



**BOSCH**

# HV-Batterie Reparatursatz

## Umbauanleitung

### Toyota Yaris



<b>1 Gültigkeit der Anleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Komponenten-Identifikation .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Sicherheitsbezogene Informationen .....</b>	<b>5</b>
3.1 Warnhinweise .....	5
3.2 Qualifikation der Nutzer .....	5
3.3 Persönliche Schutzausrüstung .....	5
3.4 Allgemeine Hinweise .....	5
<b>4 Prüfgeräte und Werkzeuge .....</b>	<b>6</b>
<b>5 Komponenten-/Funktionsgruppenprüfung.....</b>	<b>6</b>
5.1 Hochvolt-Leitungen.....	6
5.2 Batterielüfter .....	6
<b>6 Komponenten umbauen .....</b>	<b>6</b>
6.1 Vorausgehende Tätigkeiten: .....	7
6.2 Komponente Hochvolt-Batterieeinheit zerlegen:.....	10
6.3 Komponente umbauen.....	19
6.4 Umbaumaßnahmen an der Komponente Hochvolt-Batteriemodul.....	27
6.5 Spannung der Komponente Hochvolt-Batterieeinheit prüfen.....	28
<b>7 Abschlussprüfung .....</b>	<b>31</b>
<b>8 Abschlussprüfung nach Umbau .....</b>	<b>33</b>
<b>9 Umbau auf Hochvolt-Batterieeinheit und Fahrzeug kennzeichnen .....</b>	<b>33</b>
<b>Anhang A: Anziehdrehmomente .....</b>	<b>34</b>
<b>Anhang B: Reparaturhinweise.....</b>	<b>35</b>
<b>Anhang C: Grundlagen der Isolationsprüfung.....</b>	<b>36</b>
<b>Anhang D: Umbau-Dokumentation HV-Batterie-Reparatursatz .....</b>	<b>37</b>

# 1 Gültigkeit der Anleitung

Die vorliegende Anleitung beschreibt den Umbau folgender Komponente:

Hochvolt-Batteriemodul

Die Anleitung wurde anhand folgenden Fahrzeugtyps und folgender Komponente ausgearbeitet:

## Fahrzeugdaten:

Marke: Toyota

Typ: Yaris 1.5 HSD

Modellreihe: Yaris (P13, VNK)

Baujahr: 04.2012 - 06.2014

Hubraum: 1,5 l

Leistung der Komponente Verbrennungsmotor: 54 kW

Energie der Komponente Elektromotor: 45 kW

## Komponentendaten:

Bezeichnung: Hochvolt-Batterieeinheit

Batteriespannung: 144 V

## Komponente Batteriezellenblock (HV-Batterie) des Herstellers Toyota:

Anzahl Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie): 20

Batteriezellenblock (HV-Batterie) Spannung: 7,2 V

## Komponente Batteriezellenblock (HV-Batterie) des Herstellers Bosch:

Anzahl Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie): 10

Batteriezellenblock (HV-Batterie) Spannung: 14,4 V

Falls diese Anleitung bei Auswahl eines anderen Fahrzeuges erscheint, so ist die Gültigkeit für die betreffenden Fahrzeuge nachträglich erteilt worden.

Datum der Erstellung/Aktualisierung: 011.2023

## 2 Komponenten-Identifikation

Die Komponente Hochvolt-Batterieeinheit kann in unterschiedlichen Varianten verbaut sein.

### Variante 1:

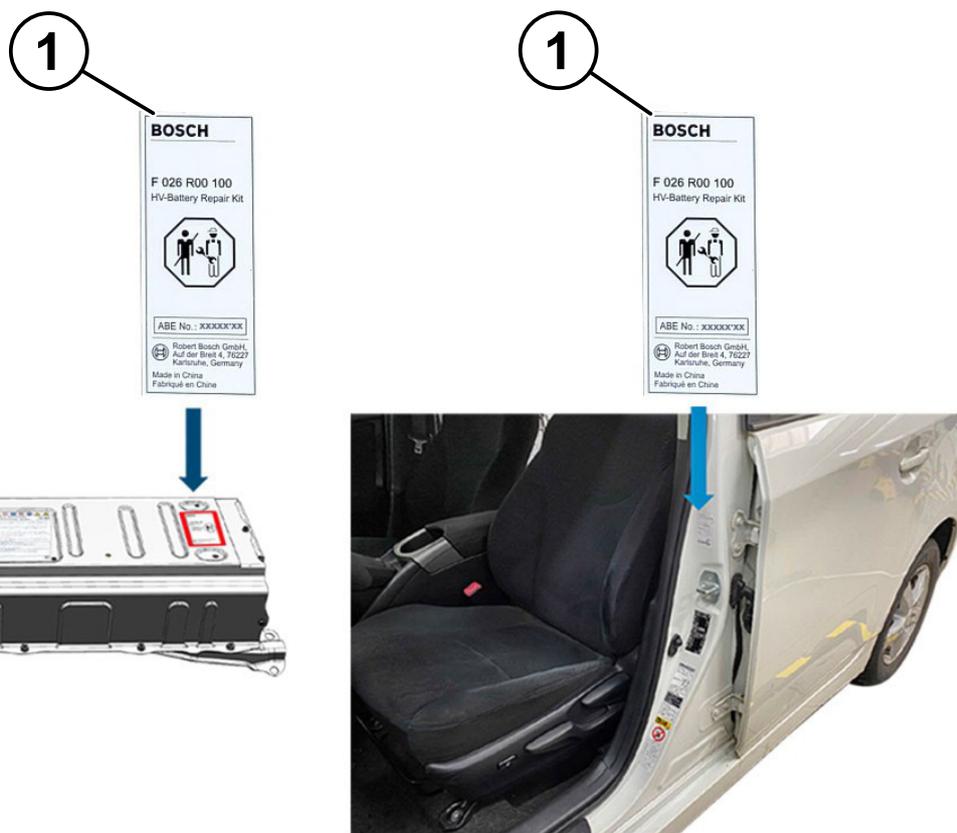
Komponente Batteriezellenblock (HV-Batterie) des Herstellers Toyota:

- Anzahl Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie): 20
- Batteriezellenblock (HV-Batterie) Spannung: 7,2 V

### Variante 2:

Komponente Batteriezellenblock (HV-Batterie) des Herstellers Bosch:

- Anzahl Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie): 10
- Batteriezellenblock (HV-Batterie) Spannung: 14,4 V



### Hinweis(e):

Falls Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie) vom Hersteller Bosch verbaut sind, wird das mit Hilfe eines Aufklebers an der Komponente Batterie (Hochvolt) und an der B-Säule gekennzeichnet.

## 3 Sicherheitsbezogene Informationen

### 3.1 Warnhinweise

#### 3.1.1 Inhalt und Gliederung von Warnhinweisen

#### GEFAHR

Gefahr bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

#### WARNUNG

Warnung bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.

#### VORSICHT

Vorsicht bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

#### ACHTUNG

Achtung bezeichnet eine Gefährdung vor Sachschäden, die, wenn sie nicht vermieden wird, Beschädigung oder Zerstörung von Komponenten des Fahrzeugs zur Folge haben könnte.

### 3.2 Qualifikation der Nutzer

Sämtliche Arbeiten an Kraftfahrzeugen und deren Komponenten dürfen ausschließlich von Personen durchgeführt werden, welche über eine kraftfahrzeugtechnische Ausbildung oder einen vergleichbaren Kenntnisstand verfügen; darüber hinaus können (länderspezifische) Zusatzqualifikationen erforderlich sein, z.B. Airbag-Sachkundenachweis.

### 3.3 Persönliche Schutzausrüstung

Die eventuell erforderliche persönliche Schutzausrüstung, wie z.B. Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Gehörschutz usw., muss den Anforderungen entsprechen, für den Anwendungszweck geeignet sein und ist bestimmungsgemäß zu tragen.

### 3.4 Allgemeine Hinweise

- Generell wird vorausgesetzt, dass die Zündung vor allen Arbeiten am Fahrzeug ausgeschaltet ist. Auf das Einschalten wird gesondert hingewiesen, jedoch nicht auf das Ausschalten nach Abschluss der Arbeiten.
- Bauliche Sicherheitsvorschriften sowie allgemeine Werkstattsicherheit werden vorausgesetzt.
- Länderspezifische Sicherheitsvorschriften müssen zwingend beachtet werden.
- Bei allen Tätigkeiten und Arbeiten müssen die gesetzlichen Arbeitsschutz- und Umweltschutzbestimmungen, die Unfallverhütungsvorschriften, technische Regelwerke und Normen und die Herstellerhinweise in der jeweils gültigen Fassung zwingend beachtet werden.
- Maschinen, Einrichtungen und Werkzeuge dürfen nur bestimmungsgemäß, unter Beachtung der technischen Dokumentation und Bedienungshinweise des Herstellers und im nachweislich sicheren Zustand eingesetzt und benützt werden.
- Bei Reparaturen, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur für das Fahrzeug bzw. für den Fahrzeugtyp vom Hersteller freigegebene Ersatzteile, Ersatzkomponenten, Zubehörteile, Schmier- und Hilfsstoffe verwendet werden.
- Ausgebaute Altteile und Schmierstoffe sind unter Einhaltung der gültigen Entsorgungs- und Umweltschutzvorschriften zu entsorgen.

**Ausgebaute Altteile und Schmierstoffe sind unter Einhaltung der gültigen Entsorgungs- und Umweltschutzvorschriften zu entsorgen.**

## 4 Prüfgeräte und Werkzeuge

**Nachfolgende Angaben gelten zum Zeitpunkt der Anleitungserstellung!  
Kein Anspruch auf Vollständigkeit!**

### Allgemeine elektrische Messungen, z.B.:

- 1 687 011 208 (Prüfkabel-Set)
- 0 684 010 050 (Hybridtester FSA 050)

### Hinweis(e):

- Messungen am Hochvolt-System dürfen nur mit geeigneten, isolierten Prüfkabeln und Adapter durchgeführt werden.

### Allgemeine Werkzeuge:

- Kunststoffkeile.
- Hochvolt-geprüfte Werkzeuge, z.B. isolierte Ratsche, Schraubendreher.
- Persönliche Schutzausrüstung nach DGUV-Vorgabe Hochvolttechniker-Level 3.

#### **Abweichende länderspezifische Vorgaben müssen beachtet werden!**

- Isolationsmatte.
- Heißluftpistole.
- Geeignete isolierte Unterlegkeile von mindestens 8 cm Höhe.

## 5 Komponenten-/Funktionsgruppenprüfung

### 5.1 Hochvolt-Leitungen

#### Sichtprüfung:

- Die Komponente Hochvolt-Leitung auf äußerliche Verschmutzung, Verkokung, Korrosion und mechanische Beschädigungen prüfen.
- Die Komponente Hochvolt-Leitung auf Knick- und Scheuerstellen sowie Beschädigungen prüfen.

### 5.2 Batterielüfter

#### Sichtprüfung:

- Die Komponente Batterielüfter auf äußerliche Verschmutzung, Verkokung, Korrosion und mechanische Beschädigungen prüfen.
- Die Komponente auf Verschmutzungen, Ablagerungen oder Beschädigungen (Risse) prüfen.
- Die Komponente Batterielüfter auf Betriebsgeräusche prüfen

## 6 Komponenten umbauen

**Folgender Warnhinweis betrifft sämtliche nachfolgenden Arbeitsschritte:**

### **GEFAHR**

Bei Arbeiten an Komponenten, die unter hoher elektrischer Spannung stehen, besteht die Gefahr eines Stromschlags, welcher zu schweren gesundheitlichen Schäden und im Extremfall bis zum Tod führen kann.

- Bei allen Tätigkeiten die jeweils erforderliche persönliche Schutzausrüstung, wie z.B. Schutzbrille, Schutzkleidung usw., tragen.
- Ausreichend Abstand zur unter Spannung stehenden Komponente halten.
- Unter Spannung stehende Teile berührungssicher abdecken.
- Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (wie z.B. Herzschrittmachern, Insulinpumpen usw.) dürfen sich nicht in unmittelbarer Nähe von unter Hochvolt stehenden Komponenten aufhalten.
- Arbeiten nur mit einem dafür geeigneten Werkzeug/Messmittel (z.B. Induktionszange, Spannungsprüfer, isoliertem Werkzeug) durchführen.
- Arbeiten an unter Hochspannung stehenden Komponenten müssen durch eine 2. Person beaufsichtigt werden und eine Rettungsstange muss griffbereit zur Verfügung stehen.

**Hinweis(e):**

- Trotz abgezogener Komponente Hochvolt-Batterie-Trennstecker, beträgt die Spannung in der Komponente < 60 V. Arbeiten an der Komponente Batterie (Hochvolt) mit abgenommener Abdeckung, dürfen nur nach den DGUV-Vorgaben für Hochvolttechniker-Level 3 (Arbeiten unter Spannung) durchgeführt werden.

**Reparaturhinweise:**

- Auf größtmögliche Sauberkeit achten.
- Die Komponente nur an einem sauberen Arbeitsplatz demontieren und montieren.
- Es dürfen nur die dem Umbausatz beiliegenden und von der Firma Robert Bosch GmbH freigegebenen Materialien verwendet werden. Je nach Herstellungsdatum, können die beigelegten Materialien in Farbe/Formgebung variieren.
- Sämtliche Befestigungsschrauben und Muttern so ablegen, dass sie beim Zusammenbauen eindeutig zugeordnet werden können.

**6.1 Vorausgehende Tätigkeiten:**

**6.1.1 Eingangsprüfung**

Bitte dokumentieren Sie den Umbau.

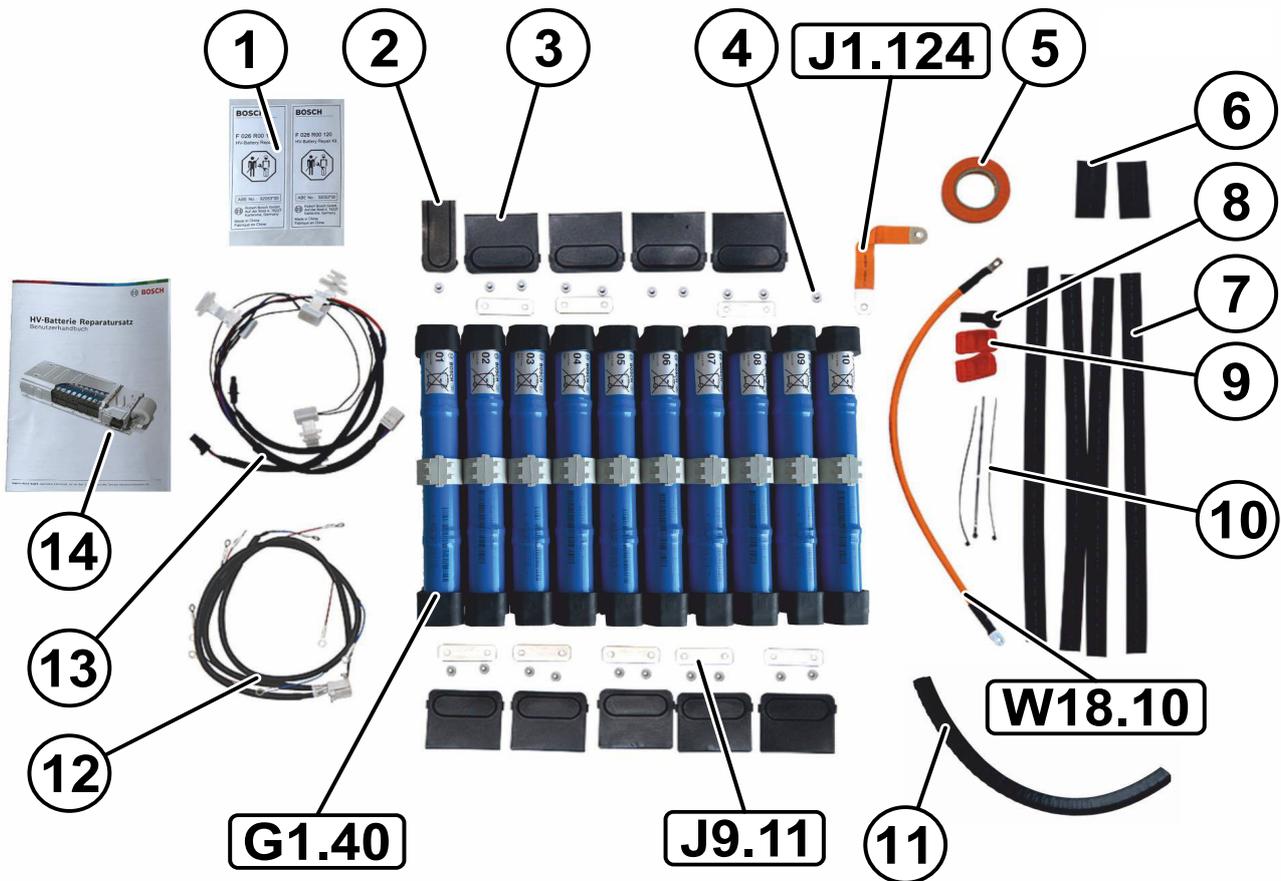
Hierzu füllen Sie bitte das Formular „Umbau-Dokumentation HV-Batterie-Reparatursatz“ ([--> Anhang D auf S. XX](#))

Die Umbau-Dokumentation ist mindestens für die gesamte Laufzeit der Garantie aufzubewahren.

Bitte beachten Sie, dass dieses Formular notwendig ist für die Abwicklung von Garantieansprüchen.

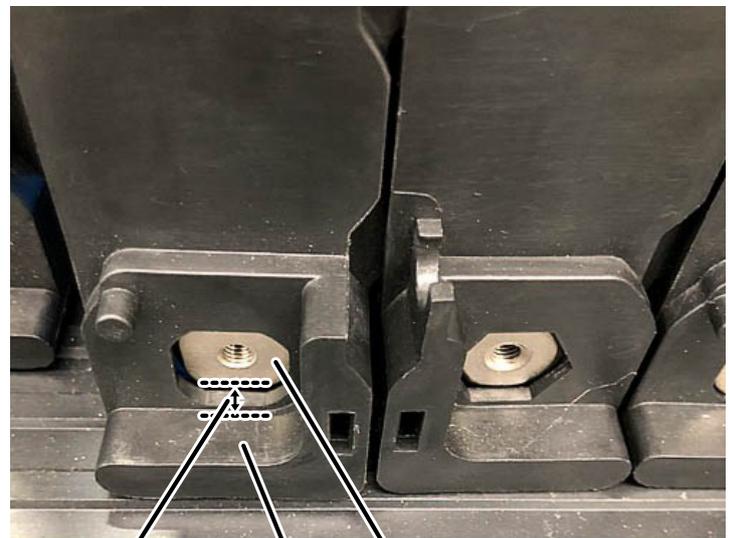
**Hinweis(e):**

- Das Fahrzeug bzw. die Komponenten müssen vor der Messung mindestens 12 h auf ca. 20 °C (Raumtemperatur) in einem trockenen Raum temperiert werden. Bei zu hoher Luftfeuchtigkeit und/oder bei warmen Komponenten besteht die Gefahr von Fehlmessungen.



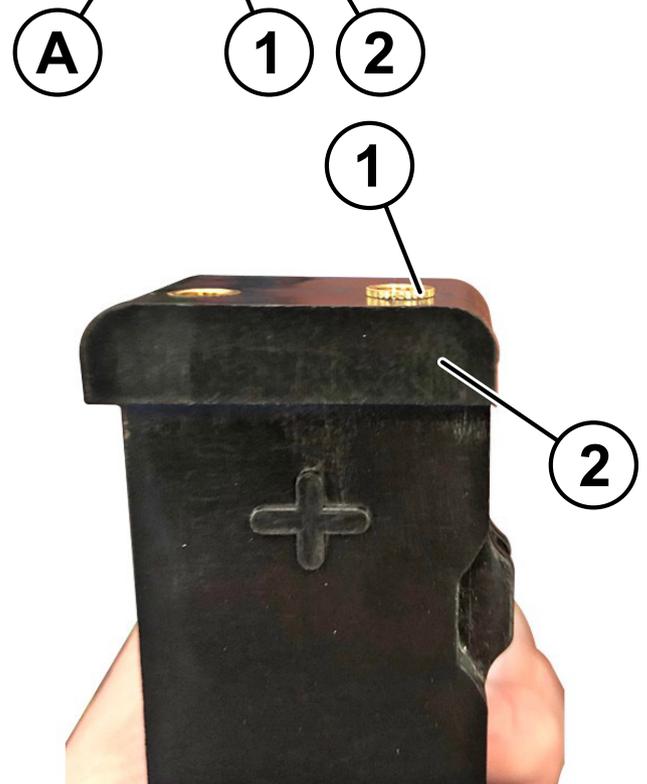
Nr	Komponentenbezeichnung	Stückzahl im Kit
1	Label (ABE)	2
2	Abdeckkappen lang	1
3	Abdeckkappen groß	9
4	Befestigungsschrauben	20

Nr	Komponentenbezeichnung	Stückzahl im Kit
5	Isolierband	1
6	Schrumpfschlauch kurz	2
7	Schrumpfschlauch lang	4
8	Abdeckkappe der Komponente Hochvolt-Leitung	1
9	Abdeckkappen der Komponente Busbar	2
10	Kabelbinder	10
11	Kantenschutz	1
12	Kabelbaum mit Komponenten Batteriezellenblock-Spannungsabgriffe	1
13	Kabelbaum mit Komponenten Batteriezellenblock-Temperatursensoren	1
14	Umbauanleitung	1
G1.40x	Batteriezellenblöcke (HV-Batterie)	10
J1.124	Busbar	1
J9.11	Batteriezellenblock-Verbinder	8
W18.10	Hochvolt-Leitung	1



**Sichtprüfung:**

- Heruntergefallene oder beschädigte Bauteile dürfen nicht verwendet werden.
- Sämtliche Teile des Umbaupacks auf äußere Beschädigungen prüfen.  
Zum Beispiel:
  - Es ist ein Abstand (A) zwischen Abdeckkappe (1) und Schraubanschluss (2) vorhanden.
  - Die Einpresshülse (1) ist nicht komplett in die Abdeckkappe (2) eingepresst.



Spannung der neu einzubauenden Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie) prüfen:

Die Spannung aller Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie) messen.

Sollwert(e):

- Komponente(n) Batteriezellenblock 1 (HV-Batterie):  
Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 1 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 2 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 2 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 3 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 3 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 4 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 4 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 5 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 5 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 6 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 6 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 7 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 7 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 8 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 8 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 9 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 9 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**
- Komponente(n) Batteriezellenblock 10 (HV-Batterie): Im ausgedruckten Protokoll die Codierung der Komponente Batteriezellenblock 10 (HV-Batterie) hinterlegen.  
**15,3...17,5 V**

Differenz zwischen höchster und niedrigster Spannung aller Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie) berechnen.

Die Differenz zwischen der Komponente Batteriezellenblock (HV-Batterie) mit dem höchsten Spannungswert und der Komponente Batteriezellenblock (HV-Batterie) mit dem niedrigsten Spannungswert, darf maximal 100 mV betragen.

**Sollwert: < 100 mV**

Bitte dokumentieren Sie den Umbau.

Hierzu füllen Sie bitte das Formular „Umbau-Dokumentation HV-Batterie-Reparatursatz“ (→ [Anhang D auf S. XX](#))

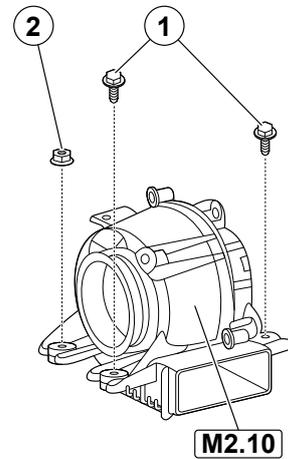
Die Umbau-Dokumentation ist mindestens für die gesamte Laufzeit der Garantie aufzubewahren. Bitte beachten Sie, dass dieses Formular notwendig ist für die Abwicklung von Garantieansprüchen.

- Eingangsprüfung durchführen:
- Die Komponente Hochvolt-Batterieeinheit ausbauen.

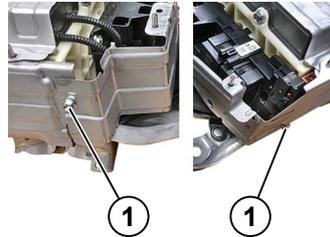
## 6.2 Komponente Hochvolt-Batterieeinheit zerlegen:

Toyota Motor Europe (TME) hat alle Rechte an in diesem Kapitel gezeigten Inhalten von TME der Robert Bosch GmbH eingeräumt. Robert Bosch hat die erforderliche Erlaubnis, diese Inhalte zugänglich zu machen. Dieses Kapitel enthält außerdem Inhalte und Ergänzungen der Robert Bosch GmbH. Diese unterliegen dem Urheberrecht.

- Die Befestigungsschrauben (1) ausbauen.
- Die Befestigungsmutter (2) abschrauben.
- Die Komponente Batterielüfter abnehmen.



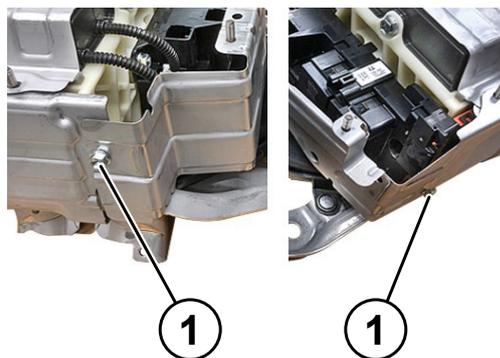
- Die Befestigungsschrauben (1) ausbauen.



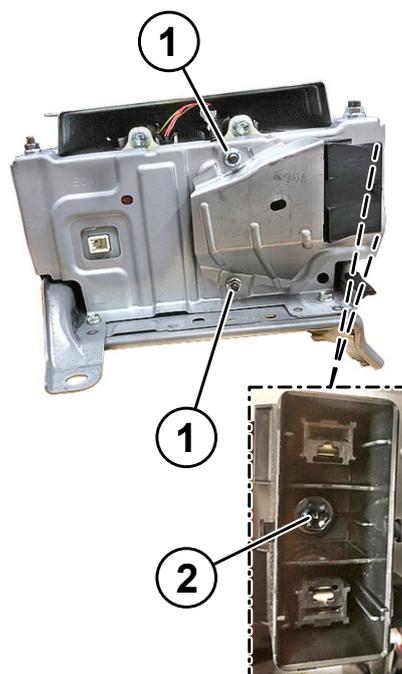
- Die Befestigungsmutter (1) abschrauben.



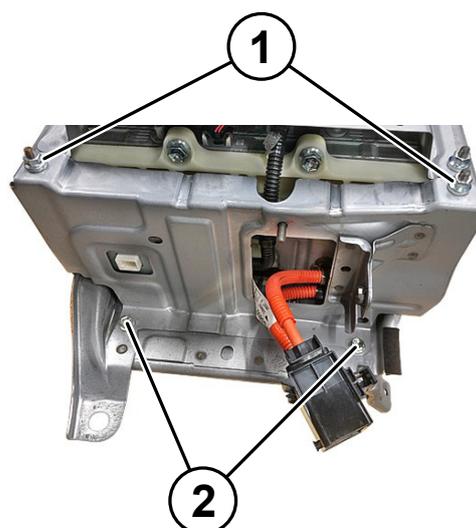
- Die Befestigungsschrauben (1) ausschrauben.
- Abdeckung der Komponente Hochvolt-Batterie-Steuer-  
einheit abbauen.



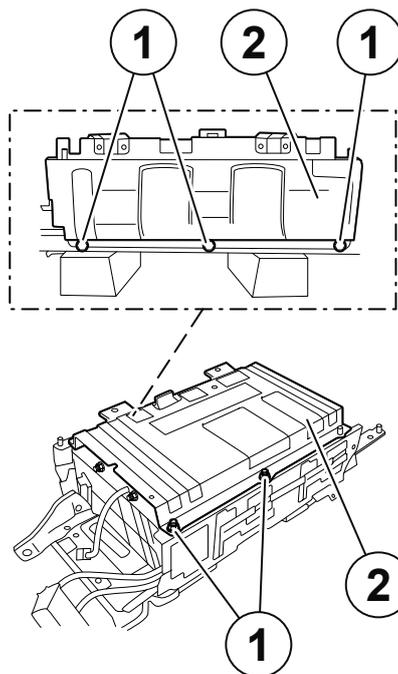
- Die Befestigungsmutter(n) (1) lösen und entfernen.
- Die Abdeckung der Komponente X10.2 (Batterie-Trenn-  
stecker-Steckanschluss) entfernen.
- Die Befestigungsschraube (2) ausbauen.
- Die Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss  
vorsichtig aus der Halterung herausziehen.



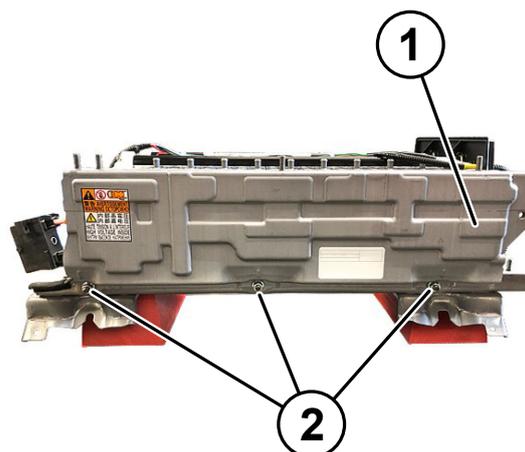
- Die Befestigungsmuttern (1) lösen und entfernen.
- Die Befestigungsschrauben (2) ausbauen.
- Die Abdeckung der Komponente Hochvolt-Batterie-  
management-Steuergerät (A10.160) entfernen.



- Die Befestigungsmuttern (1) abschrauben.
- Die Abdeckung (2) abnehmen.



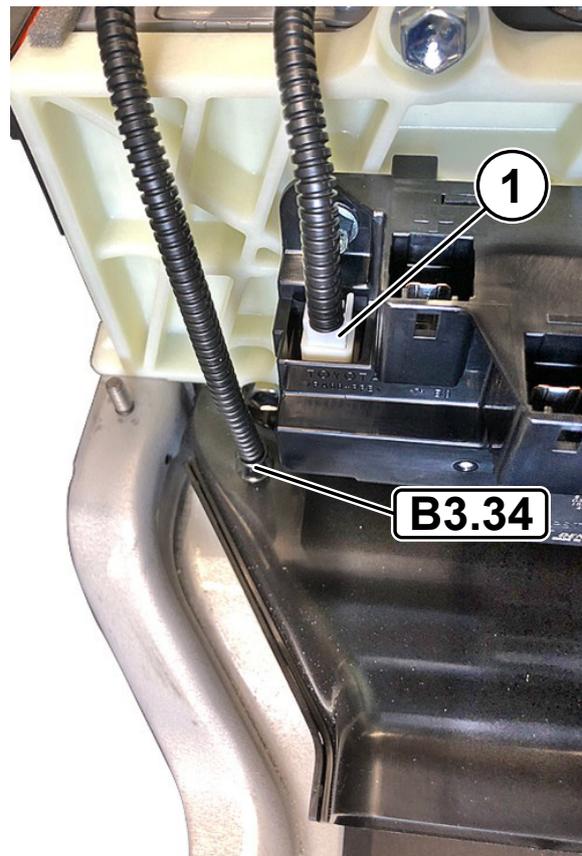
- Die Befestigungsmuttern (2) abschrauben.
- Die Abdeckung (1) abnehmen.



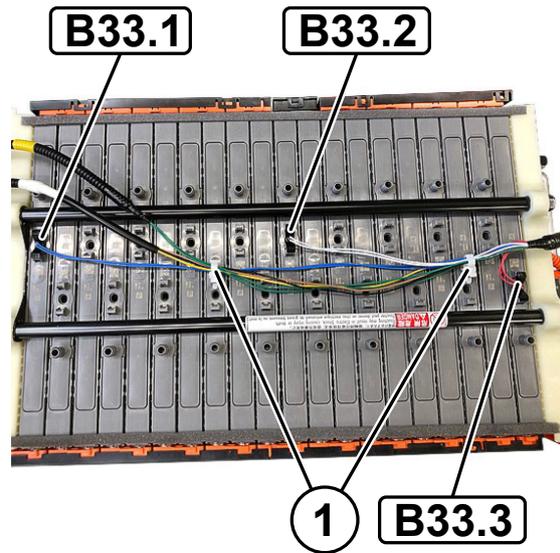
- Die Luftführung (1) entnehmen.



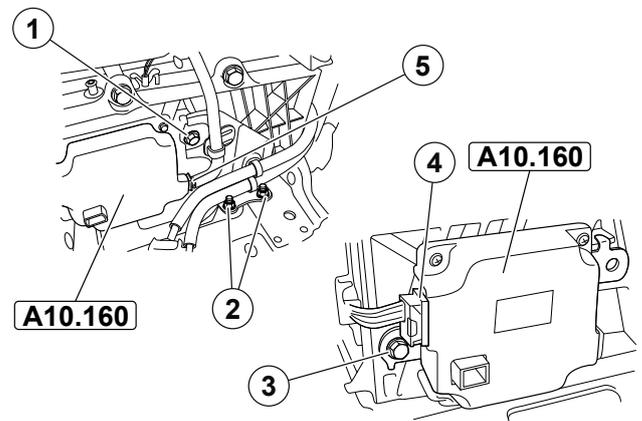
- Steckanschluss (1) der Komponente Batterie-Stromsensor (Hochvolt) abziehen.
- Die Komponente Gebläse-Temperatursensor (B3.34) nach oben ausclippen.



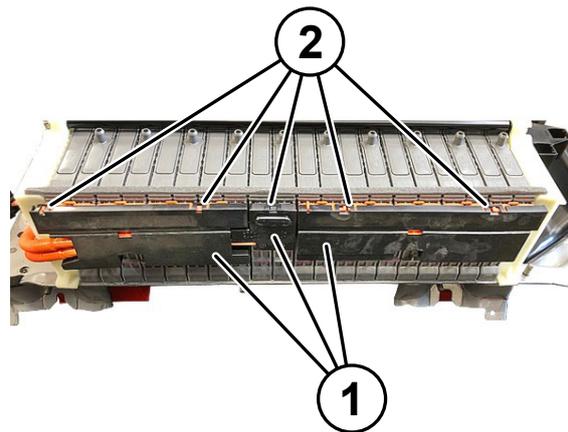
- Die Komponenten Batteriezellenblock-Temperatursensoren (B33x) mit einem geeigneten Werkzeug ausclipsen.
- Den Kabelbaum an dem Clip (1) ausclipsen.



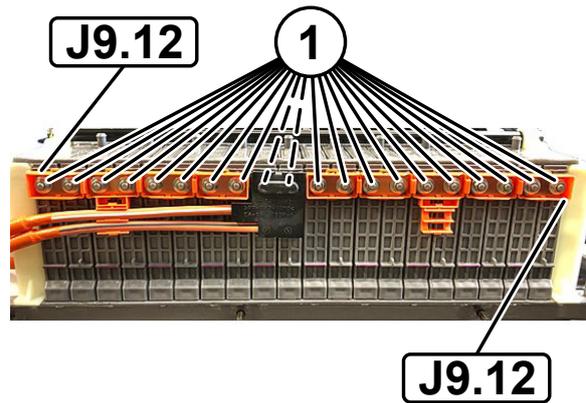
- Den Steckanschluss (5) abziehen.
- Den Steckanschluss (4) abziehen.
- Sämtliche Kabelstränge, die für den Ausbau erforderlich sind, ausclipsen bzw. lösen und zur Seite legen.
- Die Befestigungsmuttern (2) lösen und entfernen.
- Die Befestigungsschraube (1) ausbauen.
- Die Befestigungsschraube (3) ausbauen.
- Die Komponente Hochvolt-Batteriemanagement-Steuergerät (A10.160) entnehmen.



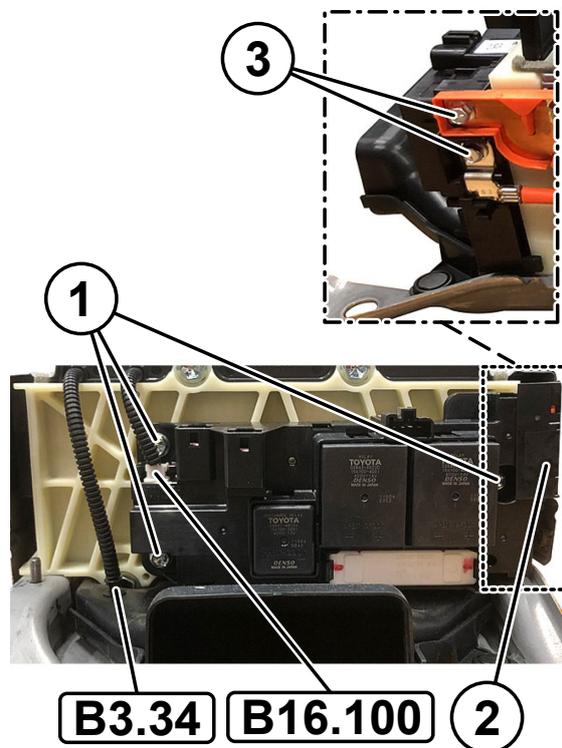
- Die Abdeckungen (1) an den Haltenasen (2) entriegeln und abnehmen.



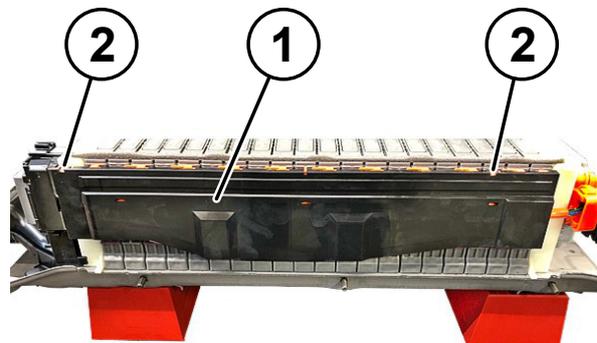
- Die Befestigungsmuttern (1) lösen und entfernen.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Verbindungsleiste (J9.12) abnehmen.
- Die Komponenten Hochvolt-Leitungen von der Komponente Batterie (Hochvolt) abbauen.



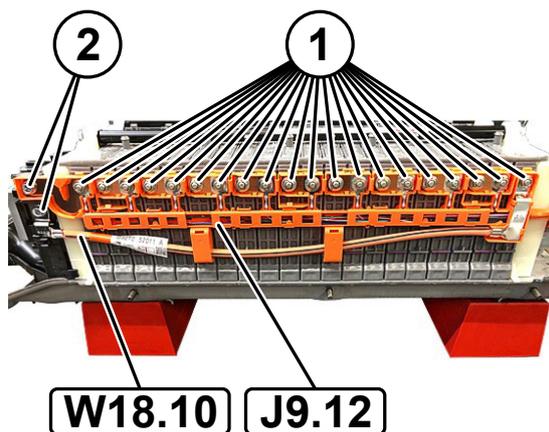
- Die Abdeckkappe (2) abhebeln und rumklappen.



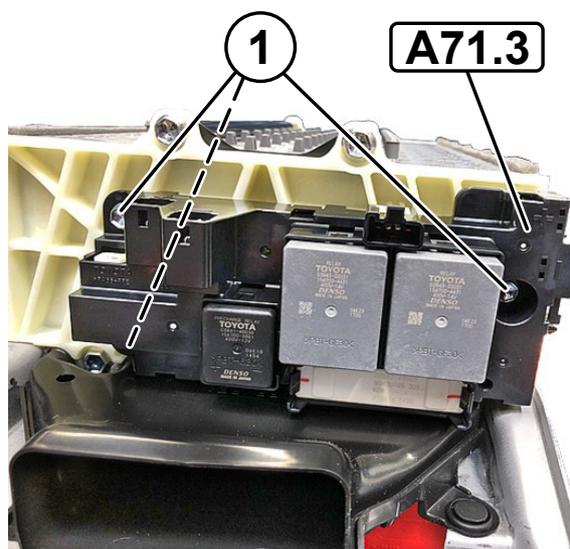
- Die Abdeckung (1) an den Haltenasen (2) entriegeln und abnehmen.



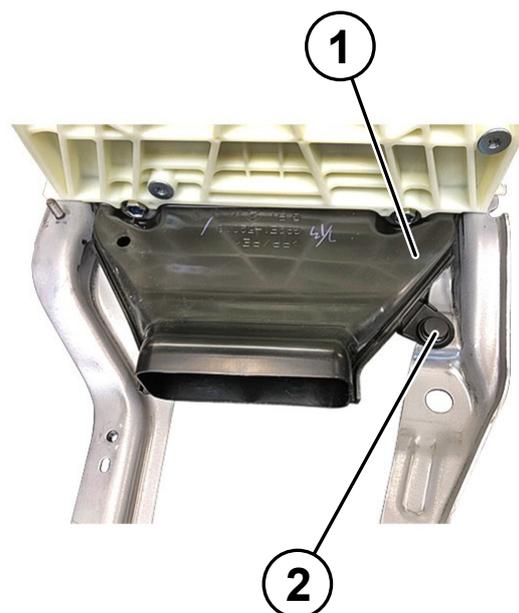
- Befestigungsschrauben (2) lösen und entfernen.
- Die Befestigungsmuttern (1) lösen und entfernen.
- Die Komponente Hochvolt-Leitung (W18.10) abnehmen.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Verbindungsleiste (J9.12) abnehmen.



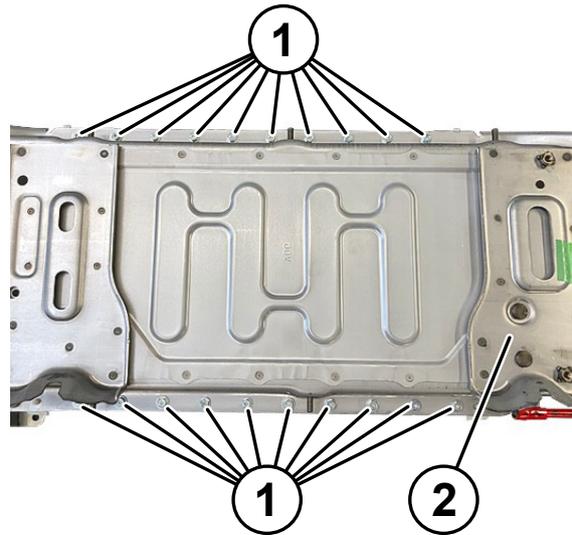
- Die Befestigungsschrauben (1) der Komponente Hochvolt-Batterie-Steuereinheit (A71.3) lösen und entfernen.
- Die Komponente Hochvolt-Batterie-Steuereinheit entnehmen.



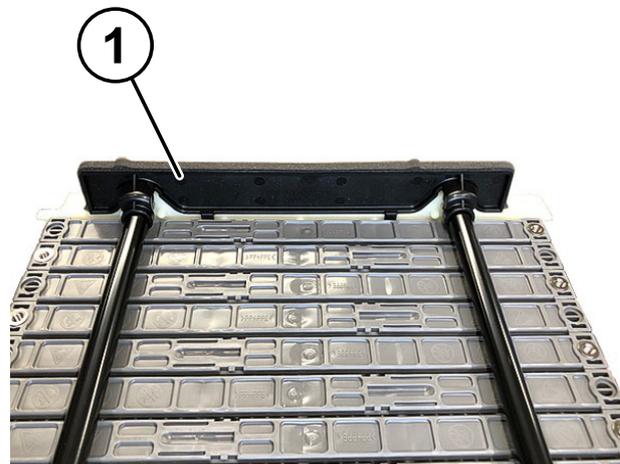
- Befestigungsclip (2) entfernen.
- Den Luftkanal (1) ausbauen.



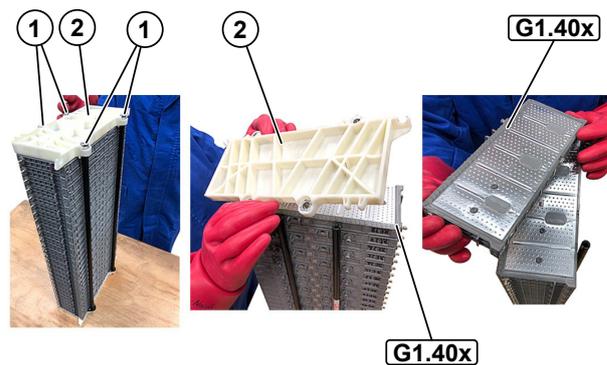
- Die Komponente Hochvolt-Batterieeinheit auf den Kopf drehen.
- Die Befestigungsschrauben (1) herausdrehen und entfernen.
- Die Befestigungsschrauben zur Wiederverwendung gesondert ablegen.
- Die Bodenwanne (2) der Komponente Hochvolt-Batterieeinheit abnehmen.



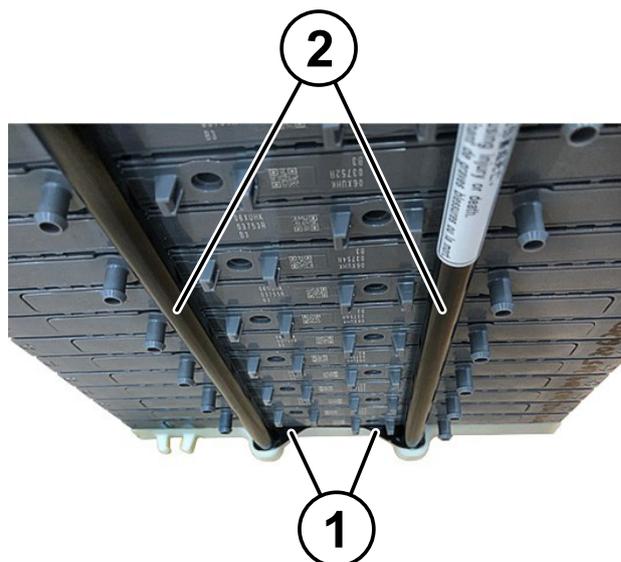
- Die Luftführung (1) von der Komponente Hochvolt-Batterieeinheit abnehmen.



- Die Komponente Hochvolt-Batteriemodul auf die hintere Klemmplatte stellen.

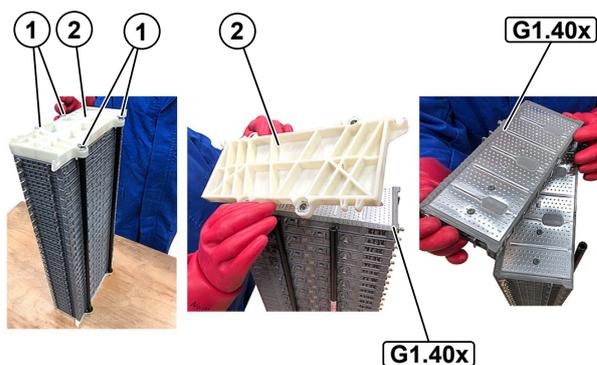


- An der hinteren Klemmplatte werden, wie im Bild dargestellt, die Verbindungsrohre (2) mit Hilfe eines Verbindungsstücks (1) zusammengehalten.



- Die Befestigungsschrauben der vorderen Klemmplatte (2) lösen und entfernen.
- Die Komponenten Batteriezellenblöcke (G1.40x) vorsichtig nach oben herausziehen.

**Das Zerlegen der Komponente Batterie (Hochvolt) ist abgeschlossen.**



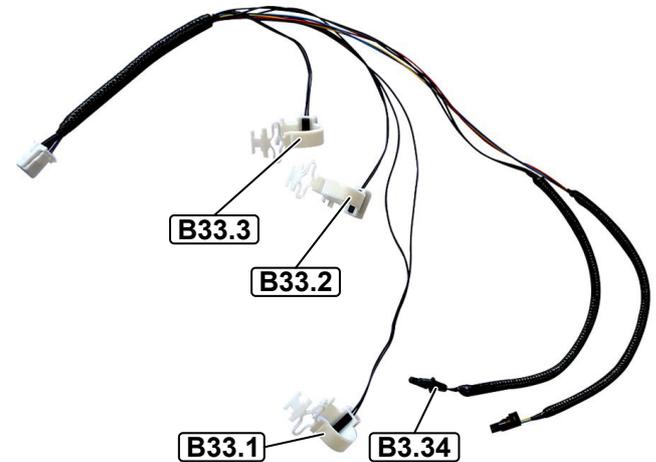
## 6.3 Komponente umbauen

### Für den Umbau vorbereitende Maßnahmen:

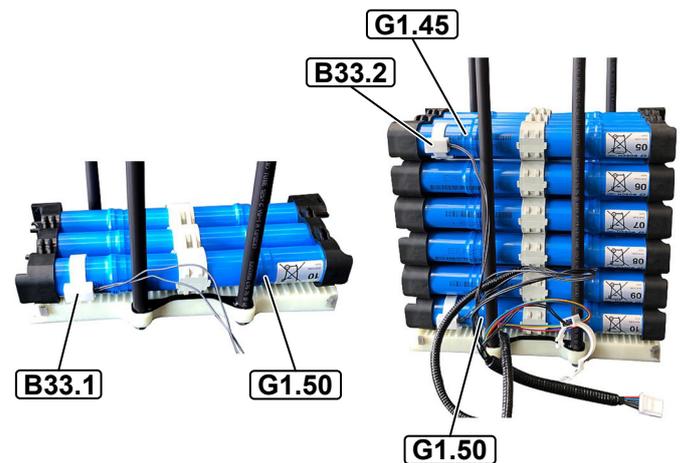
- Die Bodenwanne reinigen und eventuelle Verschmutzungen wie z.B. Flusen oder Fusseln absaugen.
- Teile der Komponente Hochvolt-Batterieeinheit abändern → [Kapitel 6 auf S. 6](#)

### Hinweis(e):

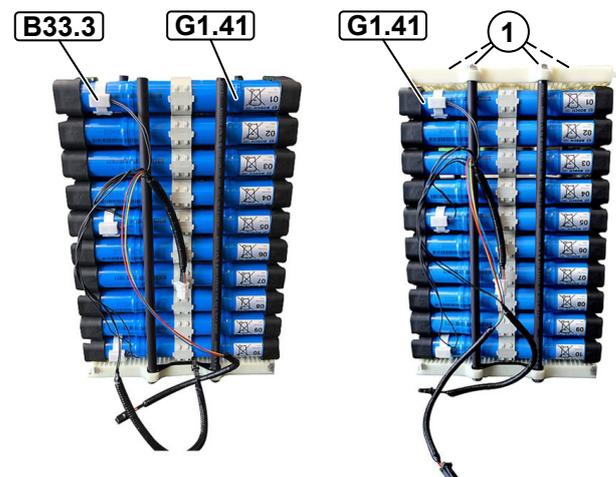
- Die Komponente Batteriezellenblock-Temperatursensor 1 (B33.1) ist die Komponente mit der längsten Komponente Elektrische Leitung.
- Auf die Zuordnung und Nummerierung der Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie) achten.



- Die Komponente Batteriezellenblock-Temperatursensor 1 (B33.1) an die Komponente Batteriezellenblock 10 (G1.50) anbauen.
- Die Komponente Batteriezellenblock 10 (G1.50) einsetzen.
- Weitere Komponenten Batteriezellenblöcke bis inklusive der Komponente Batteriezellenblock 6 (G1.46) wie im Bild dargestellt einsetzen.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Temperatursensor 2 (B33.2) an die Komponente Batteriezellenblock 5 (G1.45) anbauen.
- Die Komponente Batteriezellenblock 5 (G1.45) einsetzen.



- Weitere Komponenten Batteriezellenblöcke bis inklusive der Komponente Batteriezellenblock 2 wie im Bild dargestellt einsetzen.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Temperatursensor 3 (B33.3) an die Komponente Batteriezellenblock 1 (G1.41) anbauen.
- Die Komponente Batteriezellenblock 1 (G1.41) einsetzen.
- Die Klemmplatte aufsetzen und die Befestigungsschrauben (1) anziehen.



**Anziehdrehmoment: 18 Nm**

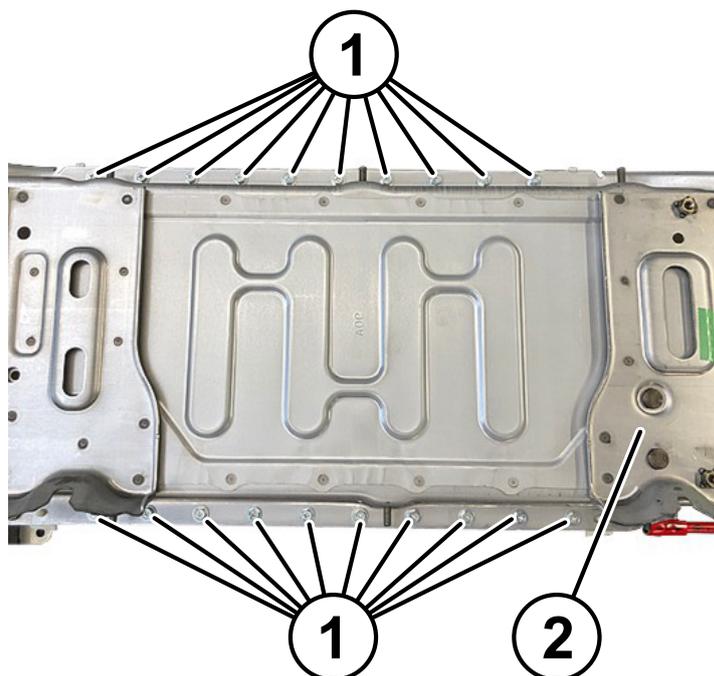
- Die Komponente Hochvolt-Batterieeinheit so auf nicht-leitende Unterlegblöcke ablegen, dass keine Quetschungen entstehen können und die Bodenwanne von oben aufgelegt werden kann.



- Die Luftführung (1) einbauen.



- Die Bodenwanne (2) auf die Komponente Hochvolt-Batterieeinheit aufsetzen. Die Befestigungsschrauben (1) von Hand einschrauben, aber noch nicht festziehen. Die originalen Befestigungsschrauben der Komponenten Batteriezellenblöcke (HV-Batterie) an der Bodenwanne wiederverwenden.



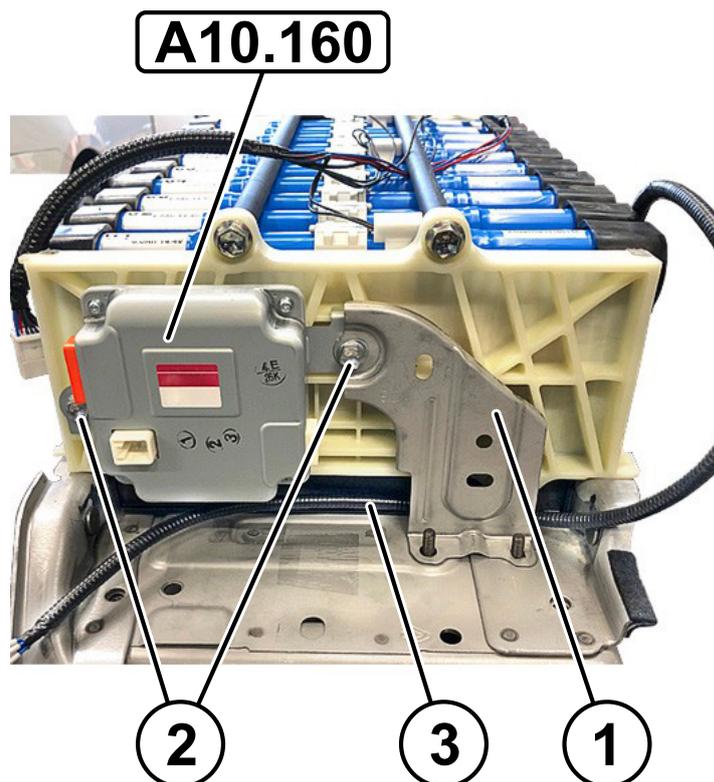
- Die Komponente Hochvolt-Batterieeinheit drehen und so auf einen nichtleitenden Unterlegblock ablegen, dass die Befestigungsschrauben später von unten angezogen werden können.

**Ein nochmaliges Drehen ist nicht zulässig!**

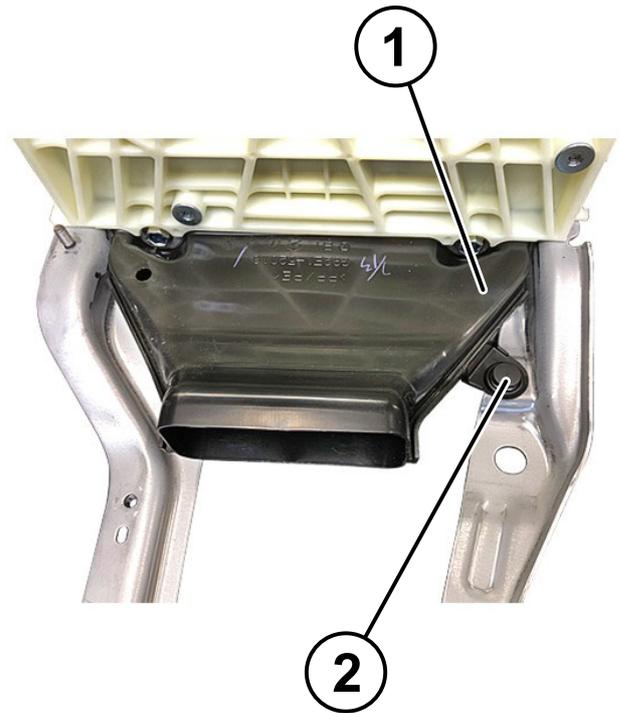


- Die Komponente Hochvolt-Batteriemangement-Steuergerät (A10.160) mitsamt dem Halter (1) vorsichtig einsetzen.
- Den Kabelbaum (3) der Komponenten Batteriezellenblock-Spannungsabgriffe, wie im Bild dargestellt, hinter dem Halter (1) verlegen.
- Die Befestigungsschrauben (2) einschrauben und festziehen.

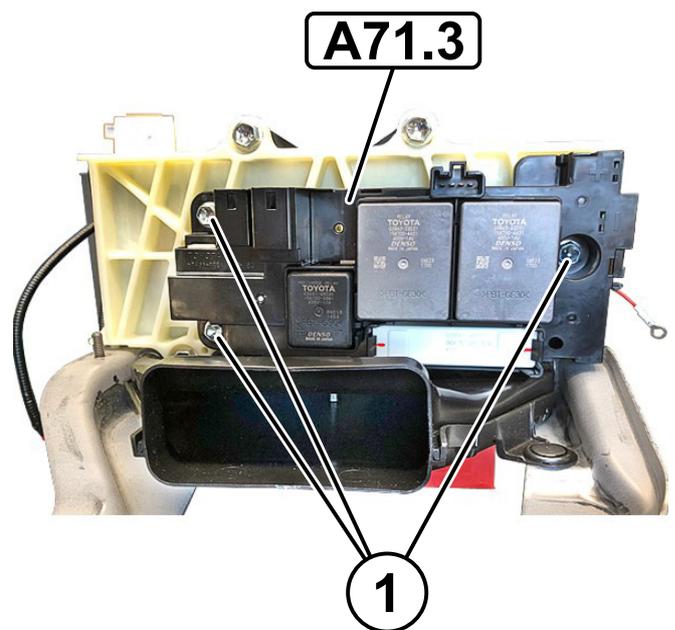
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**



- Den Luftkanal (1) einbauen.
- Den Befestigungsclip (2) befestigen.

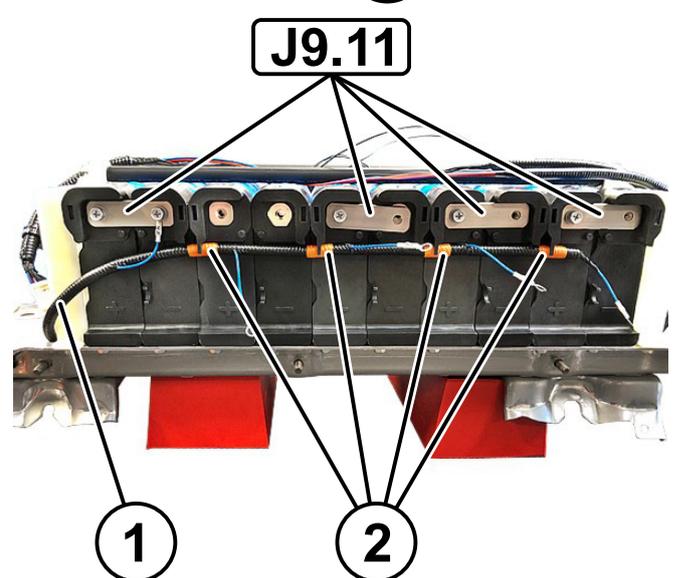


- Die Komponente Hochvolt-Batterie-Steuereinheit (A71.3) einsetzen.
- Die Befestigungsschrauben (1) anziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**

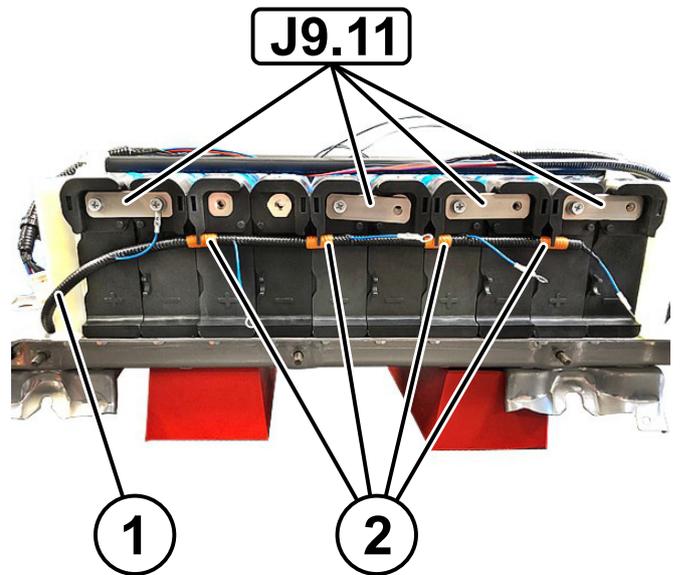


- **Wichtige Hinweise:**
- Besondere Sorgfalt beim Anziehen der Befestigungsschrauben ist geboten!
- Die Abgänge der Komponenten Batteriezellenblock-Spannungsabgriffe aus dem Wellrohr (1) können fertigungsbedingt variieren.
- Während des Festziehvorgangs die Komponenten Batteriezellenblock-Spannungsabgriffe nicht festhalten.

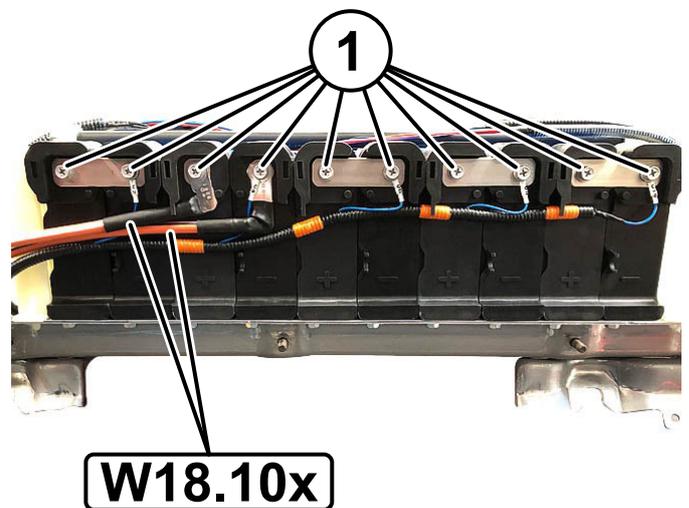
- Die Komponenten Batteriezellenblock-Verbinders (J9.11) ansetzen und jeweils mit einer Befestigungsschraube an den Komponenten Batteriezellenblöcke mit Pluspol befestigen, aber noch nicht festziehen. An die Komponente Batteriezellenblock 3 sowie die Komponente Batteriezellenblock 4 keine Komponente Batteriezellenblock-Verbinders verschrauben.



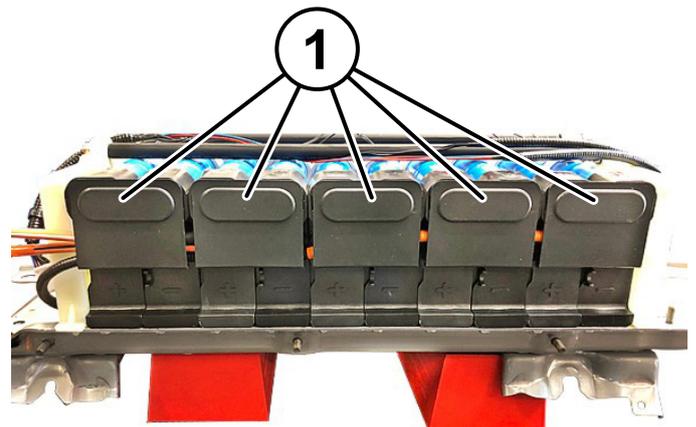
- Den Kabelbaum (1) an den Befestigungspunkten mit dem mitgelieferten Isolierband (2) so oft umwickeln, bis dieser gut an den Haltenasen hält.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V2“ an die Komponente Batteriezellenblock 2 anschrauben.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V6“ an die Komponente Batteriezellenblock 6 anschrauben.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V8“ an die Komponente Batteriezellenblock 8 anschrauben.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V10“ an die Komponente Batteriezellenblock 10 anschrauben.



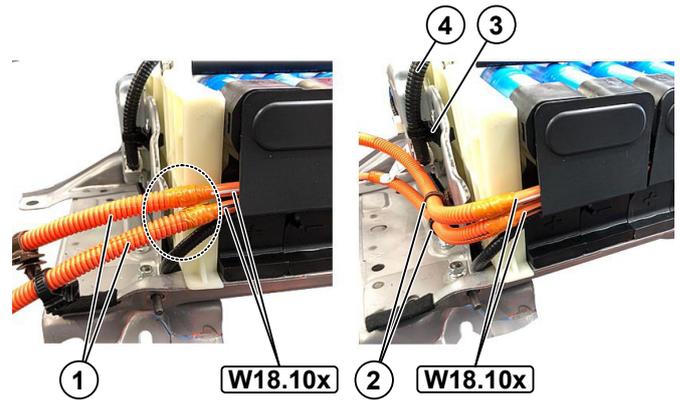
- Die Komponenten Hochvolt-Leitungen (W18.10x), wie im Bild dargestellt, an die jeweilige Komponente Batteriezellenblock anschrauben. An die Komponente Batteriezellenblock 4 wird zusätzlich die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Beschriftung „V4“ angeschraubt.
- Die Befestigungsschrauben (1) festziehen.  
**Anziehdrehmoment: 5 Nm**



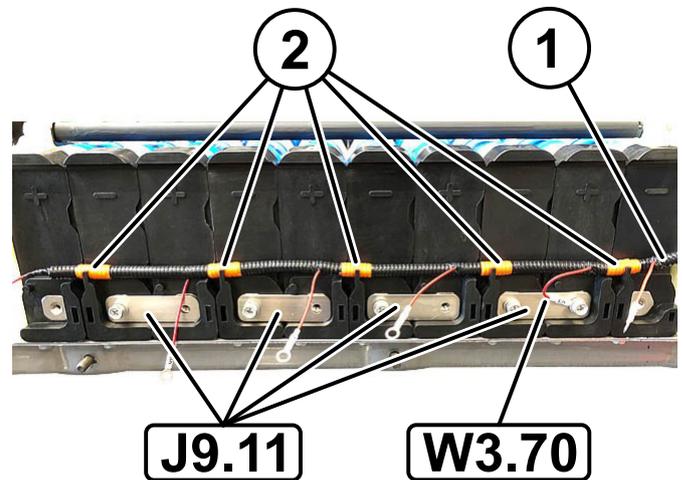
- Die Abdeckkappen (1) einbauen.



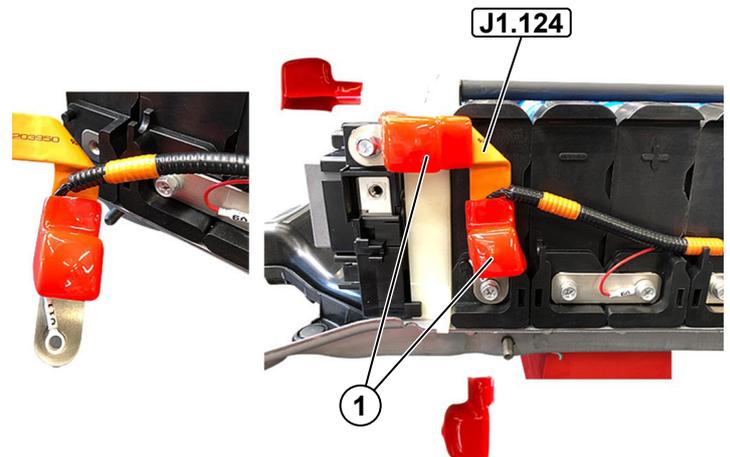
- Das Isolierband des Wellrohrs der Komponenten Hochvolt-Leitungen (W18.10x) entfernen.
- Das Wellrohr (1) so verschieben, dass die Komponenten Hochvolt-Leitungen nicht mehr direkten Kontakt zu der Klemmplatte haben.
- Das Wellrohr (1) mit neuem Isolierband gegen Ver-rutschen sichern.
- Den Kabelbaum (4) der Komponenten Batteriezellen-block-Temperatursensoren mit dem originalen Clip (3) im Halter der Komponente Hochvolt-Batteriemanagement-Steuergerät sichern.
- Den Steckanschluss der Komponenten Batteriezellen-block-Temperatursensoren aufstecken.
- Die Komponenten Hochvolt-Leitungen in den Befestigungsclipsen (2) so verschieben, dass eine Ver-legung wie im Bild dargestellt erreicht wird



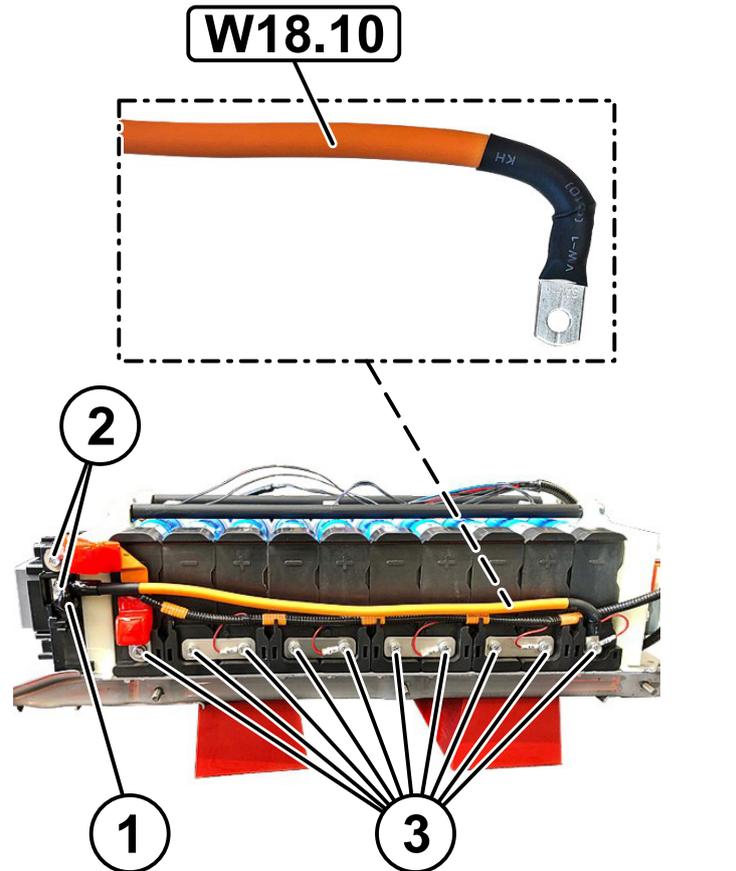
- Die Komponenten Batteriezellenblock-Verbinder (J9.11) ansetzen und jeweils mit einer Befestigungsschraube an den Komponenten Batteriezellenblöcke mit Minuspol be-festigen, aber noch nicht festziehen.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V3“ an die Komponente Batterie-zellenblock 2 anschrauben.
- Den Kabelbaum (1) an den Befestigungspunkten mit dem mitgelieferten Isolierband (2) so oft umwickeln, bis dieser gut an den Haltenasen hält.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V5“ an die Komponente Batterie-zellenblock 4 anschrauben.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V7“ an die Komponente Batterie-zellenblock 6 anschrauben.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff mit der Markierung „V9“ an die Komponente Batterie-zellenblock 8 anschrauben.



- Die Abdeckkappen (1) auf die Komponente Busbar (J1.124) aufschieben.
- Die Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff in die untere Abdeckung der Komponente Busbar (J1.124) schieben.
- Die Komponente Busbar (J1.124) mitsamt der Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff an-schrauben.



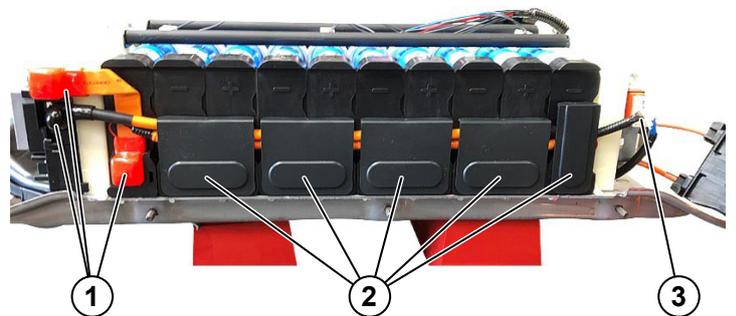
- Die mitgelieferte Komponente Hochvolt-Leitung (W18.10) an einem Ende mittels Heißluftföhn erwärmen und, wie im Bild dargestellt, um ca. 90 ° biegen.
- Die Komponente Hochvolt-Leitung mitsamt der Komponente Batteriezellenblock-Spannungsabgriff anschrauben.
- Die Abdeckkappe (1) auf die Komponente Hochvolt-Leitung aufschieben.
- Die Komponente Hochvolt-Leitung an die Komponente Hochvolt-Batterie-Steuereinheit anschrauben.
- Die Befestigungsschrauben (3) festziehen.  
**Anziehdrehmoment: 5 Nm**
- Die Befestigungsschrauben (2) festziehen.  
**Anziehdrehmoment: 5 Nm**



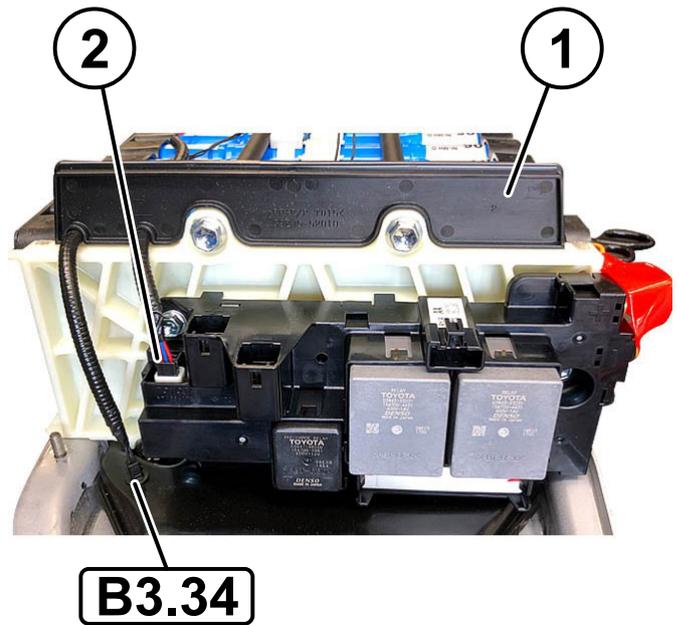
- Die Abdeckkappen (1) so über die Schraubanschlüsse schieben, dass ein sicherer Halt und die komplette Abdeckung der Komponenten Hochvolt-Anschlüsse gewährleistet ist.
- Die Abdeckkappen (2) einbauen.

**Hinweis(e):**

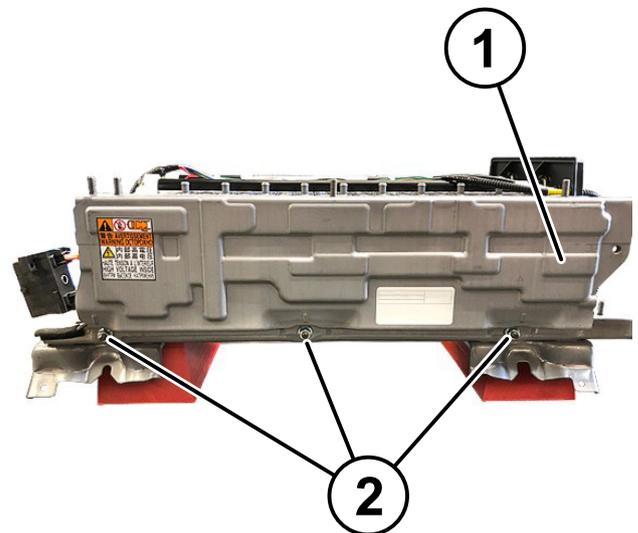
- Zuerst eine Rastnase der Abdeckkappe einhängen, die Abdeckkappe leicht in die Richtung der Rastnase drücken und danach die zweite Rastnase einrasten.
- Damit keine Rastnasen abbrechen, besonders vorsichtig vorgehen.
- Den Steckanschluss (3) der Komponenten W3.70x (Batteriezellenblock-Spannungsabgriffe) aufstecken.
- Die Befestigungsschrauben der Komponenten Batterie-zellenblöcke (HV-Batterie), wie im Bild dargestellt, von unten an der Trägerplatte festschrauben. Anzahl der Befestigungsschrauben: 20  
**Anziehdrehmoment: 5 Nm**



- Steckanschluss der Komponente Batterie-Stromsensor (Hochvolt) (2) aufstecken.
- Die Komponente Gebläse-Temperatursensor (B3.34) in den Luftkanal einsetzen.
- Die Luftführung (1) einbauen.
- Auf die korrekte Verlegung des Kabelstrangs achten!



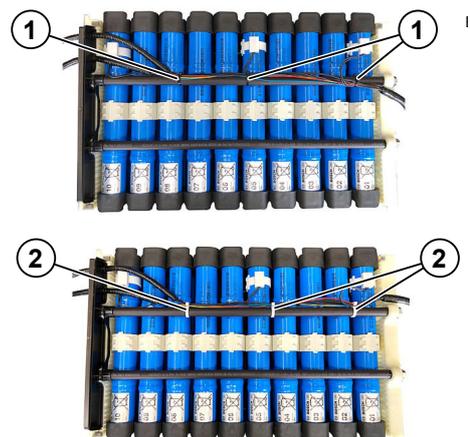
- Die Abdeckung (1) aufstecken.
- Die Befestigungsmutter (2) ansetzen und anziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**



- Den Kabelbaum, wie im Bild dargestellt, verlegen und befestigen. Zum Befestigen die Clips (2) des originalen Kabelbaums nutzen.
- Alternativ: Die Kabel, wie im Bild dargestellt, verlegen und mit den mitgelieferten Kabelbindern (1) fixieren. Die Kabelbinder (1) mit einer handelsüblichen Kabelbinderzange auf niedriger Stufe abschneiden.

**Hinweis(e):**

- Die Kabel dürfen durch das Anziehen der Kabelbinder (1) nicht gequetscht werden.
- Um scharfe Kanten am Kabelbinder (1) zu vermeiden, darf kein Seitenschneider verwendet werden!



## 6.4 Umbaumaßnahmen an der Komponente Hochvolt-Batteriemodul

### Hinweis(e):

- Reparaturhinweise: → „Anhang B: Reparaturhinweise“ auf S. 35
- Auf größtmögliche Sauberkeit achten.
- Es dürfen nur die dem Umbausatz beiliegenden und von der Firma Robert Bosch GmbH freigegebenen Materialien verwendet werden.

a) Verbindungsrohre isolieren:

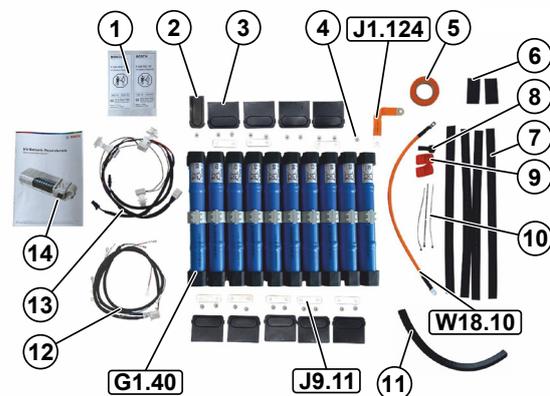


- Die mitgelieferten Schrumpfschläuche (7) verwenden.
- Den mitgelieferten Schrumpfschlauch, wie im Bild dargestellt, auf die Verbindungsrohre schieben und mit Hilfe einer Heißluftpistole aufschumpfen



b) Anschlusspunkte der Komponenten Hochvolt-Leitungen isolieren:

- Die mitgelieferten Schrumpfschläuche (6) verwenden.
- Die mitgelieferten Schrumpfschläuche, wie im Bild dargestellt, auf die Anschlusspunkte der Komponenten Hochvolt-Leitungen schieben und mit Hilfe einer Heißluftpistole aufschumpfen.



### Wichtiger Hinweis:

- Beim Aufschumpfen genau auf die Einbaulage des Schrumpfschlauches achten, ein nachträgliches Kürzen ist nicht gestattet!

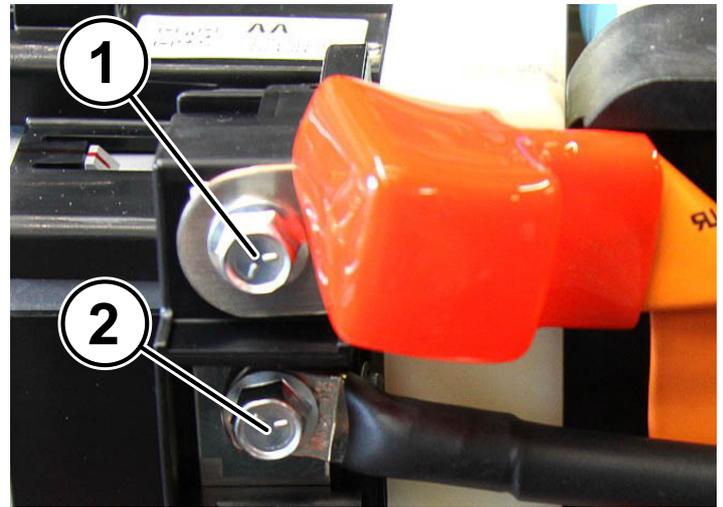


## 6.5 Spannung der Komponente Hochvolt-Batterieeinheit prüfen

Toyota Motor Europe (TME) hat alle Rechte an in diesem Kapitel gezeigten Inhalten von TME der Robert Bosch GmbH eingeräumt. Robert Bosch hat die erforderliche Erlaubnis, diese Inhalte zugänglich zu machen. Dieses Kapitel enthält außerdem Inhalte und Ergänzungen der Robert Bosch GmbH. Diese unterliegen dem Urheberrecht.

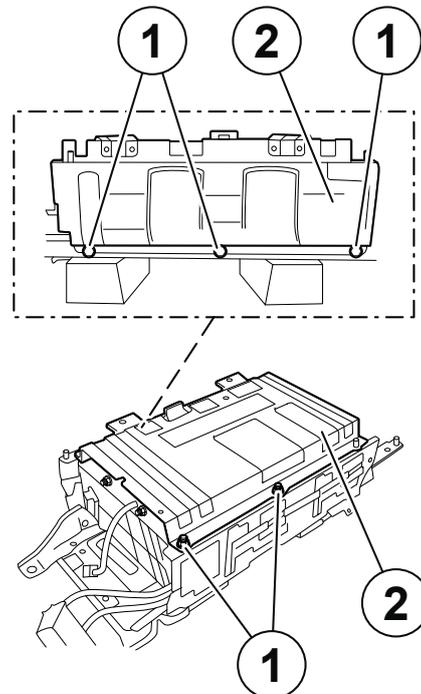
- Die Komponente Hochvolt-Batterie-Trennstecker ist verriegelt.
- Die Abdeckkappe der Komponente Busbar so verschieben, dass eine Messung am Anschluss (1) möglich ist.
- Die Abdeckkappe der Komponente Hochvolt-Leitung so verschieben, dass eine Messung am Anschluss (2) möglich ist.
- Messung am Anschluss (2) der Komponente Busbar zur Komponente Hochvolt-Leitung durchführen.

**Sollwert: 153...175 V**



- Komponente Hochvolt-Batterie-Trennstecker abziehen.
- Die Abdeckung (2) aufstecken.
- Die Befestigungsmutter (1) ansetzen und anziehen.

**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**

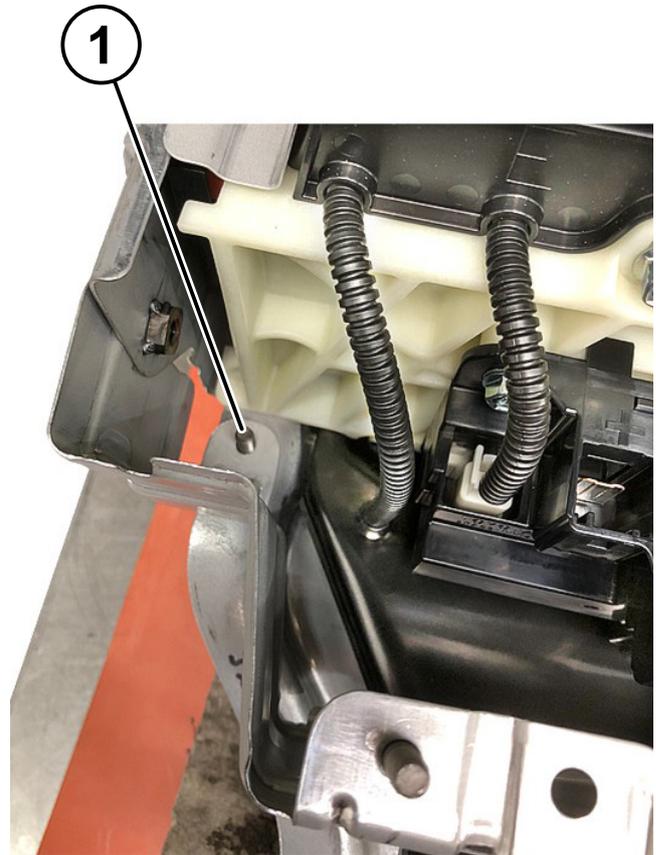


- Die Abdeckung der Komponente Hochvolt-Batterie-Steuer-einheit anbauen.
- Die Befestigungsschrauben (1) ansetzen und festziehen.

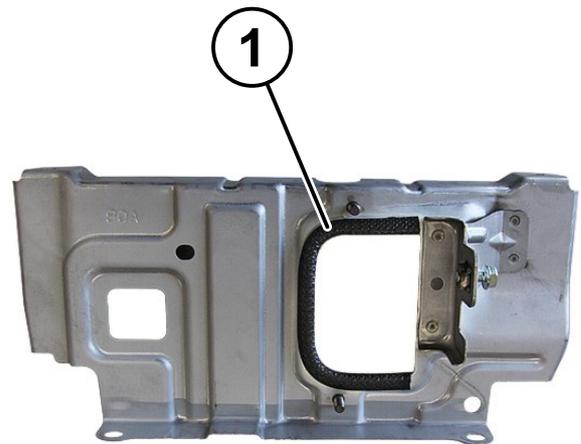
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**



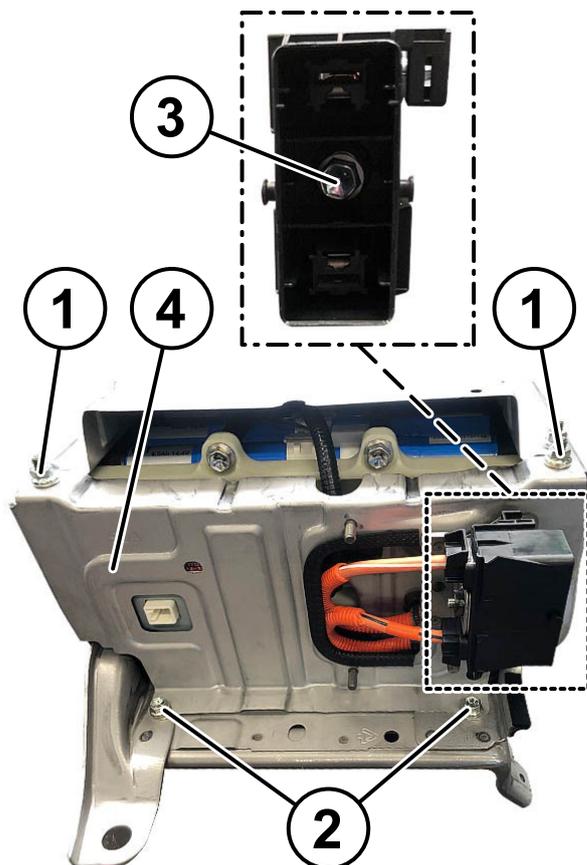
- Die Befestigungsmutter (1) ansetzen und anziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**



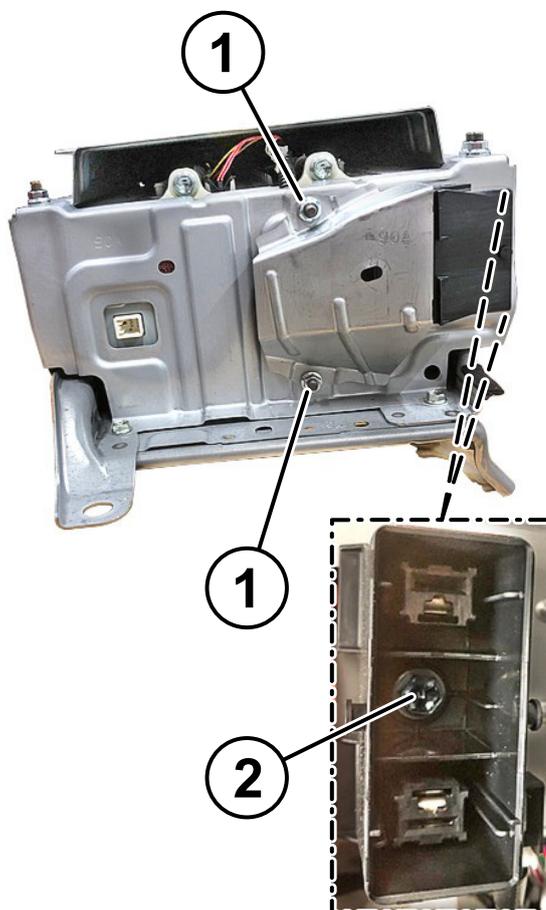
- Den mitgelieferten Kantenschutz (1) für die Durchführung der Komponenten Hochvolt-Leitungen wie im Bild dargestellt anbringen



- Die Abdeckung (4) aufstecken.
- Die Befestigungsmuttern (1) ansetzen, aber noch nicht festziehen.
- Die Befestigungsschrauben (2) ansetzen und festziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**
- Die Befestigungsmuttern (1) anziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**
- Die Komponenten Hochvolt-Leitungen wie im Bild dargestellt verlegen und die Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss in die Halterung einschieben.



- Die Befestigungsschraube (2) einsetzen und anziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**
- Die Abdeckung der Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss (X10.2) anbauen.
- Die Befestigungsmuttern (1) festziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**



## 7 Abschlussprüfung

### Hinweis(e):

- Anwendung von Test- und Prüfgeräten: → [Kapitel 4 auf S. 6](#)
- Vor Wiedereinbau der Komponente Hochvolt-Batterieeinheit eine Isolationsprüfung durchführen. Hierzu müssen die zu prüfenden Komponenten elektrisch getrennt sein.

Folgender Warnhinweis betrifft sämtliche nachfolgenden Arbeitsschritte.

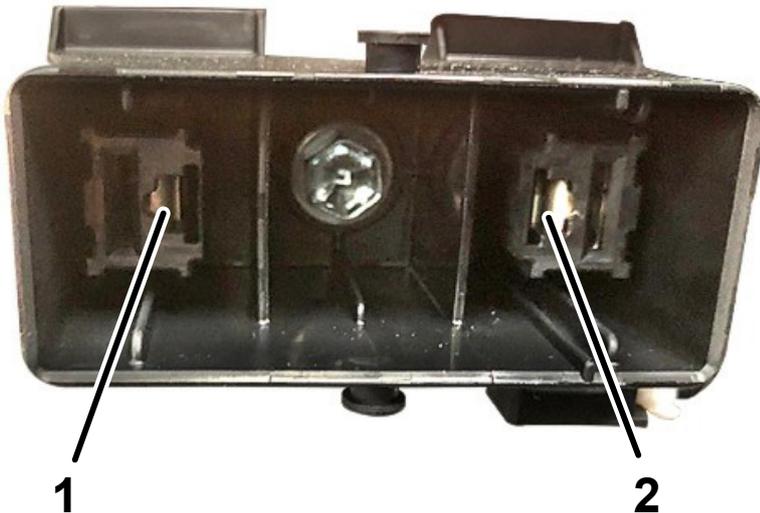
### GEFAHR

Bei Arbeiten an Komponenten, die unter hoher elektrischer Spannung stehen, besteht die Gefahr eines Stromschlags, welcher zu schweren gesundheitlichen Schäden und im Extremfall bis zum Tod führen kann.

- Bei allen Tätigkeiten die jeweils erforderliche persönliche Schutzausrüstung, wie z.B. Schutzbrille, Schutzkleidung usw., tragen.
- Ausreichend Abstand zur unter Spannung stehenden Komponente halten.
- Unter Spannung stehende Teile berührungssicher abdecken.
- Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (wie z.B. Herzschrittmachern, Insulinpumpen usw.) dürfen sich nicht in unmittelbarer Nähe von unter Hochvolt stehenden Komponenten aufhalten.
- Arbeiten nur mit einem dafür geeigneten Werkzeug / Messmittel (z.B. Induktionszange, Spannungsprüfer, isoliertem Werkzeug) durchführen.
- Arbeiten an unter Hochspannung stehenden Komponenten müssen durch eine 2. Person beaufsichtigt werden und eine Rettungsstange muss griffbereit zur Verfügung stehen.

Klemmenbelegung der Komponente Hochvolt-Batterie-Trennstecker (G4.1):

- 1 = HV -
- 2 = HV +



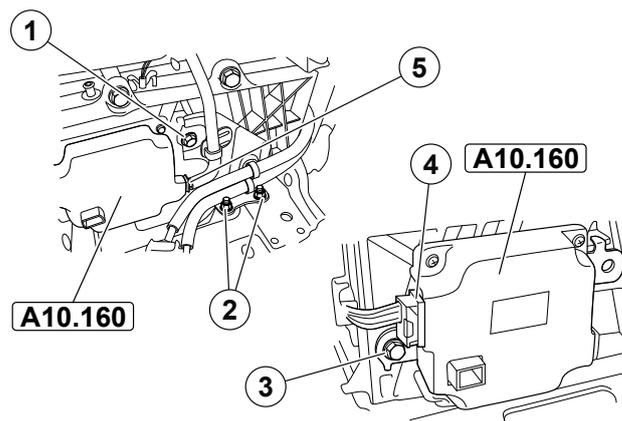
Komponente Hochvolt-Batterie-Trennstecker (G4.1) abgezogen.

Sollwert(e):

- Messung an der Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss (X10.2) Kl. 1 gegen Masse.  
**> 10 MOhm**
- Messung an der Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss (X10.2) Kl. 2 gegen Masse.  
**> 10 MOhm**

Falls die Sollwerte nicht erreicht werden, folgende Prüfung(en) durchführen:

Steckanschluss (4) der Komponente Hochvolt-Batterie-management-Steuergerät (A10.160) abziehen.



Sollwert(e):

- Messung an der Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss (X10.2) Kl. 1 gegen Masse.

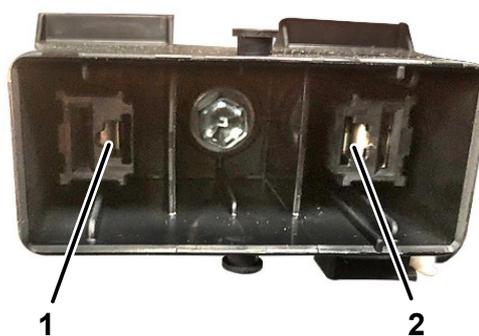
> 10 MOhm

- Messung an der Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss (X10.2) Kl. 2 gegen Masse.

> 10 MOhm

**Hinweis(e):**

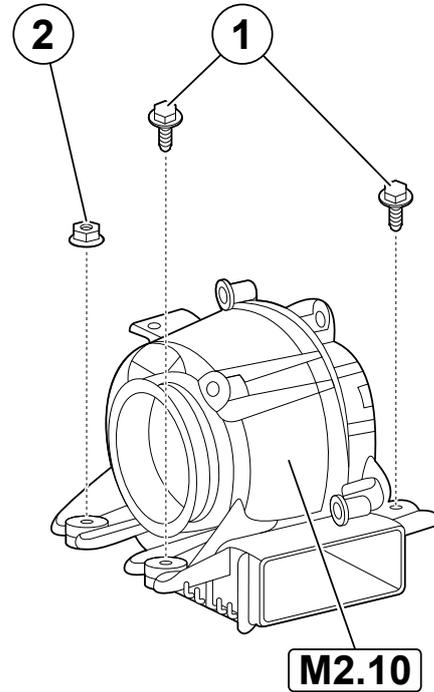
- Falls die Sollwerte nicht erreicht werden, die Umbaumaßnahmen und Komponenten prüfen.
- Falls die Sollwerte mit abgezogenem Steckanschluss der Komponenten Batteriezellenblock-Spannungsabgriffe erreicht werden, mit aufgestecktem Steckanschluss aber nicht, ist von einem Fehler in der Komponente Hochvolt-Batteriemangement-Steuergerät auszugehen.



## 8 Abschlussprüfung nach Umbau

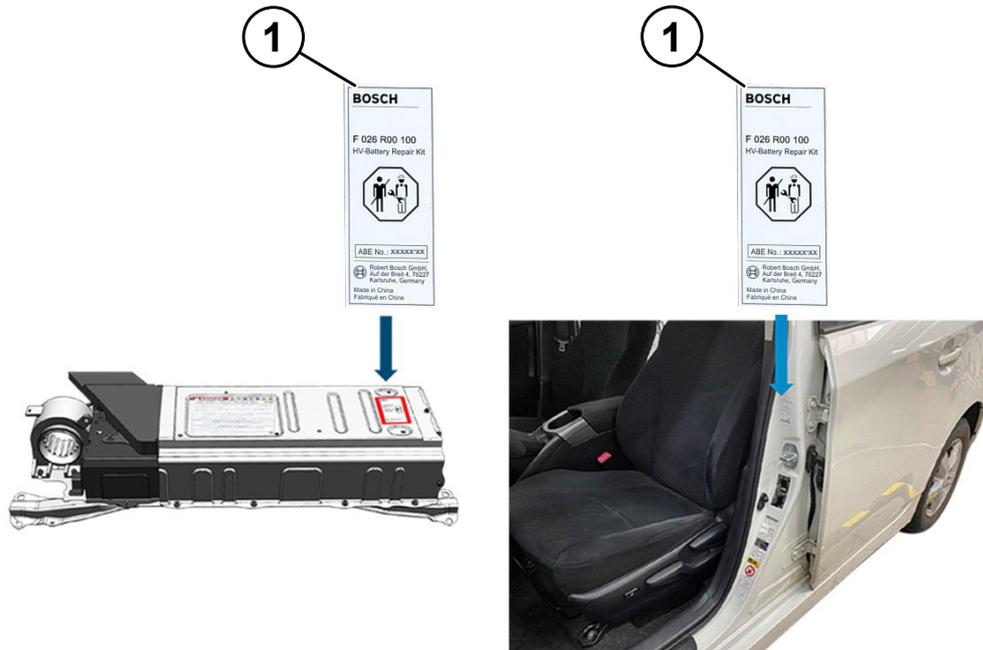
Toyota Motor Europe (TME) hat alle Rechte an in diesem Kapitel gezeigten Inhalten von TME der Robert Bosch GmbH eingeräumt. Robert Bosch hat die erforderliche Erlaubnis, diese Inhalte zugänglich zu machen. Dieses Kapitel enthält außerdem Inhalte und Ergänzungen der Robert Bosch GmbH. Diese unterliegen dem Urheberrecht.

- Die Komponente Batterielüfter einsetzen.
- Die Befestigungsschrauben (1) ansetzen und festziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**
- Die Befestigungsmutter (2) einschrauben und festziehen.  
**Anziehdrehmoment: 7,5 Nm**



## 9 Umbau auf Hochvolt-Battereeinheit und Fahrzeug kennzeichnen

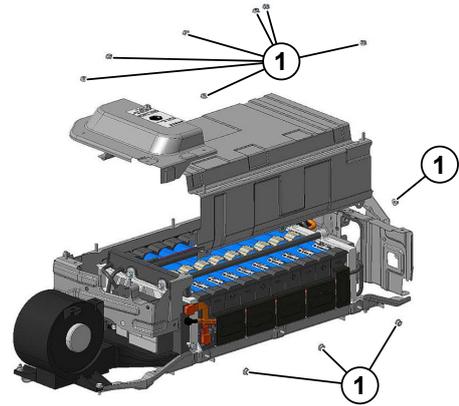
- Aufkleber des Umbaus, wie im Bild dargestellt, auf die Abdeckung der Komponente Hochvolt-Battereeinheit und die B-Säule anbringen.
- Die Komponente Hochvolt-Battereeinheit einbauen.



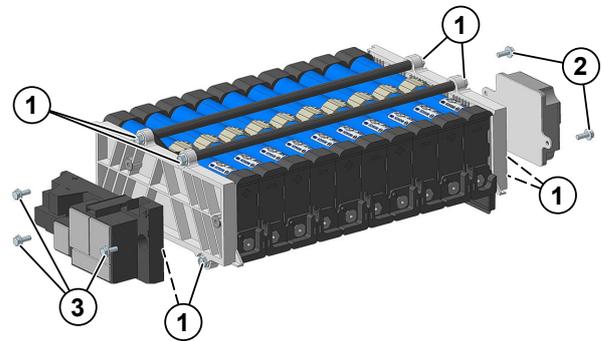
## Anhang A: Anziehdrehmomente

### Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben/-muttern:

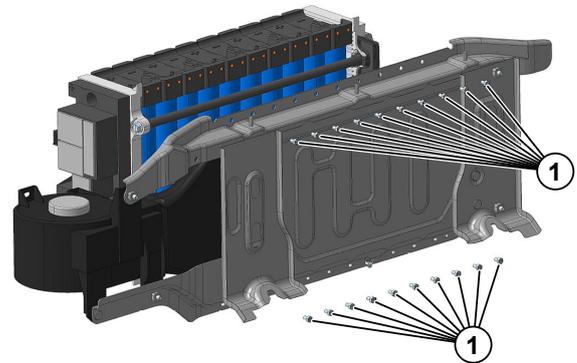
- Befestigungsmutter (1) der Abdeckung der Komponente Batterie (Hochvolt): **7,5 Nm**



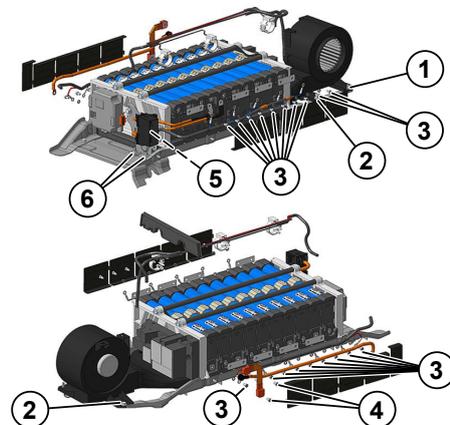
- Befestigungsschrauben (1) der Klemmplatten: 18 Nm
- Befestigungsschrauben (2) der Komponente Hochvolt-Batteriemanagement-Steuergerät: **7,5 Nm**
- Befestigungsschrauben (3) der Komponente Hochvolt-Batterie-Steuereinheit: **7,5 Nm**



- Befestigungsschrauben (1) der Komponente Batterie-zellenblöcke (HV-Batterie): **5 Nm**



- Befestigungsmutter (1) der Komponente Batterielüfter (M2.10): **7,5 Nm**
- Befestigungsschrauben (2) der Komponente Batterielüfter (M2.10): **5 Nm**
- Befestigungsschrauben (3) der Komponente Batterie-zellenblock-Verbinder: **5 Nm**
- Befestigungsschrauben (4) der Komponente Busbar: **7,5 Nm**
- Befestigungsschraube (5) der Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss: **7,5 Nm**
- Befestigungsschrauben (6) des Haltewinkels der Komponente Batterie-Trennstecker-Steckanschluss: **7,5 Nm**



## Anhang B: Reparaturhinweise

### Allgemeine Hinweise:

- Auf größtmögliche Sauberkeit achten.
- Den Arbeitsplatz vor Beginn der Instandsetzung von nicht benötigten Gegenständen und Werkzeugen freiräumen und säubern.
- Vor dem Wiedereinbau von Komponenten Hochvolt-Anschlüsse, diese grundsätzlich auf Verschmutzung (z.B. Klebereste) prüfen und mit geeigneten Hilfsmitteln reinigen.
- Anschlüsse und Kontakte auf korrekten Sitz und Übergangswiderstände prüfen.
- Verschlissene und beschädigte Teile sind grundsätzlich zu erneuern.
- Dichtelemente grundsätzlich erneuern.
- Selbstsichernde Schrauben und/oder Muttern grundsätzlich erneuern und die entsprechenden Gewinde gegebenenfalls nachschneiden.
- Geeignetes Reinigungsmittel verwenden.
- Falls erforderlich, einen 2. Mechaniker zum Öffnen von Schrauben oder zum Gegenhalten von Komponenten zu Hilfe nehmen.
- Die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente unbedingt einhalten.
- Bedienungsanleitung (Hinweise) des Messgeräteherstellers beachten!
- Bedienungsanleitung (Hinweise) des Werkzeugherstellers beachten!
- Bedienungsanleitung (Hinweise) des Hebebühnenherstellers beachten

### Bei Wiederverwendung von vorher ausgebauten Komponenten Folgendes beachten:

- Leitungen und Steckanschlüsse auf Unterbrechung sowie auf einwandfreie Kontakte, Isolationsschäden und Oxidation prüfen.
- Vor dem Wiedereinbau von Komponenten Hochvolt-Anschlüsse, diese grundsätzlich auf Verschmutzung (z.B. Klebereste) prüfen und mit geeigneten Hilfsmitteln reinigen.
- O-Ringe grundsätzlich erneuern und nach Vorgaben einfetten.
- Die O-Ringe dürfen nicht gerollt werden!
- Auf korrekten Sitz der O-Ringe achten.
- Das Gewinde auf Leichtgängigkeit, Verschleiß und Beschädigung prüfen. Bei Bedarf das Gewinde nacharbeiten oder die entsprechende Komponente erneuern.
- Die Komponenten auf Funktion, Beschädigung und Verschleiß prüfen und bei Bedarf erneuern.
- Einzelteile, die über einen längeren Zeitraum gelagert werden, in korrosionshemmendes Papier und in Kunststoffbeutel verpacken, damit sie gegen Verschmutzung und Rostansatz geschützt sind.

### Bei Verwendung von Neuteilen Folgendes beachten:

- Nur Ersatzteile gemäß der für diesen Typ gültigen Ersatzteilliste verwenden.
- Bei der Lagerung müssen die gültigen Vorschriften, Regeln und Verordnungen beachtet und eingehalten werden.
- Neuteile dürfen erst unmittelbar vor der Verwendung aus der Originalverpackung entnommen werden. Falls ausgebaute Teile verschickt werden, immer die Originalverpackung des Neuteils verwenden.
- Zur Vermeidung von Drehmomentverfälschungen, den eventuell zum Schutz von eingelagerten Teilen aufgetragenen Ölfilm entfernen.
- Dichtende Gummiformteile können durch zu lange bzw. falsche Lagerung unbrauchbar werden.

## Anhang C: Grundlagen der Isolationsprüfung

### Erläuterung:

- Für den sicheren Betrieb von elektrischen Komponenten ist unter anderem eine einwandfreie und sichere Isolation zwischen den einzelnen Komponenten und Bauteilen bzw. Baugruppen erforderlich.
- Der Isolationswiderstand darf nicht mit der Durchschlagfestigkeit verwechselt werden.
- Die Isolationsprüfung ist in der praktischen Anwendung zerstörungsfrei und wird mit einer Gleichspannung durchgeführt, welche weit unterhalb der Durchschlagspannung liegt.
- Die Prüfspannungen sind je nach Anwendungsfall unterschiedlich und sind in folgenden Verordnungen festgelegt:
- Zum Beispiel:
  - VDE xxxx.
  - DIN EN.
- An Elektromaschinen und Hochvolt-Leitungen darf eine Isolationsprüfung nur im elektrisch getrennten und spannungsfreien Zustand unter Beachtung sämtlicher Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.
- Der Mindest-Isolationswiderstand für Fahrzeuge mit Hybrid- bzw. Elektroantrieben beträgt nach der Verordnung ECE - R 100 mindestens 500 V Ohm/V, bezogen auf die Betriebsspannung.

### Wichtige Hinweise:

- An elektronischen Komponenten von Hybrid- und Elektrofahrzeugen (HEV), wie z.B. Leistungselektronik, Komponente Konverter, Komponente Inverter, Komponente AC/DC-Wandler, Komponente DC/DC-Wandler usw., dürfen Isolationsmessungen nur durchgeführt werden, wenn diese vom Hersteller freigegeben sind.
- Die Isolationswerkstoffe unterliegen je nach Material und Einsatzbedingung einer mehr oder weniger fortschreitenden Alterung, welche mit einer Verschlechterung der Isolationseigenschaften verbunden ist.
- Die fortschreitende Alterung bzw. Verschlechterung der Isolationseigenschaften wird durch folgende Einflüsse hervorgerufen:
  - Umwelteinflüsse:  
Schmutz, Feuchtigkeit, Staub, Schimmelbildung, UV-Strahlung usw.
  - Temperaturschwankungen, elektrische Einflüsse:  
Hitze, Kälte, Wirbelströme, Überspannungen usw.
  - Mechanische und chemische Belastungen:  
Schwingung, Biegung, Vibration, Schmierstoffe, Reinigungsmittel usw.

### Ablauf der Prüfung:

- Bei der Messung des Isolationswiderstands werden die Zusammenhänge des ohmschen Gesetzes zu Grunde gelegt.
- Über ein entsprechend aufgebautes Messgerät wird die Prüf-Gleichspannung (z.B. 500 V (DC)) zur Verfügung gestellt, welche über die Prüfkabel an die zu prüfende Komponente und z.B. gegen das Gehäuse angelegt wird.
- Bedingt durch die Prüfspannung fließt ein (Mess-)Strom, dessen Größe eine Aussage über den Isolationswiderstand und die Isolationsgüte zulässt.
- Der Messstrom ist nicht über den gesamten Messzeitraum konstant und setzt sich aus 3 unterschiedlichen Stromanteilen zusammen.
  1. Kapazitiver Anteil.
  2. Dielektrischer Anteil.
  3. Leckanteil (Ableitstrom).
- Die Summe der Ströme bzw. die Messergebnisse sind abhängig von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit. Deshalb müssen Isolationsmessungen immer in trockenen Räumen und bei gleicher Raumtemperatur (z.B. 20 °C) durchgeführt werden. Hierzu müssen die zu prüfenden Komponenten ausreichend lange (ca. 12 h) konditioniert werden, um Fehlmessungen zu vermeiden.
- In der Praxis wird zur Isolationsprüfung an Hybrid- und Elektrofahrzeugen lediglich die Kurzzeitmessung durchgeführt.
- Bei diesem Messverfahren wird die Prüfspannung nur für relativ kurze Zeit angelegt. Die Messdauer beträgt in der Praxis 3...60 s. Dieser punktuelle Messwert ist nur geeignet, um die Einhaltung geforderter Mindestwerte zu prüfen.

### Mögliche Messverfahren:

- Kurzzeitmessung (Standardmessung).
- Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR).
- Polarisationsindex (PI).
- Dielektrischer Entladungstest (DD-Test).
- Schrittspannungstest (SVT-Verfahren).

**Kontaktdaten**

Hersteller/Lieferant

Sachbearbeiter: \_\_\_\_\_

Antragsteller

Sachbearbeiter: \_\_\_\_\_

Händler

Sachbearbeiter: \_\_\_\_\_

Kd.-Nr. Antragsteller: \_\_\_\_\_

**Fahrzeugdaten**

Schlüsselnr.: \_\_\_\_\_

Fahrzeugmarke / Typ: \_\_\_\_\_

VIN: \_\_\_\_\_

Kilometerstand: \_\_\_\_\_

Erstzulassung: \_\_\_\_\_

**Daten zum Einbau**

Bosch-Typeteilnr.: \_\_\_\_\_

Artikelnr.: \_\_\_\_\_

Einbau am: \_\_\_\_\_

Einbau bei km-Stand: \_\_\_\_\_

Rechnungs-/Lieferscheindatum: \_\_\_\_\_

Menge: \_\_\_\_\_

Batteriemodul-Nr.:

Batteriemodul-Seriennr.:

Batteriemodul-Spannung:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

**Robert Bosch GmbH**  
Automotive Aftermarket

73201 Plochingen  
Germany