	Beschreibung
Pin 2	Positionsleuchten

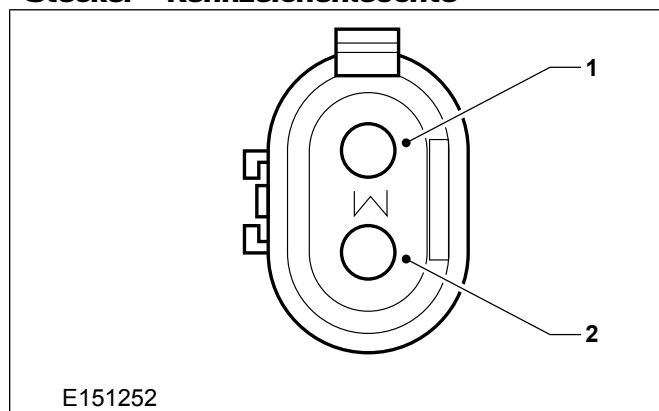
Die Speisung für die Positionsleuchten kann von Stift 2 des Beleuchtungssteckers des Kabelstrangs 13B472 hinten im Fahrzeug (siehe Abb. E151251) oder direkt vom Stecker des Kennzeichenleuchtenkabels (siehe Abb. E151252), der sich in der Tür befindet, abgegriffen werden.

BEACHT: Der in E151251 gezeigte Beleuchtungsstecker erfordert eine lokale Masse.

Für Lasten des Beleuchtungssystems

Siehe: 4.15 Außenbeleuchtung (Seite 164).

Stecker – Kennzeichenleuchte



Pos.	Beschreibung
1	12-V-Einspeisung
2	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.

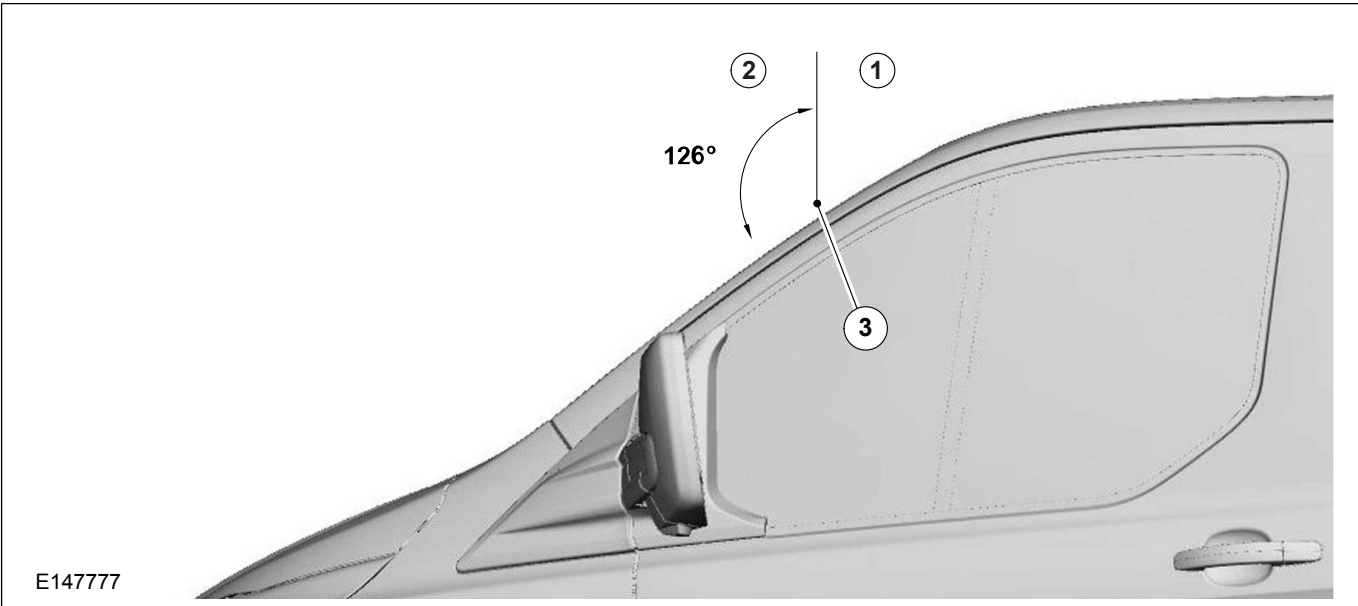
Nebelscheinwerfer

BEACHT: Falls Nebelscheinwerfer erforderlich sind, wird dringend empfohlen, das Originalfahrzeug mit bereits werkseitig 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 1 x 21 W hinten und 1 x 21 W (+5 W für Blinker im Außenspiegel) vorn.

4.23.3 Automatische Scheibenwischer und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen



Pos.	Beschreibung
1	Umrüstungs- oder Einbaubereich hinten (Bereich 1), bei dem die Scheinwerfer- und Scheibenwischerautomatik korrekt funktioniert
2	Umrüstungs- oder Einbaubereich vorn (Bereich 2), bei dem die Scheinwerfer- und Scheibenwischerautomatik NICHT korrekt funktioniert — Die Funktion darf nicht beim Geberfahrzeug vorgesehen sein oder muss vom Ford-Händler deaktiviert werden.
3	Einbaulage des Automatiksensors

BEACHT: 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 so, 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 geben, 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.

4.24 Stecker und Anschlüsse

WARNUNGEN:

⚠ 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.

⚠ VORSICHT: Nur von Ford zugelassene Anschlüsse verwenden.

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» 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

BEACHTEN: 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 vorhandenen Kabeln 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 Kabelführung (Seite 68).

4.24.2 Kunden-Anschlusspunkte (CCP)

WARNUNGEN:

⚠ 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.

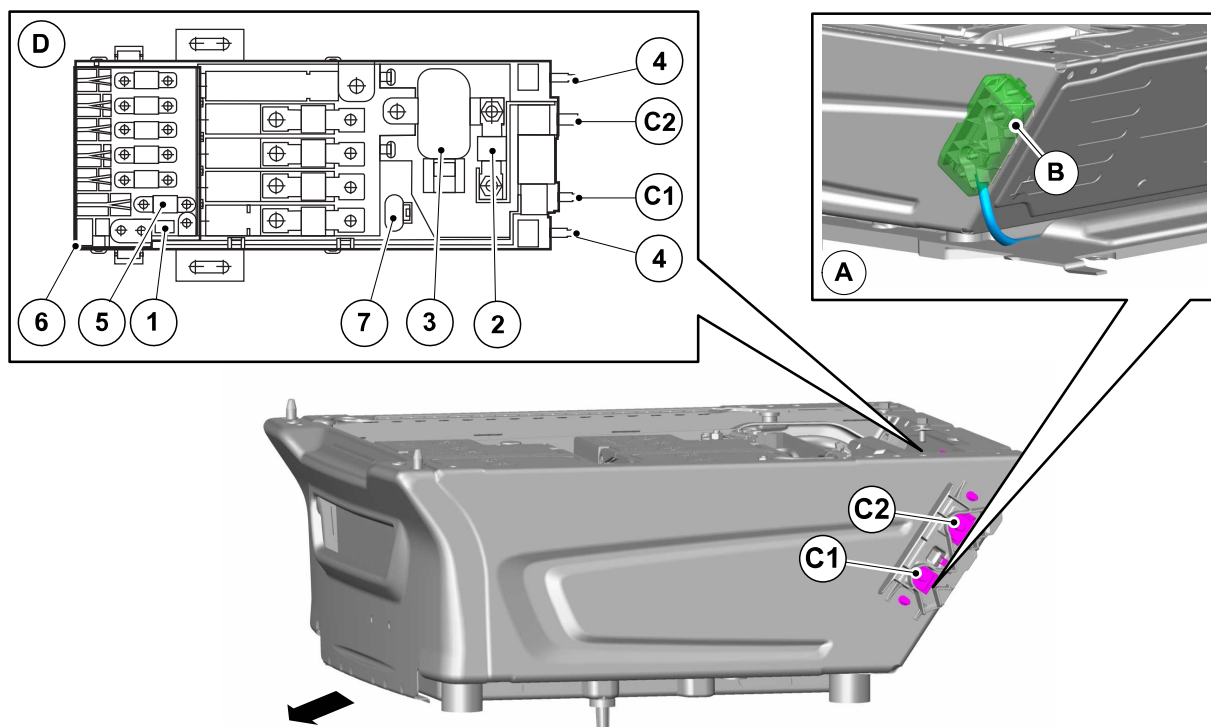
⚠ VORSICHT: Vor dem Beschalten von CCPs das Massekabel der Batterie abklemmen, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Das Anzugsdrehmoment für CCP1 (M5) beträgt 3,5–4,5 Nm, für CCP2 (M8) 12 Nm.

BEACHTEN: 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.

BEACHTEN: 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.

BEACHTEN: 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*.

Einbauort von CCP und Versicherungskasten



E291635

Pos	Beschreibung
A	Empfohlener Verkabelungsort
B	CCP-Abdeckung
"D"	Versicherungskasten
C1	CCP1 (60 A)
C2	CCP2 (175 A)
1	60-A-Sicherung - bedient CCP1, Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608), Wohnmobil
2	175-A-Sicherung - bedient CCP2
3	CCP2-Lastabwurf und Relais für Standardbatterieüberwachung (SBG)
4	CCP-Kassetten-Befestigungsbolzen (nicht als Massepunkte zu verwenden)
5	150-A-SVO-Zusatzsicherungskasten-Versorgung
6	Wenn eine der Sicherungen in diesem Bereich ausgefallen ist, muss dieser Abschnitt des Versicherungskastens ausgetauscht werden. Die Teilesatznummer 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 Versicherungskasten um 180° gedreht, sodass CCP2 in der unteren Position ist.

Für Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 103).

4.24.3 Für Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise

Für nachgerüstete Anschlüsse von Masse- und +12-V-Stromversorgungskabeln an das Ford-System

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 103).

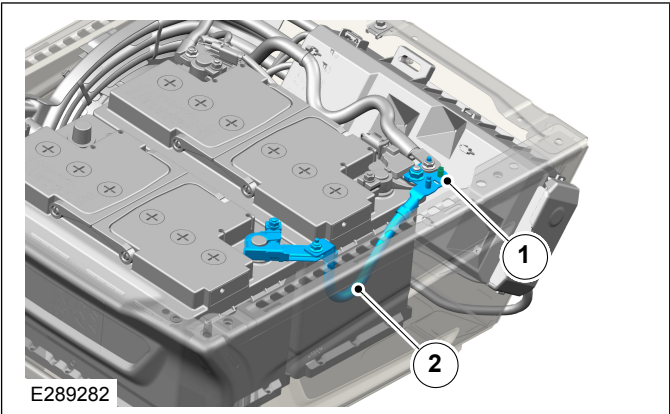
Alle an die Stromversorgung angeschlossenen Zusatzgeräte mit insgesamt mehr als 60 A müssen über die CCPs angeschlossen und mit eigenen Sicherungen abgesichert werden, z. B. über den Zusatzsicherungskasten (A526), den Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) oder die FPBG (A540). Wenn das Fahrzeug keine ausreichende Leistung über die CCPs liefert, siehe „Nachgerüstete Stromabgriffe für Lasten über 175 A“ in diesem Abschnitt des BEMM.

Wohnmobile: Wenn beim Einbau einer zusätzlichen Batterie und eines Zusatzbatteriestromkreises hohe Lasten zu versorgen sind, die die CCP-Versorgungen überfordern oder allgemein hoch sind (insbesondere Lasten bei ausgeschalteter Zündung), sollte ein Trennschalter-Trennrelais eingebaut und über das Lastabwurfsignal gesteuert werden.

Dies dient zum Schutz der Fahrzeugstartbatterie für den Motorstart und zur Erhaltung der Systemspannung während der Fahrt. In diesem Fall müssen Kabel, Sicherungen und Wechselstromgenerator 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. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com.

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 103).

Zusätzliche Massebolzen-Öse - System mit zwei Batterien gezeigt



Pos.	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

⚠ ACHTUNG: Sollen mehrere Systeme über diesen Anschluss versorgt werden, darf die Systemgesamtlast eine kurzzeitige Belastung von 60 A nicht überschreiten.

Wohnmobilmürüstungen 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 am Hauptkabelstrang zurückgeklebt, 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 offenliegende Kabel zum CCP vor Beschädigungen geschützt ist und keine Scheuerstellen vorhanden sind.

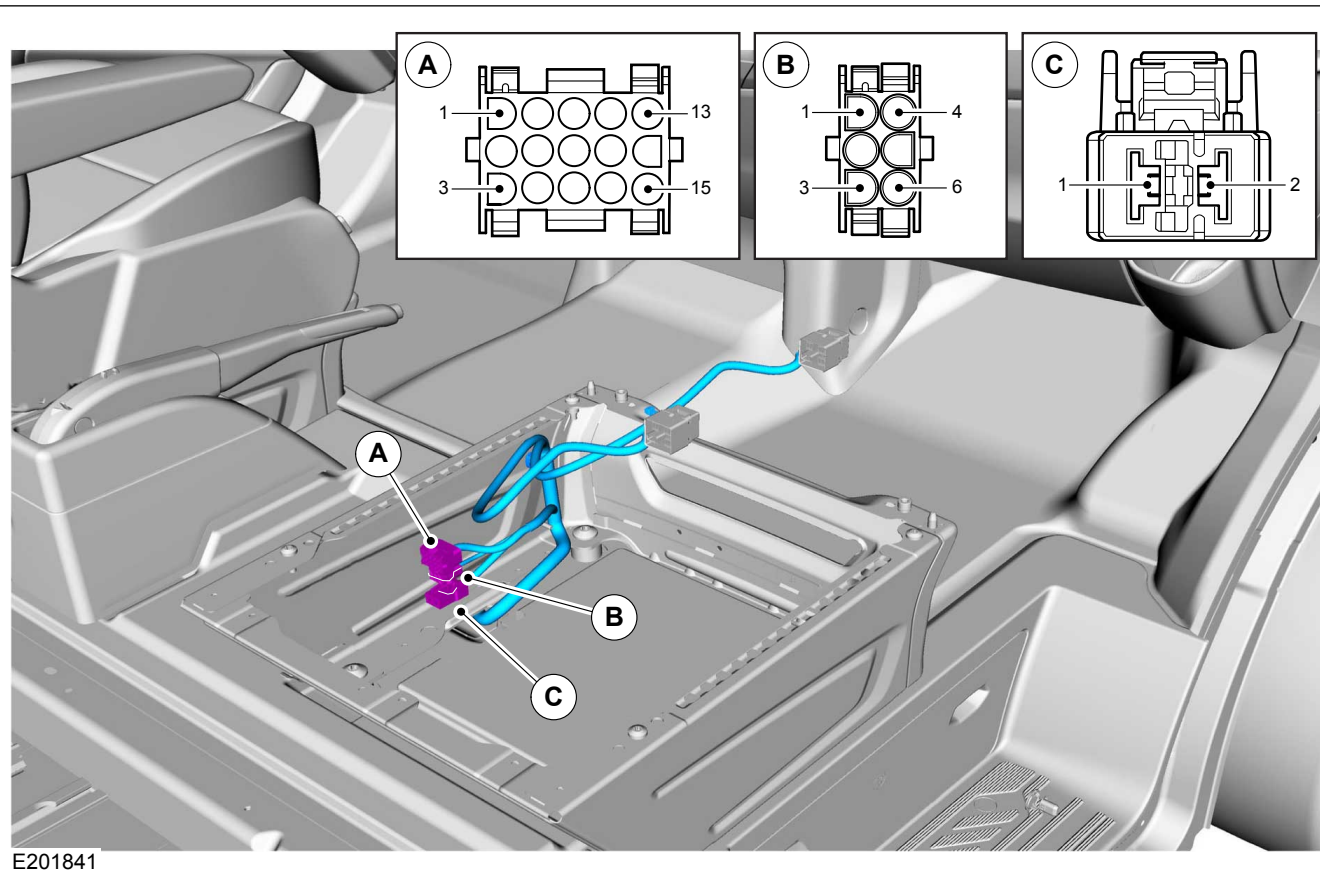
Für Wohnmobile auf Basis eines Personentransporters werden Kabel für die Lautsprecher hinten und der Anschluss der Wohnmobil-Lautsprecher mit einem Querschnitt von 2,5 mm bereitgestellt. Es wird empfohlen, an jeden Kanal entweder des Wohnmobil-Schnittstellensteckers oder der Karosserieverkabelung nur einen 4-Ohm-Lautsprecher anzuschließen. Wenn für jeden Kanal Doppellautsprecher erforderlich sind, muss der Wert 8 Ohm betragen.

Weitere Information

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

Tabelle der Kabelspezifikationen für Eigenschaften bei ständigen Lasten gegen Temperatur.

Zentrale Wohnmobilstecker



Pos.	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	
Stecker	Tyco Stecker	Tyco Anschluss	Tyco Stecker	Tyco Anschluss
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)
Stecker	MTA-Stecker	MTA-Klemme	MTA-Stecker	MTA-Klemme
2-polig (C2-3)	44,40300	11,07660	44,40400	17,07685

Stift	Funktion	Leiterquerschnitt	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	max. 300 mA
8	Automatikgetriebe in Parken	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 Neutral	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	Rückfahrsignal	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	Leiterquerschnitt	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 verdrehte Adern
3	Lautsprecher hinten links -	1,5	Braun/Gelb	-
4	Lautsprecher hinten rechts +	1,5	Braun/Weiß	zwei verdrehte 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 Versicherungskasten
2 (B)	B-	6,0	Schwarz/Weiß	Masse

IP=-Kombiinstrument, 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.

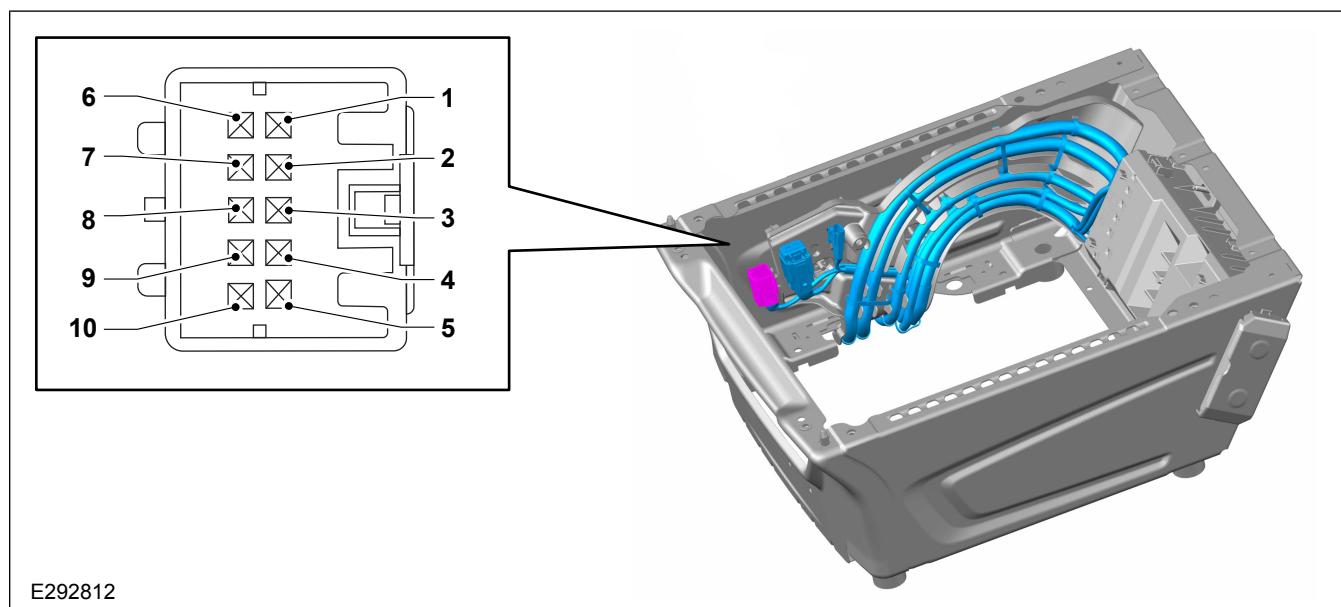
4.24.5 Fahrzeugschnittstellenstecker

WARNUNGEN:

! 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, für 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.



E292812

Der Fahrzeugschnittstellenstecker bietet einen direkten Anschluss für Signale. Die Einbaulage ist in Abbildung E292812 gezeigt, die Signale werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

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 der IP-Schalter
8	Programmierbare Ford-Batterieüberwachung (15 A an Systemrelaiskasten 1 F48) - +12 V-KL30
9	A608 nur Lastabwurf und SBG (Pin nicht verwendet, wenn ohne A608)
10	Nicht belegt

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	- 1.1V
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)

⚠ ACHTUNG: Keinesfalls das Fahrgeschwindigkeitssignal vom CAN (Steuergerätenetzwerk) abgreifen.

Pin 5: Das Fahrgeschwindigkeitssignal ist eine gleichstromgekoppelte Rechteckwelle, deren Frequenz sich proportional zur Fahrgeschwindigkeit ändert. Es handelt sich um ein Rechtecksignal (50-%-Tastverhältnis), wobei eine Frequenz von 138 Hz 100 km/h entspricht.

Zündung

Pin 6: Das Zündsignal wird durch eine 10-A-Sicherung geschützt. Bei folgenden Zündungspositionen liegen dort +12 V an: Verbraucher (I) und Zündung EIN (II). Nicht aktiv bei Zündung AUS (0) oder Start (3) Obwohl dieser Anschluss Ausrüstungen direkt versorgen kann, empfiehlt sich hier insbesondere bei Anwendungen mit hoher Stromaufnahme ein Relais mit Wandler zwischenschalten.

Schalterbeleuchtung

Pin 7: Das 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



ACHTUNG: Die Wechselstromgeneratorkabel nicht durchtrennen und den Wechselstromgenerator nicht als Quelle für ein „D+-Signal“ verwenden.

Für die Stromsteuerung muss das 10-A-Massesignal für Lastabwurf verwendet werden. Die Motor-in-Betrieb-Funktion kann nur dann zur Stromsteuerung genutzt werden, wenn das Lastabwurfsignal die Gesamtkontrolle hat, z. B. zur Aktivierung eines Stromversorgungsrelais. Motor-in-Betrieb kann für andere Systeme wie Telematik und Datenlogger genutzt werden.

Pin 4: 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 120).

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 Ladezustandwert erreicht. Bei laufendem Motor verlöscht das Signal, wenn die Spannung unter 11 V fällt. Damit sollen kritische Systeme wie EPAS geschützt werden. Die Spannung des Systems sollte nicht längere Zeit unter 13 V fallen. Wenn dies der Fall ist, ist der Bedarf der zusätzlichen Ausrüstung höher als das Stromangebot, und es können zusätzliche Energiequellen, beispielsweise zusätzliche Generatoren, erforderlich sein.

Pin 2: Das 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)

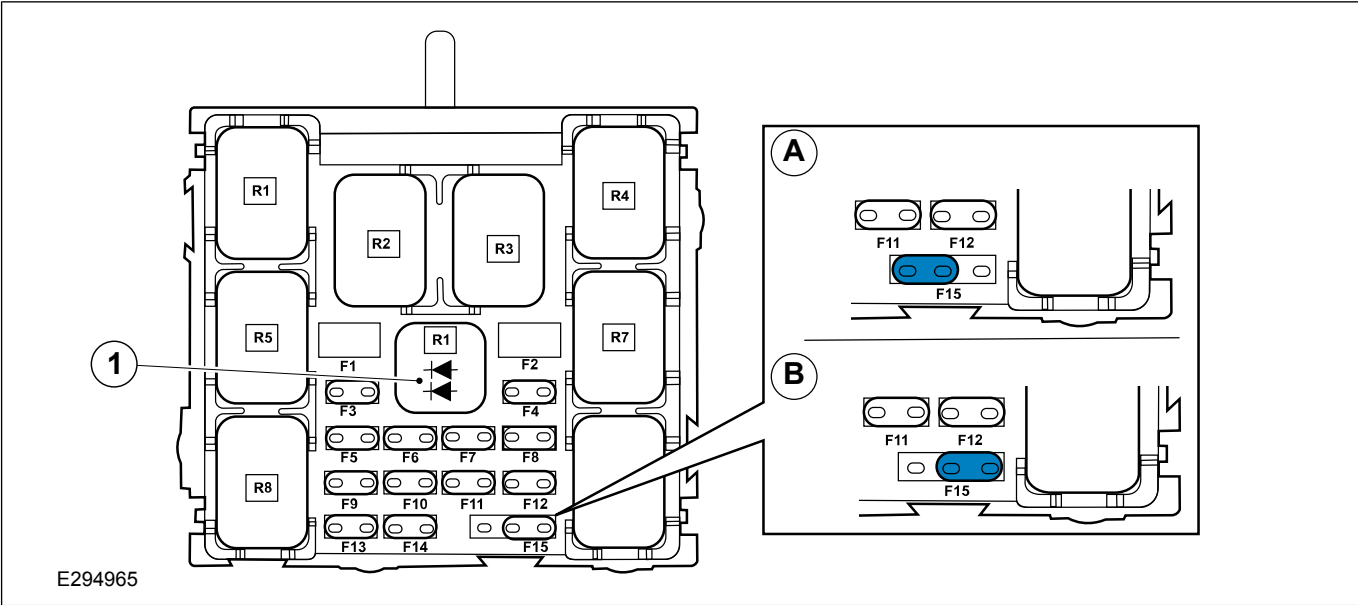
Bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-Automatik kann das Signal bis zu 300.000-Mal ein-/ausgeschaltet werden. Daher sind Steuerrelais erforderlich, die die entsprechende Lebensdauer für diese Betriebszyklusanzahl bieten.

4.24.6 Zusatzsicherungskasten (A526)

BEACHT: Der Zusatzsicherungskasten kann nicht nachgerüstet werden und muss daher für den werkseitigen Einbau bestellt werden.

BEACHT: 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



Pos.	Beschreibung
A	Nur-Zündung-Position von F15
B	Nur-Dauerstrom-Position von F15
1	Dioden (Bemessung 1 A)^

^ Auf die Einbaurichtung der Dioden wie im obigen Diagramm achten, da sie sonst ihre Funktion nicht erfüllen.

Pos	Beschreibung	Pos	Beschreibung
F1	40A Sicherung	F14	Sicherung 5 A
F2	40A Sicherung	F15	Sicherung 3 A
F3	Sicherung 20A	R1	20-A-Relais (Rundumleuchte ⁽¹⁾)
F4	Sicherung 20A	R2	40-A-Relais (Aux1-Strom)
F5	Sicherung 10 A	R3	40-A-Relais (Aux2-Strom)
F6	Sicherung 3 A	R4	20-A-Relais (Zündung)
F8	Sicherung 10 A	R5	20-A-Relais (Blinker links)
F9	Sicherung 15 A	R6	Ultramikrorelais Masse zum Einrichten des Nachrüst-Hochleistungsmodus, wenn Rundumleuchten-schalter EIN ist
F10	Sicherung 5 A	R7	20-A-Relais (Innenraumbeleuchtung)
F11	Sicherung 5 A	R8	20-A-Relais (Blinker rechts)

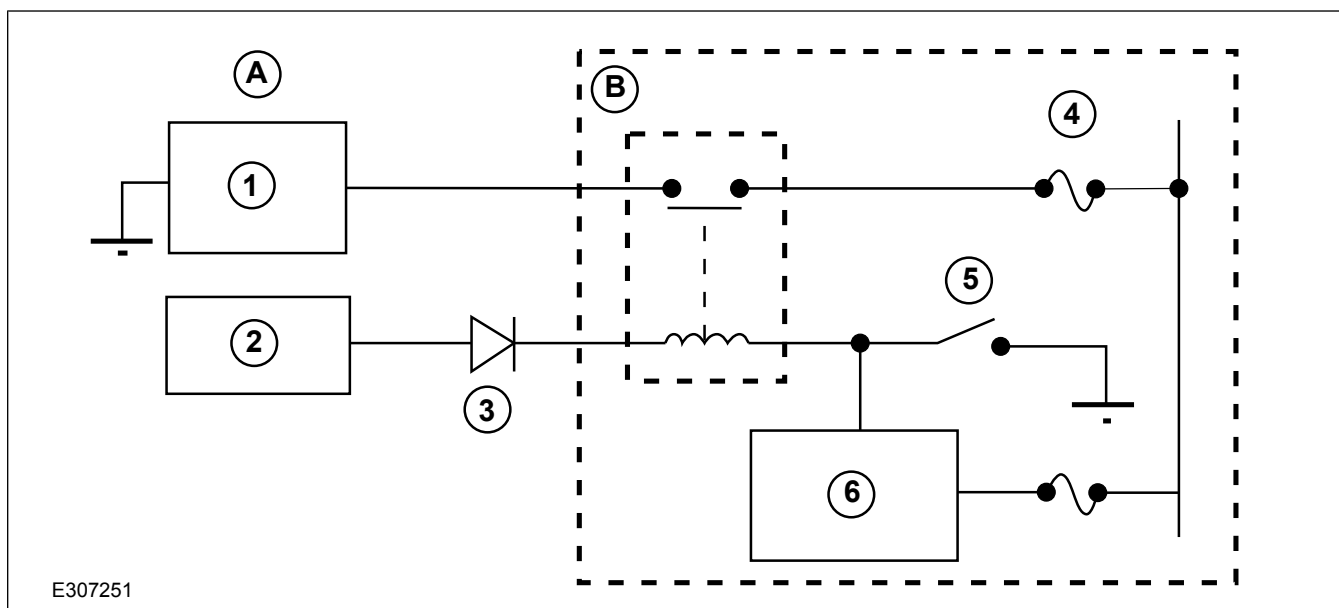
⁽¹⁾ Wenn in den Ford-Optionen angegeben

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

Der Zusatzsicherungskasten wird für Ausrüstungen (wie z. B. zusätzliche Beleuchtung) empfohlen, die Zugriffe auf durch Sicherungen geschützte Stromversorgungsanschlüsse erfordern. Siehe dazu die Abbildungen E260372 und E260373. Zum Einbau des Zusatzsicherungskastens in das Fahrzeug wird ein spezieller Kabelstrang (KK2V-14517-A*/B*) verwendet. Der Zusatzsicherungskasten befindet sich hinter dem Handschuhfach und leicht außen hinter dem entnehmbaren Becherhalter. 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



Pos.	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	Besicherte Versorgung an Kontakte
5	Masse für Lastabwurf
6	Andere Zusatzsicherungskasten-Relais

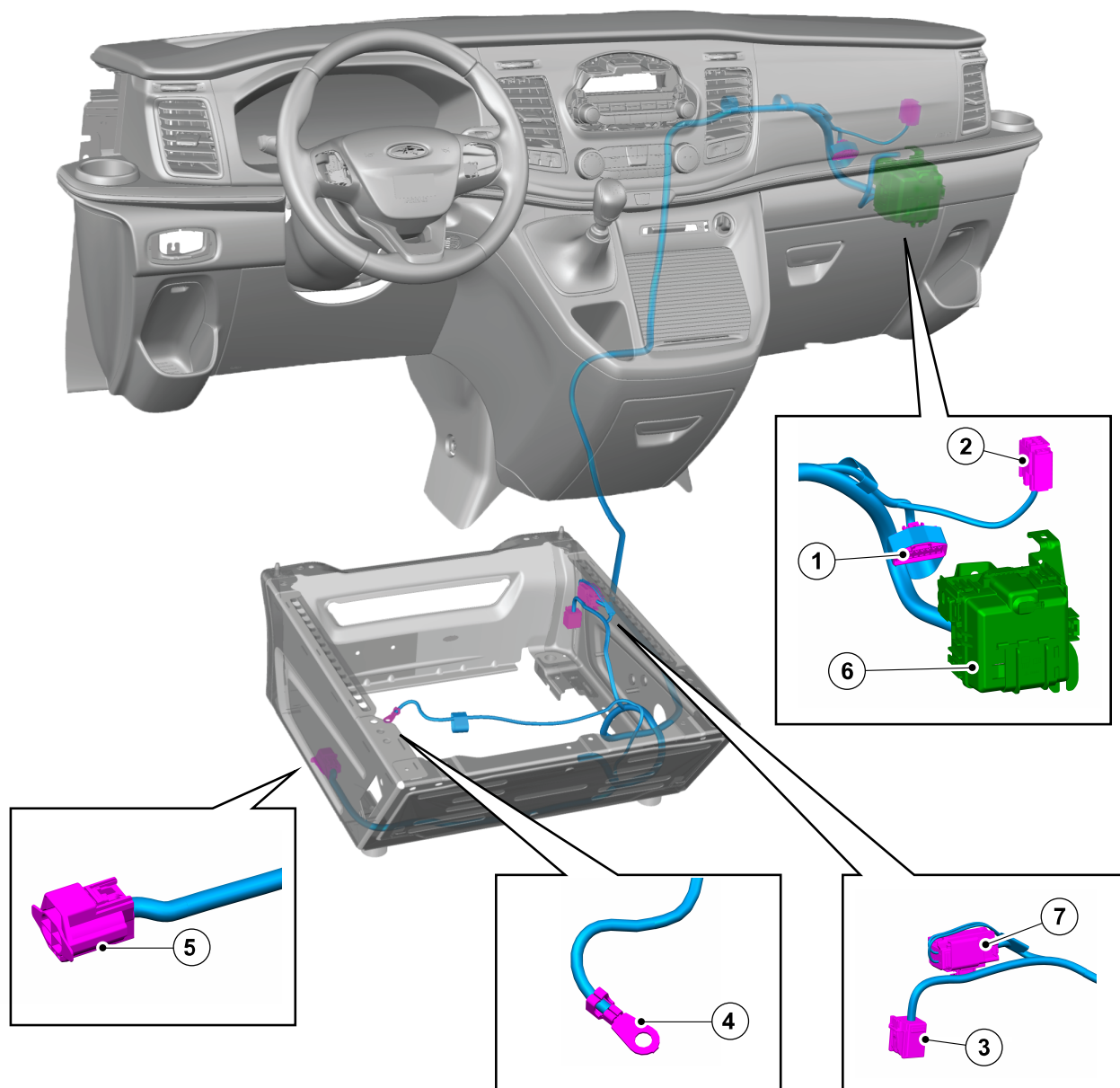
Merkmale

- Der Sicherungskasten erhält ab Werk nur Strom in der Zündstellung 2 und wird nicht allzeit 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 allzeitige 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 jetzt 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** 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 Ladezustandlimit 60 %
 - Bei einer AGM-Doppelbatterie (in Fahrzeugkonfiguration) beträgt das Zeitlimit 75 Minuten und das Ladezustandlimit 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 120).

- Die Ausgänge des Zusatzsicherungskastens, die durch Lastabwurf gesteuert werden (und nicht die relaisgesteuerten Blinker betreffen), können bei niedriger Spannung (11 V) im Motorbetrieb abschalten. Damit soll die EPAS geschützt werden, die jetzt 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. Kontrollieren, dass die Energieversorgung jedes Systems mit dem Bedarf nachgerüsteter Komponenten 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 eine FPBG verbaut ist. Dieselben Signale für andere Geräte werden dann von der FPBG geboten.
- Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120).
- 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 Pin 3) muss zur Steuerung eines nachgerüsteten Relais (nicht bistabil, 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)

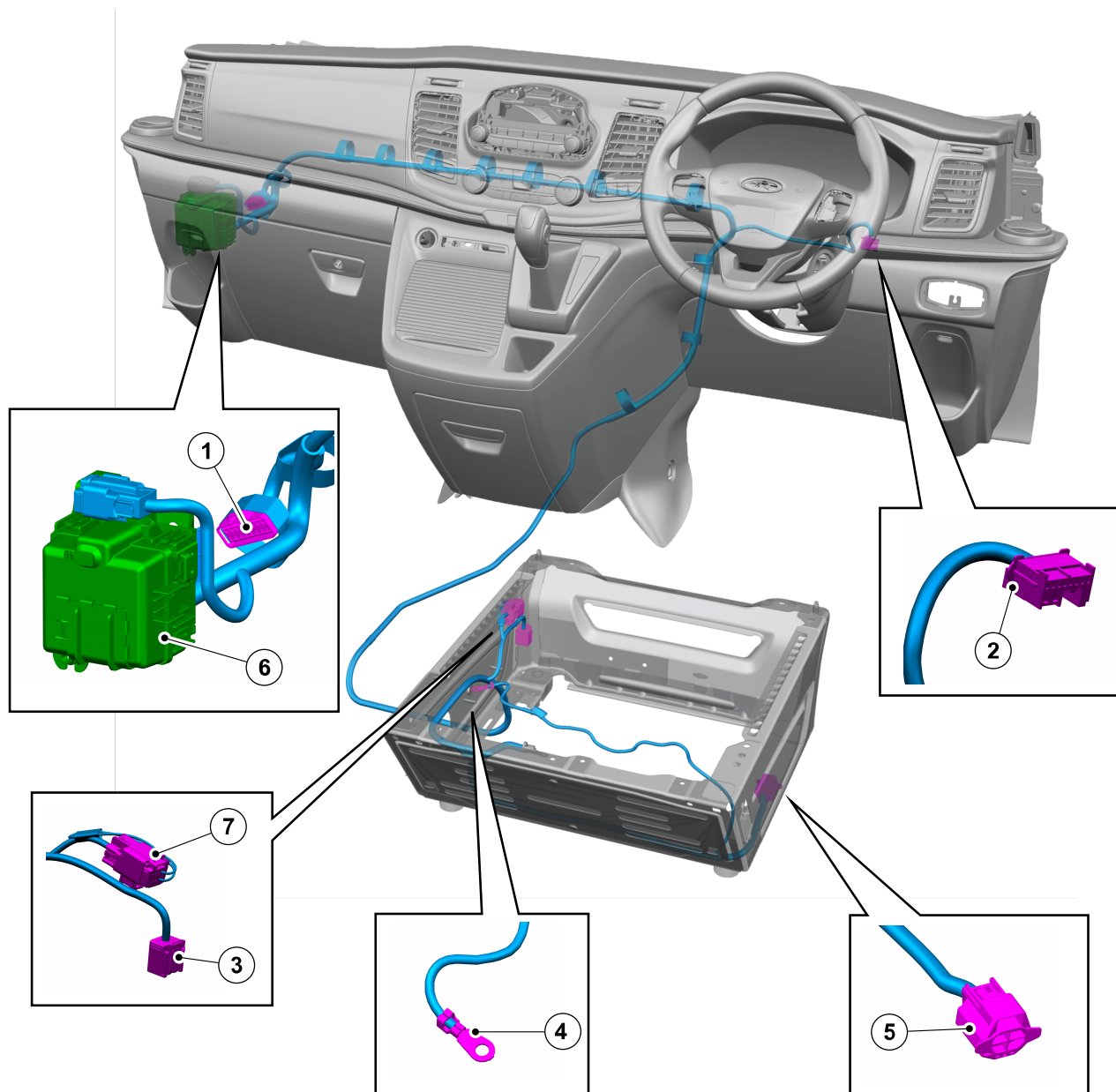


E291765

Pos.	Beschreibung
1	Stecker C1
2	Schalterstecker C2
3	Fahrzeugschnittstellenstecker 1
4	Masse
5	C3 – Funkgerätstecker
6	Zusatzsicherungskasten
7	Fahrzeugschnittstellenstecker 2^

^ Nur für die Verwendung mit FPBG (A540) geeignet Über diesen Stecker sind keine anderen Verbindungen herzustellen. Wenn bestimmte Signale an den Zusatzsicherungskasten gehen müssen, die FPBG (A540) oder direkt den Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (608) verwenden.

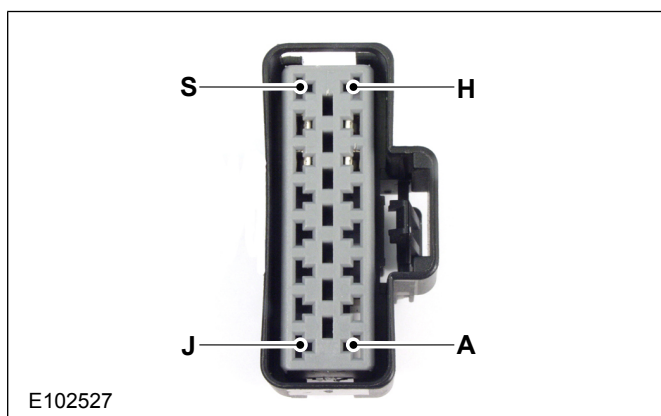
Zusatzsicherungskasten (A526) – Rechtslenker (RHD)



E291766

Pos.	Beschreibung
1	Stecker C1
2	Schalterstecker C2
3	Fahrzeugschnittstellenstecker 1
4	Masse
5	C3 – Funkgerätstecker
6	Zusatzsicherungskasten
7	Fahrzeugschnittstellenstecker 2^

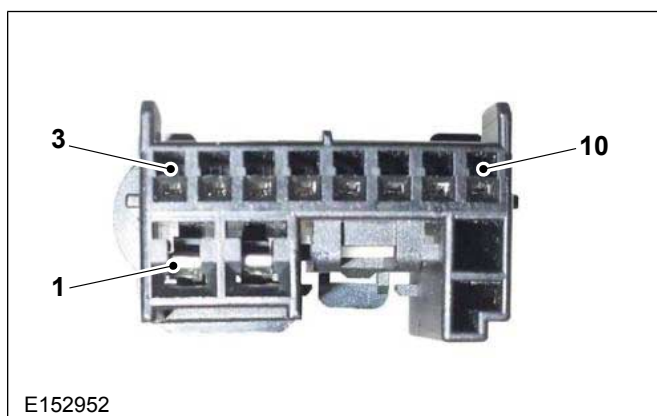
^ Nur für die Verwendung mit FPBG (A540) geeignet Über diesen Stecker sind keine anderen Verbindungen herzustellen. Wenn bestimmte Signale an den Zusatzsicherungskasten gehen müssen, die FPBG (A540) oder direkt den Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (608) verwenden.

Stecker C1

E102527

Pos.	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

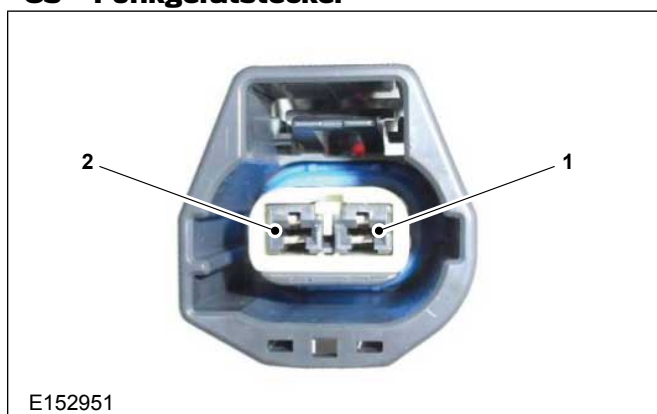
Der Stecker C1 stellt die Hauptschnittstelle zum Fahrzeug dar und gewährt Zugriff auf verschiedene Signale und Steuerkreise. Er ist mit dem Zusatzsicherungskasten verbunden - siehe Abb. E291765 und E291766. Der passende Stecker für den C1 ist der DELPHI 15326956. Die Kapazitäten und Nennwerte für Sicherungen, Relais und Stromkreise sind aus der Abb. E152950 und der Tabelle ersichtlich. Beim örtlichen Ford-Händler ist ein Teilesatz KTKK2V-14A411-A*) erhältlich, der einen passenden Stecker sowie 3 m Kabel enthält.

Schalterstecker C2

E152952

Pos.	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*

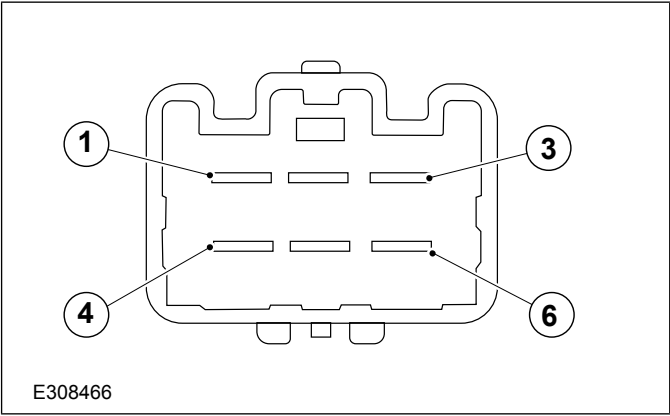
C3 – Funkgerätstecker

E152951

Pos.	Beschreibung
1	KL30 20A
2	Masse

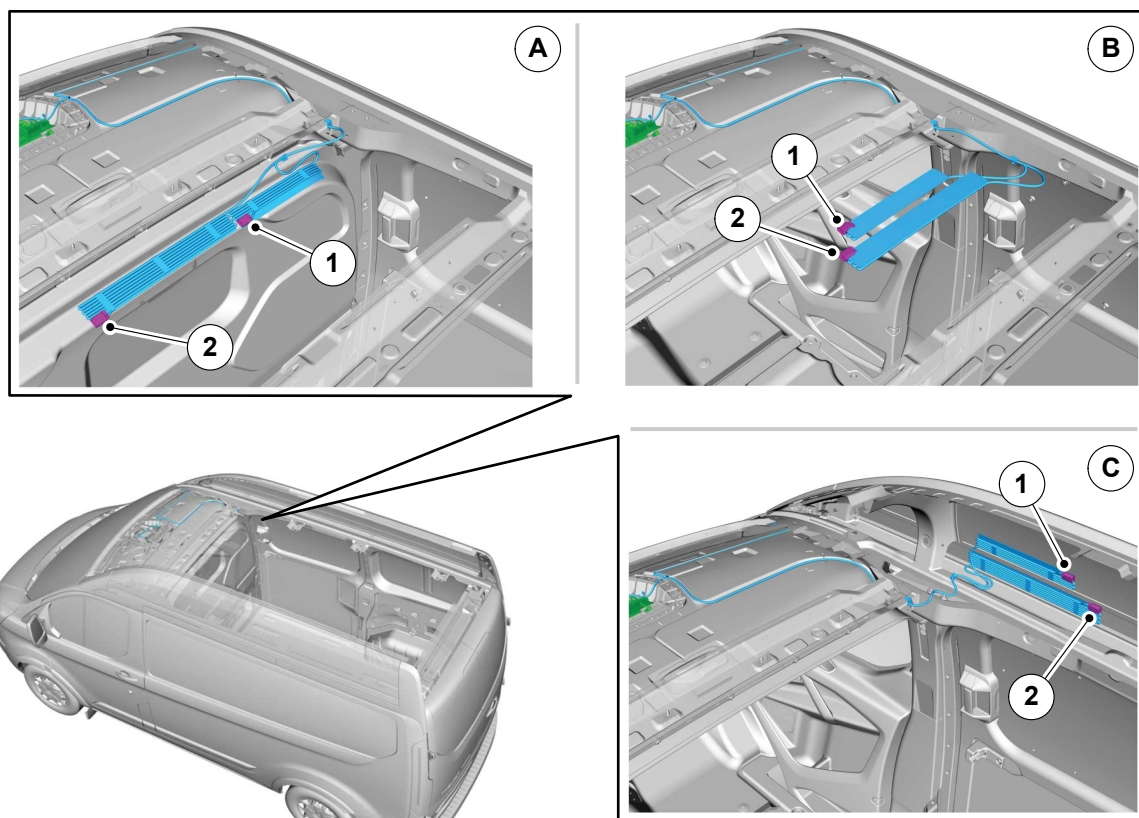
C3-Verbinderkit – KTBK2V-14A411-H*

Stecker C4



Pos.	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 Rundumleuchtenvorbereitungssatz (A606)



E226737

Pos.	Beschreibung
A	Fahrzeuge mit Trennwand
B	Fahrzeuge mit niedrigem Dach (ohne Trennwand)
C	Fahrzeuge mit Hochdach (ohne Trennwand)
1	Kabelstrang vorn - Rundumleuchte an LHD KK3V-14659-J* (abgebildet)/RHD KK3V-14659-R*
2	Kabelstrang hinten - Rundumleuchte an BK3V-10A933-B*

BEACHTEN: Das Symbol des Rundumleuchters leuchtet jetzt bei eingeschalteter Zündung oder unter Dauerstrom, je nach Position der Sicherung F15 im Zusatzsicherungskasten.

Abbildung E226737 zeigt die Verkabelung vorn und hinten für Rundumleuchte und die Anordnung der Stecker für Rundumleuchten. Die Abbildung bitte beim Einbau des Rundumleuchters, KK2V-13D768-A*, hinzuziehen. Schalter siehe Abbildung E152954 und Zusatzsicherungskasten siehe Abbildungen E291765 und E291766 in diesem Abschnitt.

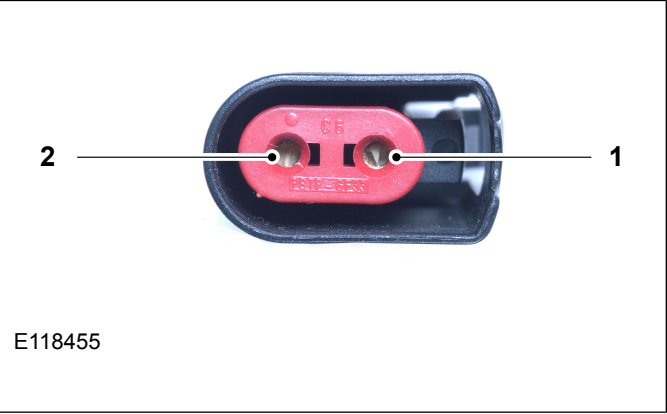
Der Rundumleuchten-Schaltersatz (A606) schaltet 20 A/12 V und ist durch F15 geschützt (20-A-Ausgang von F3). Die Rundumleuchtenversorgung bei ausgeschaltetem Motor wird jetzt durch die SBG geschützt, sodass im Falle einer zu hohen Batterieentnahme eine Trennung erfolgt, der Bediener den Motor trotzdem starten, die Rundumleuchten reaktivieren und 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 als das Angebot, und das Bedienen der Stromabnehmer führt zu einem Spannungsabfall.

Siehe: 4.7 Batterieschutz (Seite 120).

Die Relaissteuerung des Sicherungskastens ist werkseitig auf nur Versorgung der Zündung eingestellt. Wenn bei der Umrüstung Versorgung direkt von der Batterie erforderlich ist (KL30, aber über SBG), muss die Logiksicherung (F15) in einen Dauerstrom-Modus versetzt werden.

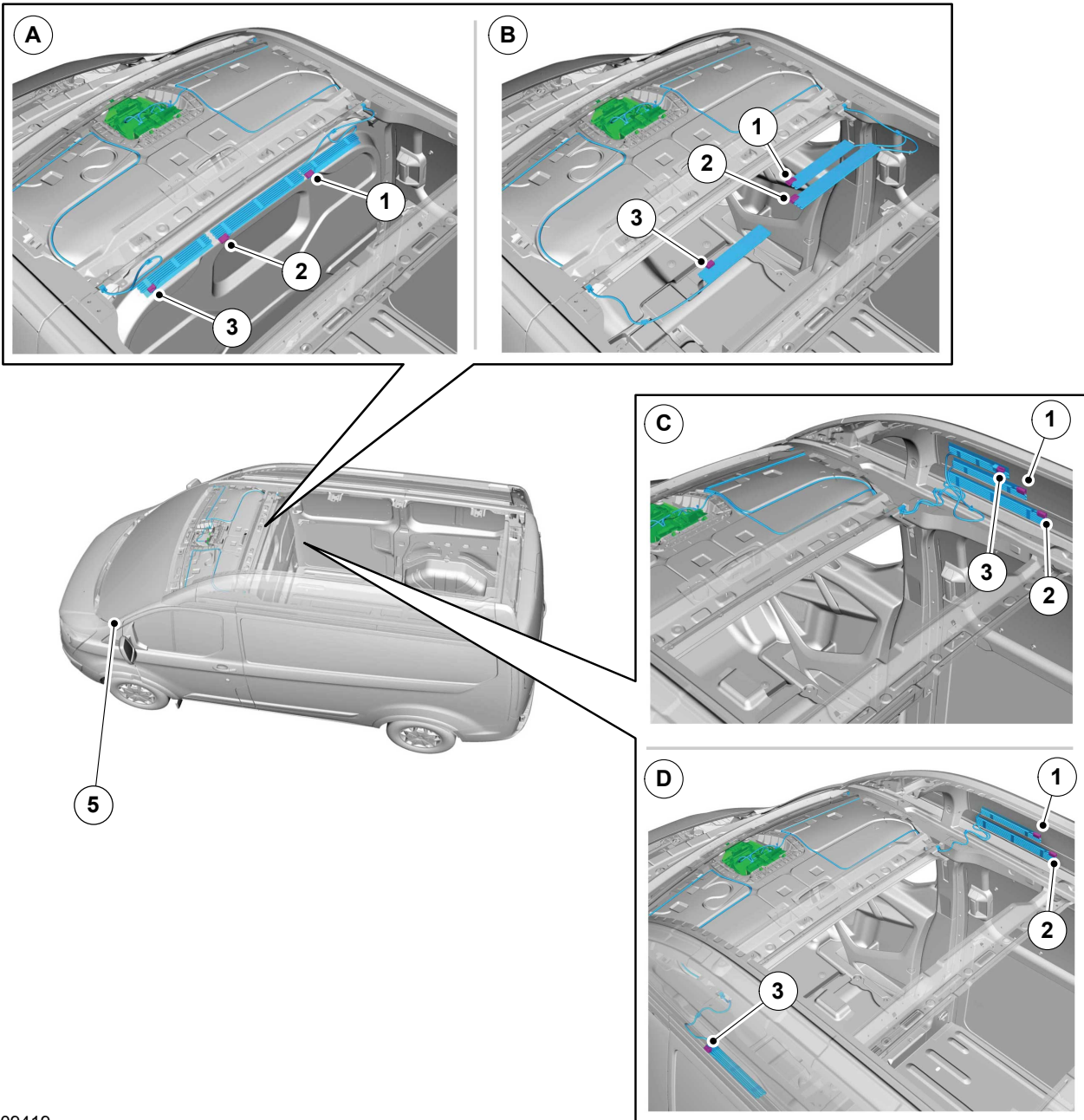
Unter Zündlogik leuchtet das Rundumleuchtensymbol nur, wenn der Fahrzeugschlüssel in der Zündstellung steht. Im Dauerstrom-Modus leuchtet das Symbol immer, auch wenn der Schlüssel abgezogen ist. Die Beleuchtung wird von der SBG oder FPBG (A540) des Fahrzeugs ausgeschaltet. Die Beleuchtung wird außerdem 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.



E118455

Pos.	Beschreibung
1	Masse
2	Stromversorgung – Rundumleuchte

4.24.8 Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626) – Rechtslenker gezeigt



E309419

Pos	Beschreibung	Pos	Beschreibung
A	Fahrzeuge mit Trennwand	1	Stecker – Rundumleuchte vorne
B	Fahrzeuge mit niedrigem Dach (ohne Trennwand)	2	Stecker – Rundumleuchte hinten
C	Rechtslenker-Fahrzeuge mit Hochdach (ohne Trennwand)	3	Stecker Aux 2 ⁽¹⁾
"D"	Linkslenker-Fahrzeuge mit Hochdach (ohne Trennwand)	5	C1- und C2-Gegenstecker - Einbauort siehe E291765 (LHD) oder E291766 (RHD).

⁽¹⁾ Eingeschränkte Verfügbarkeit.

In dem Nutzfahrzeug-Schaltersatz ist der Vorbereitungssatz für Rundumleuchten enthalten.

Der Kabelstrang KK3V-14659-** befindet sich immer auf der Beifahrerseite des Fahrzeugs. Die Rundumleuchten-Verkabelung wird mit dem C2-Stecker des Sicherungskasten-Kabelstrangs 14517 verbunden. Der Nutzfahrzeugsatz teilt sich den C2-Stecker mit der Rundumleuchten-Verkabelung, und seine Spannungsausgänge werden mit dem C3-Stecker am Sicherungskasten-Kabelstrang KK2V-14517-** verbunden. Position des C1-Steckers siehe Abbildungen E260372 und E260373, Schalter siehe Abbildung E152954.

Der Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626) enthält einen Rundumleuchterschalter und Aux1- und Aux2-Schalter. Diese Option ist jetzt mit dem Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (A608) kompatibel. Die Funktionen des Rundumleuchterschalters sind mit dem Vorbereitungssatz für Rundumleuchten (A606) kompatibel. Die Versorgung von Aux1 und Aux2 ist die gleiche wie bei der Rundumleuchte mit werkseitiger Zündlogik, die vom Fahrzeugumrüster durch Umsetzen der Logiksteuersicherung wie im Abschnitt „Zusatzsicherungskasten“ beschrieben auf permanente Batteriestromversorgung umgestellt werden kann. 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 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.

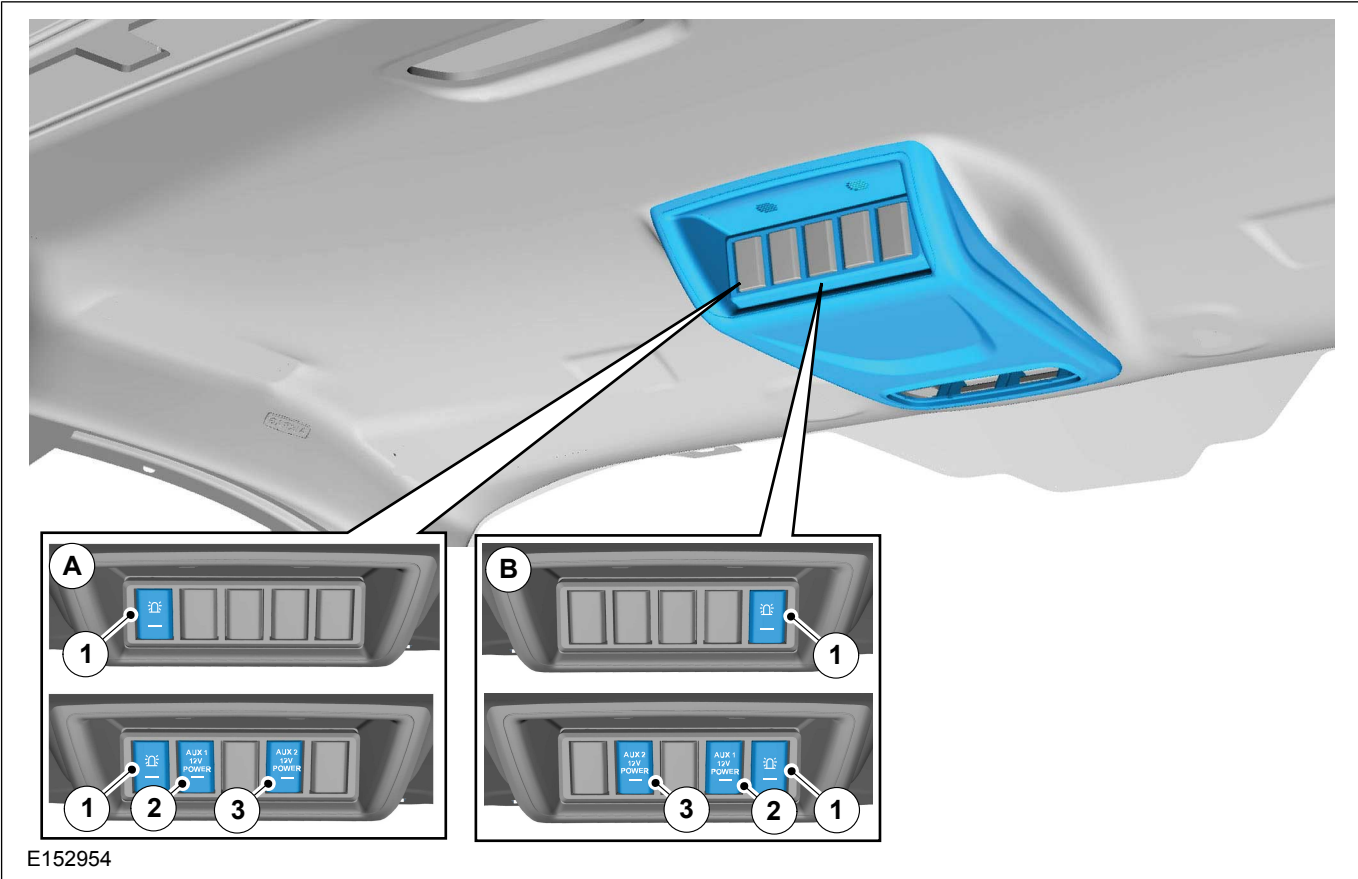
BEACHTEN: Die Symbole von Rundumleuchten-, Aux1- und Aux2-Schalter leuchten jetzt bei eingeschalteter Zündung oder unter Dauerstrom, je nach Position der Sicherung F15 im Zusatzsicherungskasten.

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 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.

4.24.9 Zusatzschalter

BEACHTEN: Die Schalter Aux1 und Aux2 werden allzeit mit Strom versorgt. Sie werden durch Lastabwurf und SBG oder FPBG (A540) 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



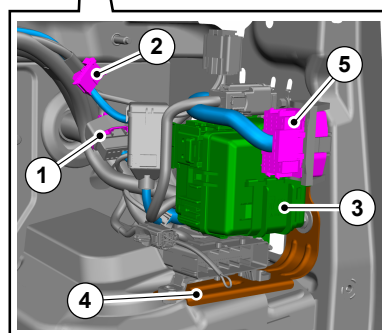
Pos.	Beschreibung
A	Schalteroptionen LHD
B	Schalteroptionen RHD
1	Rundumleuchte
2	Aux 1 — Teil des Nutzfahrzeug-Schaltersatzes (A626)
3	Aux 2 — Teil des Nutzfahrzeug-Schaltersatzes (A626)

Teilenummern von Schaltern und Kabelstrang

Kabelbaum	Rundumleuchte	Aux 1 (12V)	Aux 2 (12V)
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 (Licht ein) eingeschaltet sind. Sie schalten +12 V und können direkt auf 8 A hochschalten.



E291768

Pos.	Beschreibung
1	Stecker C1
2	Stecker C2
3	Sicherungskasten – für Fahrzeugschnittstellenstecker der hohen Ausstattungsvariante
4	Halterung – Sicherungskasten
5	Fahrzeugschnittstellenstecker – gehobene Ausstattungsvariante

BEACHTEN: Für den Zugang zu einzelnen aus dem CAN-Bus ausgelesenen Signalen bitte den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstungen unter VCAS@ford.com kontaktieren.

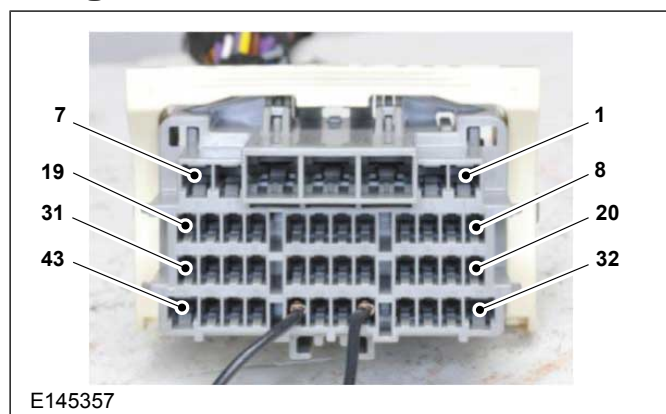
Das Standardsystem umfasst den Zusatzsicherungskasten und einen 6-poligen Zusatzsicherungsträger in der Instrumententafel hinter dem Handschuhfach. Es wird über eine 1 x 60-A-Sicherung im Hochstrom-Sicherungskasten gespeist und werkseitig angeschlossen. Der 175-A-CCP2 wird für das Blaulichtsystem nicht genutzt und kann für Geräte mit höherem Strombedarf separat verwendet werden. Der Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante (43-polig) ist eine werkseitige 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-Eingangspin „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 werkseitig eingebaut. Es ist ein Teilesatz (KTBK2V-14A411-D*) mit 22

gecrimpten Pins an 1 Meter Kabel erhältlich, die aber nicht bestückt sind. Die Belegung mit der Belegung des Fahrzeugschnittstellensteckers der gehobenen 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.

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

⚠ ACHTUNG: Dieser Überbrückungsdraht ermöglicht eine Startsperrung. Wird durch Abtrennen des Steckers oder des Überbrückungsdrahts der Stromkreis unterbrochen, kann das Fahrzeug nicht gestartet werden.



Fahrzeugschnittstellenstecker – gehobene Ausstattungsvariante

Klemme	Kabel	Signal	Anmerkungen	Sicherung	Sicherungskapazität	Nennkapazität
1	1,00	KL58 - Abwurf		8Aux	10 A	8 A
2	Nicht belegt	-	-	-	-	-
3	2,50	KL31 - kein Abwurf	Masse	6 BL	20 A	16 A
4	Nicht belegt	-	-	-	-	-
5	2,50	KL31 - kein Abwurf	Masse	5BL	20 A	16 A
6	2,50	KL31 - kein Abwurf	Masse	4BL	20 A	16 A
7	0,75	KL30 - kein Abwurf	Batteriestromversorgung	1BL	10 A	8 A
8	0,50	KL30 - kein Abwurf	Batteriestromversorgung	2BL	5 A	4 A
9	1,00	KL30 - kein Abwurf	Batteriestromversorgung	3BL	15 A	12 A
10	Nicht belegt	-	-	-	-	-
11	Nicht belegt	-	-	-	-	-
12	0,75	Lastabwurf und SBG	Lastabwurf und SBG-geschaltetes Masse-signal	-	-	-
13	1,50	Ausgang – Verriegelungsmotor	Verpolung mit Pin 14 für Ver-/Entriegelung	-	-	-
14	1,50	Ausgang – Verriegelungsmotor	Verpolung mit Pin 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	-	-	300mA
21	0,5	Klimaanlage aktiv	Masse = Klimaanlage aktiv (<50 Ohm)	-	-	-
22	0,75	Bremsleuchtsignal	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	-	-	300mA
27	0,50	Schiebetür rechts offen	Tür offen = Masse (<50 Ohm)	-	-	-
28	1,00	Blinkleuchte L	Sicherung und Relais im Zusatzsicherungskasten im Sitzträger	5Aux	10 A	8 A
29	1,00	Blinkleuchte R				
30	0,50	Hornsignal	Relaisausgang von Smart-Relaiskasten 1	-	-	300mA
31	0,75	Fahrgeschwindigkeit	Nur als Eingang für elektronische Steuergeräte verwenden. 138 Hz bei 100 km/h, 50 % Tastverhältnis	-	-	-
32	0,75	Rückfahrsignal	PWM-Signal vom BCM	-	-	300mA
33	0,75	Kontrollleuchte - Fernlicht	Ausgang von BCM	-	-	300mA
34	0,75	Abblendlicht	Ausgang von BCM	-	-	300mA
35	Nicht belegt	-	-	-	-	-
36	0,75	KL50	-	-	-	300mA
37	0,50	Feststellbremssignal	Handbremse angelegt = Masse (<50 Ohm)	-	-	-

Klemme	Kabel	Signal	Anmerkungen	Sicherung	Sicherungskapazität	Nennkapazität
38	0,50	Motorstart	Masse für Motorbetrieb ⁽³⁾	-	-	-
39	0,75	Startsperre	-	-	-	300mA
40	0,75	Schlüssel eingesteckt ⁽²⁾	12 V	-	-	30mA
41	0,50	Fahrtür 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 Durchdrehen/Starten des Motors zu ermöglichen. Falls der zugehörige Stecker entfernt ist, startet das Fahrzeug nicht.

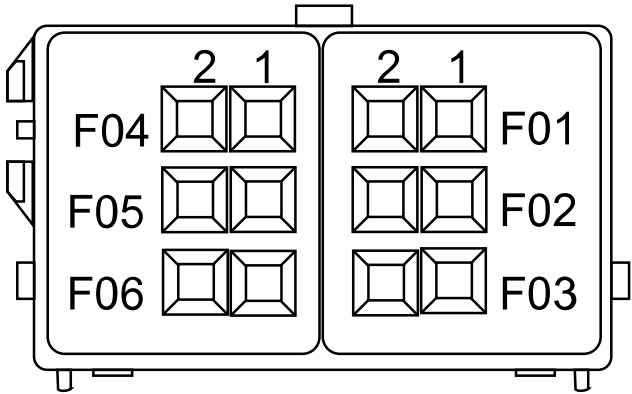
⁽²⁾ Zündschalter 3M5T-11572-A* ist für „Schlüssel eingesteckt“-Signal erforderlich. Zum Austausch des Zündschalters siehe Werkstatthandbuch „Ausbau und Einbau von elektrischen Komponenten an Lenkrad und Lenksäule“ - „Zündschalter“.

⁽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⁾ 2,5 A einschließlich vorhandener Leuchten

KL-Terminologie	
KL15	Zündung – Position II
KL30	B+ (permanent +12V)
KL31	Fahrwerks- oder Karosseriemasse
KL50	Startposition III
KL58	Seitenbegrenzungsleuchten und Kennzeichenleuchten
KL75	Verbraucher – Position I

Zusatzsicherungskasten – für Schnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante



E291771

Sicherungskapazität

Sicherung	Typ	Kapazität (A)	Farbe	Funktion	Teilenummer
F1	Mini	10	Rot	Batterie KL30	1L3T-14A094-FA
F2	Mini	5	Hellbraun	Batterie KL30	1L3T-14A094-DA
F3	Mini	15	Blau	Batterie KL30	1L3T-14A094-GA
F4	Mini	20	Gelb	Gesicherte Masse	1L3T-14A094-HA
F5	Mini	20	Gelb	Gesicherte Masse	1L3T-14A094-HA
F6	Mini	20	Gelb	Gesicherte Masse	1L3T-14A094-HA

WARNUNGEN:

 **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

 **ACHTUNG: 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 möglichst weit entfernt von Geräten mit hohen EMP (elektromagnetische Impulsen) verlegt werden.**

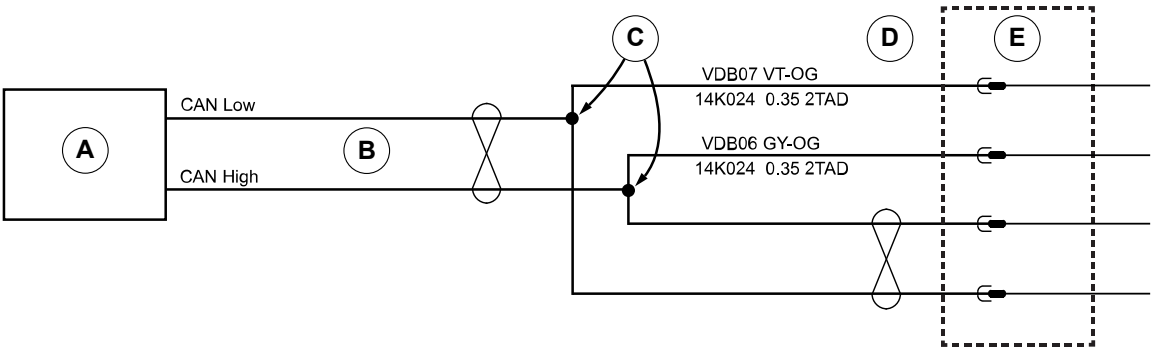
Der Fahrzeugschnittstellenstecker der gehobenen Ausstattungsvariante A608 weist einen EDS-Anschlusspunkt für die 125-kb/s-MS-CAN-Schnittstelle auf, an dem CAN-Kabel von Dritten eingespleißt werden können. Hierdurch können von Dritten eingebaute Telematik- und Logikcontroller-Systeme auf den Ford-CAN-Bus zugreifen. Weitere Informationen zum Spleißen

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

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. Hierzu gehören 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 verdrehten 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



E212563

Pos.	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

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 Leistung.
- Einhaltung der weiter unten in diesem Abschnitt beschriebenen Verbindungsrichtlinien

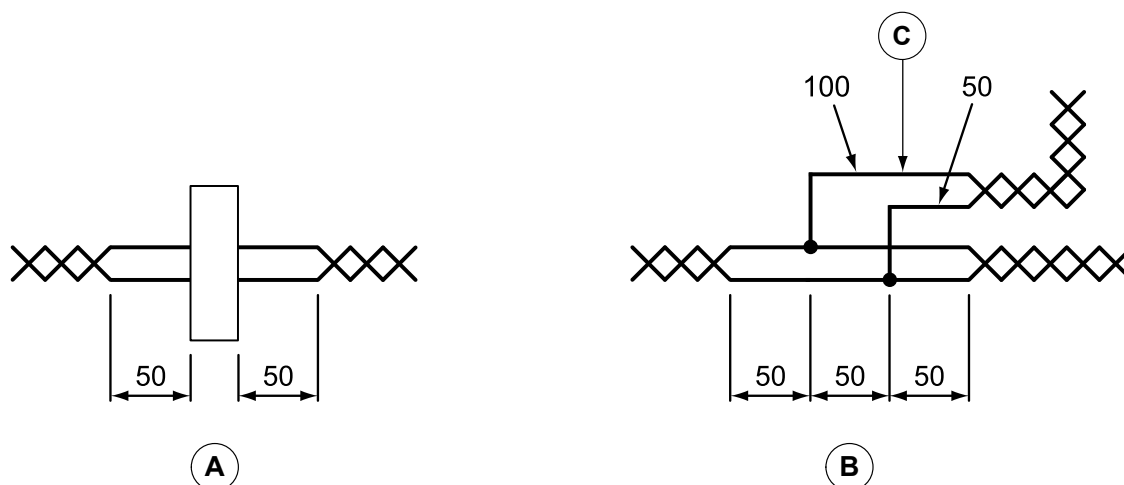
Die zusätzliche Stichleitungslänge muss eine Länge zwischen mindestens 0,3 m und höchstens 2 m, mindestens 3 Verdrillungen pro 50 mm Leitung und nicht mehr als 50 mm unverdrillte Leistung zum hinzugefügten Modul oder Spleißpunkt aufweisen.

Anforderungen der physischen Schnittstelle für EDS-Einspleißung

Parameter	Minimum	Nennwert	Maximum	Maßeinheiten
Impedanz	108	120	132	Ohm
Widerstand	-	-	175	MOhm/m
Signalgeschwindigkeit	-	-	5,5	nS/m
Verdrillung	3	-	-	Verdrillungen/50 mm
Phasenverschiebung	-	-	3,4	nS
Gegentakt-Offset	-	-	0,5	V

Das Twisted-Pair-Kabel, 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.

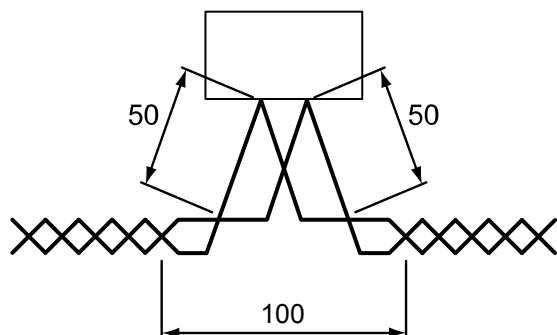
Verdrillte Leitungen – alle Werte sind maximale Obergrenzen (gezeigte Abmessungen in mm)



E212564

Pos.	Beschreibung
A	Stecker
B	Spleiß
C	Typischerweise an Hauptleitung zurückgeklebt

Maximale CAN-BUS-Leitungslänge bei serieller Verkettung - alle Werte sind maximale Obergrenzen (gezeigte Abmessungen in mm)



E212565

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.

Maximale Kabellängen im CAN-Netzwerk

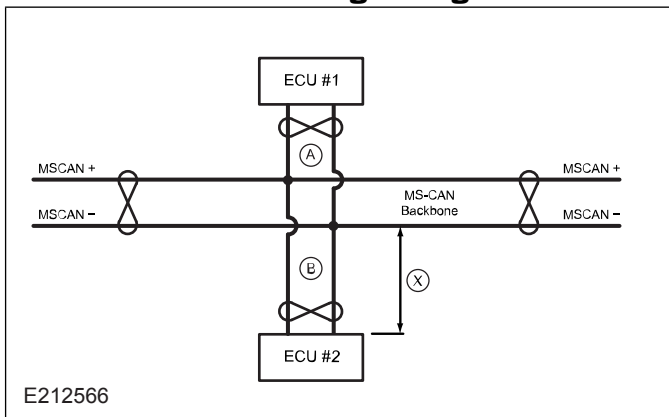
Netzwerkgeschwindigkeit	Zwischen terminierenden ECUs	SAE J1962-Stecker an dem am weitesten entfernten terminierenden ECU ⁽¹⁾
125 kb/s	50 m	45 m
500 kb/s	33,5 m	28,5 m

⁽¹⁾ Dies ermöglicht ein Kabel für ein externes Prüfgerät von bis zu 5 m Länge.

BEACHT: Überschreiten der zulässigen CAN-Netzwerkklängen führt zu Datenübertragungsproblemen und könnte schwerwiegende Fahrzeugfehler verursachen.

Kabelabzweiglänge: Endgültige Länge muss zwischen 0,3 m und 2 m betragen, siehe Maß 'X' in Abbildung E212566. Abzweigleitungen mit Ausnahme von Abzweigleitungen für die ECU-Terminierung dürfen einen offenen Stromkreis bilden und unterteilt sein, d.h. zur Unterstützung von optional eingebauten ECUs sind keine Kabelstrangvarianten erforderlich.

Stromkreis von Abzweigleitungen



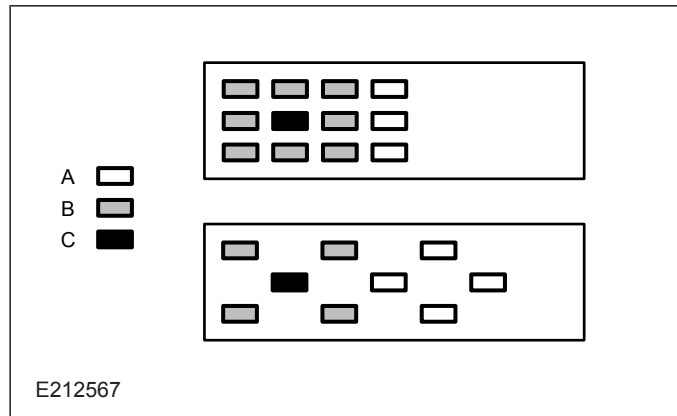
Pos.	Beschreibung
A	Abzweigleitung 1
B	Abzweigleitung 2
X	Abzweigleitung – endgültige Länge zwischen 0,3 m und 2 m

Spleißpunkte der Abzweigkabel: Generell gilt, dass jeweils mindestens 50 mm verdrehtes Kabel zwischen den folgenden Anschlusspaaren liegen muss: Spleißpunkt - Spleißpunkt, Stecker - Spleißpunkt, Stecker - Stecker; zu den Spleißpunkten gehören Kabelspleiße und Spleißklemmen.

Nur beim 125-kb/s-MS-CAN-Bus dürfen zwei Abzweigleitungen an derselben Stelle an die 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 Pins (CAN High und CAN Low) verfügbar sind; wenn vier Pins (2 x CAN High und 2 x CAN Low) verfügbar sind, kann der Anschluss an den CAN-Bus auch über das Modul erfolgen.

CAN-High- und CAN-Low-Verbindungen über benachbarte Pins



Pos.	Beschreibung
A	Nicht benachbarte Pins
B	Benachbarte Pins
C	CAN High oder CAN Low

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 Pins geführt werden (siehe Abbildung E212567).

Jedes Buspaar kann über separate Stecker geführt werden.

Details zur Belegung jedes Knotens müssen in der relevanten Modulspezifikation aufgeführt werden.

Die von der Netzwerkschnittstelle verwendete Stromversorgung 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.

BEACHT: 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 im Betriebsbereich von 9 V bis 16 V (gemessen am Batterie-Pin des Moduls) vollständig funktionsfähig bleiben. 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.

BEACHT: 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. Zusätzliche Drosseln dürfen in nicht terminierenden ECUs nur verwendet werden, wenn der relevante FMC-Konstruktionsverantwortliche für jedes Fahrzeugprogramm, in das die ECU eingebaut wird, dafür die Freigabe erteilt.

Lieferanten dürfen Komponenten mit elektrostatischer Entladung verbauen, sofern diese Tests bestanden werden:

- 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-Pins für den Transceiver müssen als offener Stromkreis ausgeführt werden.

Die Kondensatoren müssen als monolithische Keramik Kondensatoren 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 Platinebene 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)

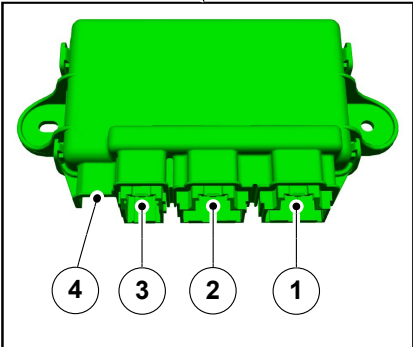
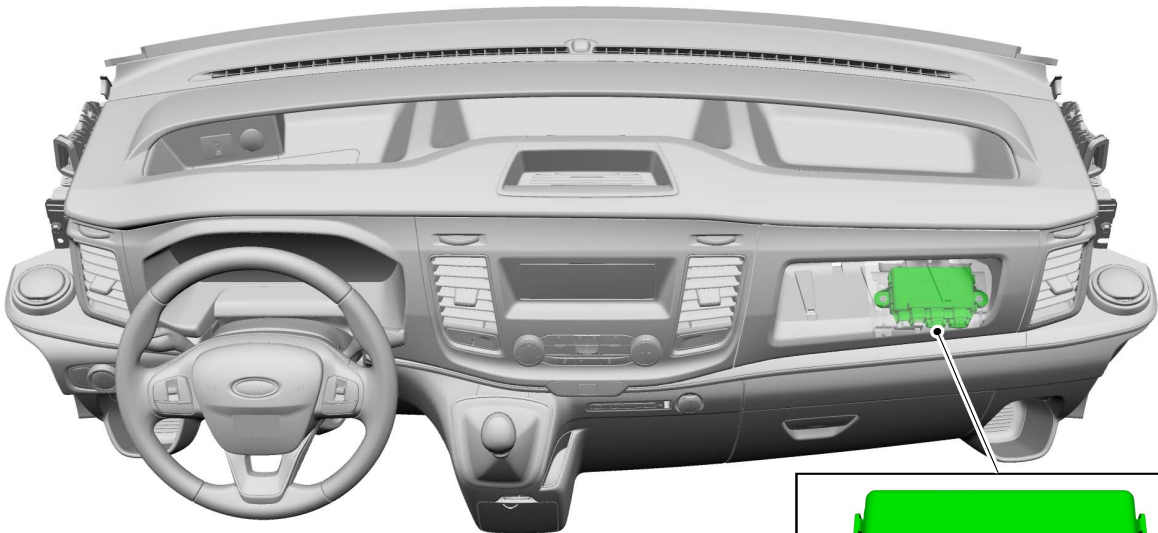
 **ACHTUNG:** Es liegt in der Verantwortung des Umrüsters sicherzustellen, dass vor dem Einbau aller Systeme, die an PCIM-Verbindungen angeschlossen werden, alle Sicherheitsprüfungen durchgeführt wurden.

BEACHT: Der Kabelstrang des Basisfahrzeugs muss bereits ab Werk mit dem PCIM-Schnittstellenstecker ausgerüstet werden. Das Modul kann nur nachgerüstet werden, wenn das Basisfahrzeug für die Unterstützung des PCIM konfiguriert wurde.

BEACHT: 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. Baggerschaukeln, 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.

Lage des PCIM



E263914

Pos.	Beschreibung
1	C1
2	C2
3	C3
4	USB

Stecker C1

Beschreibung	PU/ PD	Spannung (Volt)			Strom (A)			Status		
		min.	nom.	max.	min.	nom.	max.	Aktiviert	Deaktivier t	nom.
Digital										
Eingang	PU	9	13,5	16	0,00 5	-	0,05	MASSE (EIN)	OFFEN (AUS)	OFFEN (AUS)
Eingang	PD	9	13,5	16	0,007	-	0,012	VBATT (EIN)	OFFEN/ MASSE (AUS)	OFFEN/ MASSE (AUS)
Analog										
Eingang – Hall- Effekt-Sensor	-	9	13,5	16	0,00 3	-	0,025	-	-	-

PU = Pull-up, PD = Pull-down, min. = Minimum, nom. = nominal, max. = Maximum

Steckerstifte von C1

Stift	Typ	Spannung (Volt)		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 Hoch 250 kbit/s	9 (Dauerzustand)	24	0	8
12	CAN Niedrig 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

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 (z. B. Sensor – Sicherheitsgurtschloss) 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 es sich nicht um einen Konstantstrom-Sensor, sondern um einen ohmschen Sensor handelt, wird der Bereich gemäß der angegebenen Schwellenwerte und auf der Grundlage einer angenommenen Versorgungsspannung von 5,0 V normalisiert.
- Zwischen dem Zuleitungs- und dem Rückkontakt jedes Sensors kann ein Kondensator von $\leq 100 \text{ nF} \pm 20 \%$ (Anfangstoleranz) angeordnet werden. Die Kapazität kann 0 nF betragen.

Stecker 2 (digital)

Stift	Beschreibung	Fahrer	Spannung (Volt)			Strom (A)	
		Straßen- gang/ Gelände- gang	min.	nom.	max.	min.	max.
1	Externe Relaissteuerung 1	Niedrig	9	13,5	16	0,170	0,320
2	Externe Relaissteuerung 2	Niedrig	9	13,5	16	0,170	0,320
3	Nicht beschaltet	-	-	-	-	-	-
4	Externe Relaissteuerung 3	Niedrig	9	13,5	16	0,170	0,320
5	Externe Relaissteuerung 4	Niedrig	9	13,5	16	0,170	0,320
6	Externe Relaissteuerung 5	Niedrig	9	13,5	16	0,170	0,320
7	Externe Relaissteuerung 6	Niedrig	9	13,5	16	0,170	0,320
8	Externe Relaissteuerung 7	Niedrig	9	13,5	16	0,170	0,320
9	Externe Relaissteuerung 8	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500
10	Externe Relaissteuerung 9	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500
11	Externe Relaissteuerung 10	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500
12	Externe Relaissteuerung 11	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500
13	Externe Relaissteuerung 12	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500
14	Externe Relaissteuerung 13	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500
15	Externe Relaissteuerung 14	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500
16	Externe Relaissteuerung 15	Hoch	9	13,5	16	0,170	0,500

min. = Minimum, nom. = nominal, max. = Maximum

Stecker C3

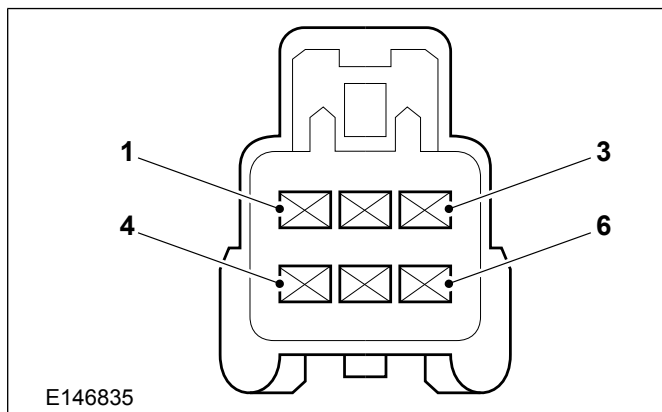
Stift	Typ	Spannung (Volt)		Stromstärke (mA)	
		min.	max.	min.	max.
1	Strom	9	16	-	-
4	Masse	9	16	-	-
6	Fahrzeug-CAN Hoch	9	16	0 (Dauerzustand)	8
7	Fahrzeug-CAN Niedrig	9	16	0 (Dauerzustand)	8

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

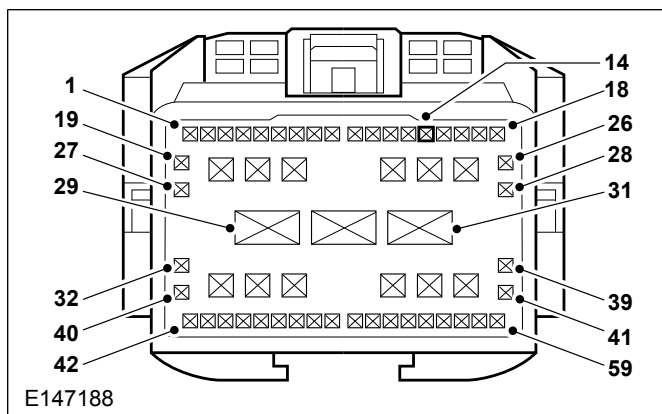
4.24.12 Hinzufügen von Steckern

Zusätzliche Beleuchtung für den hinteren Innenraum



Pos.	Beschreibung
Pin 1	Versorgung durch Batterieschonfunktion
Pin 5	Masse – Dimmfunktion

Begrenzungsleuchten



Pos.	Beschreibung
Pin 14	Stromversorgung – Seitenbegrenzungsleuchte – gelb/violett

⚠ ACHTUNG: Die maximale Last an Pin 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

BEACHT: 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 153).

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

BEACHT: 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 Masseanschluss

4.25.1 Masseanschlüsse

WARNUNGEN:

! 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 Massepunkte können Abbildung E291288 und der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

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

VORSICHT:

! 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.

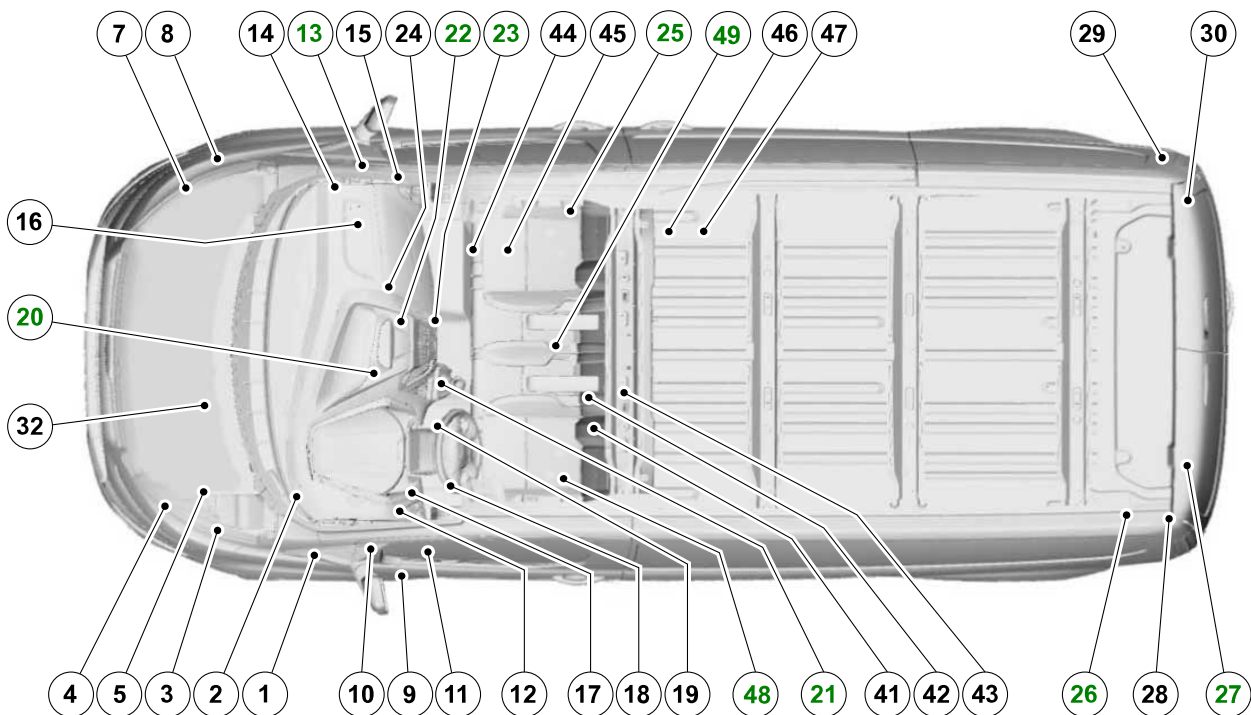
BEACHTEN: Die Zahlen der Massepunkte dienen nur zur Kennzeichnung der Lage des jeweiligen Massepunkts.

Massekabel sind zu den vorhandenen Ford Masseanschlüssen zurückzuführen, siehe die folgenden Abbildungen. Bei sehr starken Stromverbrauchern wird empfohlen, die Masse direkt am Anschluss in der Nähe des Batterie-Masseanschlusses anzuschließen. Für Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise

Siehe: 4.6 Batteriesysteme (Seite 103).

Wenn ein neuer Masseanschluss erforderlich ist, Bereiche vermeiden, die der Witterung ausgesetzt sind, insbesondere für Massepunkte 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 Massepunkte



E291288

Massepunkt	Einbaulage	Typ	Kabelbaum
1	Querträger LI	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
2	A-Säule rechts oben	Rückleuchte	14A005
3	Querträger RE	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
4	Querträger LI	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
5	Querträger RE	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14K024
6	Bodenwanne rechts	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14401
7	Bodenwanne links	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14401
8	Querträger LI	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	-
9	D-Säule links unten	Stromversorgung – diverse elektrische Ausrüstungen	14405

Ford-Teilenummer W505255-S450M, Schraube M6 zur Befestigung – Anzugmoment $12 \pm 1,8$ Nm

5.1 Karosserie

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

5.1.1 Karosseriekonstruktion – Allgemeine Informationen

WARNUNGEN:

 **Vor dem Bohren siehe Abbildung E146882 im vorliegenden Abschnitt dieses Handbuchs, um die Teile aus Mangan-Bor-Stahl zu identifizieren.**

 **Vor dem Bohren von Bodenblechen die Bohrschutzzonen in Abb. E224822 in diesem Abschnitt prüfen.**

 **VORSICHT: 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 Versiegelungs- und Lackierstoffe sowie einen Unterboden-Korrosionsschutz.

Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 246).

- 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 247).

Für Laderaum-Frachtgutsicherungen (Lastanschlagpunkte).

Für weitere Bohrschutzzonen

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

Siehe: 5.6 Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach (Seite 234).

5.1.2 Schweißen

 **ACHTUNG: Vor dem Schweißen siehe Abbildung E146882 im vorliegenden Abschnitt dieses Handbuchs, um die Teile aus Mangan-Bor-Stahl zu identifizieren.**

Bevor Schweißarbeiten an einem Fahrzeug durchgeführt werden, müssen alle Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Personen, Bauteilen und elektrischen Komponenten beachtet werden.

Elektronische Bauteile

BEACHTEN: 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. Durch Überspannungen, die beim Schweißen oder Richten von Karosserieteilen erzeugt werden, können elektronische Systeme beschädigt werden. Insbesondere müssen die Sicherheitshinweise für Schweißarbeiten an Fahrzeugen mit Airbagsystemen eingehalten werden.

Die folgenden Punkte beachten:

- Massekabel von Batterie trennen und Minuspol abdecken.
- Stecker vom Airbagsteuergerät lösen.
- Bei Schweißarbeiten in unmittelbarer Nähe zu einem Steuergerät ist dieses zuvor auszubauen.
- Minuskabel des elektrischen Schweißgerätes niemals in der Nähe eines Airbags oder eines Steuergerätes befestigen.
- Minuskabel des elektrischen Schweißgerätes nahe der Schweißstelle anbringen.

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 von innen nicht immer zugänglich. Daher diese Bereiche so vorbereiten, dass keine Lackverkohlungen beim Schweißen entstehen können.

BEACHTEN: Damit der produktionsseitige Korrosionsschutz nicht zerstört wird, muss der Bearbeitungsbereich möglichst klein gehalten werden.

BEACHTEN: Gereinigtes blankes Metall nicht mehr mit bloßen Händen berühren. 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.

BEACHTEN: 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.
- Ist der Ansatzbereich von innen zugänglich, ist bei allen Ansatzvarianten der Übergangsbereich zum Lack anzuschleifen, damit später eine gute Haftung der Grundierung gewährleistet ist.
- Wenn der Absatzbereich von innen nicht zugänglich ist, kann Reinigen und Schleifen nicht ausgeführt werden. Daher muss sichergestellt sein, dass so wenige Verunreinigungen wie möglich im Reparaturbereich vorhanden sind. Somit kann bei der späteren Hohlraumversiegelung das Wachs ungehindert zum Absatzbereich vordringen.

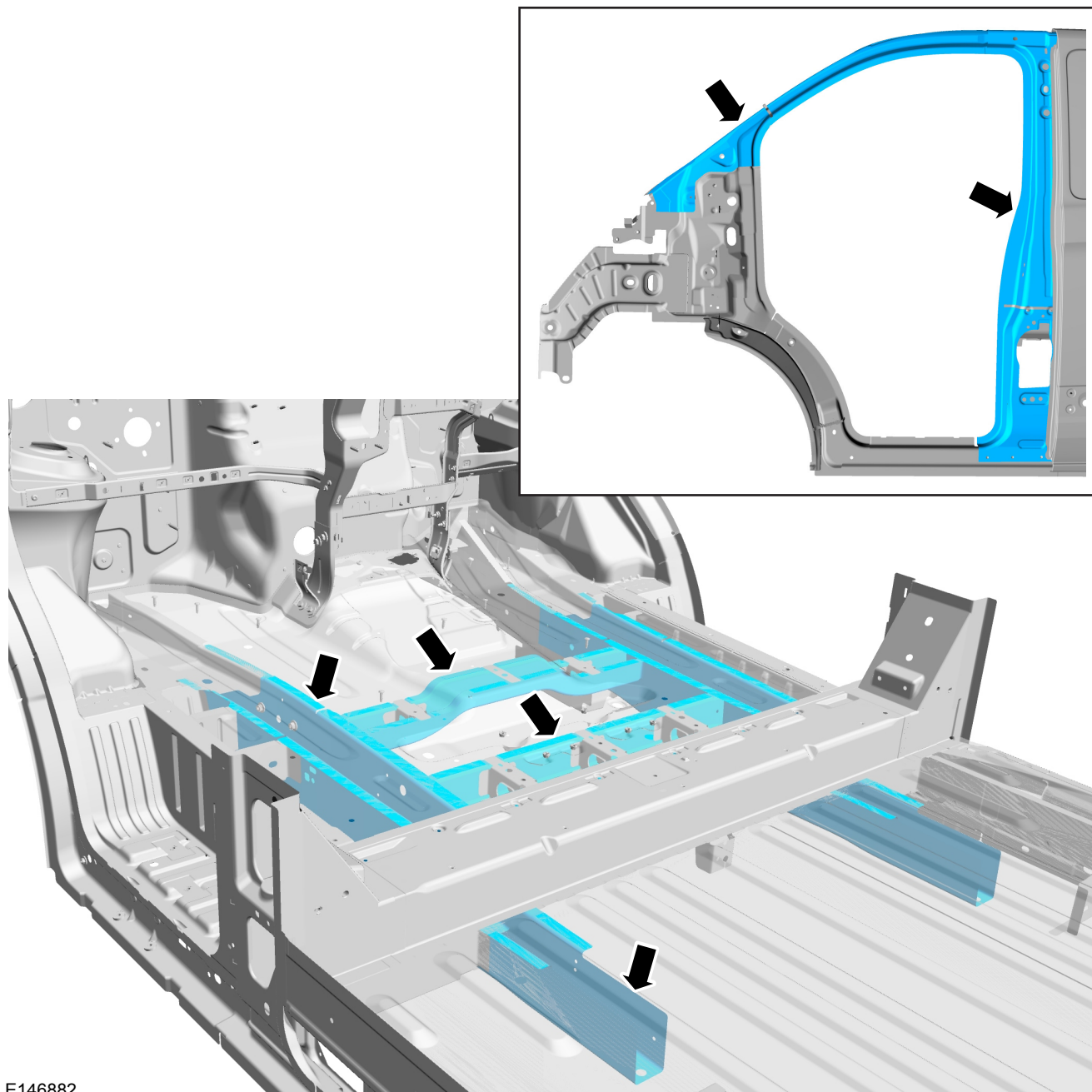
BEACHTEN: Beim Reinigen der Bereiche nur wenig Blechreiniger auf das Reinigungstuch auftragen. Es darf kein Reiniger in die Verbindungsflansche gelangen, damit die Schweißgrundierung nicht wieder herausgespült wird.

Grundieren nach dem Schweißen

Nach der Reinigung wird auf die Schweißflansche Grundierung aufgetragen. Zu kontrollieren ist auch der werksseitige Korrosionsschutz im Flanschbereich. Jeder Schaden muss auch vorgrundiert werden.

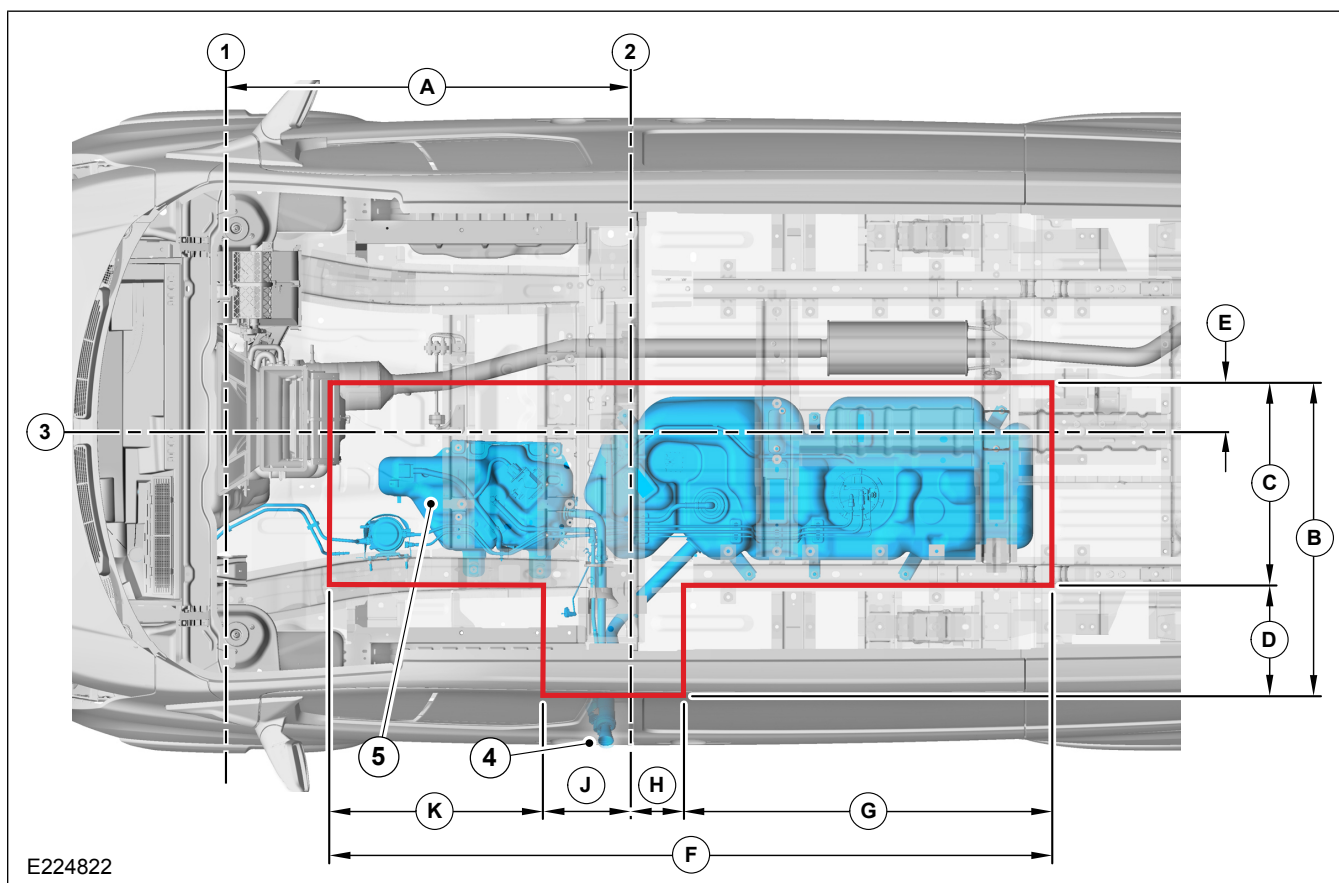
5.1.3 Teile aus Mangan-Bor-Stahl

Teile aus Mangan-Bor-Stahl – Bohr- und Schweißschutzzonen



E146882

5.1.4 Bohrschutzzonen im Boden – Kraftstofftank



Bohrschutzzonen im Boden – Abmessungen (mm)

1	Mittellinie der Vorderradachse
2	Mittelpunkt der B-Säule
3	Mittellinie des Fahrzeugs
4	Kraftstoffeinfüllstutzen – B-Säule Fahrerseite
5	Harnstofftank
A	1235mm
B	990mm
C	660mm
D	330mm
E	150mm
F	2300mm
G	1140mm
H	260mm
J	230mm
K	670mm

5.1.5 Bauliche Integrität vorne – Kühlung, Kollision, 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

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

5.2.1 Hydraulische Hebevorrichtungen für Kastenwagen, Bus und Kombi

Allgemeine Informationen

WARNUNGEN:

 **Keinesfalls Strukturträger abschneiden.**

 **Fahrzeuge mit Hebevorrichtung müssen so ausgelegt sein, dass sie mit ausgefahrenen Stützprätzen (falls vorhanden) auch unter widrigen Einsatzbedingungen stabil sind.**

 **Das Fahrzeug nicht vom Boden abheben.**

VORSICHT:

 **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.**

BEACHTEN: Im Boden sind keine Befestigungspunkte vorgesehen. Die Anbringung angemessener Verstärkung von unten liegt in der Verantwortung des Umrüsters.

Weitere Information:

Siehe: [5.14 Rahmen und Aufbau \(Seite 247\)](#).

Der Fahrzeugumrüster ist verantwortlich für:

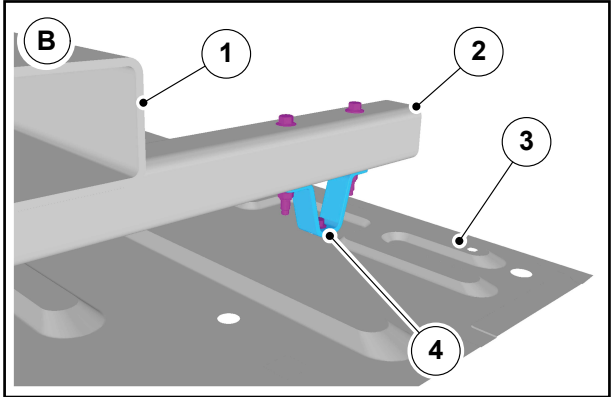
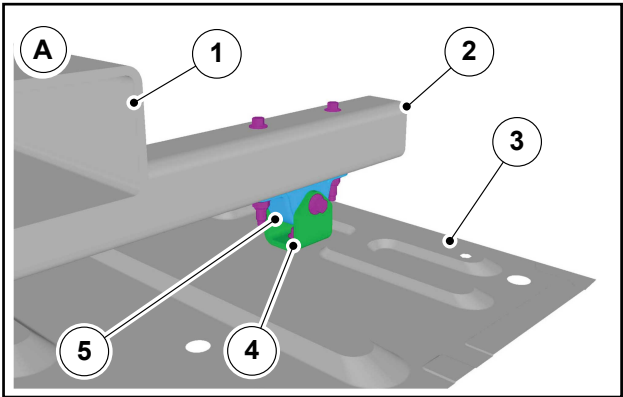
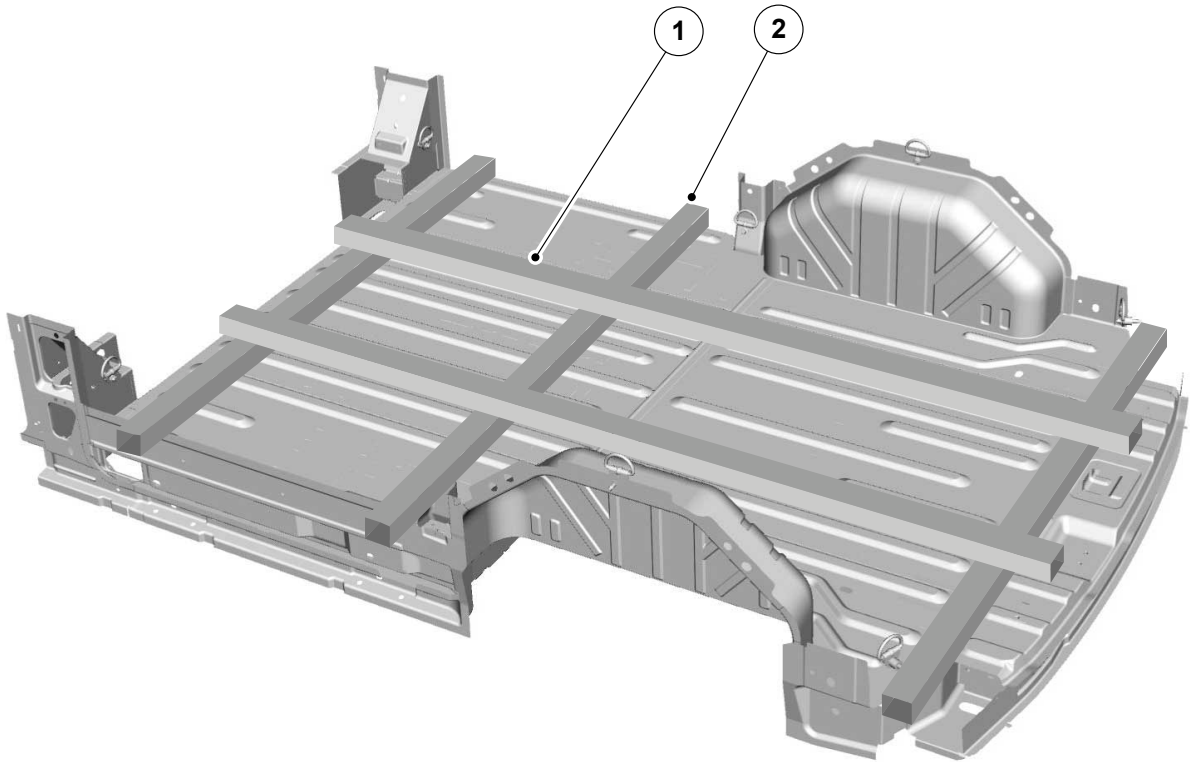
- Die Anbringung von Aufklebern zum sicheren Gebrauch der Geräte
- Die getrennte Verlegung von elektrischen und hydraulischen Leitungen mit Abstand zur Ford Originalausstattung
- Die Verwendung eines geeigneten Clips bei der Befestigung an Karosserie und Hilfsrahmen
- Einbau eines Hauptschalters in der Kabine zur Isolierung des gesamten Systems

Es wird empfohlen, den Hilfsrahmen so zu konstruieren, dass keine nachteiligen Lasten bzw. Verspannungen an der Fahrzeugkonstruktion entstehen. Zur Montage im Fahrzeug elastische Traglager oder Starrlager verwenden. Hinweise zum Konstruktionsprinzip siehe E145387.

Für Kastenwagen, 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 – Verzurrösen – Laderaum fest steht.
- Stützfüße, sofern erforderlich, müssen direkt am Hilfsrahmen angebracht werden
- Stützfüße müssen so konstruiert sein, dass keine nachteiligen Spannungen an der Fahrzeugkonstruktion während des Gerätebetriebs verursacht werden.
- Es empfiehlt sich, den Hilfsrahmen wie in Abb. E145387 gezeigt mit einem gewissen Abstand zum Boden einzubauen.

Starrer oder verdrehsteifer Hilfsrahmen für Kastenwagen, Bus und Kombi



E145387

Pos.	Beschreibung
A	Nachgiebiger Träger
B	Starrer Träger
1	Längshilfsrahmen
2	Querhilfssträger
3	Fahrzeugbodenblech
4	Mit angemessenen Verstärkungen am Boden befestigen.
5	Elastisches Traglager

Hydraulische Ladebordwand



Pos.	Beschreibung
A	1000 mm

Es wird empfohlen, den Rahmen der Ladebordwand seitlich oben und unten mit Hilfe von Verstärkungsplatten und Durchsteckschrauben zu befestigen. Außerdem wird empfohlen, die Verstärkungsplatten so zu konstruieren bzw. zu positionieren, dass die Ladung leicht in einem angrenzenden verstärkten Karosseriebereich verstaut werden kann. Beim Einbau an der Hecktür symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie beträgt die Ladekapazität max. 700 kg bei 1.000 mm Abstand von der Bodenkante zum Lastmittelpunkt.

Bei asymmetrischem Einbau zur Fahrzeugmittellinie oder beim Einbau an der seitlichen Laderaumtür beträgt die Ladekapazität max. 500 kg bei 1.000 mm Abstand von der Bodenkante zum Lastmittelpunkt. 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. Unterbaute hydraulische Ladebordwände werden für Transit Kastenwagen, Bus und Kombi nicht empfohlen.

Größere Abweichungen von der Mittellinie 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 Gepäckträgersystem

5.3.1 Regalsysteme

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

- Rahmen sollten steif und selbsttragend sein sowie durch den Boden verschraubt werden; den Unterboden mit entsprechenden Verstärkungen versehen.
- Es wird nicht empfohlen, das Bodenblech zusammen mit Laderaumbodenabdeckungen aus Kunststoff zu durchbohren.
- Für eine alternative Verschraubung durch den Boden an den Längsträgern siehe 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 Versiegelungs- und Lackierstoffe sowie einen Unterboden-Korrosionsschutz.
- 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 hindurch zur Karosserie mit einer Spreizplatte zugänglich 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 Trennwandooption verwendet werden.
- Zur gleichmäßigen Lastverteilung im Fahrzeug sollten Regalsysteme zu beiden Seiten des Laderaums angebracht werden.

Weitere Information

Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 246).

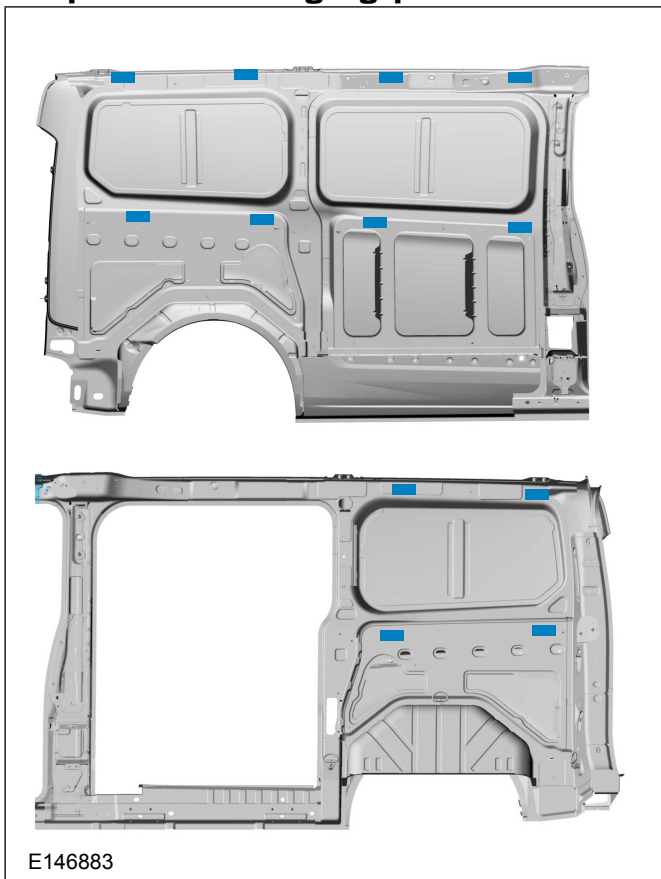
Weitere Information zu Schutz-/Bohrverbotszonen

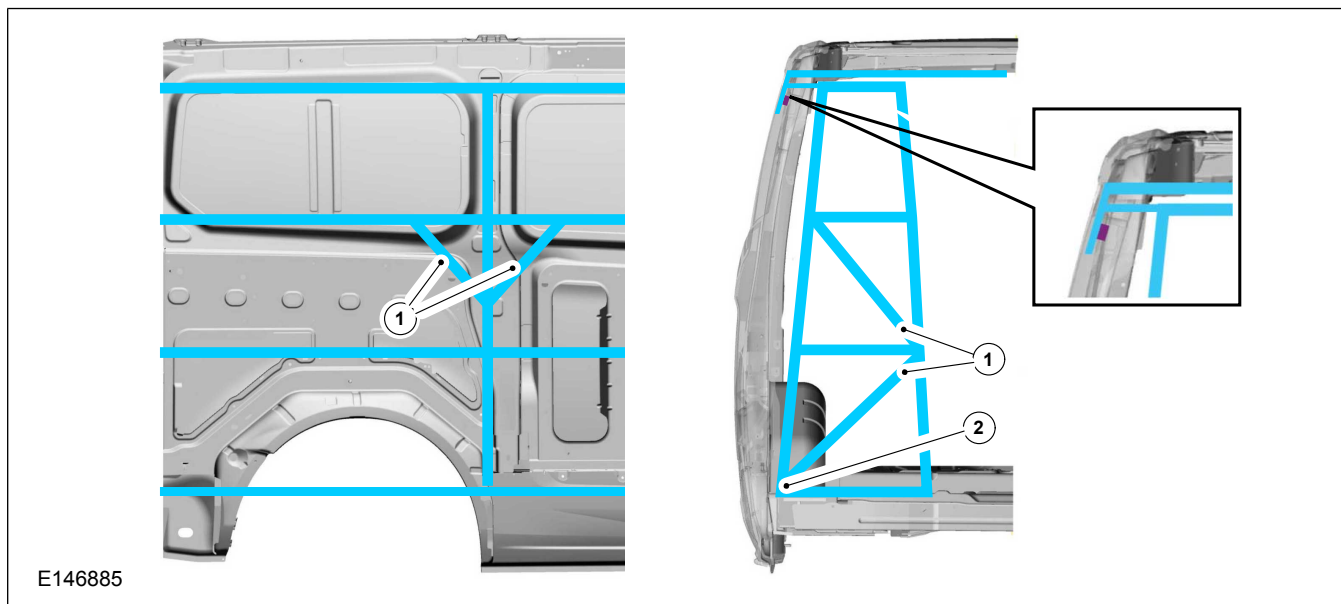
Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 218).

Siehe: 5.6 Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach (Seite 234).

Empfohlene Befestigungspositionen

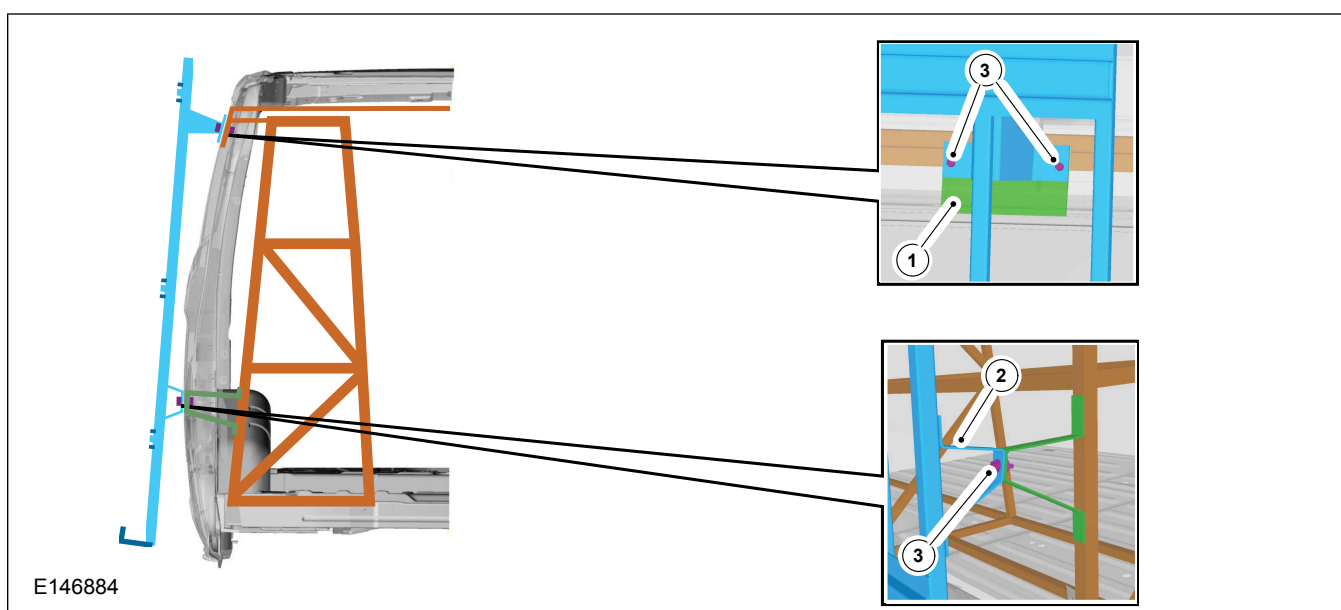




Regalsystem – Befestigung am Boden an den Laderaum-Frachtgutsicherungen

Pos.	Beschreibung
1	Steifer, selbsttragender Rahmen des Regalsystems
2	Befestigung am Boden

Transportvorrichtungen für Glas an der Fahrzeugaußenseite



Transportvorrichtungen für Glas an der Fahrzeugaußenseite – Verschraubung mit innerem Gestell durch Karosserie hindurch (empfohlene Mindestbefestigung)

Pos.	Beschreibung
1	Obere lasttragende Verankerung (2x)
2	Untere lasttragende Verankerung – Verschraubung durch Karosserie hindurch am inneren Gestell (2x)
3	Neue Durchsteckschrauben (je 2 Schrauben pro obere Verankerung, je 1 Schraube pro untere Verankerung)

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.

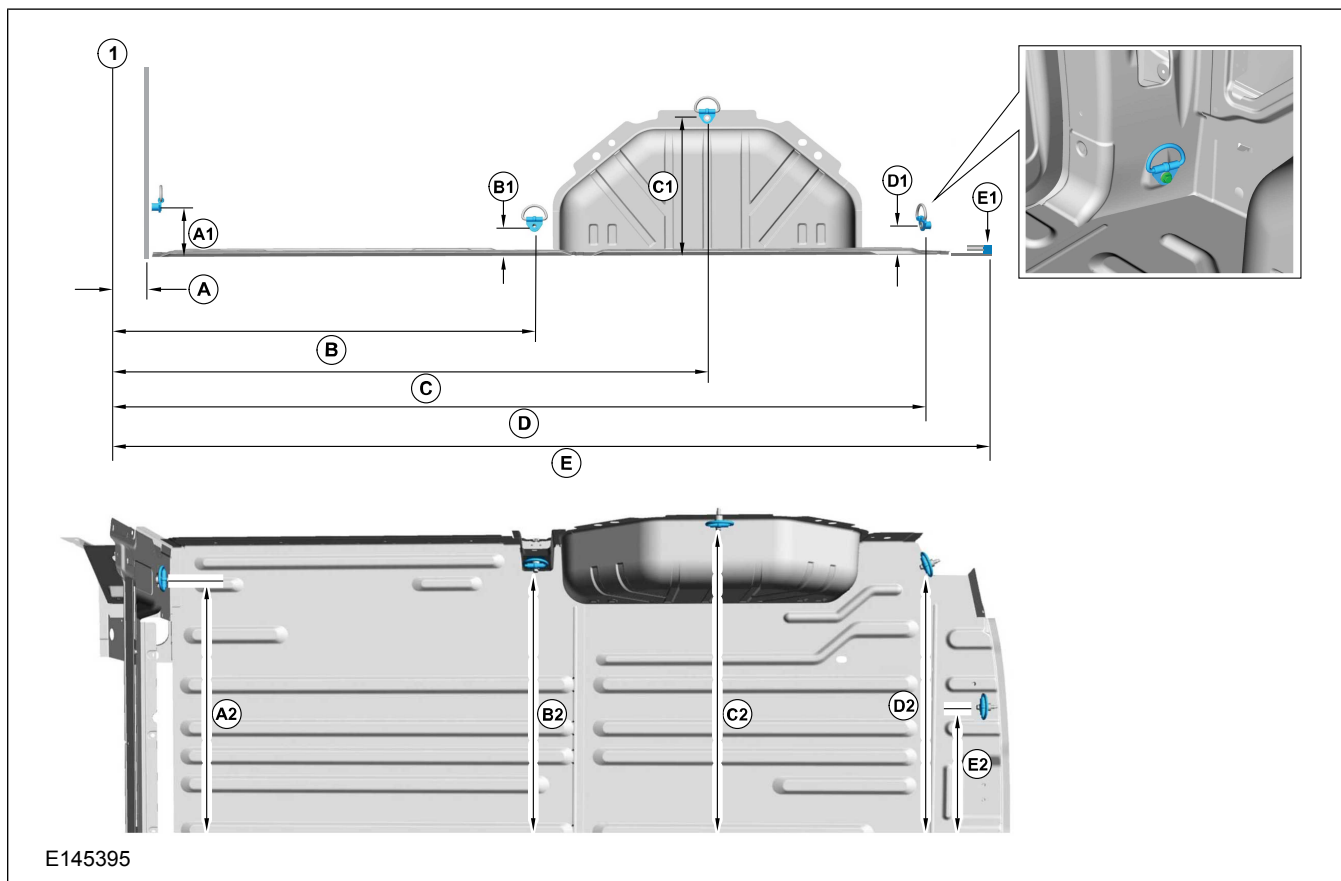
5.4 Laderaum

5.4.1 Kastenwagenboden – Laderaum-Frachtgutsicherungen für Kastenwagen, Bus und Kombi

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. Zusätzliche Positionen für Frachtgutsicherung

Siehe: 5.3 Gepäckträgersystem (Seite 226).



Abmessungen für Frachtgutsicherungen

Abmessung (mm)	L1	L2
Abstand - B-Säule (1)		
A	78	
B	1177	
C	1716	2083
D	2374	2611
E	2515	2882
Vertikal von Bodenblech		
A1	137	
B1	61	
C1	395	
D1	75	
E1	2	
Von Mittellinie des Fahrzeugs		
A2	733	
B2	817	
C2	882	
D2	791	
E2	450	

L1 = 2933 mm Radstand, L2 = 3300 mm Radstand

5.5 Vorderwagen - Anbauteile

5.5.1 Trennwände (Querblech) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kastenwagen, Bus und Kombi

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

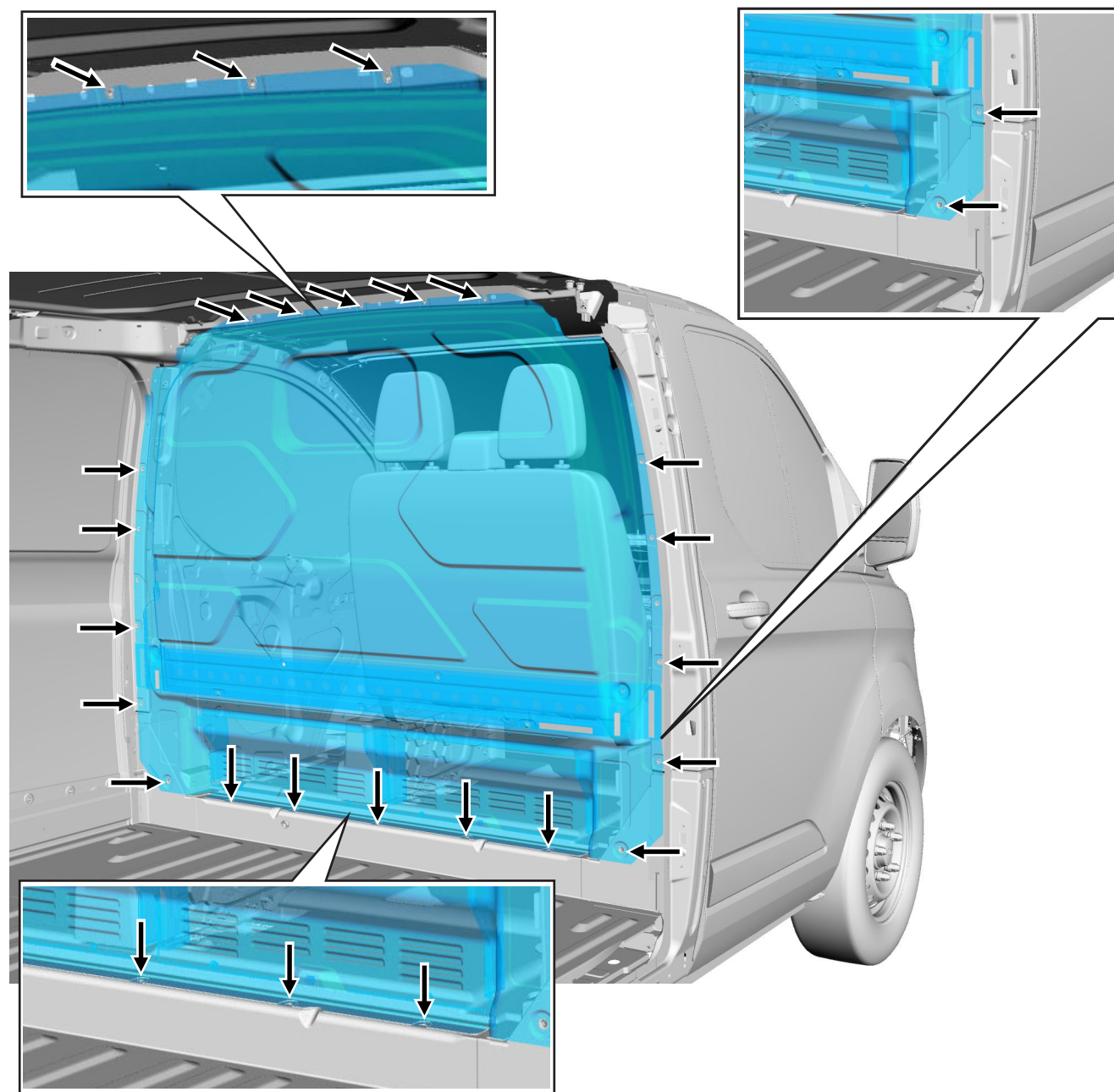
Der Fahrzeugumrüster haftet für die Einhaltung der örtlichen gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Trennwänden und Fensterschutzgittern. Weiterhin haftet der Fahrzeugumrüster für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zur Lastbegrenzung für Trennwände, die nicht von Ford stammen.

Ford Standardtrennwände lassen geringfügig Spiel zwischen Trennwand und Karosserie, 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 Trennwand berücksichtigt werden. Es wird nicht empfohlen, den Sitzverstellweg am Fahrer- und Beifahrersitz zu verkürzen.

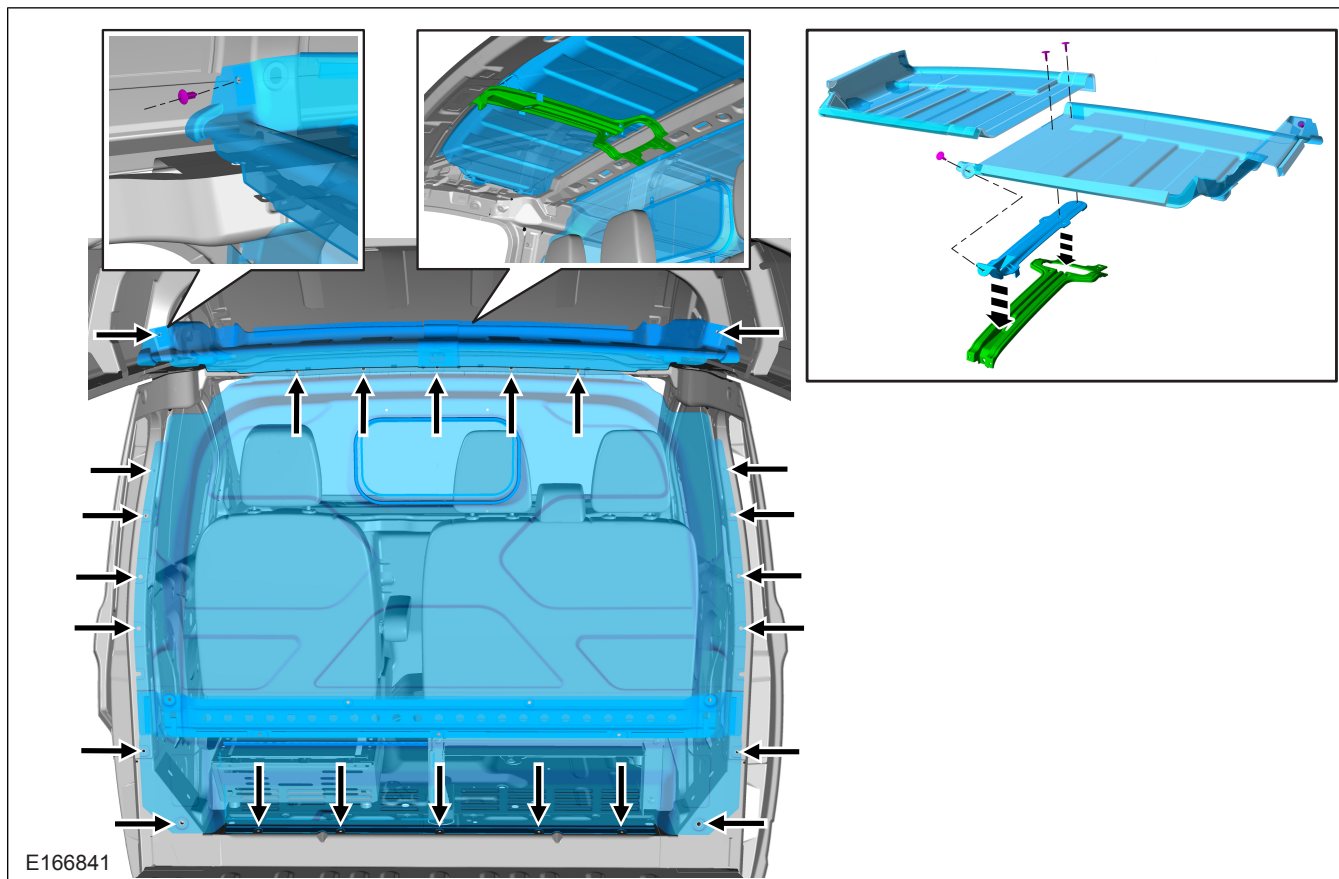
Die folgenden Abbildungen E145399 und E166841 zeigen die Standardbefestigungspunkte der Trennwand an der B-Säule. Hierbei handelt es sich um Schweißungsmuttern für M6. Diese können zur nachträglichen Befestigung von Ford-Trennwänden verwendet werden.

Dachhöhe H1 - Befestigungspunkte für Trennwand

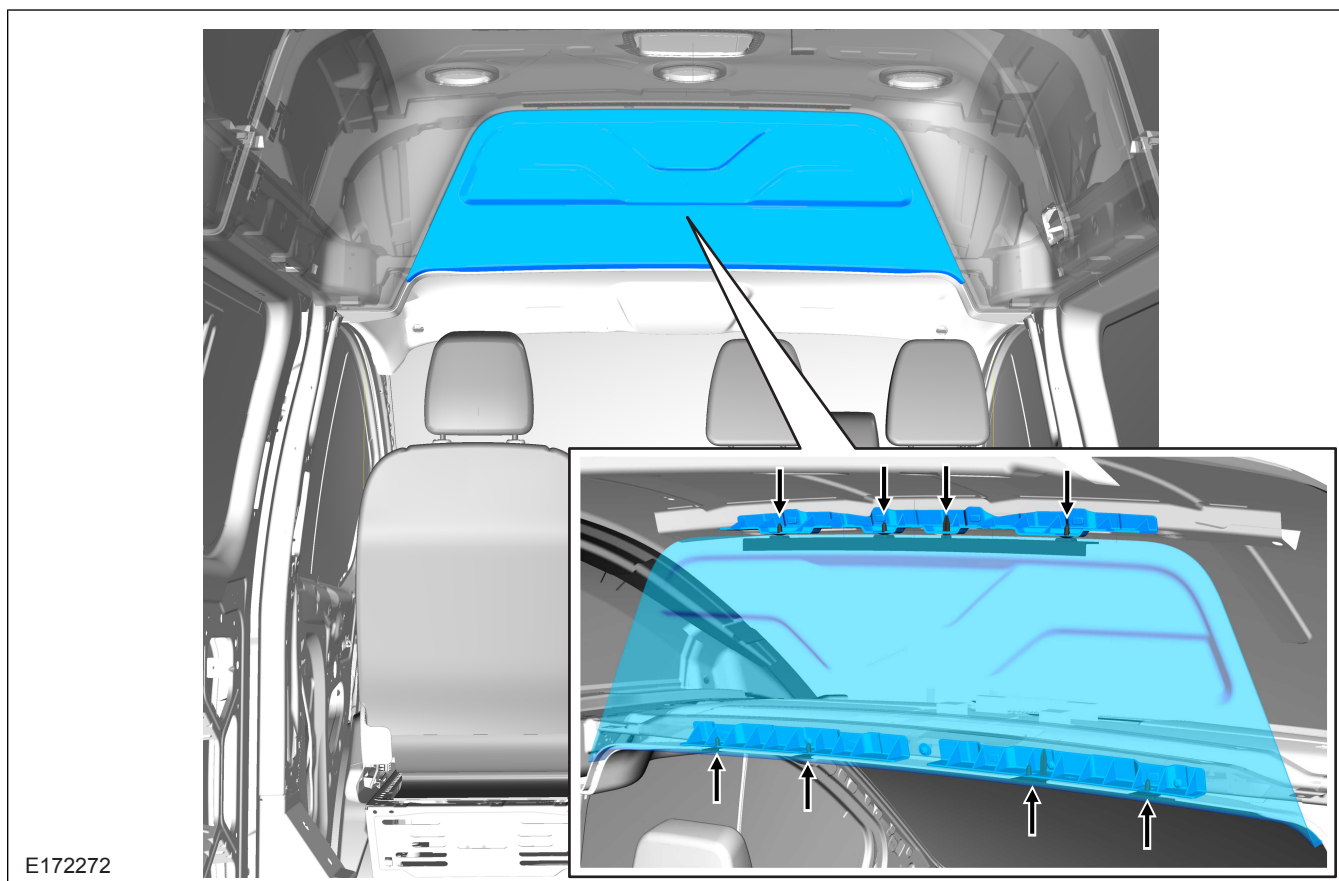


E145399

Dachhöhe H2 - Befestigungspunkte für Trennwand und Gepäckraumabdeckung



Dachhöhe H2 - Trennblech im Kombi



5.6 Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

5.6.1 Sicherheit, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem

VORSICHT: Zur Vermeidung von Sicherheitsproblemen mit dem Verriegelungssystem wird empfohlen, dies vor Beginn der Umrüstung mit dem örtlichen Ford-Händler zu besprechen.

BEACHT: Das Schließsystem nicht verändern und die Verstärkungsbleche im Bereich von Schloss und Riegel nicht beschädigen.

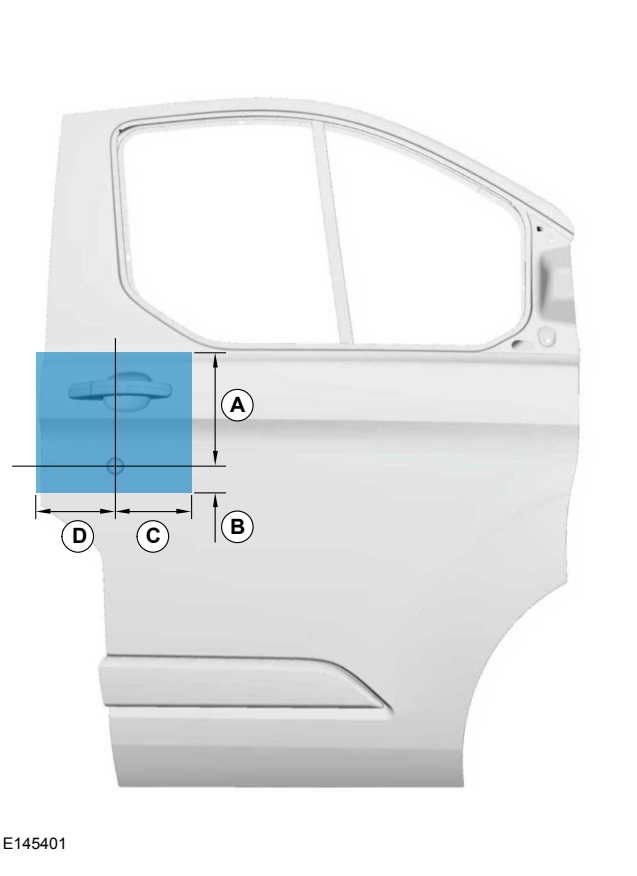
Türdichtungsgummi beim Wiedereinbau sorgfältig einpassen und die gleiche Dichtung verwenden. Dies ist ausschlaggebend für den Kraftaufwand zum Schließen der Tür. Jede Modifikation der Dichtflansche oder -oberflächen muss mit Ihrem örtlichen Ford-Händler besprochen werden. Dies schließt auch die Ent-/Belüftung 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 Türgriffe, Schlösser, Verriegelungen und Betätigungsmechanismen (Seite 173).

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

Bohrverbotsbereich – Fahrer- und Beifahrertür



Bohrverbotsbereich – Fahrer- und Beifahrertür

Pos.	Beschreibung
A	300 mm
B	55 mm
C	150 mm
D	190 mm

Bohrverbotsbereich – Heckklappe

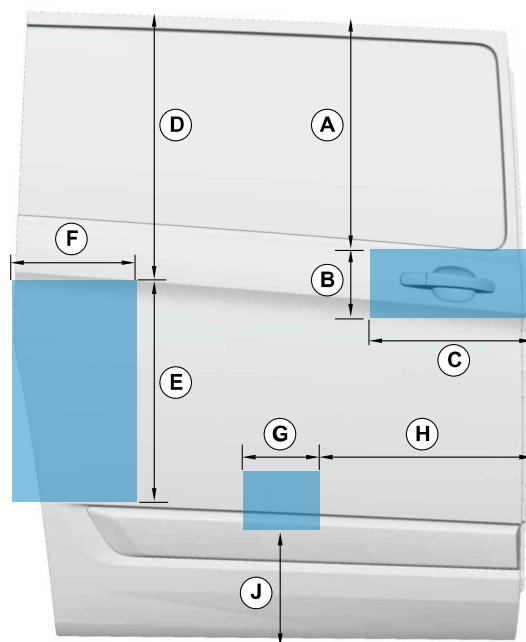


E145402

Bohrverbotsbereich – Heckklappe

Pos.	Beschreibung
A	480 mm
B	430 mm
C	305 mm

Bohrverbotszone – seitliche Schiebetüren

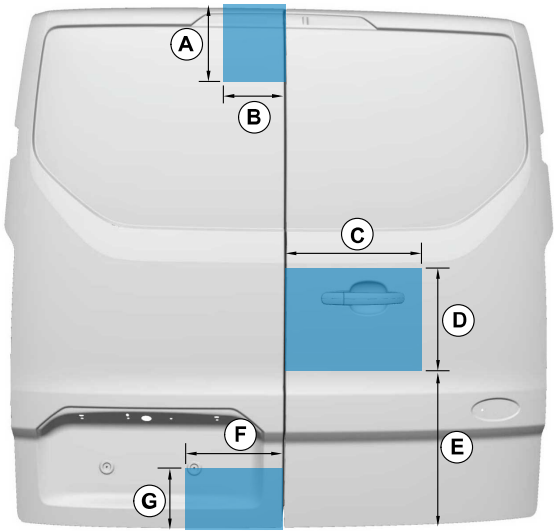


E263918

Bohrverbotszone – Schiebetüren

Pos.	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



E145404

Bohrverbotsbereich – hintere Ladetüren

Pos.	Beschreibung
A	250 mm
B	115 mm
C	385 mm
D	250 mm
E	480 mm
F	260 mm
G	175 mm

5.7 Innerer Trim

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

5.7.1 Laderaum-Innenverkleidung

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.

WARNUNGEN:

! 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.

- Für möglichst glatte und splitterfreie Kanten sind die Platten präzise mit der Maschine und nicht mit der Handsäge zu schneiden.
- Die Platten sollten vorgebohrt werden.
- Nicht durch die Bodenplatten bohren, sondern die Platten an den vorhandenen Lastanschlusspunkten befestigen.
- Es wird empfohlen, fugenfreie Sperrholzböden einzubauen.
- Bodenverkleidungen aus Aluminium verwenden.
- Das Sperrholz muss wasserbeständig sein (WBP = wasser- und kochfest).
- Für Böden wird eine Dicke von 9 mm und für Seiten- und Türverkleidungen eine Dicke von 6 mm empfohlen.

5.7.2 Sperrholzverkleidung/-verschalung



E145400

! VORSICHT: Vor dem Bohren im Fahrzeug die Schutz-/Bohrverbotszonen und die Kabelführung überprüfen.

Siehe: 4.2 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 68).

Siehe: 5.6 Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach (Seite 234).

Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 218).

5.8 Sitze

BEACHT: 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. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

5.8.1 Kastenwagen

VORSICHT: Im hinteren Ladebereich des Kastenwagens keine Sitze einbauen.

5.8.2 Kastenwagen mit Fenster

Karosserie und Boden eines Kastenwagens 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-originalen Rücksitzen (Nicht-OEM) müssen die Rücksitze und Sicherheitsgurtsysteme die relevanten gesetzlichen Bestimmungen und ECE-Richtlinien bzw. ADR 3,4,5 oder die geltenden nationalen Rechtsvorschriften erfüllen.

Siehe: 3.7 Auspuffanlage (Seite 61).

Fahrzeug-Auspuffanlagen - Kastenwagen mit Trennwand.

5.8.3 Sitzheizung

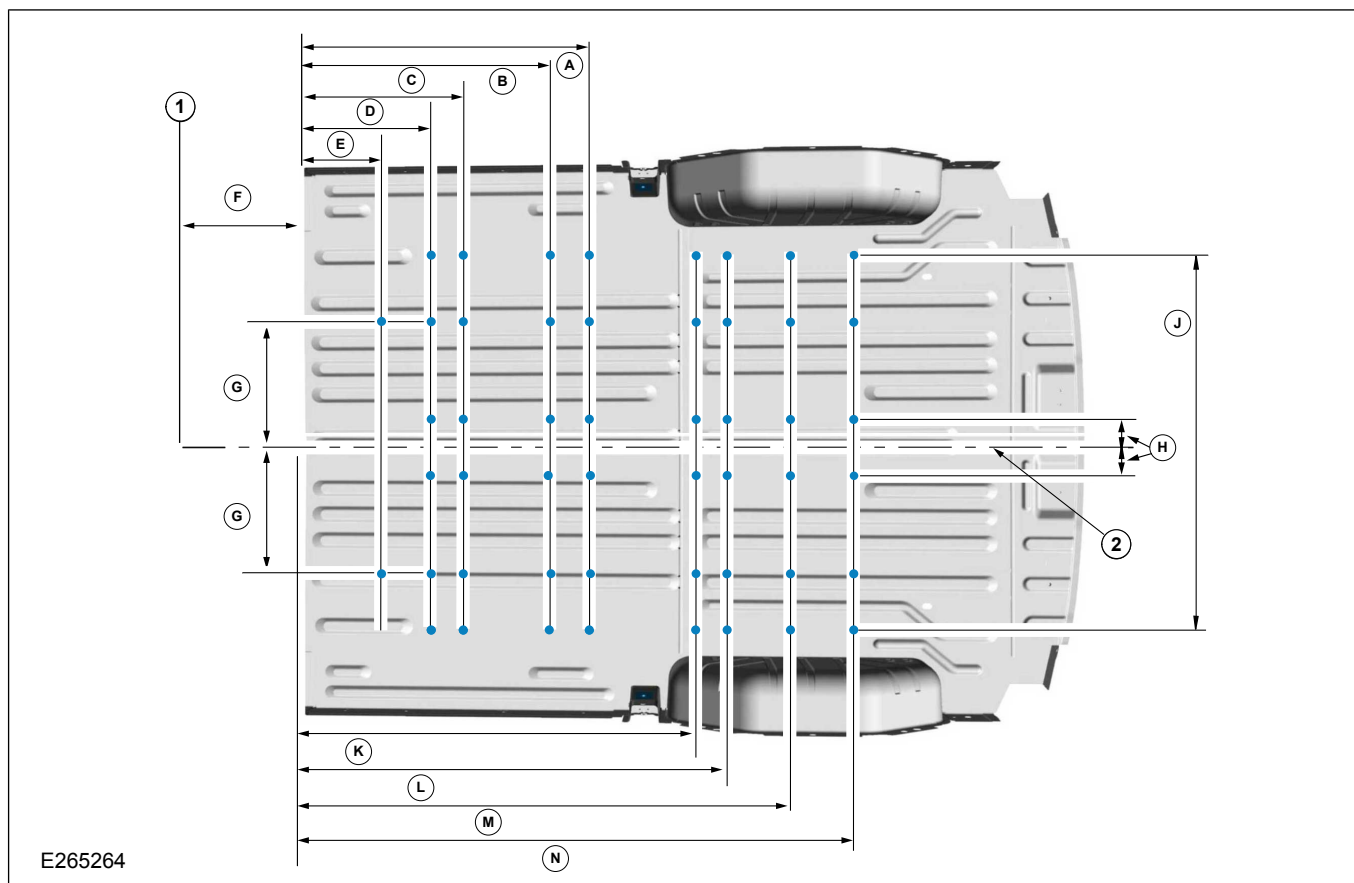
ACHTUNG: Die elektrischen Leitungen für die Ford Sitzheizung dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden, z. B. für weitere elektrische Verbraucher.

Es wird nicht empfohlen, eine Sitzheizung nachträglich einzubauen, da dies ein mögliches Auslösen oder eine Fehlfunktion des Airbags zur Folge haben kann (potenziell durch inkorrekte Konfiguration verursacht).

5.8.4 Befestigungspositionen der Rücksitze

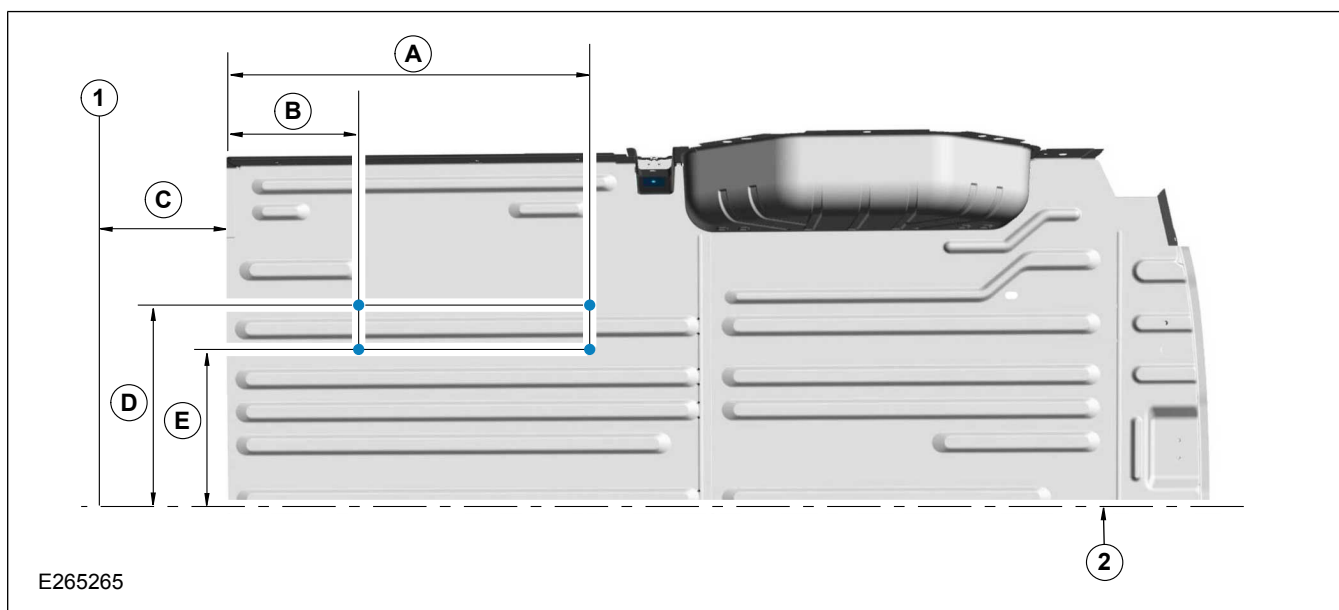
Die folgende Abbildung zeigt die Befestigungspositionen der zweiten und dritten Sitzreihe am Boden. Diese Positionen sind vom Radstand unabhängig. Die Befestigungselemente sind stets vorhanden, der Zugang zu den Befestigungselementen hängt jedoch von der Bodengruppe ab. Möglicherweise sind Zugangsöffnungen in der Bodengruppe erforderlich, um Zugang zu den Befestigungselementen zu erlangen.

Kasten-PKW, Kombi und Tourneo – Befestigungspositionen für Rücksitz



Kasten-PKW, Kombi und Tourneo – Befestigungspositionen für Rücksitz

Pos	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

Kastenwagen mit Doppelkabine (DCIV) - Befestigungsstellen der Rücksitze (Linke Seite gezeigt)**Kastenwagen mit Doppelkabine (DCIV) - Befestigungsstellen der Rücksitze**

Pos	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

BEACHT: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

5.9.1 Windschutzscheiben- und Heckscheibenheizung

⚠ ACHTUNG: Am Originalsystem sollten keine Modifikationen vorgenommen werden (Steuerung durch Karosseriesteuergerät und Multiplex-Architektur) und kein Strom von verknüpften Leitungen und Reglern genommen werden.

Diese Optionen eignen sich nicht für den nachträglichen Einbau oder für die Fahrzeugumrüstung.

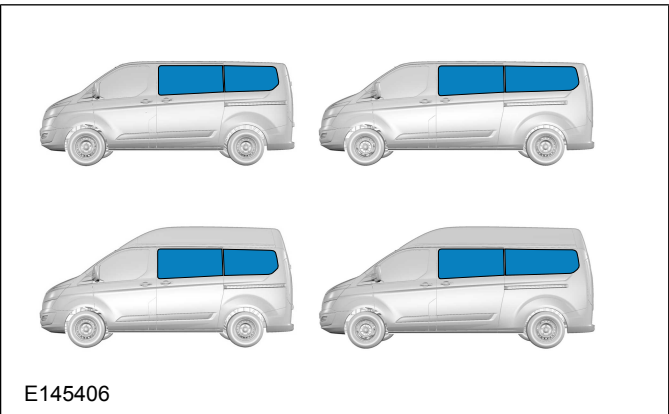
5.9.2 Heck- und Seitenscheiben

Für die Modifikation von Fenstern wird ein Kombi oder Bus als Originalfahrzeug empfohlen. Sollte jedoch ein Kastenwagen umgerüstet werden, muss Folgendes beachtet werden:

- Das Außenblech der Karosserie und der Tür auf 1 mm vom Innenblechflansch abschneiden.
- Nicht durch Blechverbindungen und Säulen schneiden.
- Zugelassene Scheiben gemäß den rechtlichen Bestimmungen verwenden.
- Nach Durchtrennen des Außenblechs das Innenblech und das Außenblech fest miteinander verbinden.

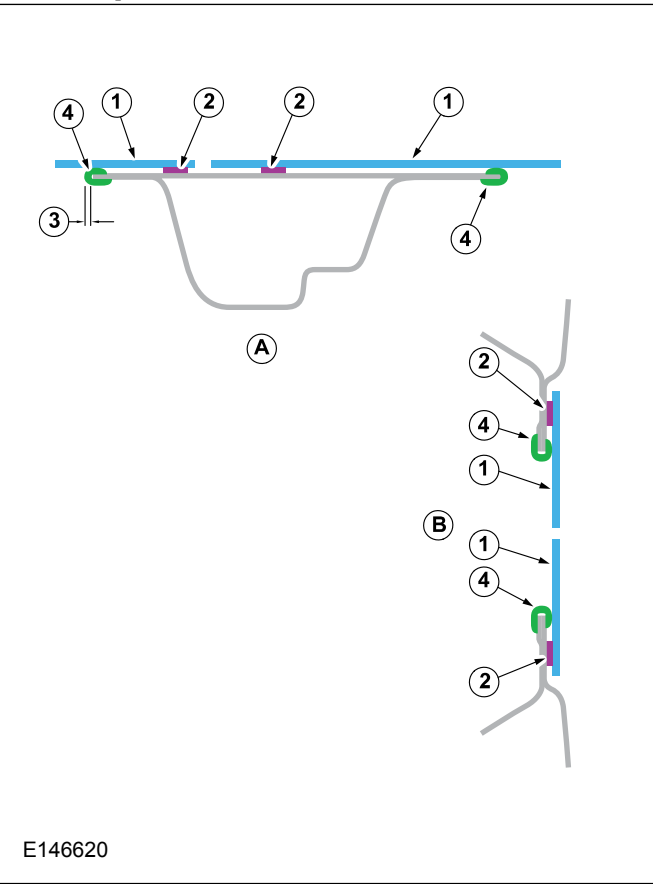
⚠ ACHTUNG: Einbau von Rücksitzen

Siehe: 5.8 Sitze (Seite 238).



Für Radstand- und Fahrzeuggesamthöhenabmessungen
Siehe: 1.14 Baugruppen und Ergonomie (Seite 31).

Querschnitt durch eine typische Karosserieseitenwand beim Kastenwagen zum Einpassen von Fenstern



Pos.	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

Auslösbereich der Airbags vorne

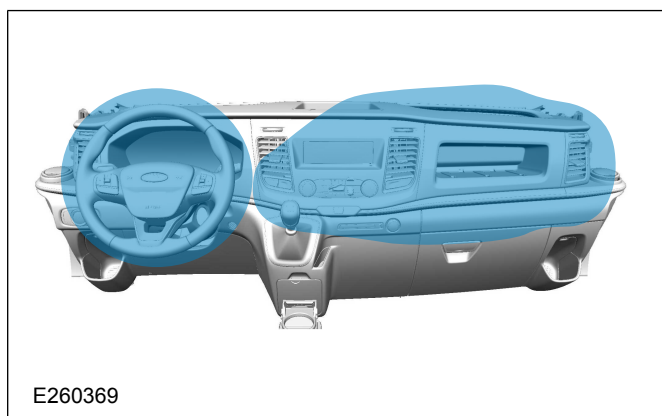
WARNUNGEN:

! Keinesfalls Zubehör im Auslösbereich 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.

BEACHTEN: Der Beifahrerairbag vorn beinhaltet die Fahrergurtwarnung.

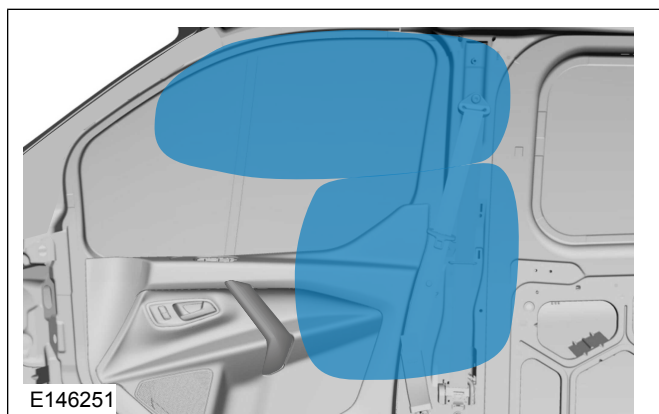
BEACHTEN: Alle Fahrzeuge M1 sind mit Beifahrerairbag als Standardausstattung spezifiziert. Der Beifahrerairbag beinhaltet die Fahrergurtwarnung.



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

Kopfairbags: Weitreichende Umbauten 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.



Auslösbereich von Seiten- und Kopfairbags

WARNUNGEN:

! Keinesfalls Zubehör im Auslösbereich von Seiten- und Kopfairbag anordnen, da es die Auslösung der Airbags behindern kann.

! Keine Aufkleber auf den Airbag-Abdeckungen anbringen, da dies das Auslösen des Airbags beeinträchtigen könnte.

BEACHTEN: Sollten Änderungen in diesen Bereich vorgesehen sein, empfiehlt es sich, ein Basisfahrzeug ohne Airbags zu bestellen.

BEACHTEN: Alle M1 Busse sind standardmäßig mit Seiten- und Kopfairbags ausgestattet.

Modul – Sicherheits-Rückhaltesystem (RCM)

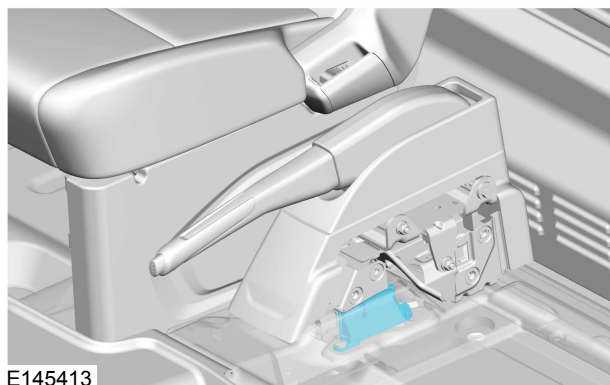
Das RCM ist entsprechend Abb. E145413 zwischen den Vordersitzen unter der Feststellbremsenkonsole angeordnet.

WARNUNGEN:

! Modifikationen oder Verstärkungen im RCM-Bereich können den Auslösemechanismus des Seitenairbags beeinträchtigen und zu unkontrollierter Entfaltung des Seitenairbags führen.

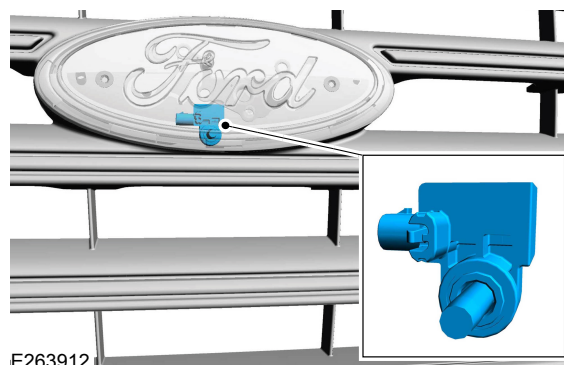
! Das RCM ist durch die Feststellbremse und deren Konsole geschützt, um beim Benutzen des Durchgangs zum Fahrzeugheck Schäden durch Insassen zu verhindern. Die Feststellbremse und ihre Konsole unbedingt an ihrer ursprünglichen Position belassen, um den Schutz des RCM sicherzustellen.

Modul – Sicherheits-Rückhaltesystem (RCM)



E145413

Sensor vorne



E263912

Crash-Sensoren - vorne und seitlich

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.

WARNUNGEN:

! Modifikationen oder Verstärkungen im Bereich der Sensoren können den Auslösemechanismus des Seitenairbags beeinträchtigen und zu unkontrollierter Entfaltung des Seitenairbags führen.

! Bohr- und Schleifarbeiten in diesen Bereichen sind nur bei abgeklemmter Batterie gestattet.

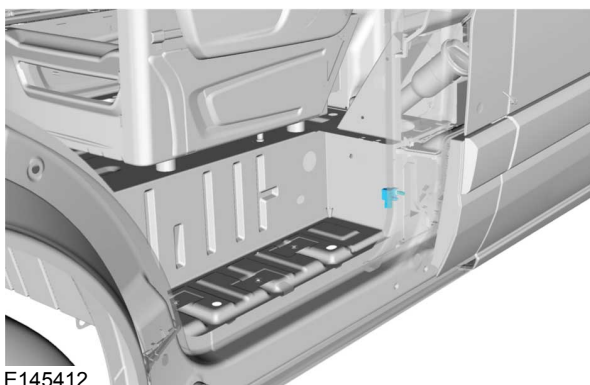
! Falls das Fahrzeug mit Seiten- und Kopfairbags ausgestattet ist, gelten zur Anbringung von Zubehör an den Türen die folgenden Einschränkungen: Das Zubehör darf sich nicht im Auslösebereich der Airbags befinden. Ferner müssen etwaige vorgenommene Bohrungen in der Türverkleidung bzw. dem Innen- oder Außenblech abgedichtet sein, um die Unversehrtheit 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 \(Seite 103\)](#).

Abschnitt "Batterie und Sensor - Batterieüberwachung" zum Anklemmen der Batterie

Seitlicher Sensor



E145412

5.11 Sicherheitsgurtsysteme

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung unter VCAS@ford.com.

5.11.1 Sicherheitsgurte



ACHTUNG: 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 sollte vermieden werden. 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 Gurtbandstopknopfes eine gabelförmige Halterung angebracht werden. Diese verhindert, dass das gesamte Gurtband in den Gurtaufroller gezogen und dieser verriegelt wird.

Beim Wiedereinbau zunächst den Gurtaufroller an der Karosserie befestigen, danach das Gurtband vorsichtig herausziehen, um die D-Schlinge anzubringen. Danach die gabelförmige Halterung wieder entfernen. Sollte der Gurtaufroller blockieren, das Gurtband ein kleines Stück zurücklaufen lassen, um die Gurtbandsperre zu lösen. Nicht versuchen, das Blockieren des Gurtaufrollers 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. Ein Schalter im Gurtschloss – Fahrersicherheitsgurt dient zum Erfassen, ob der Gurt angelegt ist oder nicht. Bei Umbau eines M1-Fahrzeugs muss diese Funktion beibehalten werden.

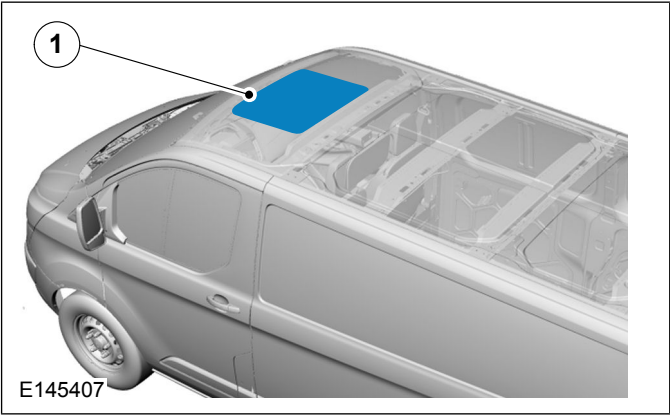
Die Gurtwarnung ist in den Beifahrerairbag integriert.

5.12 Dach

5.12.1 Dachventilation

⚠ ACHTUNG: Bei der Nachrüstung eines Schiebedachs oder anderer auf dem Dach angebauten Ausrüstungen die Anbaupositionen der Antennen vermeiden.

Nachträglicher Einbau des Schiebedachs



Pos.	Beschreibung
1	Passform im Dachblech (nur bei niedrigem Dach)

Allgemeines – 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.

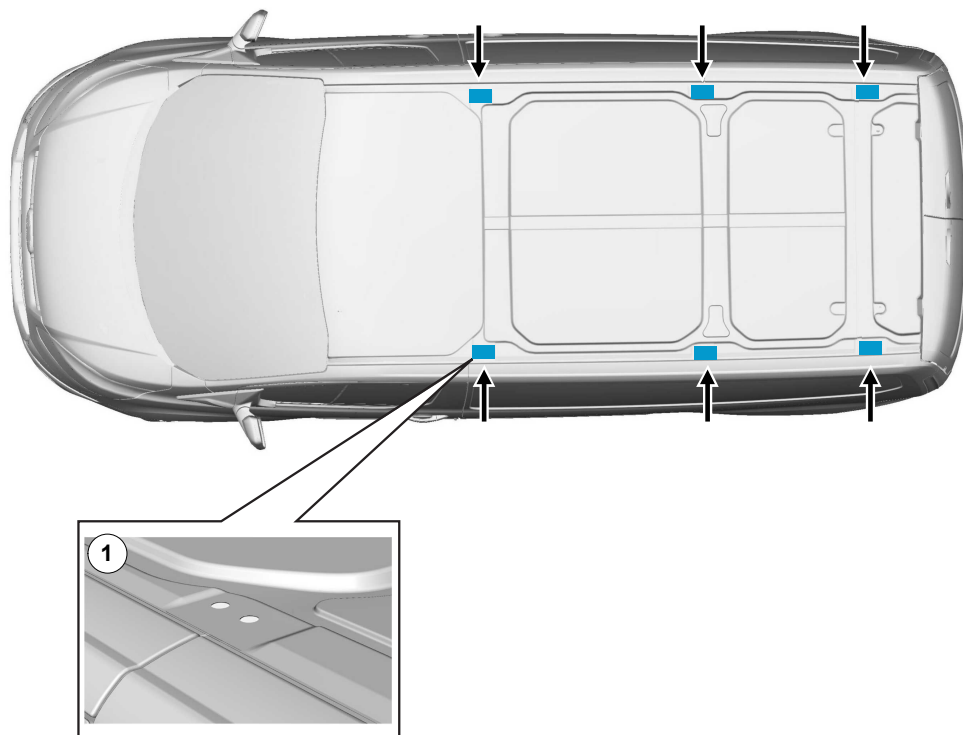
Falls eine Dachtraverse durchtrennt oder entfernt wird, muss diese durch ein entsprechendes konstruktives Element ersetzt werden, das eine dem ursprünglichen Element gleichwertige Strukturfestigkeit und Funktion aufweist. Sämtliche rechtlichen Vorgaben müssen eingehalten werden.

Belüftungseinheiten - Das Dachblech bietet an nicht abgestützten Stellen eine Traglast von 1 kg. Lasten bis maximal 25 kg müssen über 2 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

Dachhöhe H1



E145408

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



ACHTUNG: Beim Anbau eines Dachgepäckträgers oder anderer Zubehörteile müssen die Befestigungspunkte abgedichtet werden, um Wassereintritt in den Innenraum des Fahrzeugs zu verhindern.

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

BEACHTEN: Beim Anbringen eines Dachgepäckträgers die Herstelleranweisungen lesen und beachten.

BEACHTEN: Für die maximale Dachgepäckträgerlänge für Fahrzeuge mit einer Dachhöhe von H1 muss die vollständig geöffnete Position der Heckklappe berücksichtigt werden.

BEACHTEN: 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.

Mit Dachgepäckträgern können alle Varianten von Kastenwagen, Bus und Kombi 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 Korrosionsschutzmaßnahmen

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationale Vertriebsgesellschaft des Landes oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung unter VCAS@ford.com.

5.13.1 Allgemeine Hinweise

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

Sollte Bohren jedoch notwendig sein, ist das Folgende zu beachten:

- Nach dem Schneiden oder Bohren Metallkanten zum Schutz vor Korrosion neu lackieren.
- Möglichst alle Späne aus dem Inneren des Längsträgers entfernen und mit Korrosionsschutz behandeln.
- Korrosionsschutzmittel auf die Innen- und Außenseiten des Fahrgestells auftragen.

Schweißen:

Siehe: 5.1 Karosserie (Seite 218).

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

 **ACHTUNG: Die Oberflächen von Bauteilen wie Bremsen oder Katalysatoren nicht überlackieren oder verunreinigen.**

Sicherstellen, dass alle verwendeten Werkstoffe den Ford Spezifikationen entsprechen, und versuchen den Originalzustand so weit wie möglich zu belassen.

Einige herstellereigene Produkte beeinflussen die Originalbeschichtung.

5.13.4 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 Radmutter. 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

BEACHTEN: Weitere Informationen sind bei der für Sie zuständigen Nationalen Vertriebsgesellschaft oder einem Ford-Händler vor Ort zu erhalten. Sollte man Ihnen dort nicht helfen können, wenden Sie sich an den «Beratungsdienst für Fahrzeugumrüstung» unter VCAS@ford.com

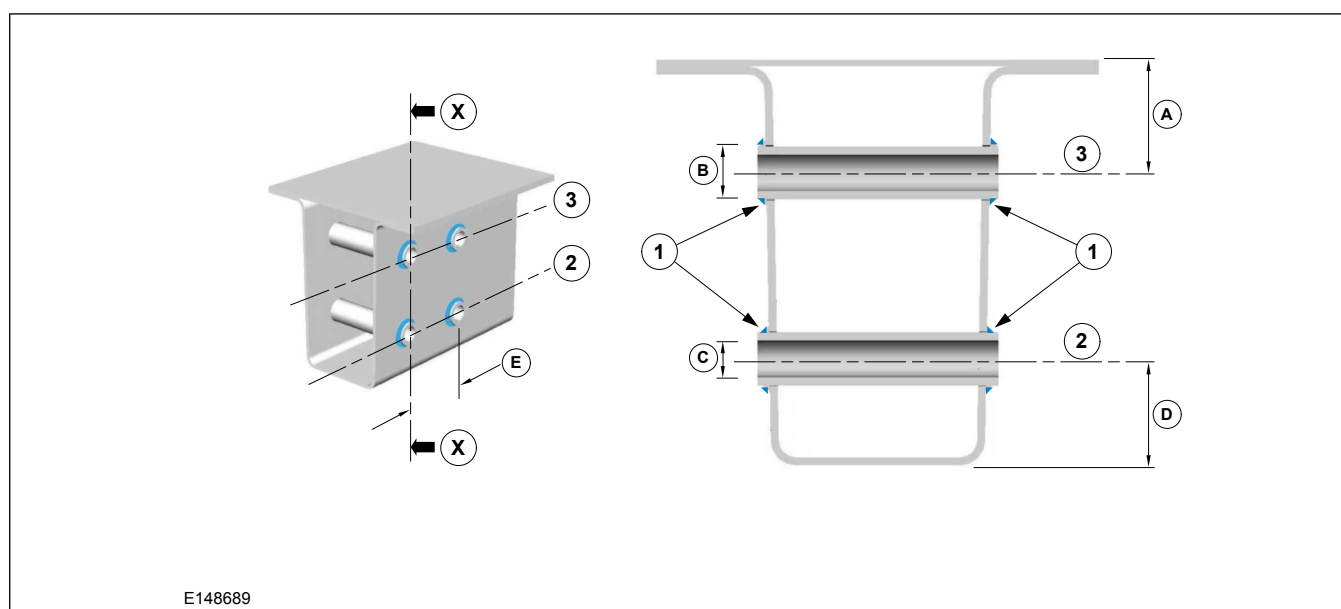
5.14.1 Befestigungspunkte und Rohre

Die Löcher im Rahmen entstehen beim Fertigungsprozess. Sie dienen nicht der Befestigung zusätzlicher Bauteile. Sind zusätzliche Befestigungen am Fahrgestellrahmen erforderlich, die Empfehlungen in Abb. E148689 befolgen. Das gilt nicht für Bereiche, in denen Belastungen auftreten, wie etwa für Befestigungselemente an Federn oder Dämpfern.

BEACHTEN: Nach dem Bohren alle Löcher entgraten und ansenken und Späne vom Rahmen entfernen. Korrosionsschutzmaßnahmen befolgen.

Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen (Seite 246).

Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung



Pos	Beschreibung	Pos	Beschreibung
1	Durchbohrung, Vollschweißungsdurchmesser auf jeder Seite	B	Durchmesser max. 16,5 mm
2	Mittellinie der Bohrungen / Rohre / Buchsen	C	Durchmesser 11 mm
3	Mittellinie der Bohrungen / Rohre / Buchsen	D	30 bis 35 mm
A	30 bis 35 mm	E	min. 50 mm

5.14.2 Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung

Bohrarbeiten am Fahrgestellrahmen und Anschweißen von Distanzrohren sind unter Beachtung der folgenden Richtlinien möglich:

- Alle Einzelheiten aus Abbildung E148689 befolgen.
- Bohr- und Schweißarbeiten nur an den Seitenwänden des Fahrgestellrahmens vornehmen.
- Positionen genau festlegen und unter Verwendung einer Bohrerführung bohren; sicherstellen, dass sich die Bohrungen im rechten Winkel zur vertikalen Mittellinie des Rahmens befinden (Aushebewinkel des Längsträgers berücksichtigen).
- Unter Maß bohren und Bohrloch erweitern.
- Möglichst alle Späne aus dem Innern des Längsträgers entfernen und Korrosionsschutzbehandlung aufbringen.

- Jedes Rohrende vollständig verschweißen und flach und rechtwinklig abschleifen, wenn möglich in Gruppen. Aushebewinkel des Längsträgers berücksichtigen.
- Tragen Sie Korrosionsschutzmittel auf die Innen- und Außenseiten des Fahrgestellrahmens auf.

[Siehe: 5.13 Korrosionsschutzmaßnahmen \(Seite 246\).](#)

- Bohrungen sollten in Zweiergruppen angebracht werden, entweder vertikal in einem Abstand von 30 bis 35 mm von der Rahmenober- bzw. -unterseite bzw. horizontal bei 50 mm Mittenabstand in einem Abstand von 30 bis 35 mm von der Rahmenober- bzw. -unterseite (siehe Abbildung E148689).
- Stets M10-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 oder höher verwenden.
- Keine Rohre auf mittlerer Fahrgestellrahmenhöhe anbringen, da dies die Beulsteifigkeit der tief profilierten Seitenwände beeinträchtigen kann.
- 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 \(Seite 246\).](#)

Bohr- und Schweißarbeiten an Rahmen und Karosserie müssen gemäß der folgenden Richtlinien durchgeführt werden.

[Siehe: 5.1 Karosserie \(Seite 218\).](#)

Schweißen

5.14.3 Bereich für Montage von Anbauteilen am hinteren Stoßfänger

BEACHTEN: Fahrzeug auf ebenem Untergrund, alle Maße von der Stoßfängerkante nach hinten. 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

BEACHTEN: Es wird empfohlen, neben der Einfüllöffnung einen Aufkleber oder ein Etikett mit der zu verwendenden Flüssigkeit anzubringen, wie etwa „Nur Wasser“ bei Wassertanks.

4	Behelfsreparaturkit.....	51
48-V-Batteriepaket.....	Berechnung der Schwerpunkthöhe.....	40
	Bereich für Montage von Anbauteilen am hinteren Stoßfänger.....	248
A	Bestellcodes.....	16
Abmessungen für empfohlene Hauptbelastungsbereiche.....	Bestimmungen der Richtlinie zur EG-Typgenehmigung für Kraftfahrzeuge (2007/46/EG).....	11
Abschleppen.....	Bohren am Rahmen und Rohrverstärkung.....	247
Adaptive Geschwindigkeitsregelung.....	Bohren und Schweißen.....	13
Airbag - Sicherheits-Rückhaltesystem (SRS).....	Bohrschutzzonen im Boden – Kraftstofftank.....	221
Airbags.....	Bohrschutzzonen – Laderaum.....	72
Allgemeine Bestimmungen zur Produktsicherheit.....	Bremsschläuche – Allgemeine Hinweise.....	52
Allgemeine Hinweise.....	Bremssystem.....	52
Allgemeine Informationen.....		
Allgemeine Richtlinien für Baugruppen.....	C	
Allgemeines zur Verkabelung und Verlegung.....	CAN-Datenbus – Systembeschreibung und Schnittstelle.....	81
Alternative Typenzulassung.....		
	D	
Ä	Dachgepäckträger.....	245
Änderungen der Elektrikarchitektur.....	Dach.....	244
	Dachventilation.....	244
A		
Anhängeranschluss (AUS und NZL).....	E	
Anhängeranschluss (EU).....	Einbau der Zusatzheizung.....	55
Anhängerbremsen.....	Eingangswerte für die Berechnung gemäß weltweit harmonisierten Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP).....	32
Anhängerkupplung - Anforderungen.....	Einleitung.....	8
Anheben mit Hebebühne.....	Ein- und Ausstiegshilfen.....	31
Anheben mit Wagenheber.....	Einzel- auf Doppelbatteriesysteme.....	118
Anlassen und Anlassen bei warmem Motor.....	Elektrik für Anhängerkupplung (A055).....	75
Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung.....	Elektrik für Anhängerkupplung.....	75
Anordnung der Ausgangsstifte.....	Elektrisch betätigte Außenspiegel.....	165
Antiblockierbremssystem – Elektronisches Stabilitätsprogramm.....	Elektrische Leistung des Fahrzeugs.....	102
Antriebsriemen vorn – Allgemeine Information.....	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	23, 7
Antrieb - Zusatzaggregate.....		1
Audiohauptgeräte (AHU).....	Emissionswerte und Konformität mit Servicevorschriften.....	11
Auspuffanlage.....	Empfehlungen hinsichtlich Auslegung von Stromaufnahme und Verbindungen.....	103
Auspuffhitzeschilde.....	Ersatzrad.....	51
Auspuffrohre und Halterungen.....		
Außenbeleuchtung.....	F	
Auswirkung der Umrüstung auf die Einparkhilfen.....	Fahrergurtwarnung.....	243
Automatikgetriebe.....	Fahrtenschreiber.....	147
Automatische Scheibenwischer und Scheinwerferautomatik für Fahrzeuge mit großen Überhängen.....	Fahr- und Bedieneigenschaften des Fahrzeugs.....	24
	Fahrzeug-Auspuffanlagen – Kastenwagen mit durchgezogener Trennwand.....	62
B	Fahrzeuge mit auf dem Dach angebauter Ausrüstung.....	35
Batteriekonfigurationen.....	Fahrzeugschnittstellenstecker (A608) – hohe Ausstattungsvariante.....	203
Batterieoptionen.....	Fahrzeugschnittstellenstecker.....	189
Batterieregeln.....	Fahrzeug Transporthilfen und Fahrzeuglagerung.....	29
Batterieschutz.....	Federn und Federaufhängung.....	49, 50
Batteriesysteme.....	Fenster, Rahmen und Betätigungsmechanismen.....	240
Baugruppen und Ergonomie.....	Fernentriegelung/Empfänger - Reifendrucküberwachung (RKE/TPMS-Empfänger).....	174
Bauliche Integrität vorne – Kühlung, Kollision, Aerodynamik und Beleuchtung.....		
Bauteile.....		
Bedienbereich des Fahrers.....		
Befestigungspositionen der Rücksitze.....		
Befestigungspunkte und Rohre.....		

Feststellbremse.....	52
Ford-Innenraumklimatisierungssystem.....	134
Formeln.....	41
Funktion überprüfen.....	92
Für Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise.....	185

G

Garantieleistungen für Ford Fahrzeuge.....	10
Generatormerkmale.....	93
Gepäckträgersystem.....	226
Geräusche, Vibrationen, Rauheit (NVH).....	28
Geschwindigkeitsregler.....	170
Gesetzliche Pflichten und Haftung.....	12
Gewerbliche und rechtliche Gesichtspunkte.....	10

H

Handhabung des Handbuchs.....	8
Handhabung von Altfahrzeugen (ELV).....	25
Heck- und Seitenscheiben.....	240
Hinterradaufhängung.....	50
Hinzufügen von Steckern.....	215
Homologation nach Umbauten.....	22
Hydraulische Bremse—Vorder- und Hinterradbremzen.....	52
Hydraulische Hebevorrichtungen für Kastenwagen, Bus und Kombi.....	223
Hydraulische Hebevorrichtung.....	223

I

Informationen zu Kabelsträngen.....	68
Informations und Unterhaltungssystem.....	153
Innenbeleuchtung.....	166
Innenraumklimatisierung.....	134
Innenraumklimatisierungssystem hinten.....	135
Innenraumleuchten und 12-V-Steckdosen.....	120
Innerer Trim.....	237
Intelligentes Regenerativladen (SRC).....	89

K

Kabelführung durch Bleche.....	72
Kabelspezifikation.....	71
Kabelstränge und Nachrüstbausätze für Sonderfahrzeugoptionen (SVO).....	179
Kabelstrang - Fahrtenschreiber und DSRC.....	148
Kalibrierung und nachträglicher Einbau des Fahrtenschreibers.....	152
Kamera – Einparkhilfe hinten.....	162
Karosserie.....	218
Karosseriekonstruktion – Allgemeine Informationen.....	218
Karosseriesteuergerät (BCM).....	84
Kastenwagenboden – Laderaum-Frachtgutsicherungen für Kastenwagen, Bus und Kombi.....	229
Kastenwagen mit Fenster.....	238
Kastenwagen.....	238
Kombiinstrument (IPC).....	136
Kommunikations-Netzwerk.....	81
Kontaktinformation.....	14
Kontaktkorrosion.....	246
Korrosionsschutzmaßnahmen.....	246
Kraftstoffsystem.....	63
Kühlsystem.....	54
Kunden-Anschlusspunkte (CCP).....	184

Kupplung.....	59
---------------	----

L

Lackieren von Laufrädern.....	51, 246
Lackschäden reparieren.....	246
Laderaum-Innenverkleidung.....	237
Laderaum.....	229
Ladesystem.....	88
Last des Beleuchtungssystems.....	164
Lastverteilung.....	38
Lautsprecher.....	162
Layout für generatorbasiertes System.....	89
Leergewicht – Daten.....	52
Leitlinien zum Ladungsausgleich.....	93, 102
Leuchten – Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchte.....	164
Leuchten – Warnblinker/Blinkleuchten.....	165
Luftströmungsvorschriften.....	55

M

Manuelle Rußpartikelfilter-Regeneration (A660).....	62
Masseanschlüsse.....	216
Masseanschluss.....	216
Masseverbindung.....	69
MHEV-48-V-Systembetrieb und Bauteilbeschreibung.....	98
Mildhybrid-Ladesystem.....	97
Mindestanforderungen für das Bremssystem.....	13
Mobiltelefon.....	163
Modelle von Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß AUS- und NZL-Spezifikationen).....	45
Modelle von Anhängerkupplungen (für Fahrzeuge gemäß EU-Spezifikationen).....	43
Motorauswahl für Umrüstungen.....	53
Motordrehzahlregelung (A003).....	141
Motor.....	53
Motorregelung.....	138
Motortypen.....	53

N

Nachrüsten einer FPBG.....	129
Nachrüst-Hochleistungsmodus.....	91, 99
Nachträglicher Einbau von Fahrtenschreiber und DSRC.....	149
Nicht verwendete Stecker.....	69
Notrufsysteme.....	167
Nutzfahrzeug-Schaltersatz (A626) – Rechtslenker gezeigt.....	200

P

Paketübersicht Audiohauptgeräte (AHU) – Multimedia-Unterhaltungssystem (ICE).....	153
Produkthaftung.....	12
Programmierbare Ford-Batterieüberwachung GEN2 (A540).....	124
Programmierbares CAN-Schnittstellenmodul (PCIM).....	211

R

Radaufhängung.....	48
Räder und Reifen.....	51
Radfreiheit.....	51

Rahmen und Aufbau.....	247
Rechtliche Bestimmungen.....	147
Rechtliche und Typenzulassung.....	11
Regalsysteme.....	226
Reifendruck-Überwachungssystem (TPMS).....	51
Reifenhersteller.....	51
Relais.....	177
Richtlinien für die Umrüstung von Fahrzeugen.....	106
Richtlinien zur Fahrzeugnutzungsdauer.....	24
Rückfahrleuchten.....	164
Rückhaltesystem.....	13
Rundumleuchtvorbereitungssatz (A606).....	199
Rußpartikelfilter (DPF).....	61
Rußpartikelfilter (DPF) und Ständrehzahlregelung.....	146

S

SBG und Lastabwurf - Funktionen.....	123
Schaltgetriebe.....	60
Schaltpläne.....	93, 102
Scheibenwischer - Windschutzscheibe.....	178
Schweißen.....	218
Schwerpunktposition.....	38
Sensor – Batterieüberwachung (BMS).....	117
Sicherheit, Diebstahlschutz- und Verriegelungssystem.....	234
Sicherheitsgurte.....	243
Sicherheitsgurtsysteme.....	243
Sicherungen.....	176
Sicherungen und Relais.....	176
Sichtfeld des Fahrers.....	31
Signalhorn.....	137
Sitze.....	238
Sitzheizung.....	238
Sperrholzverkleidung/-verschalung.....	237
Spurhalteassistent.....	172
SRC-Übersteuerung.....	90
Standardbatterieüberwachung (SBG) und Lastabwurf.....	120
Start-Stopp-Automatik.....	138
Stecker und Anschlüsse.....	184
Stromanschlüsse.....	120
Sub-Entry-Radio.....	157
SYNC-Radio und SYNC-Radio mit DAB.....	160
Systemfunktion – intelligentes Aufladen (SC).....	99

T

Tabelle der Fahrzeugabmessungen.....	33
Teile aus Mangan-Bor-Stahl.....	220
Terminologie.....	10
Toter Winkel Überwachungssystem.....	171
Trennwände (Querblech) – Fahrer- und Beifahrerschutz bei Kastenwagen, Bus und Kombi.....	231
Tür - Ausbau oder Modifikation.....	173
Türen, Motorhaube, Heckklappe/Kofferraumdeckel und Schiebedach.....	234
Türgriffe, Schlösser, Verriegelungen und Betätigungsmechanismen.....	173

Ü

Über dieses Handbuch.....	8
---------------------------	---

Über diese Veröffentlichung.....	7
Übersicht über das elektrische System.....	66
Übersteuerung des intelligenten Aufladens.....	99

U

Umbauten.....	179
Umrüstungsart – Bezugstabellen.....	18
Umrüstversion.....	16
Unterbodenschutz und Werkstoffe.....	246
Unterfahrschutz vorn, hinten und an den Seiten.....	31

V

Verfahren zur Prüfung der Schwerpunkthöhe.....	39
Verkehrssicherheit.....	13
Verlängerungen und optionale Auspuffauslässe.....	61
Verlegung der GNSS/4G-Antenne.....	167
Verlegungssatz für GNSS/4G-Antenne.....	167
Vermeidung von Quietschen und Klappern.....	69
Vermeidung von Wassereintritt.....	69
Vernetztes HMI-Radio und vernetztes HMI-Radio mit DAB.....	158
Vernetztes Touchscreen-Radio und vernetztes Touchscreen-Radio mit DAB.....	159
Versorgungs- und Masseanschlüsse für Hochstromkreise.....	105
Verspleißen von Kabelsträngen.....	70
Vom Umrüster eingebaute Batterien anderer Hersteller.....	112
Vorderradaufhängung.....	49
Vorderwagen - Anbauteile.....	231

W

Wassertank bei Wohnmobilen.....	248
Weltweit harmonisiertes Prüfverfahren für leichte Kraftfahrzeuge (WLTP).....	10
Wichtige Sicherheitshinweise.....	8
Windschutzscheiben- und Heckscheibenheizung.....	240

Z

Zentrale Wohnmobilstecker.....	186
Zentralverriegelung.....	173
Zulässige Antennenpositionen.....	23
Zusatzheizsysteme.....	54
Zusätzliche Außenlampen.....	165
Zusätzliche Beleuchtung für den hinteren Innenraum.....	166
Zusätzliche Fahrzeugsignale/-merkmale.....	179
Zusätzliche Informationen.....	9
Zusätzliche Innenleuchten.....	166
Zusätzliche Lasten und Ladesysteme.....	119
Zusatzschalter.....	201
Zusatzsicherungskasten (A526).....	191

