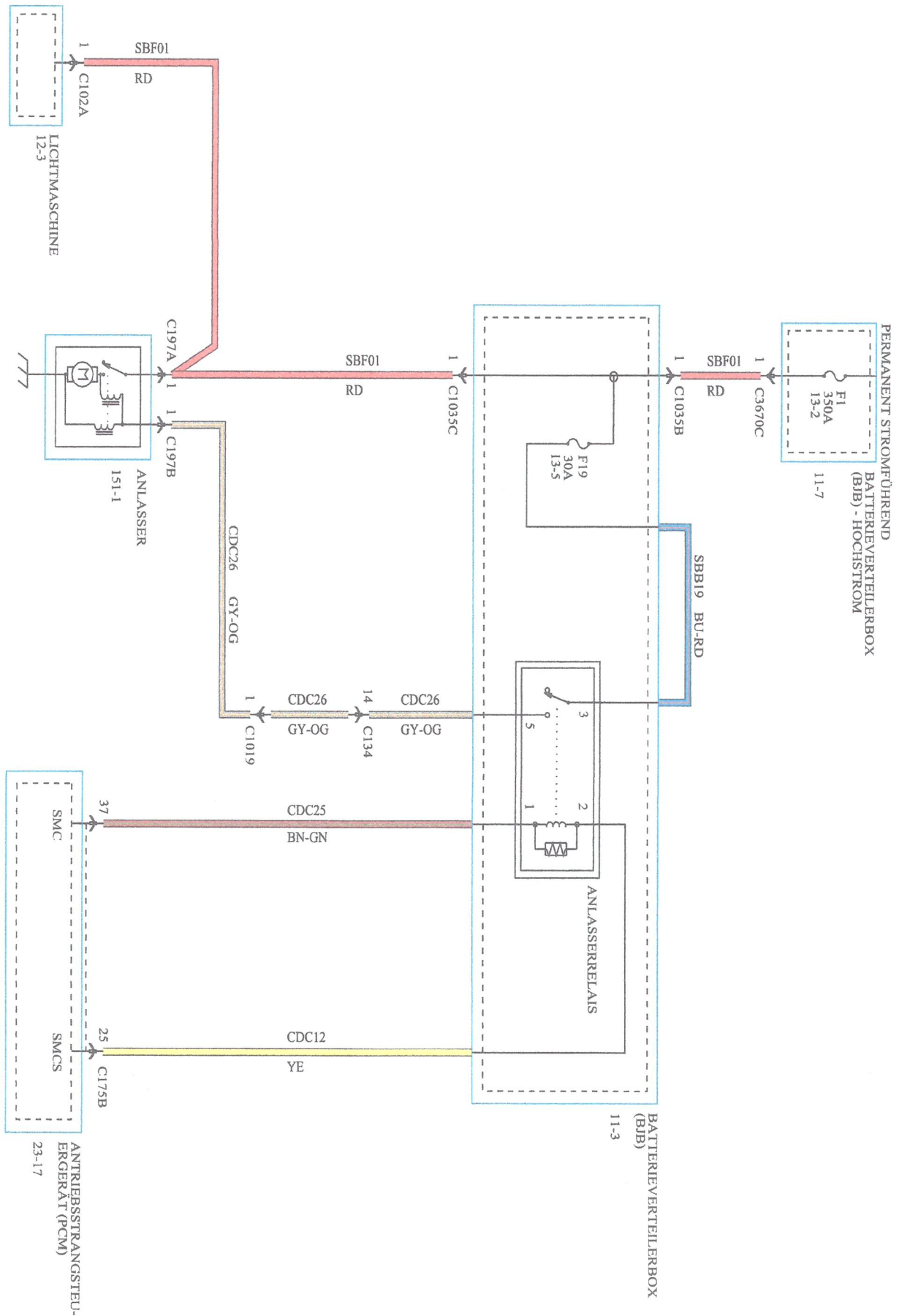
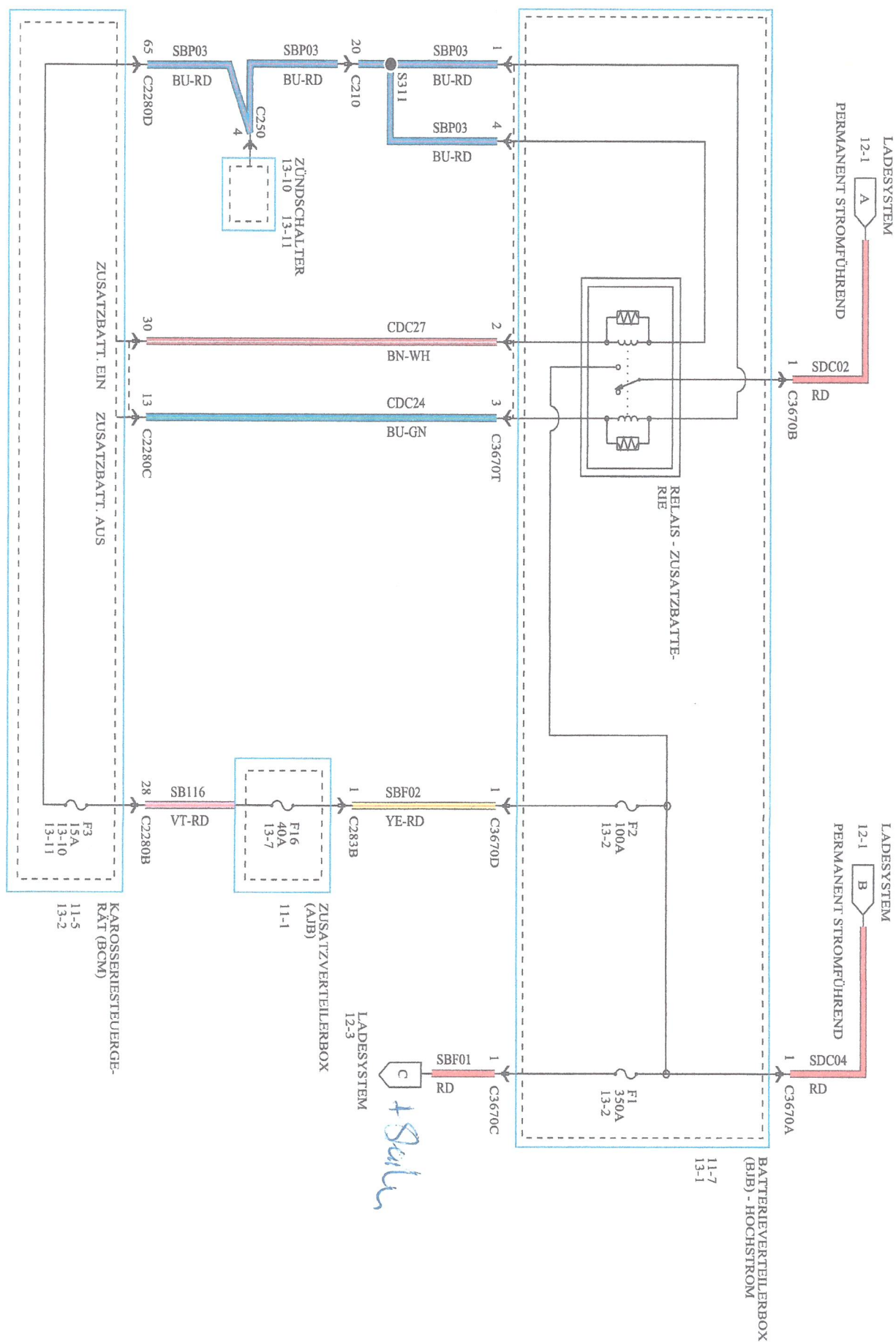
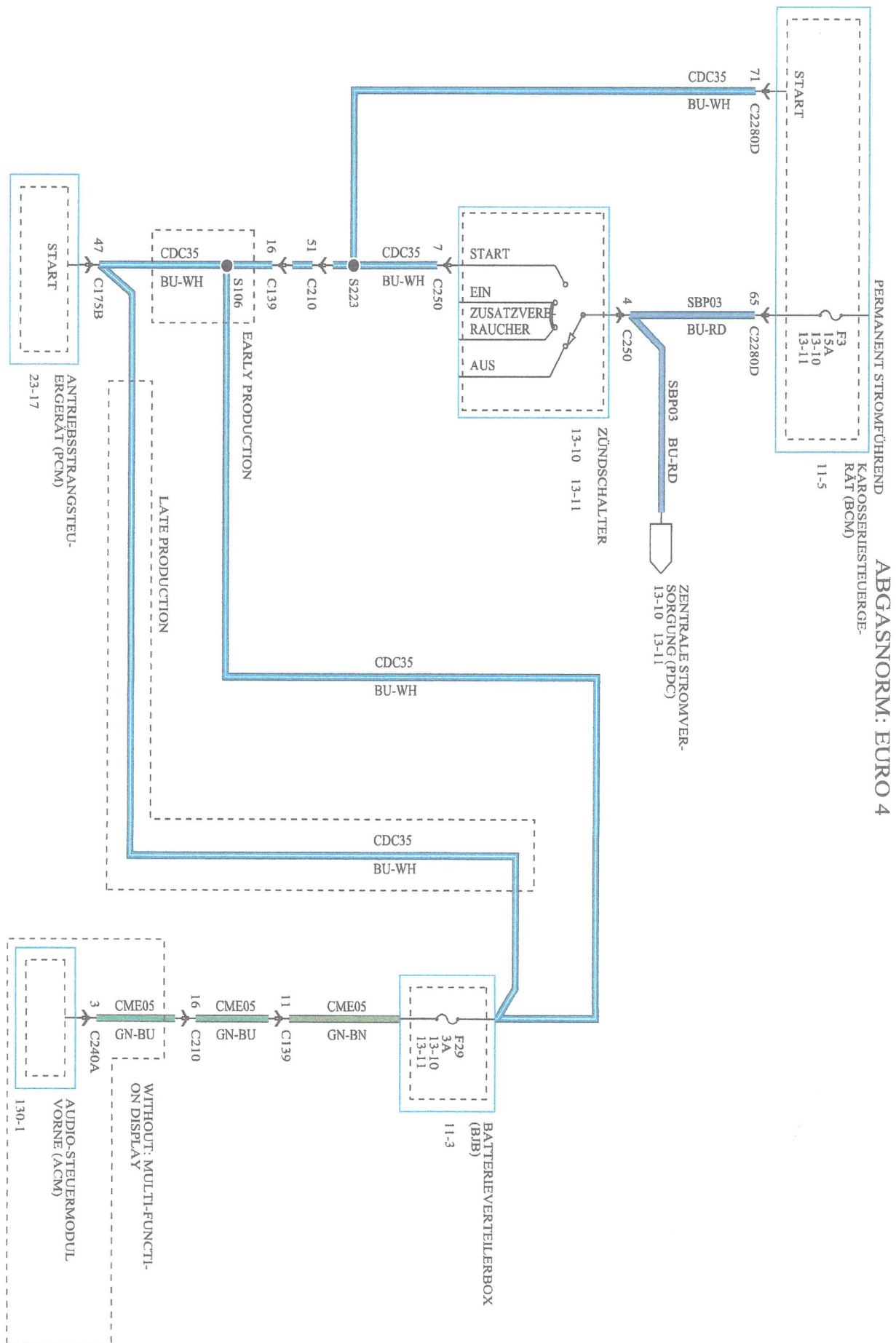


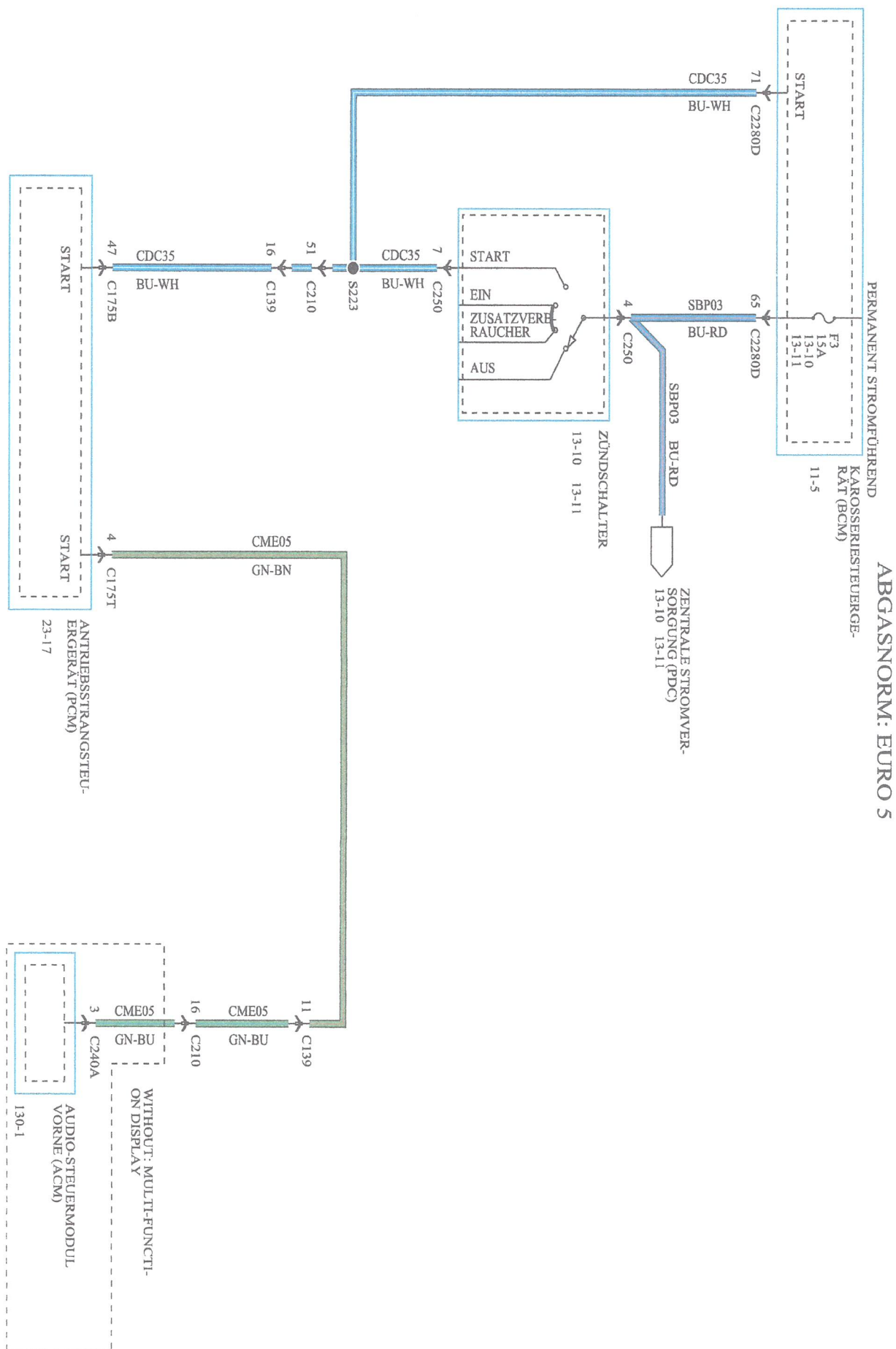


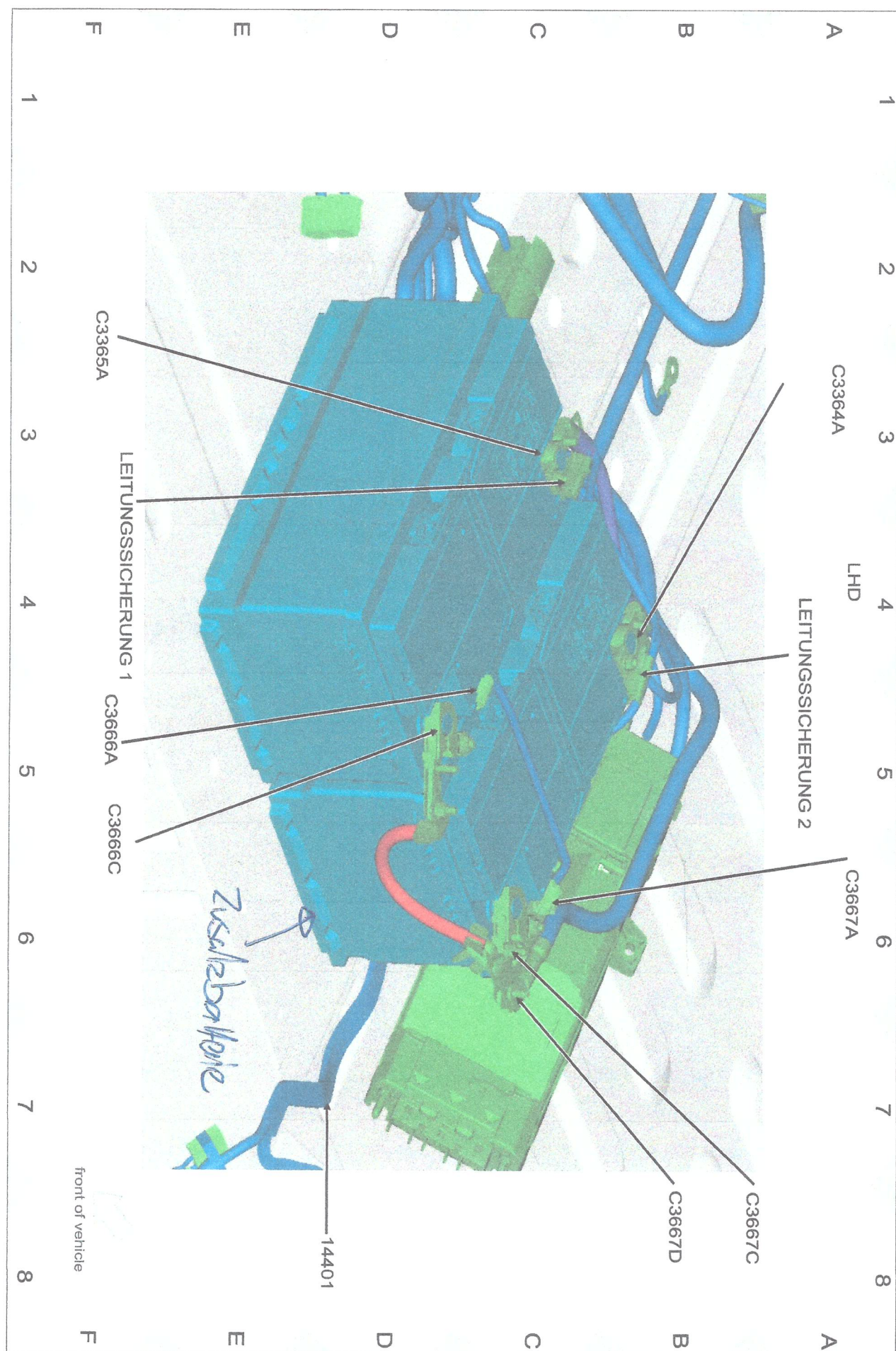












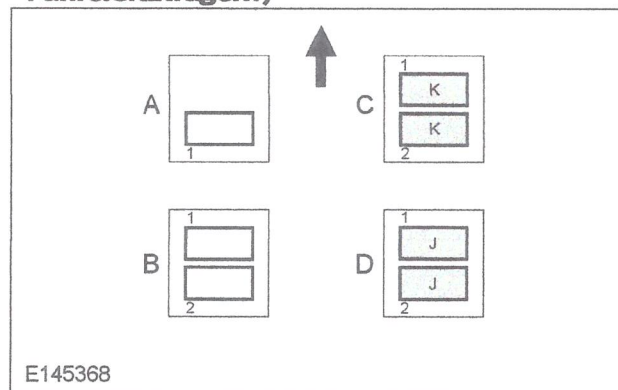
Batterieregeln:

- Batterien in Parallelschaltung müssen vom gleichen Typ sein und die gleiche Kapazität aufweisen, wenn das SureStart ®-System verwendet wird und sie in der Ford-Batterietabelle aufgelistet sind.
- Batterien von Drittanbietern sind vom Standard-Fordsystem bei ausgeschalteter Zündung isoliert.
- Bei externem Laden der Batterien sicherstellen, dass die Höchstspannung von 15,2 V nicht überschritten wird. Normale herstellerspezifische Ladeausrüstung sollte unter dieser Spannung liegen.

BEACHT: Berechnungen des Ladungsausgleichs unter Berücksichtigung von Generatorgröße und Batterieleistung sind erforderlich, wenn zusätzliche Systeme hinzugefügt werden. Bei der Batterieauswahl sind eine Reihe von Faktoren wichtig:

- Batteriekapazität in Amperestunden für kontinuierliches Entladen bis leer Zum Beispiel kann eine vollständig geladene 80 Ah Batterie 4 Ampere über eine Zeitspanne von 20 Stunden bei 20 °C liefern, bis sie leer ist.
- Der CCA-Wert (Kaltstartstrom) ist der maximale Nennwert für die Kaltstartanforderungen.
- Für Tief- und Mikrozyklusanforderungen (Lasten bei ausgeschaltetem Motor) wird das Tiefzyklus-Batteriesystem (A736) empfohlen

Immer den in Abbildung E74522 – Batterietrennrelais (Trennrelais) – beschriebenen Stromkreislaufbau an späterer Stelle in diesem Abschnitt beachten. An die Stromversorgung angeschlossene Zusatzbatterien sollten wie am Ende dieses Abschnitts gezeigt angeschlossen werden.

4.4.3 Batteriekonfigurationen**Batteriekonfigurationen (immer in den Fahrersitzträgern)****Batteriekonfiguration**

Pos	Beschreibung
1	Starterbatterie - Fahrzeug
2	Zusatzbatterie
A	Einzelbatteriesystem — Ohne Start-Stopp
B	Doppelbatteriesystem — Standardeinsatz — Ohne Start-Stopp
C	Verbesserte EHB-Standardbatterie — Start-Stopp (K)
D	Doppelbatteriesystem (Sonderfahrzeugoption) - mit und ohne Start-Stopp (J)

Pfeil = Fahrzeugvorderseite

4.4.4 Batteriekonfiguration, zusätzliche Lasten, Start-Stopp und intelligentes Regenerativladesystem (SRC)

Start-Stoppsystem und SRC können nur ordnungsgemäß funktionieren, wenn das Fahrzeug eine korrekte Batteriekonfiguration aufweist.

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

- Unterschiedliche Batterietypen - Beispiel: 1 x AGM (Glasfaserfliesmatte) und 1 x EFB.
- Unterschiedliche Batteriekapazitäten - Beispiel: 1 x 60Ah, 1 x 80Ah.
- Andere Batterietypen als in der Tabelle "Batterieteilenummer und -verwendung" aufgelistet.

- Zusätzliche, nicht vom Werk eingebaute Batterien: 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.

Eine einwandfreie Funktion von Start-Stoppsystem und SRC kann bei diesen Konfigurationen nicht garantiert werden. 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-Stoppsystem und SRC nachträglich außer Kraft zu setzen.

Falls der Batterietyp eines Fahrzeugs mit Start-Stoppsystem oder SRC durch kompatible Komponenten (siehe Batteriekonfigurationstabelle) ersetzt werden, muss das Fahrzeug danach für die neuen Batterietypen konfiguriert werden. Die zentrale Modulkonfiguration kann bei einem Händler aktualisiert werden.

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

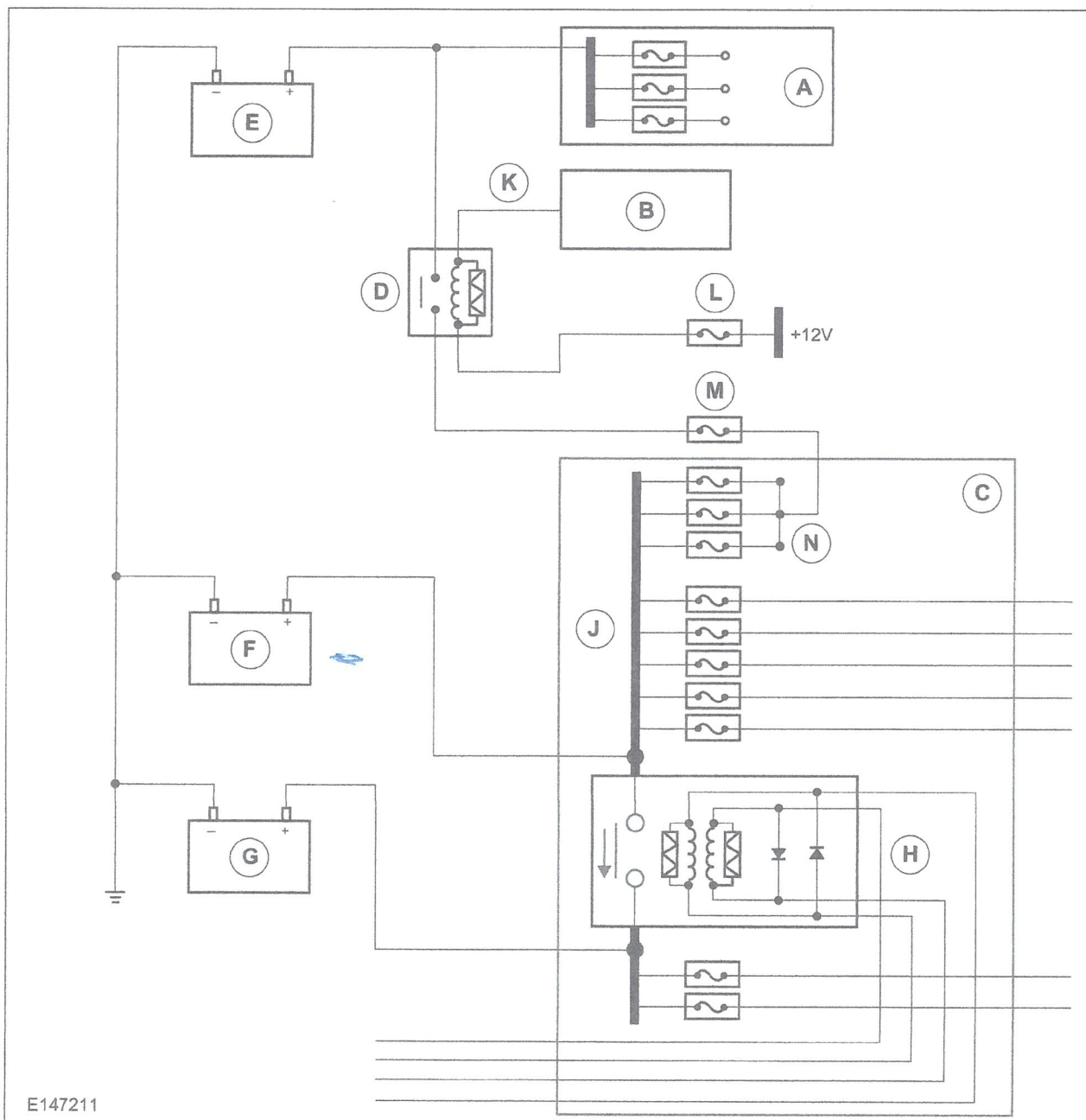
Vom Umrüster eingebaute Drittbatterien

Werden zusätzliche Batterie eingebaut, empfiehlt sich ein Trennrelais oder manueller Trennschalter, um die vom Umrüster eingebaute Batterie von den von Ford eingebauten Batterien abzutrennen. Es empfiehlt sich, die vom Umrüster eingebaute Batterie nur bei Motorbetrieb mit den von Ford eingebauten Batterien elektrisch zu verbinden. Die Fremdbatterie muss an der Zusatzbatterieseite des Systems über die Nachrüstanschlusspunkte für die +12-V-Speisung angeschlossen werden. Wenn die nachgerüstete Batterie und zusätzliche Systemanforderungen eine Stromstärke von 180 A überschreiten, ist der Anschluss an den 6-mm-Bolzen der positiven Batteriepolklemme zulässig; siehe hierzu den Abschnitt "Nachgerüstete +12-V-Stromabgriffe für Lasten über 180 A" dieses Handbuchs. Dies verhindert Auswirkungen auf die Startbatterie des Fahrzeugs. Werden zusätzliche Ladegeräte der vom Umrüster eingebauten Drittbatterie hinzugefügt, müssen solche Geräte direkt mit der Batterie verbunden werden. Durch die Verbindung mit dem Zusatzbatteriesystem wird auch die Anzahl der Anlasserlastzyklen reduziert, der eine Drittbatterie bei Ausrüstung mit Start-Stopp ausgesetzt wäre. Dadurch zieht der Anlasser bei Startautomatikbereitschaft nur Strom von der Startbatterie des Fahrzeugs, während die restliche Stromversorgung abgetrennt ist, bis der Motor läuft. Insbesondere Gelbatterien reagieren empfindlich auf häufige Anlasserzyklen. Siehe die nächste Abb. E147211 als Beispiel für eine vom Umrüster installierte Drittbatterie, die der bestehenden Ford-Stromversorgungsarchitektur hinzugefügt wird.

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-Stoppsystem und SRC eine gewisse Zeitspanne (Zündung AUS über Nacht und mehrere Zündungszyklen), um ihre volle Funktionalität wiederzuerlangen.

Siehe: 4.3 Ladesystem (Seite 86).
Systemfunktion



POSIT ION	BESCHREIBUNG
A	Vom Umrüster eingebaute Lasten
B	Karosseriesteuergerät - meldet Motorstatus
C	Vorsicherungskasten - Fahrersitzträger
D	Vom Umrüster eingebautes Drittbatterierelay - normal geöffnet
E	Vom Umrüster eingebaute Drittbatterie
F	Von Ford eingebaute Zusatzbatterie
G	Von Ford eingebaute Startbatterie
H	Von Ford eingebautes SureStart®-Relais - Batterie
J	Von Ford eingebaute Lasten (an Zusatzbatterie)
K	Massegeschaltetes Motorbetriebssignal (200 mA)
L	Vom Umrüster eingebaute, gesicherte +12V-Stromversorgung KL30
M	Vom Umrüster eingebaute Sicherung - Stromversorgung

Nachgerüstete +12-V-Stromabgriffe für Lasten über 180 A

Nachgerüstete +12-V-Stromabgriffe sollten nach Möglichkeit über die Kunden-Anschlusspunkte (CCP) erfolgen. Falls eine Stromstärke größer als 180 A, jedoch mit weniger als 250 A Spitzenlast (maximaler Wert der nachgerüsteten Sicherung) erforderlich ist, ist ein Anschluss an die +12-V-Klemme (6-mm-Bolzen) der hinteren Batterie zulässig.

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 Generator aufweisen. Beispiel: Bei Fahrzeugen mit einem 150-A-Generator darf höchstens eine 150-A-Sicherung eingebaut werden, und bei Fahrzeugen mit einem 210-A-Generator darf höchstens eine 210-A-Sicherung eingebaut werden. Umrüstbeispiel: Einbau eines 2-kW-Wechselrichters.
- Bei kurzfristigen Lasten (z. B. Spitzenlasten von bis zu einer Minute) darf ein abgesichertes 250-A-Kabel eingebaut werden. Umrüstbeispiele: Kran, Kipper, Ladebordwand.

Dies ist nur zulässig, wenn durch Tests beim Umrüster 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: 4.1 Anleitungen für Kabeleinbau und Kabelführung (Seite 64).

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

- Die nachgerüstete Anschlussöse wird direkt an die Batterieklemme und der Sensor – Batterieüberwachung (BMS) zuletzt angebaut; siehe Abbildung E224111.
- Der Ford-BMS darf nicht verformt werden. Die Anschlussöse muss möglicherweise umgedreht werden; siehe Position 4 in Abbildung E224111.
- 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 9 Nm $\pm$ 10 % 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 Generator aufweisen. Die Sättigungsspannung des Generators muss bei Tests unter Volllast über 13,0 V liegen. In der Fahrzeugvariante muss ein AGM-Doppelbatteriesystem (A736) 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 Lasten benötigt werden, muss ein Generator 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 die Funktion zur SRC-Übersteuerung verwendet werden.

Siehe: 4.3 Ladesystem (Seite 86).

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.
- 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 verlegte Kabel oder die verwendeten Anschlusspunkte aufwärmen.
- 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 Generator die korrekten Werte aufweisen.

Diese Gesamtleistungsaufnahme von der Zusatzbatterie sollte im Ruhezustand 100 mA nicht überschreiten. Anderenfalls kann das BMS-System den Batterieladungszustand nicht akkurat abgleichen. Hierbei beachten, dass bei ausgeschalteter Zündung eine 20 mA-Last durch von Ford installierte Systeme anliegt, weshalb das zusätzliche Maximum durch vom Umrüster installierte Systeme auf 80 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. Die Option mit AGM-Tiefzyklus-Hochleistungsbatterien sollte gewählt werden, wenn zusätzlich eingebaute Nebensysteme im Ruhemodus mehr als 5 mA verbrauchen. Ungeachtet vom Typ des Batteriesystems wird durch lange Ausschaltperioden des Motor häufiges Laden erforderlich.

Nach dem Einbau des vom Umrüster vorgesehenen Zusatzsystems die Gesamttruhstromaufnahme bei ausgeschalteter Zündung mit einem auf 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.

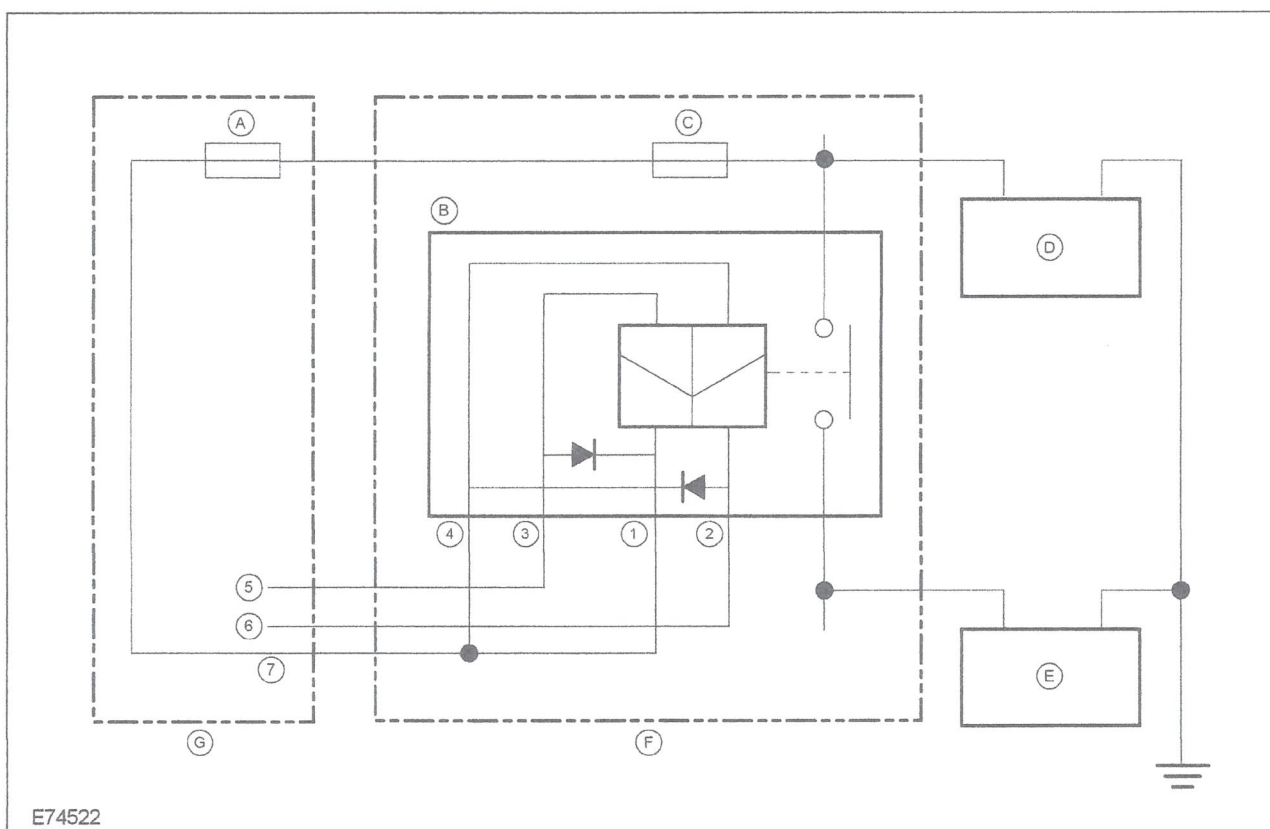
BEACHT: Falls die Ruhestromlast nach 30 Minuten unter den vorgesehenen Mindestwert absinkt, ist wahrscheinlich das System aufgrund eines Eingriffs durch den Timer der Batterieschonfunktion noch aktiv. Ursache dafür könnte eine geöffnete Tür, eine eingeschaltete Innenraumleuchte oder ein an den Steckdosen angeschlossener Nebenverbraucher sein.

Falls das BMS geändert, entfernt oder nachgerüstet wurde, können die folgenden Fehlercodes (DTC) für das BMS gesetzt werden.

- 0xD007 - 87: Kommunikationsausfall, BMS 1
- 0xD00F - 87: Kommunikationsausfall, BMS 2
- 0x91DB - 49: Hardwarefehler, BMS 1
- 0x93AE - 49: Hardwarefehler, BMS 2

4.4.7 Einzel- auf Doppelbatteriesysteme

Batterietrennrelais (Ladungstrennrelais)



Batterietrennrelais (Ladungstrennrelais)			
A	Stromversorgung - Zündschalter, Sicherung KL30 – Sicherung F3 (BCM)	1	Relaisstift 1 – Stromversorgung +12V (KL30)
B	Batterietrennrelais	2	Relaisstift 2 – Masseschaltung (zum Schließen des Relais)
C	Stromversorgung - Zündschalter, Sicherung KL30, Sicherung F2 (PFB)	3	Relaisstift 3 – Masseschaltung (zum Öffnen des Relais)
D	Starterbatterie - Fahrzeug	4	Relaisstift 4 – Stromversorgung +12V (KL30)
E	Zusatzbatterie	5	BCM-Ausgang – Stift C3-13
F	Vorsicherungskasten	6	BCM-Ausgang – Stift C3-30
G	Karosseriesteuergerät (BCM)	7	BCM-Ausgang – Stift C4-65

Batterietrennrelais (Ladungstrennrelais)

Fahrzeuge mit Einzelbatteriesystem können auf ein Doppelbatteriesystem umgerüstet werden. Dies erfordert den Einbau eines Trennrelais anstelle der Überbrückung. Dies gewährleistet, dass die Zusatzstromkreise bei ausgeschalteter Zündung von der Startbatterie elektrisch abgetrennt sind und das Anlassen des Motors gesichert ist.

Das Batterietrennrelais wird vom BCM mit einer getakteten Statusstrategie (Spule nicht permanent erregt) gesteuert und ist bei Ausrüstung mit Doppelbatteriesystem stets werksinstalliert. Zur Unterstützung dieser Funktion muss das Karosseriesteuergerät (BCM) von einem Ford-Vertragspartner neu konfiguriert werden. Darüber hinaus muss das System aktualisiert werden, um einen zweiten BMS und die entsprechende Verkabelung zu integrieren. Dabei muss auch der Batterietyp durch den Vertragspartner konfiguriert werden. Eine Aktualisierungsliste von Teilen ist am Ende dieses Abschnitts aufgeführt.

Siehe: 4.3 Ladesystem (Seite 86).

SRC

Siehe: 4.8 Motorregelung (Seite 119).

Start-Stopp.

Parallelverkabelung von Batterien für Hochstromanwendungen

Bei Fahrzeugen mit Doppelbatteriesystem ist von einer Parallelschaltung der beiden Batterie ohne Batterietrennrelais abzuraten. Falls ein höherer Strom erforderlich ist, kann eine Drittbatterie hinzugefügt werden, wie im Schaltplan für Verbindungsoptionen aufgezeigt. Falls das Motorbetriebssignal für das Steuerrelais "D" verwendet wird, siehe Abb. E147211, um die Drittbatterie bei laufendem Motor zu laden.

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: 4.3 Ladesystem (Seite 86).

Siehe: 4.8 Motorregelung (Seite 119).

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.

BEACHTEN: Ein Fahrzeug, das mit Einzelbatterie bestellt wurde, kann nicht in eine Start-Stoppversion umgerüstet werden.

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.

Die Kurzschlussbrücke muss entfernt und das SureStart®-Relais an seiner Stelle eingebaut werden. Zur Aktualisierung der zentralen Modulkonfiguration auf Doppelbatterie und Spezifikation der neuen Batterie ist die Unterstützung durch einen Ford-Vertragspartner erforderlich,