

# System-Spannungsfreischaltung

## 1. VORSICHTSMASSNAHMEN BEI INSPEKTION DES HYBRIDSTEUERUNGSSYSTEMS

### VORSICHT

- Vor dem Prüfen der Hochspannungsanlage oder dem Abziehen des Wiederspannungssteckverbinders von der Umrichter-Einheit mit Wandler sind Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrischen Schlag zu treffen, z. B. Tragen von Schutzhandschuhen, Trennen des Wartungssteckers. Den abgezogenen Wartungsstecker in die Hosentasche stecken, um zu vermeiden, dass ein anderer Techniker den Stecker wieder irrtümlich anschließt, während an der Hochspannungsanlage gearbeitet wird.
- Nach dem Entfernen des Wartungssteckers mindestens 10 Minuten warten, bevor irgendwelche Hochspannungssteckverbinder bzw. Hochspannungsklemmen berührt werden. 10 Minuten warten und dann an den Anschlussklemmen der Prüfpunkte der Umrichtereinheit die Spannung prüfen. Die Spannung muss vor Beginn der Arbeiten 0 V betragen

Siehe: [REPARATURANWEISUNG VORSICHTSMASSNAHMEN](#)

### Anmerkung:

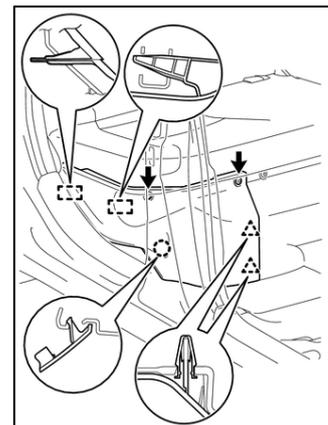
- Nach Ausschalten des Zündschalters einige Zeit warten, bevor das Kabel vom Minuspol (-) der Zusatzbatterie abgeklemmt wird. Aus diesem Grund unbedingt die Hinweise bezüglich des Abtrennens des Kabels vom Zusatzbatterie-Minuspol (-) lesen, bevor mit den Arbeiten begonnen wird.

### Tipp

Für die Entladung des Hochspannungs-Kondensators der Umrichter-Einheit mit Wandler ist eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten erforderlich.

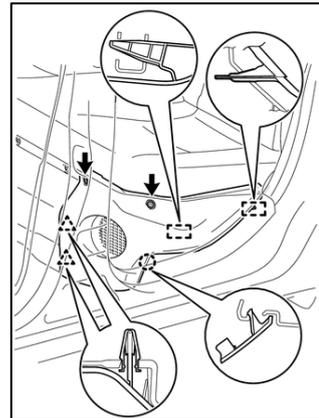
## 2. VORDERE BODENABDECKUNG RH AUSBAUEN

- a. Mit einem Clip-Entferner die 2 Clips entfernen.
- b. Die 2 Clips lösen.
- c. 2 Führungen und Klaue lösen und vordere Bodenabdeckung RH ausbauen.



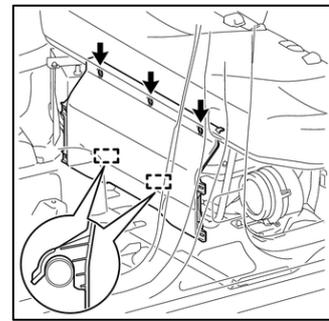
### 3. VORDERE BODENABDECKUNG LH AUSBAUEN

- Mit einem Clip-Entferner die 2 Clips entfernen.
- Die 2 Clips lösen.
- 2 Führungen und Klaue lösen und vordere Bodenabdeckung LH ausbauen.



### 4. VORDERE BODENABDECKUNG MITTE AUSBAUEN

- Mit einem Clip-Entferner die 5 Clips entfernen.
- Die 2 Clips lösen.
- 4 Führungen lösen und vordere Bodenabdeckung Mitte ausbauen.



### 5. KABEL VON ZUSATZBATTERIE-MINUSPOL ABZIEHEN

- Vor der Ausführung elektronischer Arbeiten das Kabel vom Minuspol (-) der Zusatzbatterie abziehen, um Schäden an der elektrischen Anlage bzw. elektrischen Bauteilen zu verhindern.

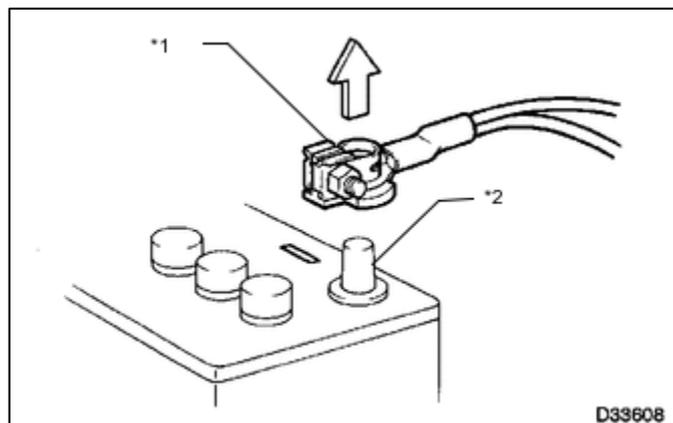


Tabelle 3. Text in der Abbildung

*1	Kabel
*2	Zusatzbatterie-Minuspol (-) Anschlussklemme

- Vor dem Abklemmen und Wiederanschießen des Hilfsbatteriekabels Zünd- und Scheinwerferschalter ausschalten. Anschlussklemmenmutter vollständig lösen. Kabel oder Anschlussklemme nicht beschädigen.
- Wenn das Zusatzbatteriekabel abgeklemmt wird, werden die Uhr- und Radioeinstellungen sowie die gespeicherten DTCs gelöscht. Vor dem Abklemmen des Zusatzbatteriekabels diese Werte aufschreiben.

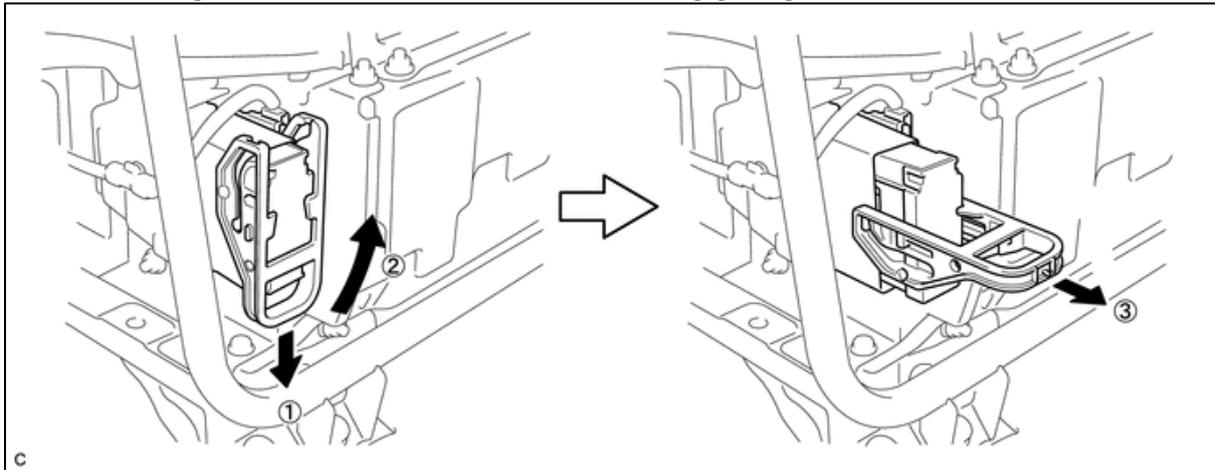
**Anmerkung:**

Nach Ausschalten des Zündschalters einige Zeit warten, bevor das Kabel vom Minuspol (-) der Zusatzbatterie abgeklemmt wird. Aus diesem Grund unbedingt die Hinweise bezüglich des Abtrennens des Kabels vom Zusatzbatterie-Minuspol (-) lesen, bevor mit den Arbeiten begonnen wird.

Nach Abklemmen und Wiederanschließen des Kabels müssen einige Systeme initialisiert werden.

**6. WARTUNGSSTECKERGRIFF AUSBAUEN****VORSICHT**

- Isolierhandschuhe tragen.
  - Wartungsstecker entfernen, um zum Zeitpunkt der Prüfung oder Instandsetzung den Hochspannungskreis zu unterbrechen.
  - Den abgezogenen Wartungsstecker am besten in der Hosentasche tragen, damit ihn andere Techniker nicht versehentlich wieder einsetzen können, während das Fahrzeug noch gewartet wird.
  - Alle Steckverbinder von Hochspannungskabeln sind orangefarben.
- a. Isolierte Schutzhandschuhe tragen und nach Hochschieben des Hebels den Wartungsstecker entfernen, wie in der Abbildung gezeigt.

**VORSICHT**

- Den abgezogenen Wartungsstecker am besten in der Hosentasche tragen, damit ihn andere Techniker nicht versehentlich wieder einsetzen können, während das Fahrzeug noch gewartet wird.
- Nach dem Abziehen des Wartungssteckers 10 Minuten warten, bevor Hochspannungssteckverbinder oder Anschlussklemmen berührt werden.

**Tipp**

Für die Entladung des Hochspannungs-Kondensators des Umrichters mit Wandlereinheit ist eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten erforderlich.

## 7. UMRICHTER-ABDECKUNG AUSBAUEN

### VORSICHT

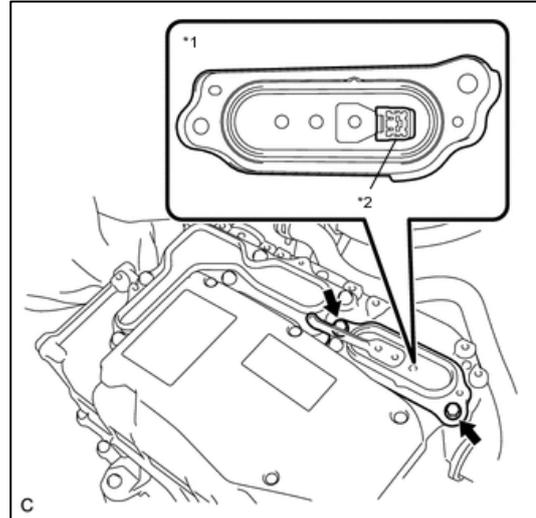
Isolierte Schutzhandschuhe anlegen.

### Anmerkung:

Es dürfen keine Fremdkörper oder und keine Feuchtigkeit in die Wandler-Umrichtereinheit gelangen.

- a. 2 Bolzen und Wechselrichter-Klemmenabdeckung ausbauen

Tabelle 1. Text in der Abbildung	
*1	Wechselrichter-Klemmenabdeckung
*2	Steckverbinder verriegeln



### VORSICHT

An der Wechselrichter-Klemmenabdeckung ist ein Verriegelungssteckverbinder montiert. Sicherstellen, dass die Wechselrichter-Klemmenabdeckung vor dem Abbau des Verriegelungssteckers entfernt wird.

### Anmerkung:

Wechselrichter-Klemmenabdeckung zum Entfernen unverkantet nach oben anheben, da der Verriegelungssteckverbinder unten an der Wechselrichter-Klemmenabdeckung angeschlossen ist.

## 8. UMRICHTER-ABDECKUNG AUSBAUEN

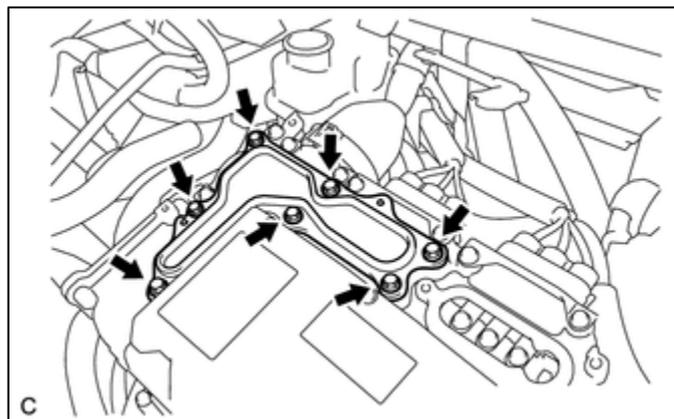
### VORSICHT

Isolierte Handschuhe tragen.

- a. 7 Bolzen und die Wechselrichter-Abdeckung ausbauen.

### VORSICHT

An der Wechselrichter-Klemmenabdeckung ist ein Verriegelungssteckverbinder montiert. Sicherstellen, dass die Wechselrichter-Klemmenabdeckung vor dem Abbau des Verriegelungssteckers entfernt wird.



## 9. KLEMMENSPIGUNG PRÜFEN

### VORSICHT

Isolierte Handschuhe tragen.

### Anmerkung:

Es dürfen keine Fremdkörper und keine Feuchtigkeit in die Wandler-Wechselrichter-Einheit gelangen.

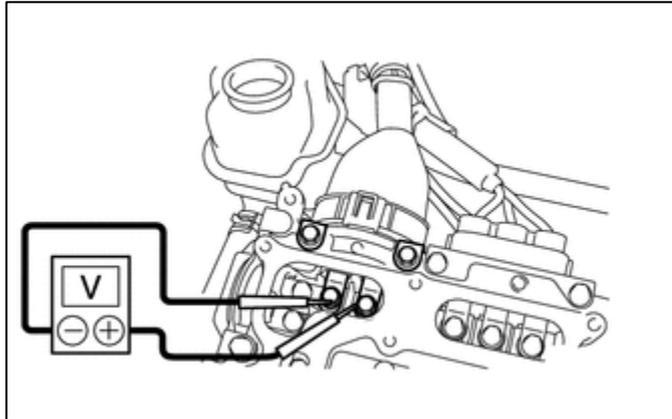
- a. Mit einem Voltmeter die Spannung zwischen den 2 Phasensteckverbindern messen.

Standardspannung

0 V

### Tipp

Einen Messbereich von 750 V DC oder höher auf dem Spannungsmesser einstellen.



## 10. UMRICHTER-ABDECKUNG EINBAUEN

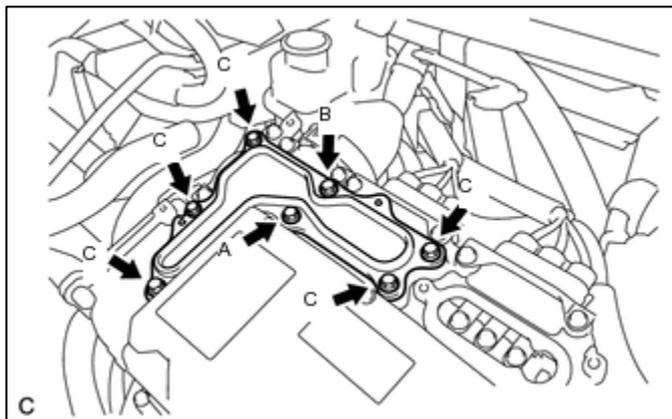
### VORSICHT

Isolierte Handschuhe tragen.

- a. Wechselrichter-Abdeckung mit den 7 Bolzen provisorisch an der Wandler-Wechselrichtereinheit befestigen.

### VORSICHT

An der Wechselrichter-Klemmenabdeckung ist ein Verriegelungssteckverbinder montiert. Sicherstellen, dass der Einbau der Wechselrichter-Klemmenabdeckung nach dem Einbau der Wechselrichterabdeckung erfolgt.



### Anmerkung:

Vor dem Einbau der Wechselrichterabdeckung sichtprüfen, ob der wasserdichte Gummi der Wechselrichterabdeckung korrekt montiert ist.

- b. Den Bolzen A vollständig festziehen.

11 N\*m

112 kgf\*cm

8 ft.\*lbf

- c. Bolzen B vollständig festziehen.

11 N\*m

112 kgf\*cm

8 ft.\*lbf

- d. 5 Bolzen C vollständig festziehen.

11 N\*m

112 kgf\*cm  
8 ft.\*lbf

## 11. UMRICHTER-KLEMMENABDECKUNG EINBAUEN

### VORSICHT

Isolierte Handschuhe tragen.

- a. Wechselrichter-Klemmenabdeckung mit den 2 Bolzen provisorisch an der Wandler-Wechselrichtereinheit befestigen.

### VORSICHT

An der Wechselrichter-Klemmenabdeckung ist ein Verriegelungssteckverbinder montiert. Sicherstellen, dass der Einbau der Wechselrichter-Klemmenabdeckung nach dem Einbau der Wechselrichterabdeckung erfolgt.

### Anmerkung:

Vor dem Einbau der Umrichter-Klemmenabdeckung sichtbar prüfen, ob der wasserdichte Gummi der Umrichter-Klemmenabdeckung korrekt ist.

Sicherstellen, dass der Verriegelungssteckverbinder vollständig eingerastet ist.

- b. Den Bolzen A vollständig festziehen.

11 N\*m  
112 kgf\*cm  
8 ft.\*lbf

- c. Bolzen B vollständig festziehen.

11 N\*m  
112 kgf\*cm  
8 ft.\*lbf

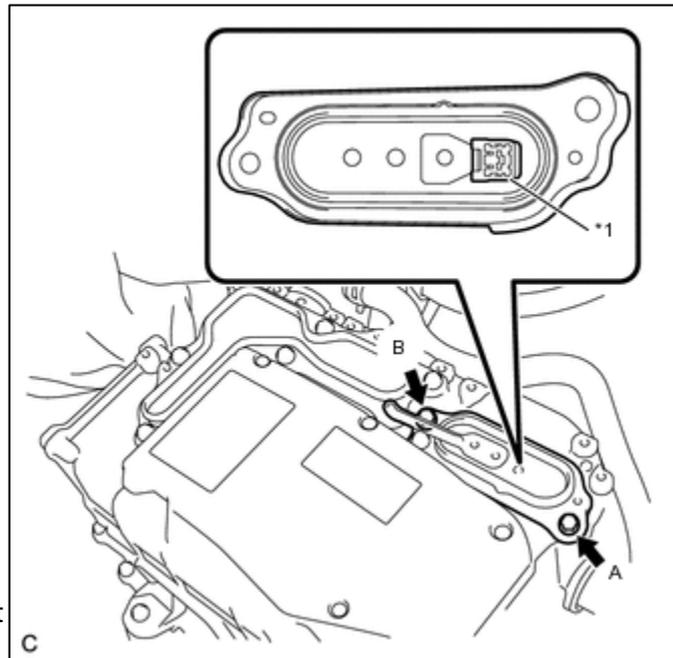


Tabelle 8. Text in der Abbildung

*1	Steckverbinder verriegeln
----	---------------------------

# System Wiederinbetriebnahme

## 1. DEN WARTUNGSSTECKERGRIFF EINBAUEN

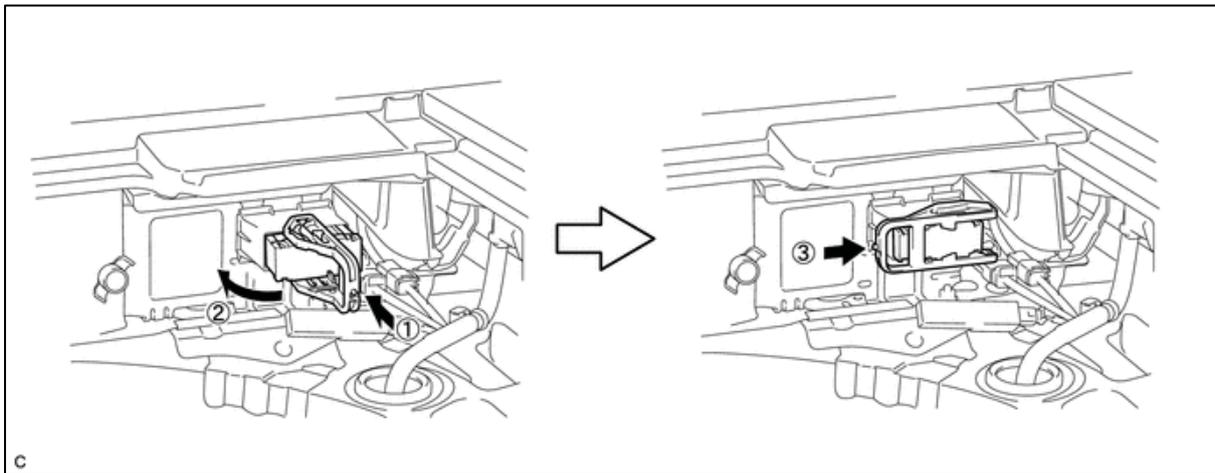
### **VORSICHT**

Isolierhandschuhe tragen.

### **Anmerkung:**

Vor dem Anschluss des Wartungssteckers sicherstellen, dass sich keine Teile oder Werkzeuge mehr an der Einbaustelle befinden und dass die Hochspannungsanschlussklemmen und -steckverbinder sicher sitzen.

- a. Isolierte Handschuhe tragen und den Wartungsstecker in der abgebildeten Reihenfolge einsetzen.



- b. Den Griff des Wartungssteckers um 90° zur Batterie drehen und in Pfeilrichtung schieben, bis einklickendes Geräusch zu hören ist.

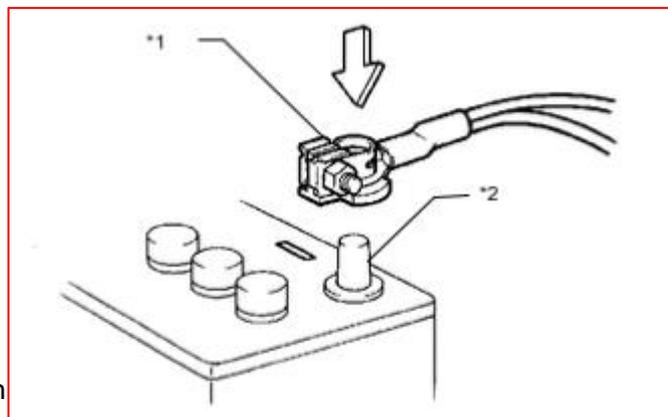
## 2. KABEL AN ZUSATZBATTERIE-MINUSPOL ANSCHLIESSEN

Das Kabel am Minuspol (-) der Zusatzbatterieklemme anschließen und die Mutter anziehen.

5,4 N\*m  
55 kgf\*cm  
48 in.\*lbf

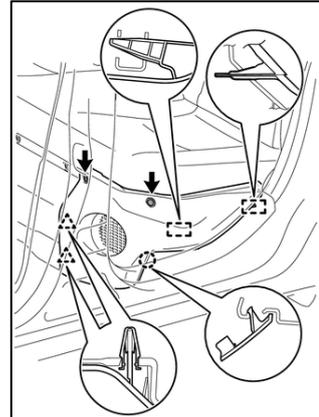
### **Anmerkung:**

Nach Abklemmen und Wiederanschießen des Kabels müssen einige Systeme initialisiert werden.



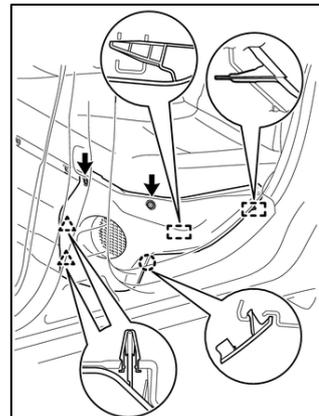
### 3. VORDERE BODENABDECKUNG MITTE EINBAUEN

- a. Die 2 Führungen einrasten, um die vordere Bodenabdeckung Mitte einzubauen.
- b. Die 3 Clips einbauen.



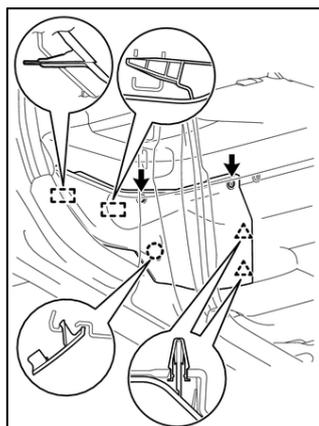
### 4. VORDERE BODENABDECKUNG LH EINBAUEN

- a. Die 3 Führungen einrasten, um die vordere Bodenabdeckung LH einzubauen.
- b. Die 2 Clips einrasten.
- c. Die 2 Clips einbauen.



### 5. VORDERE BODENABDECKUNG RH EINBAUEN

- a. Die 3 Führungen einrasten, um die vordere Bodenabdeckung RH einzubauen.
- b. Die 2 Clips einrasten.
- c. Die 2 Clips einbauen.



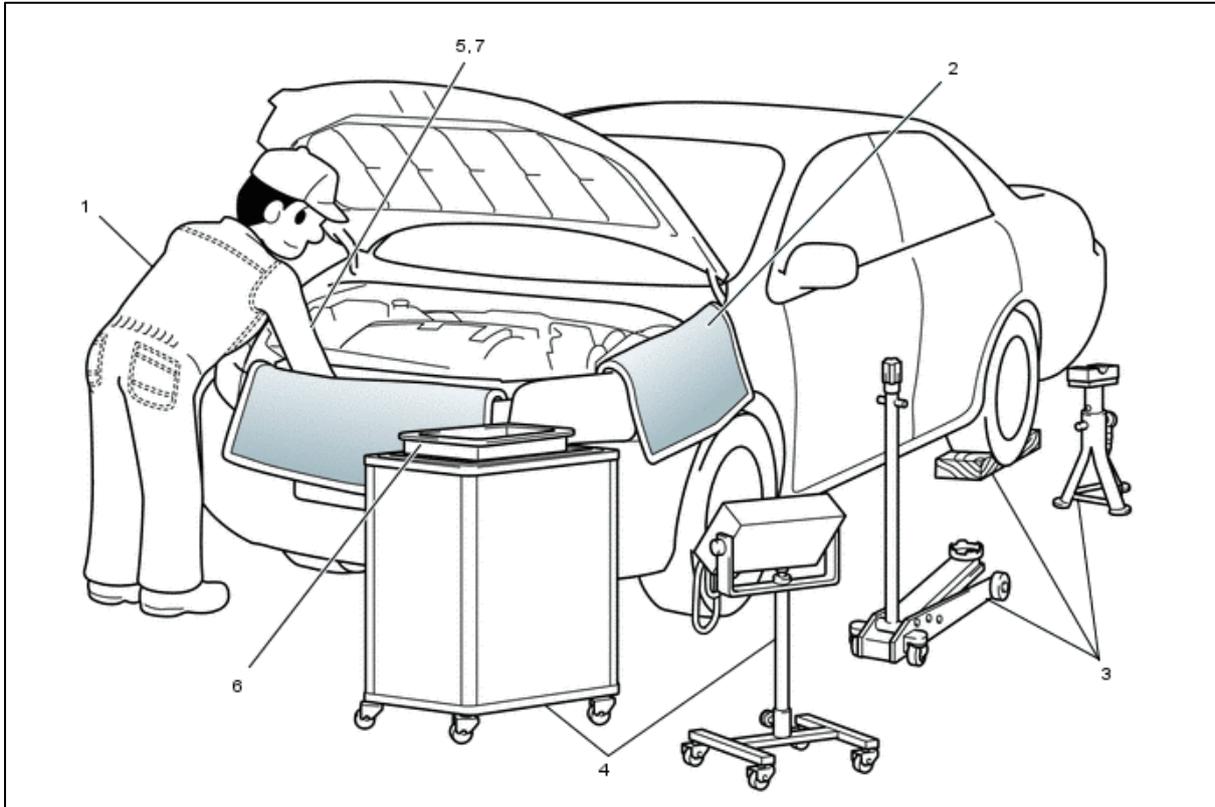
### 6. Abschließende Arbeiten

- a. Fehlerspeicher auslesen und löschen.

# REPARATURANWEISUNG VORSICHTSMASSNAHMEN

## 1. GRUNDLEGENDE REPARATURHINWEISE

### a. HINWEISE ZUM ARBEITEN



1	Kleidung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stets saubere Arbeitskleidung tragen.</li> <li>• Mütze und Sicherheitsschuhe tragen.</li> </ul>
2	Fahrzeugschutz	Vor Arbeitsbeginn den Kühlergrill, die Kotflügel, den Sitzbezug und die Bodenmatte abdecken.
3	Sicherheitsvorkehrungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn 2 oder mehr Personen an der Arbeit beteiligt sind, stets auf die gegenseitige Sicherheit achten.</li> <li>• Bei Arbeiten mit laufendem Motor die Werkstatt ausreichend belüften, um eine Gefährdung durch Abgase zu vermeiden. Bei Arbeiten an heißen, unter Druck stehenden, rotierenden, sich bewegenden oder vibrierenden Teilen immer geeignete Schutzkleidung tragen und besonders vorsichtig vorgehen, um Verletzungen der eigenen oder anderer Person(en) zu vermeiden.</li> <li>• Aufgebockte Fahrzeuge müssen unbedingt mit Sicherheitsständern an den vorgeschriebenen Ansatzstellen abgestützt werden.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Anheben des Fahrzeugs die geeignete Sicherheitsausrüstung verwenden.</li> </ul>
4	Vorbereitung der Werkzeuge und Messinstrumente	Vor Beginn einer Arbeit einen Werkzeugständer, SST, Messgeräte, Öl und etwaige Ersatzteile je nach Bedarf bereithalten.
5	Aus- und Einbau, Abbau und Zusammenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosen immer mit fundierten Kenntnissen bezüglich der korrekten Vorgänge und der festgestellten Probleme durchführen.</li> <li>• Vor dem Ausbau von Teilen die Einheit auf ihren allgemeinen Zustand, Deformierungen und Schäden untersuchen.</li> <li>• Bei komplizierten Verfahren Notizen machen. Beispielsweise die Anzahl elektrischer Anschlüsse, Bolzen und ausgebauter Schläuche notieren. Richtmarkierungen anbringen, um den korrekten Wiedereinbau der Bauteile an der richtigen Stelle zu gewährleisten. Die Schläuche und die dazugehörigen Anschlussstücke markieren, falls erforderlich.</li> <li>• Die ausgebauten Teile gegebenenfalls reinigen und waschen und nach gründlicher Überprüfung wieder einbauen.</li> </ul>
6	Ausgebaute Teile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die ausgebauten Teile in einen separaten Behälter geben, um ein Vermischen von Neuteilen mit Altteilen bzw. ein Verschmutzen der Neuteile zu verhindern.</li> <li>• Nicht wieder verwendbare Teile wie Dichtungen, O-Ringe und selbstsichernde Muttern müssen entsprechend den Anweisungen im Handbuch durch Neuteile ersetzt werden.</li> <li>• Die ausgebauten Teile aufheben, um sie bei Bedarf dem Kunden vorlegen zu können.</li> </ul>
7*	Prüfungen nach Abschluss der Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass ausgebaute und eingebaute Teile (Öleinfüllverschluss, Ölpeilstab, Bodenmatte, usw.) richtig eingebaut/angezogen sind.</li> <li>• Sicherstellen, dass keine verwendeten Lappen oder Werkzeuge im Motorraum oder im Fahrzeug zurückgelassen wurden.</li> <li>• Sicherstellen, dass keine Ölleckstellen vorhanden sind.</li> </ul>

## VORSICHT

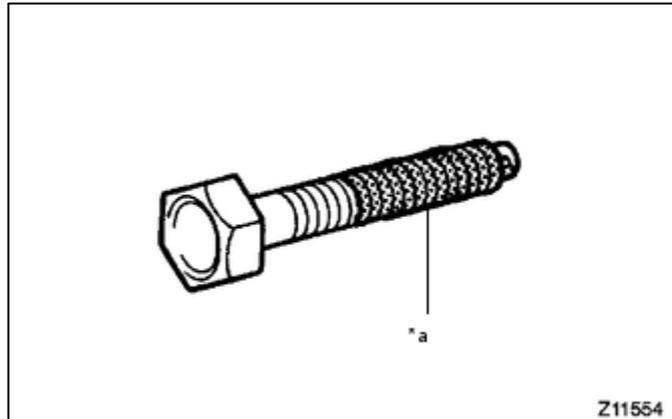
\*: Sicherstellen, dass diese Prüfungen sorgfältig und ordnungsgemäß ausgeführt werden, da ansonsten Unfälle mit schwerwiegenden oder lebensgefährlichen Verletzungen die Folge sein können.

### b. FAHRZEUG ANHEBEN UND AUFBOCKEN

- i. Beim Aufbocken und Abstützen des Fahrzeugs ist mit besonderer Umsicht vorzugehen. Das Fahrzeug nur an den vorgesehenen Stellen anheben und aufbocken.

### c. BESCHICHTETE TEILE

Tabelle 1. Text in der Abbildung	
*a	Klebstoff



- i. Beschichtete Teile sind Bolzen, Muttern usw., die werkseitig mit einem Klebstoff beschichtet wurden.
- ii. Wenn ein beschichtetes Teil wieder angezogen, gelöst oder in irgendeiner Weise bewegt wird, so muss es mit dem jeweiligen speziellen Klebstoff neu beschichtet werden.
- iii. Bei Wiederverwendung eines beschichteten Teils das alte Klebstoff entfernen, das Teil reinigen und mit Druckluft trocknen. Neuen Kleber sorgfältig auf dieses Teil auftragen.
- iv. Einige Klebstoffe härten langsam aus. Gegebenenfalls warten, bis das Klebstoff ausgehärtet ist.

### d. DICHTUNGEN

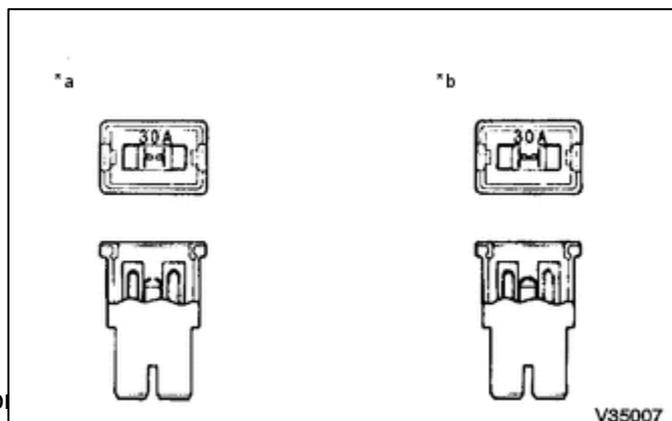
- i. Falls erforderlich, sind Dichtungen mit einem Dichtmittel zu bestreichen, um Lecks zu verhindern.

### e. BOLZEN, MUTTERN UND SCHRAUBEN

- i. Vorgeschriebene Anzugsmomente sind sorgfältig zu beachten. Stets einen Drehmomentschlüssel benutzen.

### f. SICHERUNGEN

Tabelle 2. Text in der Abbildung	
*a	FALSCH
*b	KORREKT



- i. Beim Test einer Sicherung prüfen, ob der Draht der Sicherung nicht gebrochen ist.
- ii. Ist eine Sicherungsleitung unterbrochen, so muss sie repariert werden.

iii. Beim Ersetzen einer Sicherung muss eine Sicherung mit gleicher Amperezahl verwendet werden.

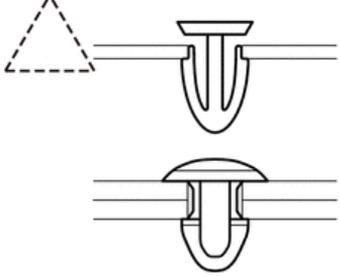
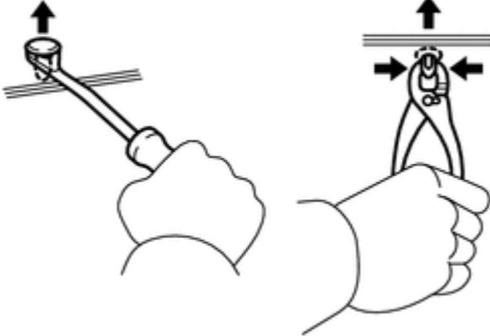
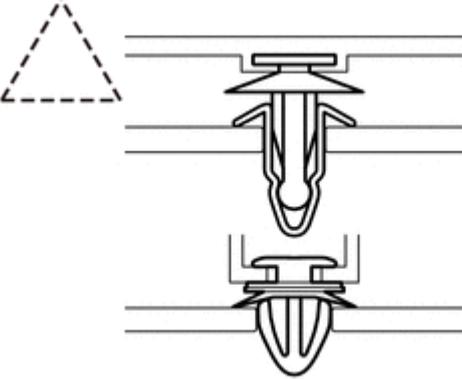
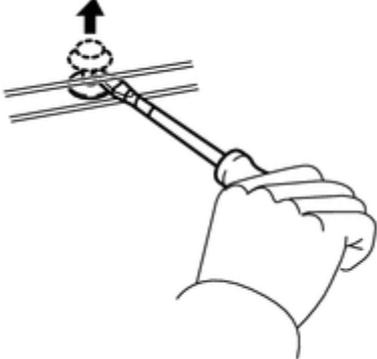
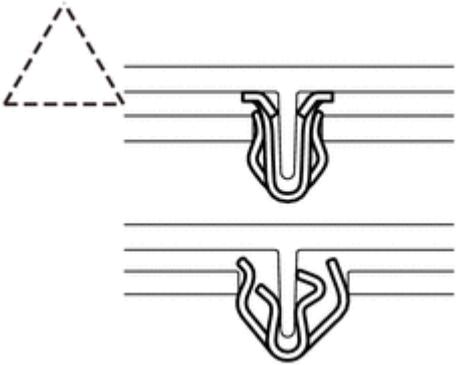
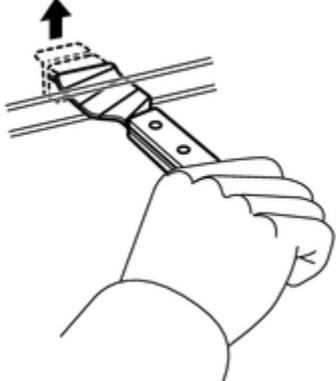
Abbildung	Symbol	Teilebezeichnung	Abkürzung
		SICHERUNG	SICHERUNG
		MITTELSTROMSICHERUNG	SICHERUNG M
		STARKSTROMSICHERUNG	SICHERUNG H
		SCHMELZSICHERUNG	FL
		SCHUTZSCHALTER	CB

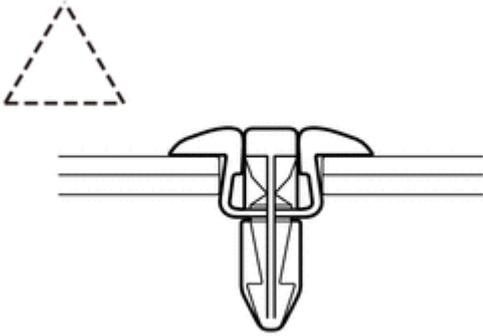
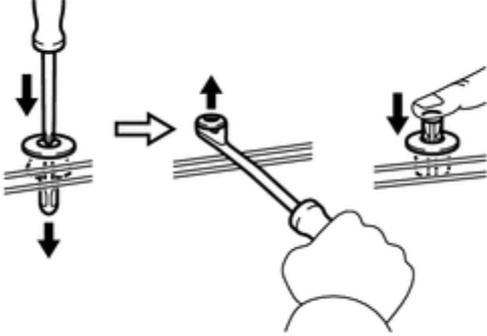
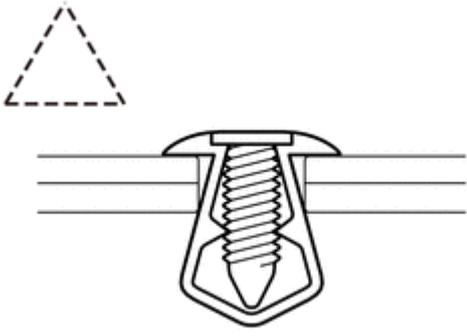
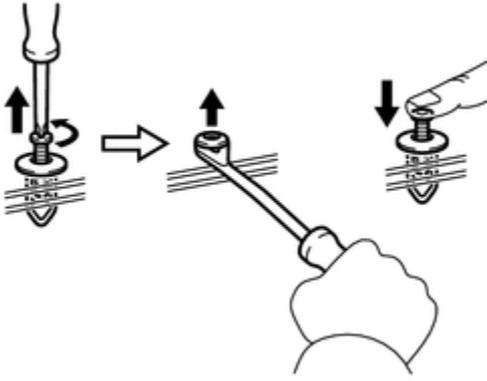
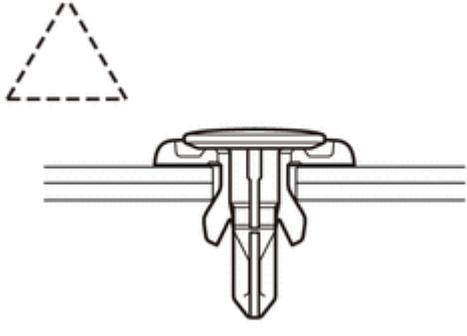
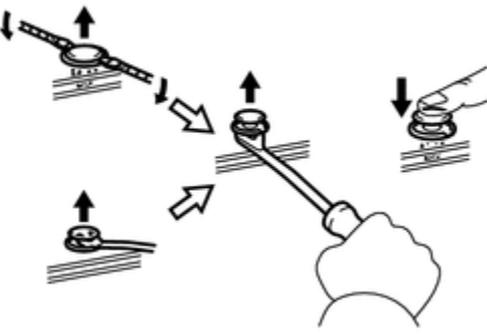
g. CLIPS

i. Die nachfolgende Tabelle enthält die Aus- und Einbauverfahren für typische Clips der Karosseriebauteile.

**Tipp**

Falls Clips bei einem Verfahren beschädigt werden, sind diese stets durch neue Clips zu austauschen.

Form (Beispiel)	Ausbau/Einbau
	<p>Die Clips mit einem Clipentferner bzw. einer Zange entfernen.</p> 
	<p>Die Clips mit einem Clipentferner bzw. einem Schraubendreher entfernen.</p> 
	<p>Die Clips mit einem breiten Schaber entfernen, um Schäden am Paneel zu verhindern.</p> 

	<p>Die Clips entfernen, dazu den Nietstift herausdrücken und den Nietschaft herausstemmen.</p> 
	<p>Den mittleren Stift herausdrehen und die Clips durch Heraushebeln der Hülse ausbauen.</p> 
	<p>Die Clips durch Haushebeln des Stifts und der Hülse entfernen.</p> 

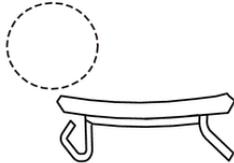
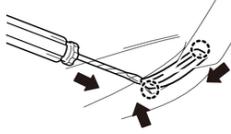
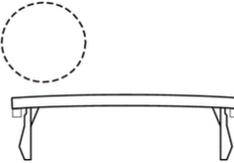
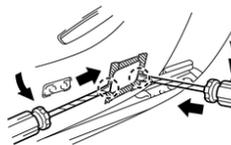
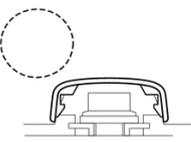
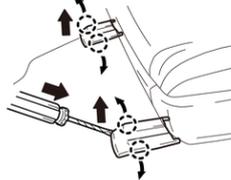
#### h. KLAUEN

- i. Die nachfolgende Tabelle enthält die Aus- und Einbauverfahren für typische Halteklauen der Karosseriebauteile.

#### **Tipp**

Werden Halteklauen während eines Vorgangs beschädigt, die Kappen oder Abdeckungen mit

beschädigten Klauen austauschen.

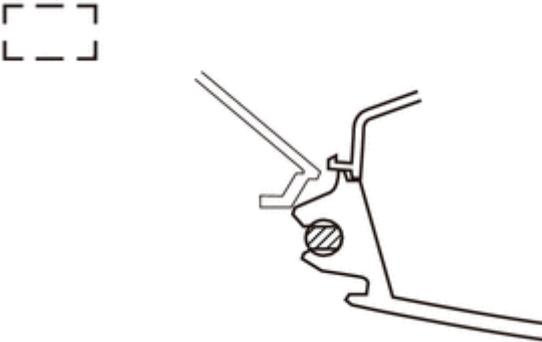
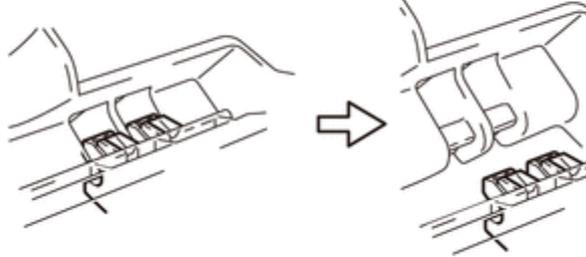
Form (Beispiel)	Abbildung	Verfahren
		Mit einem Schraubendreher die Klauen lösen und die Kappe oder Abdeckung entfernen.
		Mit einem Schraubendreher die Klauen lösen und die Kappe oder Abdeckung entfernen.
		Mit einem Schraubendreher die Klauen lösen und die Kappe oder Abdeckung entfernen.

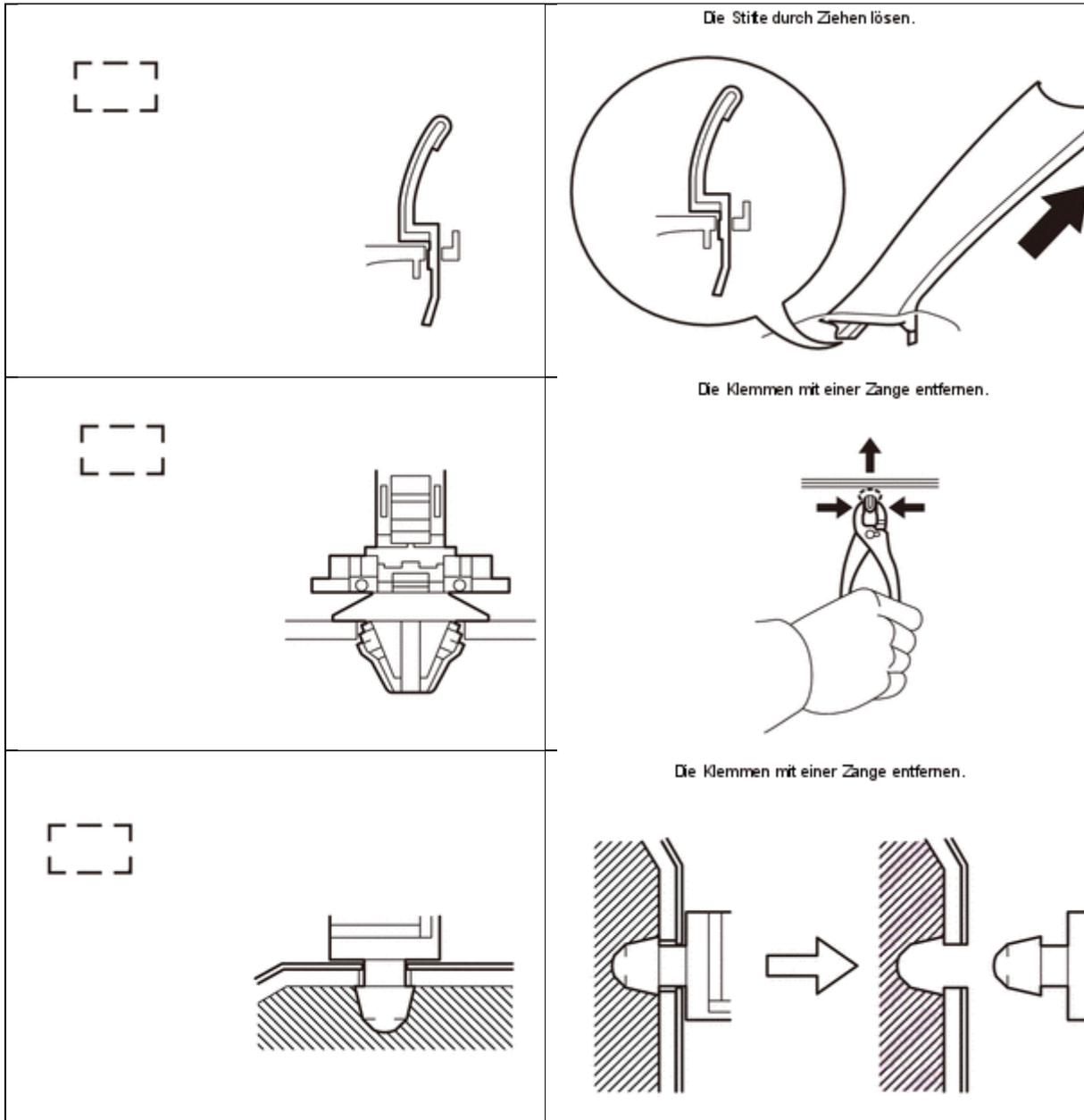
i. GELENKE, FÜHRUNGEN, KLEMMEN, STIFTE USW.

i. Die Vorgehensweisen zum Ausbauen und Einbauen typischer Gelenke, Führungen, Klemmen und Stifte für Teile der Fahrzeugkarosserie sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tipp**

Wenn während eines Vorgangs Klemmen beschädigt werden, die Kappe oder Abdeckung mit der beschädigten Klemme immer durch eine neue austauschen.

Form (Beispiel)	Ausbau/Einbau
	Zur Ausrückung von den Stifte wegziehen. 



j. AUS- UND EINBAU VON UNTERDRUCKSCHLÄUCHEN

- i. Zum Abziehen eines Unterdruckschlauchs den Schlauch an dessen Ende ziehen und drehen. Den Schlauch niemals in der Mitte ziehen, da dies zu Beschädigungen des Schlauches führen kann.

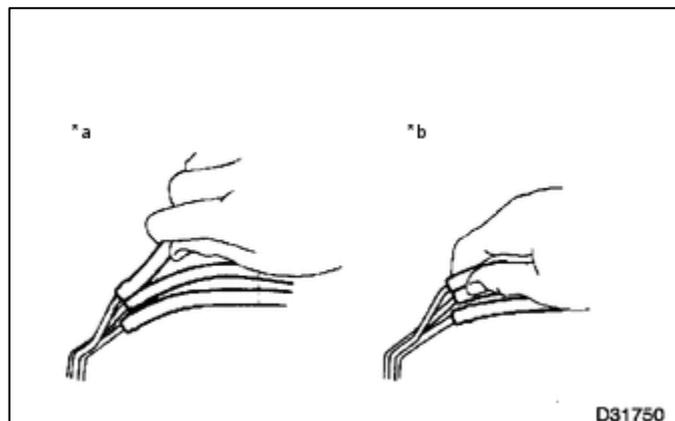
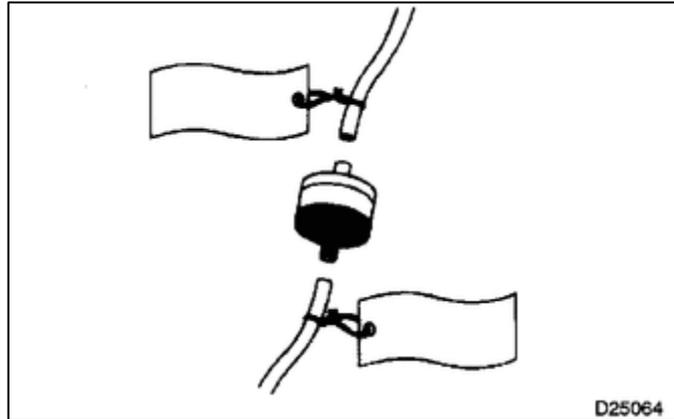


Tabelle 3. Text in der Abbildung	
*a	FALSCH
*b	KORREKT

ii. Beim Abziehen von Unterdruckschläuchen Anhänger anbringen, um sie später wieder richtig anschließen zu können.

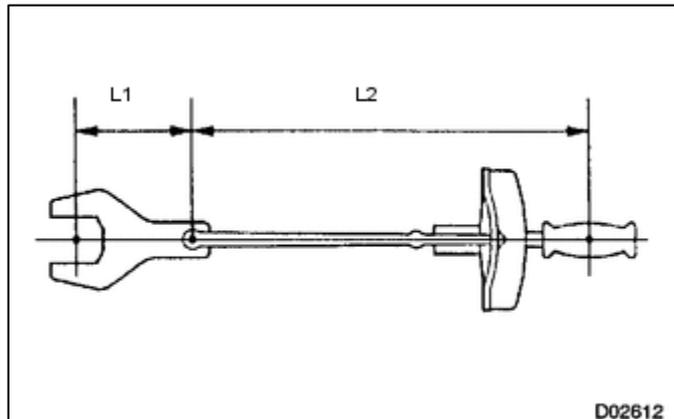
iii. Nach Beendigung von Reparaturarbeiten am Schlauch noch einmal prüfen, ob die Unterdruckschläuche korrekt angeschlossen sind. Der Aufkleber unter der Motorhaube zeigt die korrekte Schlauchanordnung.



D25064

iv. Bei Benutzung eines Unterdruckmessers den Schlauch keinesfalls mit Gewalt auf einen Steckverbinder mit zu großem Durchmesser schieben. Einmal überdehnte Schläuche können undicht sein. Falls erforderlich, ein Reduzierstück verwenden.

k. ANZUGSDREHMOMENT BEI VERWENDUNG EINES DREHMOMENTSCHLÜSSELS MIT VERLÄNGERUNG

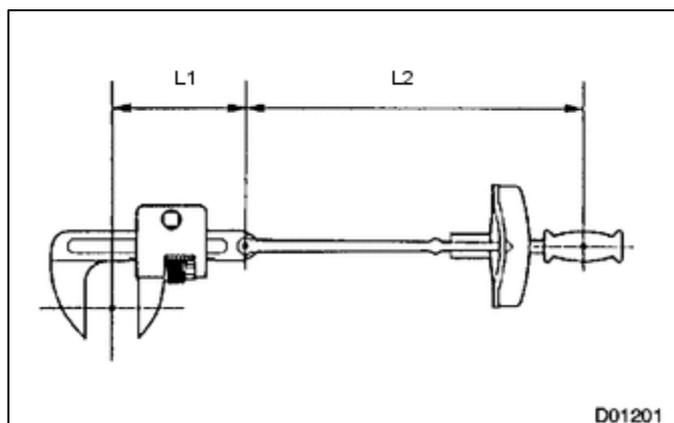


D02612

i. Mit Hilfe der nachstehenden Formel die Sonder-Drehmomentwerte für Anwendungsfälle berechnen, bei welchen ein SST oder eine Verlängerung zusammen mit einem Drehmomentschlüssel zum Einsatz kommt.

Formel

$$T' = (L2 / (L1 + L2)) * T$$



D01201

T'	Wert am Drehmomentschlüssel {Nm (kpcm, ft.*lbf)}
T	Anzugsmoment {Nm (kpcm, ft.*lbf)}
L1	Länge des SST oder der Verlängerung

	{cm (in.)}
L2	Länge des Drehmomentschlüssels {cm (in.)}

**Anmerkung:**

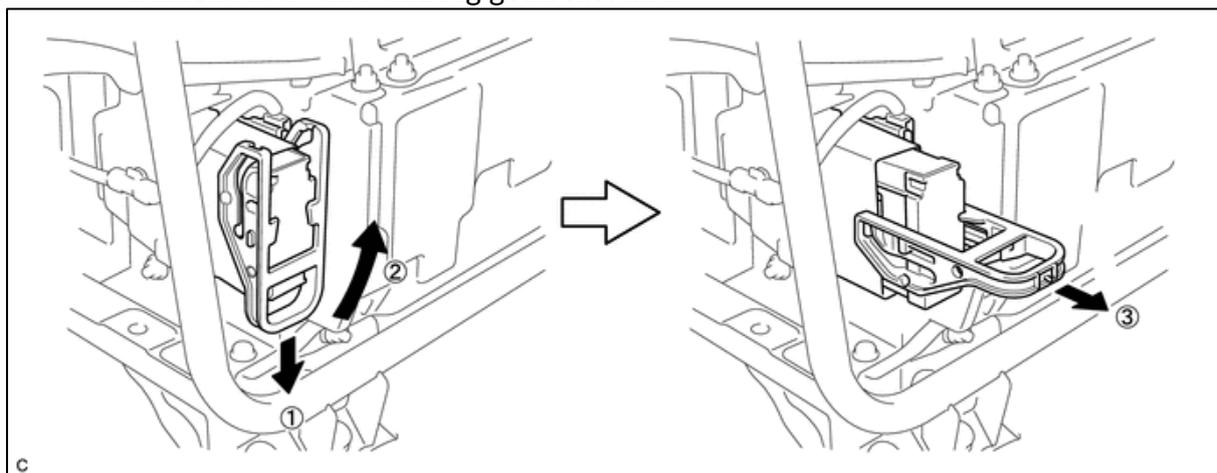
Wird eine Verlängerung oder ein SST mit einem Drehmomentschlüssel kombiniert, um ein Befestigungsteil mit dem in diesem Handbuch angegebenen Anzugsmoment anzuziehen, ist das tatsächliche Moment zu groß, und Teile werden beschädigt.

**2. VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR PRÜFUNG UND WARTUNG VON HOCHSPANNUNGSSTROMKREISEN**

**VORSICHT**

Das Hybridsystem des Fahrzeugs arbeitet mit Spannungen bis zu 650 V. Die HV-Batterie enthält ein Elektrolyt, das sich aus einer starken alkalischen Lösung mit Kaliumhydroxid zusammensetzt. Zum korrekten Umgang mit dem System unbedingt die Anweisungen in diesem Handbuch befolgen. Andernfalls können schwere Verletzungen oder ein tödlicher elektrischer Schlag die Folge sein.

- a. Techniker müssen eine spezielle Schulung absolvieren, um in der Lage zu sein, Inspektions- und Wartungsarbeiten an Hochspannungssystemen durchzuführen.
- b. Alle Hochspannungs-Kabelbäume und -Steckverbinder sind orangefarben. Die HV-Batterie und andere Hochspannungskomponenten sind mit einem Hochspannungsaufkleber ("High Voltage") versehen. Diese Leitungen und Bauteile niemals berühren, ohne vorab die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen ergriffen zu haben.
- c. Wenn Kabelbäume oder Steckverbinder eines Hochspannungssystems defekt sind, dürfen diese keinesfalls repariert werden. Beschädigte oder mangelhafte Hochspannungskabel und -Steckverbinder stets erneuern.
- d. Vor Beginn der Inspektion oder Wartung des Hochspannungssystems unbedingt alle entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, z. B. isolierte Schutzhandschuhe anziehen und den Wartungsstecker abziehen, um Lebensgefahr durch einen Stromschlag zu verhindern. Den abgezogenen Wartungsstecker am besten in der Hosentasche tragen, damit ihn Dritte nicht versehentlich wiedereinsetzen können, während noch am Fahrzeug gearbeitet wird.



**Anmerkung:**

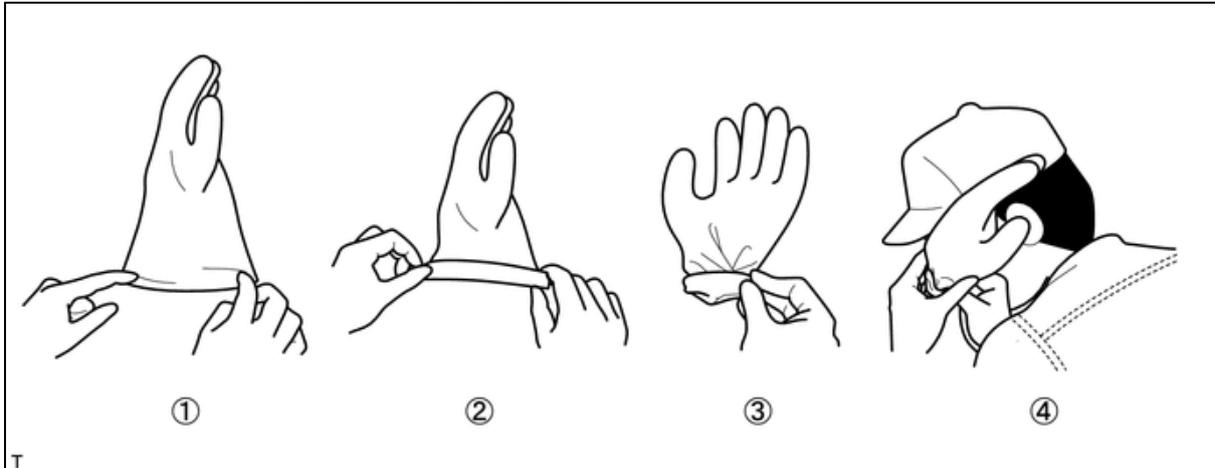
Nach Entfernen des Wartungssteckers nicht den Zündschalter auf On (READY) schalten, sofern nicht im Reparaturhandbuch ausdrücklich dazu aufgefordert wird. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

- e. Nach dem Abziehen des Wartungssteckers 10 Minuten warten, bevor Hochspannungssteckverbinder und -klemmen berührt werden.

**Tipp**

Für die Entladung des Hochspannungs-Kondensators der Umrichter-Einheit mit Wandler ist eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten erforderlich.

- f. Vor Benutzung der isolierten Handschuhe diese gemäß dem folgenden Verfahren auf Risse, Blasen und anderweitige Beschädigungen prüfen.

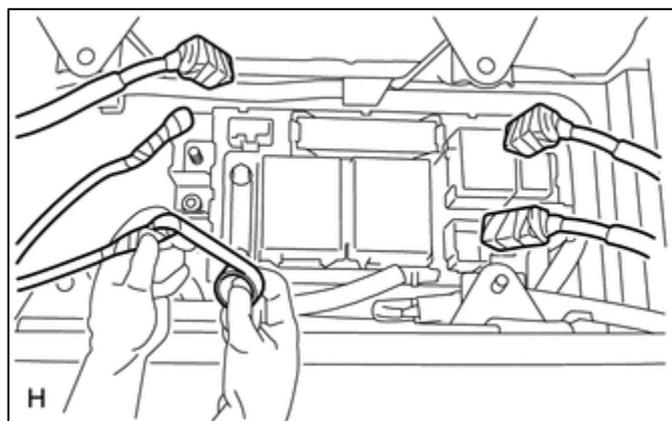


- i. Den Handschuh auf seine Seite legen.  
ii. Die Stulpe 2 oder 3 Wicklungen hochrollen.  
iii. Die Öffnung zusammenfalten um sie zu verschließen.  
iv. Sicherstellen, dass keine Luftleckstellen vorhanden sind.

- g. Bei der Durchführung von Wartungsmaßnahmen keine Metallteile (z. B. Kugelschreiber oder Messlehre) am Körper tragen, da diese versehentlich in das Fahrzeug fallen und einen Kurzschluss verursachen können.

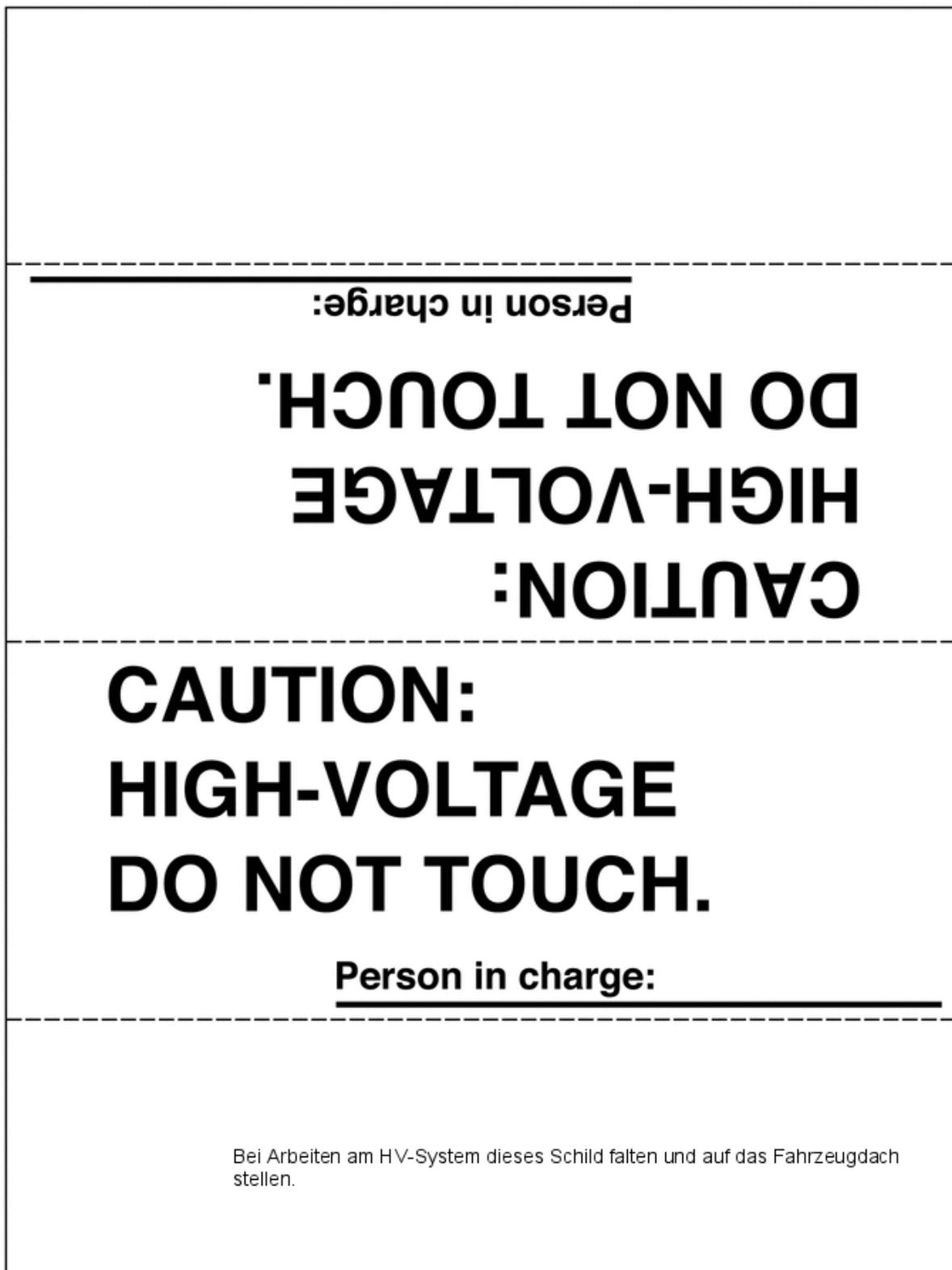
- h. Vor dem Berühren von freiliegenden Anschlussklemmen der Hochspannungsanlage mit einem Prüfgerät prüfen, dass die Anschlussklemmenspannung 0 V ist, und Anschlussklemmen nur mit ausreichend isolierten Schutzhandschuhen berühren.

- i. Nach der Demontage oder dem Freilegen eines Hochspannungssteckverbinders oder einer Hochspannungsklemme müssen diese sofort mit Isolierband umwickelt werden.



- j. Bolzen und Muttern von Hochspannungsklemmen müssen sicher mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgezogen werden. Ein unzureichendes bzw. übermäßiges Drehmoment kann Störungen verursachen.

- k. Mit den Warnschildern "VORSICHT: HOCHSPANNUNG, NICHT BERÜHREN", um andere Techniker darauf hinzuweisen, dass gerade am Hochspannungssystem Wartungs- und/oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden.



P

- I. Nach der Wartung des Hochspannungssystems und vor dem Wiedereinsetzen des Wartungssteckers sicherstellen, dass keine Teile oder Werkzeuge im Hochspannungssystem

vergessen wurden, und dass alle Hochspannungsklemmen ordnungsgemäß angezogen und alle Steckverbinder ordnungsgemäß eingesteckt sind.

- m. Bei der Montage von Hybridsystemkomponenten, beispielsweise der HV-Batterie, sicherstellen, dass die Polarität aller Anschlüsse korrekt ist.

### 3. VORSICHTSMASSNAHMEN BEI DER PRÜFUNG UND WARTUNG DES MOTORRAUMS

- a. Das Fahrzeug schaltet den Motor automatisch ein und aus, wenn die Leuchte READY im Kombinationsmesser leuchtet. Um Verletzungen zu vermeiden, darauf achten, dass sowohl die Anzeigeleuchte auf dem Power-Schalter als auch die READY-Leuchte im Kombinationsmesser ausgeschaltet sind.

### 4. MASSNAHMEN BEI LEUCHTENDER WARNLEUCHTE

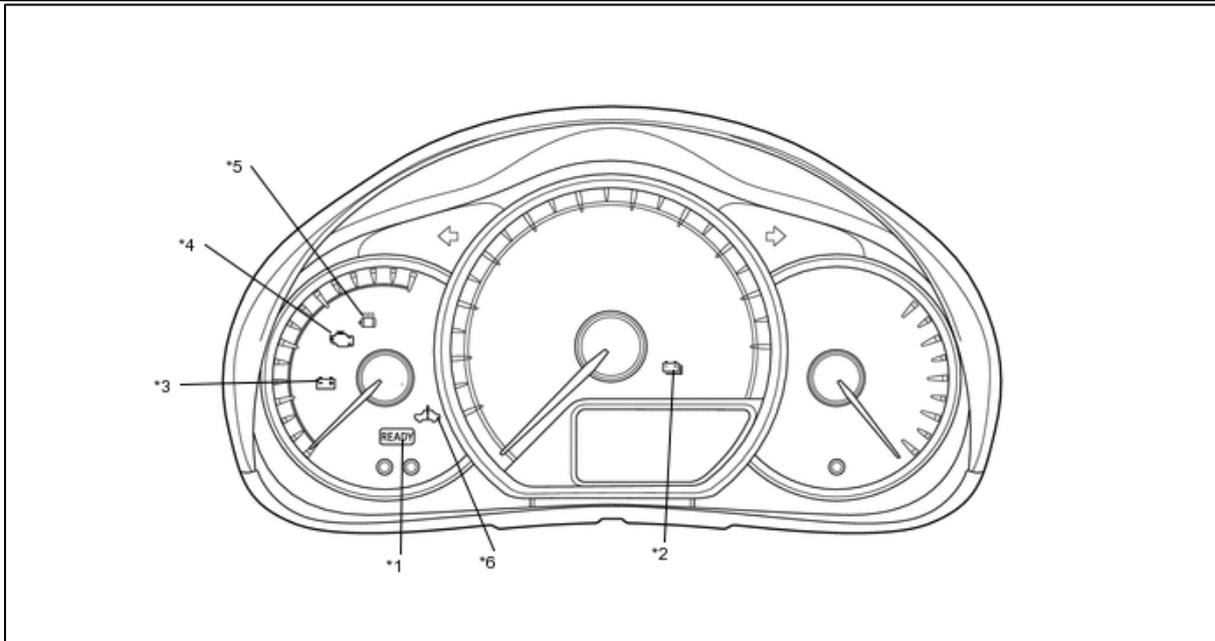


Tabelle 4. Text in der Abbildung

*1	READY-Anzeigeleuchte	*2	Anzeigeleuchte für schwache Traktionsbatterie
*3	Warnleuchte für Zusatzbatterieladung	*4	MIL
*5	Warnleuchte Hybridsystem-Überhitzung	*6	Hybridsystem-Warnleuchte

- a. Wenn eine der Warnleuchten (3) bis (6) aufleuchtet, das GTS an DLC3 anschließen, um die Diagnose-Fehlercodes (DTCs) zu prüfen. Anschließend anhand der in diesem Handbuch beschriebenen Schritte zur Fehlersuche den betroffenen Bereich prüfen und den Fehler beheben. Die obigen Schritte sind auch auszuführen, wenn die READY-Leuchte beim versuchsweisen Schalten des Zündschalters auf On (READY) nicht leuchtet.

Anzeigeleuchte	Fahrzeugzustand
(1) READY-Anzeigeleuchte	Sie leuchtet auf, wenn der Zündschalter auf On (READY) geschaltet wird, und zeigt die Fahrbereitschaft des Fahrzeugs an.
(2) Anzeigeleuchte für schwache Antriebsbatterie	Sie leuchtet auf, wenn der Ladezustand (SOC) der HV-Batterie zu niedrig ist.
(3) Warnleuchte für Zusatzbatterieladung	Sie leuchtet bei einer Funktionsstörung von Ladesystembauteilen wie z. B. am DC/DC-Wandler auf. (Wenn auch die Hybridsystem-Warnleuchte aufleuchtet, prüfen, ob DTCs vorhanden sind.)
(4) MIL	Sie Leuchtet auf, wenn eine Funktionsstörung im SFISystem vorliegt. (Sie leuchtet auch auf, wenn der Zündschalter in die Stellung ON (IG) und ON (READY) geschaltet wird.)
(5) Warnleuchte Hybridsystem-Überhitzung	Sie leuchtet auf, wenn das HV-System oder die HV-Batterie überhitzt, während die READY-Anzeigeleuchte aufleuchtet.
(6) Hybridsystem-Warnleuchte	Sie leuchtet auf, wenn der Warnsummer ertönt, weil eine Störung im HV-System oder der HV-Batterie vorliegt.

## 5. MASSNAHMEN BEI ENTLADENEN BATTERIEN

### Tip

Das Fahrzeug ist mit einer 12 V-Zusatzbatterie und einer 144 V HV-Batterie ausgestattet. Bei entladenen Batterien gibt es daher 2 unterschiedliche Verfahren zum Wiederaufladen der Batterien.

a. Diesen Vorgang durchführen, wenn die Zusatzbatterie vollständig entladen ist.

### Tip

Folgende Anzeichen deuten darauf hin, dass die Zusatzbatterie entladen ist:

- Wenn der Zündschalter auf ON (IG) geschaltet wird, erfolgt keine Anzeige am Armaturenbrett.
- Das Hybridsystem startet nicht.
- Die Scheinwerfer sind schwach.
- Die Hupe ist schwach.

### Anmerkung:

Niemals ein Schnellladegerät verwenden.

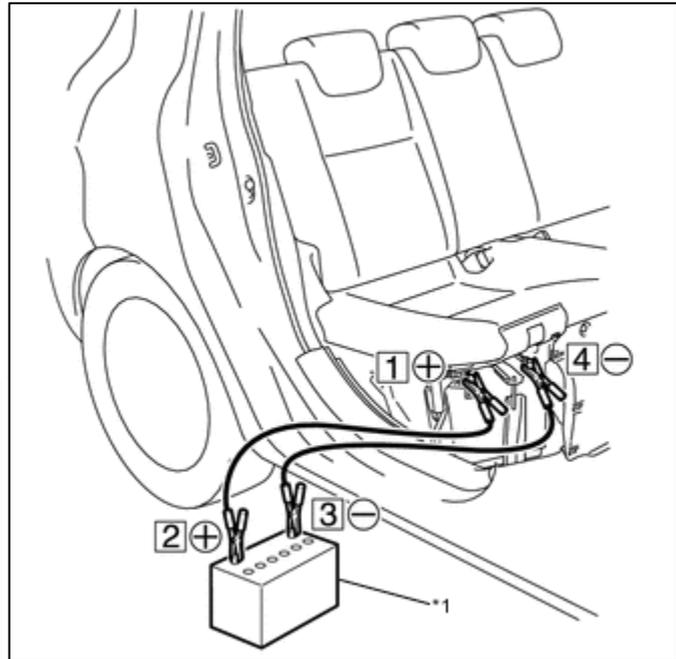
- Feststellbremse einrasten.
- Den Zündschalter auf Off schalten und den Schlüssel aus dem Zündschloss\*1 abziehen oder aus dem Erkennungsbereich\*2 entfernen.

\*1: ohne Power-Schalter

\*2: mit Power-Schalter

- Den vorderen Bodenbelag RH entfernen

iv. Mit Starthilfekabeln die 12 V-Zusatzbatterie des Starthilfe gebenden Fahrzeugs an die Zusatzbatterie des Starthilfe bekommenden Fahrzeugs anschließen, wie in der Abbildung gezeigt.



Reihenfolge des Anschließens	Anschlussstelle
1	Pluspol der Zusatzbatterie des Starthilfe erhaltenden Fahrzeugs
2	Plusklemme der Zusatzbatterie des Starthilfe gebenden Fahrzeugs
3	Minusklemme der Zusatzbatterie des Starthilfe gebenden Fahrzeugs
4	Position in Starthilfe bekommendem Fahrzeug gemäß Abbildung

Tabelle 5. Text in der Abbildung

*1	Zusatzbatterie des Starthilfe gebenden Fahrzeugs
----	--

- v. Den Motor des Starthilfe gebenden Fahrzeugs starten und mit etwas erhöhter Leerlaufdrehzahl laufen lassen.  
vi. Den Zündschalter auf ON (READY) drehen.

**Anmerkung:**

- Sofort nach dem Start des Hybridsystems die Starthilfekabel in der umgekehrten Reihenfolge abklemmen. Die Starthilfekabel nicht angeschlossen lassen, da sie sich nicht zum Wiederaufladen eignen.
- Wenn das Hybridsteuersystem nicht startet, obwohl die Zusatzbatterie geladen wurde, den Schalthebel in die Stellung P schalten, den Zündschalter auf Off und dann wieder auf ON (READY) schalten.

Wenn das Hybridsteuersystem nicht startet und die Anzeigeleuchte für Positionsanforderung P leuchtet oder die Kontrollleuchte für schwache Antriebsbatterie an der Kombinationsmesser-Einheit aufblinkt, könnte die HV-Batterie entladen sein.

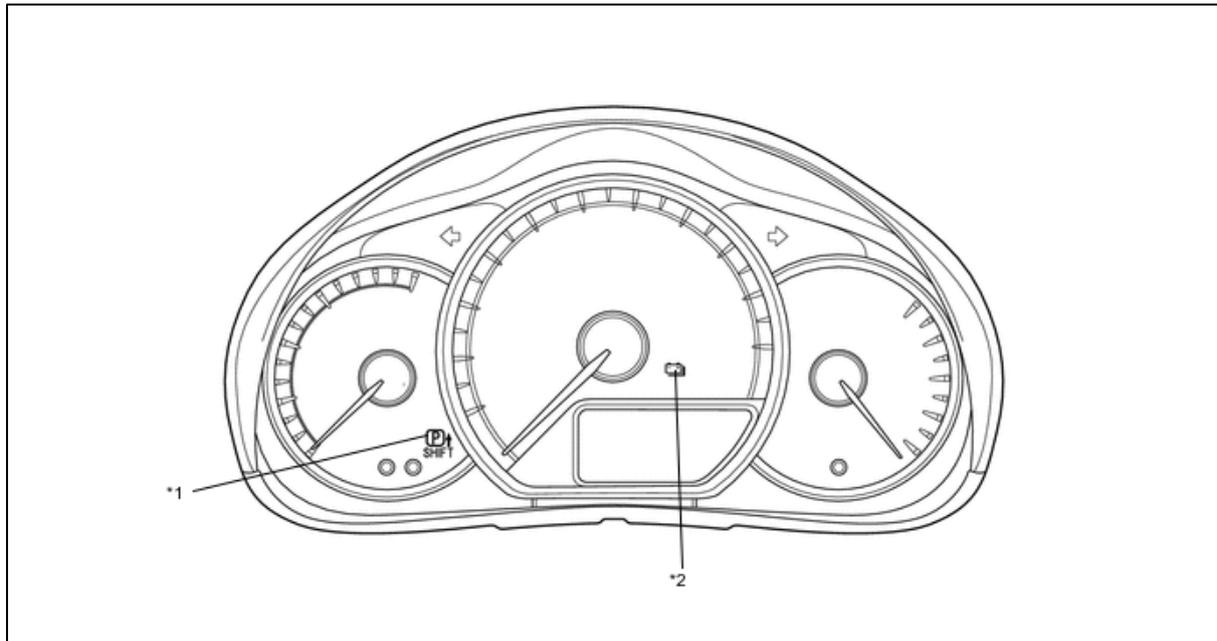


Tabelle 6. Text in der Abbildung

*1	Anzeigeleuchte für Positionsanforderung P (blinkt)	*2	Anzeigeleuchte für schwache Antriebsbatterie (blinkt)
----	--	----	---

- b. Wenn die HV-Batterie entladen ist:  
 i. HV-Batterie mit dem THS-Lader aufladen.

**Tipp**

Dieses Verfahren durchführen, wenn die HV-Batterie entladen oder schwach ist, oder wenn "Low Traction Battery" angezeigt wird und der P3000-388 oder 389 im Stromüberwachungs-ECU (HV-CPU) gespeichert wird.

## 6. MASSNAHMEN FÜR FAHRZEUGE MIT UNFALLSCHÄDEN

### VORSICHT

Das Hybridsystem des Fahrzeugs arbeitet mit Spannungen von bis zu 650 V. Die HV-Batterie enthält ein Elektrolyt, das sich aus einer starken alkalischen Lösung mit Kaliumhydroxid zusammensetzt. Zum korrekten Umgang mit dem System unbedingt die Anweisungen in diesem Handbuch befolgen. Andernfalls können schwere Verletzungen oder ein tödlicher elektrischer Schlag die Folge sein.

- a. Gegenstände, die für den Einsatz am Unfallort vorbereitet werden müssen
- Schutzkleidung (Sicherheitshandschuhe (isoliert), Gummihandschuhe, Brille und Sicherheitsschuhe)
  - Gesättigte Borsäurelösung 20 Liter (21,1 US qts, 17,6 Imp.qts) (800 g, (1,76 lb) Borsäurepulver in einen Behälter geben und in Wasser auflösen)
  - Rotes Lackmuspapier
  - ABC-Feuerlöscher (wirksam gegen Öl- und Elektrobrand)
  - Lappen (zum Aufwischen der Elektrolytlösung)
  - Isolierband (zum Isolieren von Kabeln)
  - Elektroprüfgerät
- b. Zu treffende Maßnahmen am Unfallort

### **VORSICHT**

- Keine blanken Kabel berühren, sie könnten unter Hochspannung stehen. Wenn ein blankes Kabel berührt werden muss oder eine unabsichtliche Berührung eines blanken Kabels nicht ausgeschlossen werden kann, isolierte Schutzhandschuhe tragen und das Kabel mit Isolierband abisolieren.
- Falls das Fahrzeug in Brand gerät, mit einem ABC-Feuerlöscher den Brand löschen. Der Versuch einen Brand mit etwas Wasser zu löschen kann gefährlicher als effektiv sein. Ausreichend Wasser verwenden oder warten auf die Feuerwehr warten.
- Die HV-Batterie und die unmittelbare Umgebung der Batterie durch Sichtprüfung auf eventuell ausgetretene Elektrolytlösung untersuchen. Ausgelaufene Flüssigkeit nicht berühren, da es sich um stark alkalische Elektrolytflüssigkeit handeln könnte.
- Erst mit Arbeiten am Fahrzeug beginnen, nachdem es aus dem Wasser gezogen wurde.

i. Die Umgebung der HV-Batterie auf ausgetretene Elektrolytlösung prüfen.

### **VORSICHT**

- Ausgelaufene Flüssigkeit nicht berühren, da es sich um stark alkalische Elektrolytflüssigkeit handeln könnte. Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen, die Flüssigkeit mit gesättigter Borsäurelösung neutralisieren, und anschließend die Flüssigkeit mit rotem Lackmuspapier prüfen. Das Lackmuspapier darf sich nicht blau färben. Neutralisierte Flüssigkeit mit einem Lappen aufwischen.
- Bei Hautkontakt mit der Elektrolytlösung die Elektrolytlösung mit einer gesättigten Borsäurelösung oder sehr viel Wasser abwaschen. Wenn Elektrolytlösung in Kontakt mit Kleidung gekommen ist, die Kleidungsstücke sofort ausziehen.
- Falls Elektrolyte in die Augen geraten, laut nach Hilfe rufen. Keinesfalls die Augen reiben. Die Augen sofort mit sehr viel Wasser ausspülen und einen Arzt aufsuchen.

ii. Besteht der Verdacht der Beschädigung von Hochspannungsbauanteilen und -kabeln, den Hochspannungskreis wie folgt unterbrechen.

### **VORSICHT**

Unbedingt isolierte Schutzhandschuhe, eine Schutzbrille und Sicherheitsschuhe tragen.

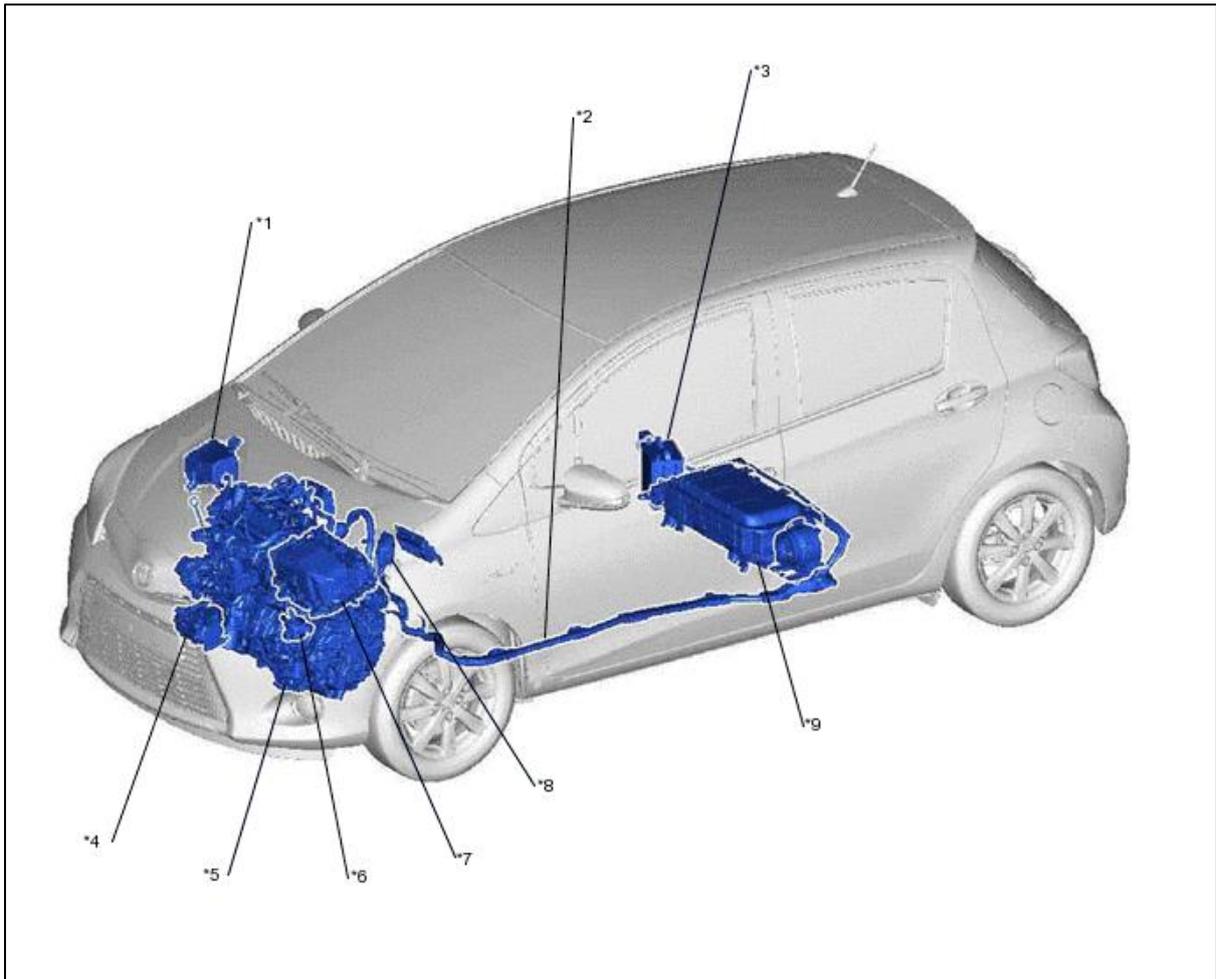


Tabelle 7. Text in der Abbildung

*1	Motorraum-Relaiskasten Nr. 2 und Sicherungskasten-Einheit Nr. 2	*2	Rahmenkabel
*3	Zusatzbatterie	*4	Kompressor mit Motoreinheit
*5	Hybridfahrzeug-Transaxle-Einheit	*6	Wandler-Wasserpumpen-Einheit
*7	Wandler-Umrichtereinheit	*8	Motorraum-Relaiskasten und Sicherungskasteneinheit
*9	HV-Batterie	-	-

iii. Den Zündschalter ausschalten.

**Tipp**

Wenn der Zündschalter nicht auf Off geschaltet werden kann, die Sicherung IG2 und die Sicherung IGCT-MAIN aus dem Motorraum-Relaisblock Nr. 2 und Sicherungskasten-Einheit Nr. 2 herausnehmen. Sicherstellen, dass die READY-Anzeigeleuchte nicht leuchtet.

iv. Anschlussklemme des Minuspols (-) der Zusatzbatterie abklemmen.

v. Den Wartungsstecker mit Sicherheitshandschuhen abziehen.

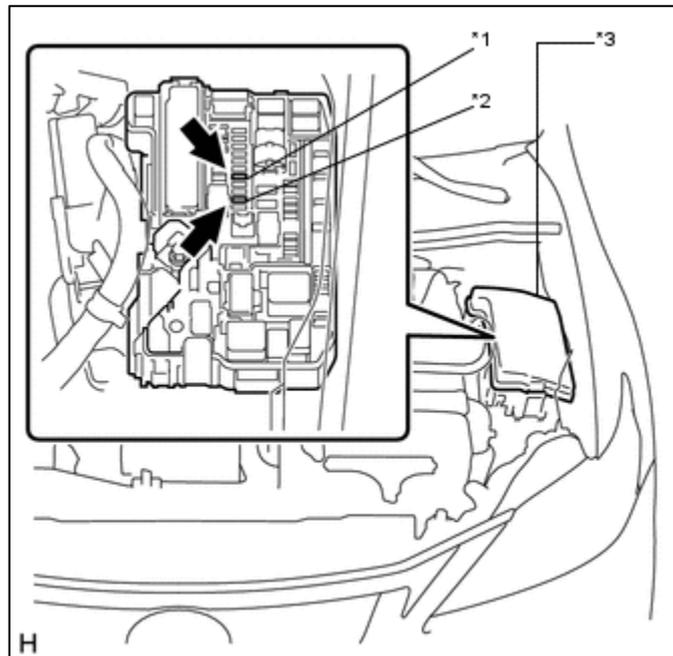


Tabelle 8. Text in der Abbildung

*1	Motorraum-Relaiskasten Nr. 2 und Sicherungskasten-Einheit Nr. 2
*2	Sicherung IG2
*3	Sicherung IGCTMAIN

**Anmerkung:**

Nach Entfernen des Wartungssteckers nicht den Zündschalter auf On (READY) schalten, sofern nicht im Reparaturhandbuch ausdrücklich dazu aufgefordert wird. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

c. Bewegen des beschädigten Fahrzeugs

Wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft, das Fahrzeug mit einem Abschleppwagen abschleppen.

**Anmerkung:**

Beim Abschleppen des Fahrzeugs die "VORSICHTSMAßNAHMEN FÜR DAS ABSCHLEPPEN VON FAHRZEUGEN" beachten.

- Ein bzw. mehrere Hochspannungskomponenten und Kabel sind beschädigt.
- Komponenten für den Fahrbetrieb, des Transaxles oder des Kraftstoffsystems sind beschädigt.
- Die Hybridsystem-Warnleuchte leuchtet.
- Die READY-Anzeigeleuchte leuchtet nicht auf, wenn man versucht, den Zündschalter auf ON (READY) zu schalten.

**VORSICHT**

Vor dem Abtransport des Fahrzeugs durch ein Abschleppfahrzeug das Kabel vom Minuspol (-) der Zusatzbatterie abklemmen und den Wartungsstecker abziehen.

**Anmerkung:**

Wenn die Hybridsystem-Warnleuchte aufleuchtet oder bei anormalen Geräuschen, ungewöhnlichen Gerüchen bzw. starken Vibrationen während der Fahrt wie folgt vorgehen:

- i. Das Fahrzeug an einem sicheren Ort abstellen.
- ii. Die Feststellbremse betätigen und dann den Positionsschalter "P" drücken.

- iii. Den Zündschalter ausschalten und das Kabel von der Minusklemme (-) der Zusatzbatterie abklemmen.
- iv. Den Wartungsstecker nur mit Sicherheitshandschuhen abziehen.

d. Maßnahmen nach dem Abtransport des Unfallfahrzeugs

i. Verfahren

Befindet sich Flüssigkeit auf der Straße, könnte es sich um die stark alkalische Elektrolytlösung handeln.

Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen, die Flüssigkeit mit gesättigter Borsäurelösung neutralisieren, und anschließend die Flüssigkeit mit rotem Lackmuspapier prüfen. Das Lackmuspapier darf sich nicht blau färben. Neutralisierte Flüssigkeit mit einem Lappen aufwischen.

e. Folgende Hilfsmittel bereithalten (für die Reparatur beschädigter Fahrzeuge)

- Schutzkleidung (Sicherheitshandschuhe (isoliert), Gummihandschuhe, Brille und Sicherheitsschuhe)
- Gesättigte Borsäurelösung 20 Liter (21,1 US qts, 17,6 Imp.qts) (800 g, (1,76 lb) Borsäurepulver in einen Behälter geben und in Wasser auflösen)
- Rotes Lackmuspapier
- Lappen (zum Aufwischen der Elektrolytlösung)
- Isolierband (zum Isolieren von Kabeln)
- Elektroprüfgerät

f. Vorsichtsmaßnahmen für die Reparatur beschädigter Fahrzeuge

**VORSICHT**

Den Anweisungen folgen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

- i. Isolierte bzw. Handschuhe aus Gummi, Schutzbrille und Sicherheitsschuhe tragen.
- ii. Die HV-Batterie und die Umgebung der Batterie auf Elektrolytaustritt prüfen.

**VORSICHT**

Ausgelaufene Flüssigkeit nicht berühren, da es sich um stark alkalische Elektrolytflüssigkeit handeln könnte. Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen, die Flüssigkeit mit gesättigter Borsäurelösung neutralisieren, und anschließend die Flüssigkeit mit rotem Lackmuspapier prüfen. Das Lackmuspapier darf sich nicht blau färben. Die neutralisierte Flüssigkeit mit einem Lappen aufwischen. Bei Hautkontakt mit der Elektrolytlösung die Elektrolytlösung mit einer gesättigten Borsäurelösung oder sehr viel Wasser abwaschen. Wenn Elektrolytlösung in Kontakt mit Kleidung gekommen ist, die Kleidungsstücke sofort ausziehen. Falls Elektrolyte in die Augen geraten, laut nach Hilfe rufen. Keinesfalls die Augen reiben. Die Augen sofort mit sehr viel Wasser ausspülen und einen Arzt aufsuchen.

- iii. Keine blanken Kabel berühren, die unter Hochspannung stehen könnten. Wenn ein blankes Kabel berührt werden muss, oder eine unabsichtliche Berührung eines blanken Kabels nicht ausgeschlossen werden kann, folgende Anweisungen beachten: 1) Isolierte Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen, 2) Spannung zwischen Kabel und Karosseriemasse mit dem Testgerät messen und 3) Kabel mit Isolierband abisolieren.
- iv. Falls die Möglichkeit besteht, dass Hochspannungskomponenten und Kabel beschädigt sind, den Hochspannungsstromkreis wie folgt unterbrechen.

### VORSICHT

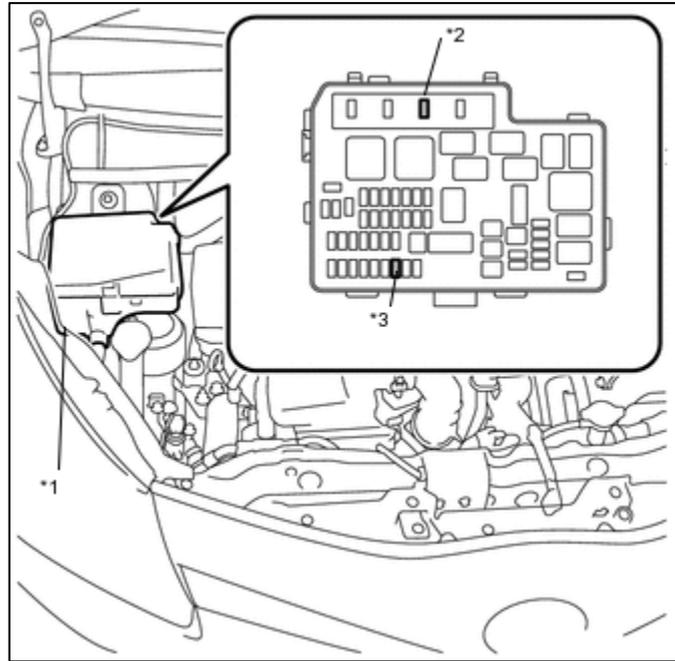
Keine blanken Kabel berühren, sie könnten unter Hochspannung stehen. Wenn ein blankes Kabel berührt werden muss oder eine unabsichtliche Berührung eines blanken Kabels nicht ausgeschlossen werden kann, isolierte Schutzhandschuhe tragen und das Kabel mit Isolierband abisolieren.

- v. Den Zündschalter ausschalten.

#### Tipp

Wenn der Zündschalter nicht auf Off geschaltet werden kann, die Sicherung IG2 und die Sicherung IGCT-MAIN aus dem Motorraum-Relaisblock Nr. 2 und Sicherungskasten-Einheit Nr. 2 herausnehmen. Sicherstellen, dass die READY-Leuchte OFF ist.

Tabelle 9. Text in der Abbildung	
*1	Motorraum-Relaiskasten Nr. 2 und Sicherungskasten-Einheit Nr. 2
*2	Sicherung IG2
*3	Sicherung IGCTMAIN



- vi. Anschlussklemme des Minuspols (-) der Zusatzbatterie abklemmen.

- vii. Den Wartungsstecker mit Sicherheitshandschuhen abziehen.

#### Anmerkung:

Nach Entfernen des Wartungssteckers nicht den Zündschalter auf On (READY) schalten, sofern nicht im Reparaturhandbuch ausdrücklich dazu aufgefordert wird. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

- g. Vorsichtsmaßnahmen beim Entsorgen des Fahrzeugs

- i. Entsorgung der HV-Batterie

Beim Entsorgen des Fahrzeugs die HV-Batterie aus dem Fahrzeug ausbauen und an einen vom Hersteller vorgegebenen Ort entsorgen. Eine beschädigte HV-Batterie auf die gleiche Art und Weise entsorgen.

### VORSICHT

- Bei unsachgemäß oder gar nicht entsorgter HV-Batterie kann es zu Unfällen wie zum Beispiel einem elektrischen Schlag kommen. Deshalb sicherstellen, dass alle HV-Batterien an eine zugelassene Sammelstelle zurückgegeben werden.
- Nach dem Ausbau darf die HV-Batterie nicht in Kontakt mit Wasser kommen. Wenn die HV-Batterie Wasser ausgesetzt wird, kann sie erhitzen und einen Brand verursachen.

h. Vorsichtsmaßnahmen beim Abschleppen

i. Beim Abschleppen des Fahrzeugs dürfen Vorder- und Hinterräder nicht den Boden berühren.

**VORSICHT**

Abschleppen des Fahrzeugs mit den Vorderrädern auf dem Boden kann dazu führen, dass der Motor Elektrizität erzeugt. Abhängig von den Schäden kann diese Elektrizität austreten und einen Brand verursachen.

i. Abschleppen mit Bodenberührung aller 4 Räder

**VORSICHT**

- Falls das Fahrzeug mit einem Abschleppseil und allen 4 Rädern auf dem Boden abgeschleppt werden muss, keinesfalls schneller als 30 km/h (19 mph) fahren und nur über eine kurze Distanz abschleppen. Dann das Fahrzeug von einem Abschleppwagen abschleppen lassen.
- Zündschalter auf ON (IG) schalten und Schalthebel in Stellung N stellen.
- Sicherstellen, dass der Zündschalter nicht ausgeschaltet wird, während das Fahrzeug abgeschleppt wird, und dass der Schalthebel nicht auf P gestellt wird, was Beschädigungen oder einen Unfall verursachen kann.
- Falls während des Abschleppvorgangs beim beschädigten Fahrzeug Abnormalitäten auftreten den Abschleppvorgang sofort unterbrechen.