



**ŠKODA**

Allgemeine Informationen Elektrische Anlage

Reparaturarbeiten sollten nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

Bitte nutzen Sie bei allen Reparaturen die aufgeführten Spezialwerkzeuge.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jede über die oben beschriebene Speicherung für eigene Zwecke hinausgehende Vervielfältigung, jegliche Verbreitung und/oder öffentliche Zugänglichmachung – auch auszugsweise – stellt eine Urheberrechtsverletzung dar und wird vom Inhaber der ausschließlichen Nutzungsrechte sowohl zivil- als ggf. auch strafrechtlich verfolgt.

Weder Skoda noch die TEC-VERLAG GmbH geben eine Gewährleistung oder Garantie hinsichtlich der Richtigkeit der Angaben in diesem Dokument und haften für Schäden.

**© Copyright by Skoda. Urheberrechtlich geschützt.  
Lizenziert durch Skoda Auto a.s.**

## Reparaturleitfaden

Citigo 2012 ➤, Citigo-e iV 2020 ➤,  
Enyaq 2021 ➤, Enyaq Coupe 2021 ➤,  
Fabia 2000 ➤, Fabia II 2007 ➤,  
Fabia II 2009 ➤, Fabia II 2011 ➤,  
Fabia III 2015 ➤, Fabia IV 2022 ➤,  
Kamiq 2019 ➤, Karoq 2018 ➤,  
Karoq 2020 ➤, Kodiaq 2017 ➤,  
Kodiaq 2019 ➤, Kushaq 2021 ➤,  
Octavia 1997 ➤, Octavia II 2004 ➤,  
Octavia II 2010 ➤, Octavia III 2013 ➤,  
Octavia III 2014 ➤, Octavia IV 2020 ➤,  
Octavia IV 2021 ➤, Rapid 2011 ➤,  
Rapid NH 2013 ➤, Rapid NH 2014 ➤,  
Roomster 2006 ➤, Scala 2019 ➤,  
Slavia 2022 ➤, Superb 2002 ➤,  
Superb II 2008 ➤, Superb III 2015 ➤,  
Yeti 2010 ➤, Yeti 2011 ➤

**Elektrische Anlage - allgemeine Hinweise**

Ausgabe 12.2021

## Reparaturgruppenübersicht zum Reparaturleitfaden

### Reparaturgruppe

- 27 - Anlasser, Stromversorgung, GRA
- 92 - Scheibenwisch- und -waschanlage
- 94 - Leuchten, Lampen, Schalter - außen
- 96 - Leuchten, Lampen, Schalter - innen
- 97 - Leitungen

Technische Informationen gehören unbedingt in die Hand der Meister und Mechaniker, denn ihre sorgfältige und ständige Beachtung ist Voraussetzung für die Erhaltung der Verkehrs- und Betriebssicherheit der Fahrzeuge. Unabhängig davon gelten selbstverständlich auch die bei der Instandsetzung von Kraftfahrzeugen allgemein üblichen Grundregeln der Sicherheit.

---

**Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Urhebers unzulässig.**



## Inhaltsverzeichnis

<b>27 - Anlasser, Stromversorgung, GRA</b>	<b>1</b>
<b>1 Batterie</b>	<b>1</b>
1.1 Grundsätzliches über Batterien	1
1.2 Batteriearten	1
1.3 Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie	4
1.4 Arbeiten am Airbag-System	5
1.5 Schraubverbindungen von Batteriepolen	6
<b>2 Batterie prüfen</b>	<b>7</b>
2.1 Batterie mit Magischem Auge prüfen	7
2.2 Vliesbatterie (AGM) prüfen	10
2.3 Sichtprüfung der Batterie	10
2.4 Hinweise zum Batterietausch und Batterieentgasung	10
2.5 Batterietester mit Drucker VAS 6161	12
2.6 Batterietester mit Drucker VAS 5097 A	17
2.7 Stromentnahme beim Laden prüfen	18
2.8 Ruhespannungsmessung - Vorführfahrzeuge und Lagerfahrzeuge	19
<b>3 Batterien laden</b>	<b>21</b>
3.1 Batterie laden	21
3.2 Tiefentladene Batterien	23
<b>4 Geschwindigkeitsregelanlage (GRA)</b>	<b>25</b>
4.1 Allgemeine Beschreibung	25
4.2 Geschwindigkeitsregelanlage aktivieren / deaktivieren	25
<b>92 - Scheibenwisch- und -waschanlage</b>	<b>26</b>
<b>1 Rohr-Waschwasserleitungen in Stand setzen</b>	<b>26</b>
1.1 Reparaturlösung für Glattrohr	26
1.2 Reparaturlösung für Wellrohr	27
<b>2 Waschwasserleitungen</b>	<b>31</b>
2.1 Anschlüsse der Waschwasserleitungen	31
<b>3 Gelenkfreie Wischerblätter</b>	<b>33</b>
3.1 Unterscheidungsmerkmale gelenkfreier Wischerblätter	33
<b>94 - Leuchten, Lampen, Schalter - außen</b>	<b>34</b>
<b>1 Gasentladungslampen</b>	<b>34</b>
1.1 Anwendungs- und Sicherheitshinweise für Gasentladungslampen	34
<b>2 LED-Scheinwerfer</b>	<b>37</b>
2.1 Anwendungs- und Sicherheitshinweise für LED-Scheinwerfer	37
<b>96 - Leuchten, Lampen, Schalter - innen</b>	<b>38</b>
<b>1 Steckdosen 12V, Zigarettenanzünder</b>	<b>38</b>
1.1 Steckdose 12 V/Zigarettenanzünder in der Mittelkonsole aus- und einbauen	38
<b>97 - Leitungen</b>	<b>41</b>
<b>1 Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssysteme</b>	<b>41</b>
1.1 Sicherheitshinweise	41
1.2 Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 505x anschließen	41
<b>2 Leitungsstrangreparatur</b>	<b>43</b>
2.1 Allgemeine Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik	43
2.2 Allgemeine Hinweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur	44
2.3 Werkzeugbeschreibungen	45
2.4 Reparatur von Airbag- und Gurtstrafferleitungen	50
2.5 Reparatur von CAN-Bus-Leitungen	52



2.6	Neue Kontakte crimpen .....	53
2.7	Reparatur einer 0,13 mm <sup>2</sup> /0,35 mm <sup>2</sup> /0,5 mm <sup>2</sup> -Leitung .....	56
2.8	Reparatur einer 10 mm <sup>2</sup> - oder 16 mm <sup>2</sup> -Leitung mit individuellem Stoßverbinder .....	61
2.9	Leistungsunterbrechung mit einzelner Reparaturstelle .....	68
2.10	Leistungsunterbrechung mit zweifacher Reparaturstelle .....	71
2.11	Antennenleitungen reparieren .....	74
<b>3</b>	<b>Reparatur von Steckgehäusen und Steckverbindungen .....</b>	<b>85</b>
3.1	Hinweise zur Reparatur von Steckgehäusen und Steckverbindungen .....	85
3.2	Reparatur von Kontakten in Steckgehäusen .....	85
3.3	Montage von Einzelleitungsabdichtungen .....	87
<b>4</b>	<b>Entriegeln und Zerlegen von Steckgehäusen .....</b>	<b>90</b>
4.1	Hinweise zum Entriegeln und Zerlegen von Steckgehäusen .....	90
4.2	Sekundärverriegelung .....	90
4.3	Primärverriegelung .....	91
<b>5</b>	<b>Reparatur von Lichtwellenleitern .....</b>	<b>98</b>
5.1	Allgemeines .....	98
5.2	Lichtwellenleiter anfertigen .....	98
5.3	Lichtwellenleiter in das Gehäuse aus- und einbauen .....	104
<b>6</b>	<b>Kontaktflächen-Reinigungsset VAS 6410 .....</b>	<b>106</b>
6.1	Kontaktflächen-Reinigungsset VAS 6410 anwenden .....	106
6.2	Leitungsösen in Stand setzen .....	106
6.3	Verschraubungen in Stand setzen .....	108
6.4	Batteriepolklemmen und Batteriepole reinigen .....	110
6.5	Konservieren .....	111
<b>7</b>	<b>Lambdasonde ersetzen .....</b>	<b>113</b>
7.1	LSF Lambdasonde (4-polig) ersetzen .....	113
7.2	LSU Lambdasonde (6-polig) ersetzen .....	114
7.3	Schutzrohrvarianten der Einheitslambdasonden .....	115

## 27 – Anlasser, Stromversorgung, GRA

### 1 Batterie

(SRL001921; Ausgabe 12.2021)

⇒ [ü1.1 ber Batterien“, Seite 1](#)

⇒ [1.2, Seite 1](#)

⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie“, Seite 4](#)

⇒ [a1.4 m Airbag-System“, Seite 5](#)

⇒ [v1.5 on Batteriepolen“, Seite 6](#)

#### 1.1 Grundsätzliches über Batterien

Um eine langzeitige Gebrauchstüchtigkeit zu gewährleisten, muss die Batterie entsprechend den Ausführungen in diesem Reparaturleitfaden geprüft, gewartet und gepflegt werden.

Neben der Funktion als Energielieferant für den Startvorgang hat die Batterie weitere Aufgaben als Speicher und Lieferant elektrischer Energie für das gesamte elektrische Bordnetz im Fahrzeug.

#### 1.2 Batteriearten

⇒ [m1.2.1 it Magischem Auge“, Seite 1](#)

⇒ [\(1.2.2 AGM-Batterien\)“, Seite 2](#)

##### 1.2.1 Batterien mit Magischem Auge



#### ACHTUNG!

*Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie“, Seite 4](#) .*



#### Vorsicht!

*Beim Ersetzen ist immer die richtige Batterieart zu wählen.*

*Die richtige Batterieart nach Fahrzeugtyp, Motorisierung und Ausstattung über den ⇒ [Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“](#) zuordnen.*

*Die im Folgenden beschriebenen Batterien sind wartungsfrei. Es dürfen die Etiketten nicht abgelöst bzw. Abdeckungen für Zellverschlussstopfen nicht abgenommen und kein destilliertes Wasser nachgefüllt werden.*

#### Batterie mit Magischem Auge »Standard«

In alle Fahrzeugtypen mit der Batterie im Motorraum (außer Fahrzeugen mit dem Start-Stopp-System und Fahrzeugen mit der Stand- und Zusatzheizung) werden wartungsfreie Batterien mit flüssiger Batteriesäure und Magischem Auge eingebaut.

#### Batterie mit Magischem Auge »Verstärkt«

In Fahrzeuge mit kleinhubräumigen Benzinmotoren mit dem Start-Stopp-System wird eine Batterie mit Magischem Auge mit



EFB Technologie (Enhanced Flooded Battery) eingebaut. Im Unterschied zu herkömmlichen Nassbatterien ist diese mit dickeren Platten und Separatoren mit speziellem Polyester Scrim ausgestattet. Dadurch wird die Zyklenfestigkeit sowie die Ladekapazität erheblich erhöht, um die Energie schneller während des Fahrens zurückzugewinnen.

**Hinweis**

- ◆ *Diese Batterieart ist am Schriftzug „EFB“ oben auf seinem Gehäuse zu erkennen.*
- ◆ *Eine „EFB“-Batterie kann wieder nur durch eine „EFB“-Batterie bzw. eine Vliesbatterie AGM ersetzt werden.*

**Magisches Auge am Batteriedeckel gibt über eine Farbanzeige Informationen über:**

- ◆ Säurestand - zwei Farbanzeigen des Magischen Auges möglich ⇒ [A2.1.1 nzeige des Magischen Auges prüfen](#), [Seite 7](#)
- ◆ Säurestand und Ladezustand der Batterie - drei Farbanzeigen des Magischen Auges möglich ⇒ [A2.1.2 nzeige des Magischen Auges prüfen](#), [Seite 8](#) (gilt nicht für „EFB“-Batterien).

**Hinweis**

*Die Variante mit drei Farbanzeigen des Magischen Auges wird nicht mehr verbaut, diese kann bei älteren Batterien vorkommen.*

**ACHTUNG!**

- ◆ ***Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Es darf keine Starthilfe erfolgen!***
- ◆ ***Bei der Prüfung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.***
- ◆ ***Diese Batterien müssen ersetzt werden.***

**Hinweis**

*Batterien, die älter als 5 Jahre sind, empfehlen wir zu ersetzen.*

**1.2.2 Vliesbatterien (AGM-Batterien)**

- ◆ Wartungsfreie Blei-Säure-Batterien, bei denen der Elektrolyt in einem Mikroglassvlies (AGM) festgelegt ist. Die Batterie ist verschlossen und mit Ventilen ausgerüstet.
- ◆ Die Vliesbatterien sind mit der Abkürzung AGM gekennzeichnet (AGM ist die englische Abkürzung für Absorbed Glass Matt).
- ◆ Auf Grund der Festlegung des Elektrolyten können diese Batterien kein Magisches Auge haben.





#### Vorsicht!

*Die Vliesbatterien können und dürfen nicht geöffnet werden.*

*Wurde das Fahrzeug in Erstausrüstung mit einer Vliesbatterie (AGM-Batterie) ausgerüstet, muss beim Ersatz der Vliesbatterie unbedingt wieder eine Vliesbatterie eingesetzt werden.*

*Die richtige Batterieart nach Fahrzeugtyp, Motorisierung und Ausstattung über den ➔ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“ zuordnen.*

Die wartungsfreie Vliesbatterie (AGM-Batterie) wird eingebaut:

- ◆ in Fahrzeuge mit der Batterie im Kofferraum (Superb II, 3,6 l Motor)
- ◆ in einige Fahrzeuge mit dem „Start-Stopp“-System
- ◆ in einige Fahrzeuge mit der Stand- und Zusatzheizung

### 1.2.3 Lithium Ionen Batterie

**Bei diesem Batterietyp ist eine Sichtprüfung und Klassifizierung möglich.**

Sichtprüfung und Klassifikation der Batterie, 48 V -A6-

- Mit dem Fahrzeugdiagnosetester ➔ Fahrzeugdiagnosetester unter 0021 Batteriemanagement 2 eine Zustandsbewertung der Batterie durchführen.

Sichtprüfung und Klassifizierung der Zusatzbatterie für Freilauf-funktion -A8-

- Mit dem Fahrzeugdiagnosetester ➔ Fahrzeugdiagnosetester unter 008 Zusatzbatterie für Freilauffunktion eine Zustandsbewertung der Batterie durchführen.



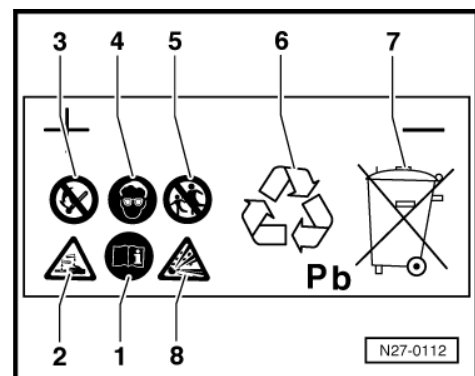
### 1.3 Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie



#### ACHTUNG!

- ◆ *Personen unter Aufsicht wie z. B. Lehrlinge oder Praktikanten dürfen mit Fahrzeugbatterien nur unter Aufsicht der Fachkräfte, wie z. B. Mechaniker/Lehrmeister oder Elektriker/Lehrmeister, arbeiten.*
- ◆ *Batteriesäure ist stark ätzend. Es besteht die Gefahr, dass bei unsachgemäßen Arbeiten an der Batterie sich das Personal der Schädigung von Batteriesäure aussetzt. Deshalb sollten geeignete Mittel gegen Säureverätzung bereitgestellt sein. Geeignetes Mittel ist z. B. eine Seifenlauge.*
- ◆ *Wenn Batteriesäure austritt, kann es zu Hautverätzungen, Säureeinfressung und zu Fahrzeugkorrosion führen. Dabei können unter Umständen für die Sicherheit wichtige Bauteile beschädigt werden.*
- ◆ *Das bei der Ladung und teilweise auch in der Ruhe entstehende Knallgas ist beim Entgasen nach der Aufladung explosiv. Im äußersten Fall kann bei unsachgemäßen Arbeiten die Batterie wegen entweichender Gase explodieren.*
- ◆ *Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge ist zu ersetzen. Sie darf weder geprüft noch geladen werden und es darf keine Starthilfe erfolgen. Bei der Prüfung, Aufladung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.*
- ◆ *Es ist verboten, Funken durch Schleifen, Schweißen, Trennarbeiten zu bilden und offenes Feuer zu benutzen, z. B. in der Nähe von Batterie zu rauchen. Funkenbildung durch elektrostatische Entladung vermeiden. Vor Berührung der Batterie ist deshalb unbedingt die Fahrzeugkarosserie zu berühren.*
- ◆ *Mit Batterien nur in gut belüfteten und für diese Tätigkeit geeigneten Räumen arbeiten.*
- ◆ *Batterien nicht der direkten Sonneneinstrahlung aussetzen.*
- ◆ *Entladene Batterien können einfrieren.*

Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften für Blei-Säure-Batterien



1 - Hinweise auf der Batterie, im Reparaturleitfaden Elektrische Anlage und in der Betriebsanleitung befolgen.

## 2 - Verätzungsgefahr:

- ◆ Batteriesäure ist stark ätzend, deshalb Schutzhandschuhe und Augenschutz tragen.
- ◆ Batterie nicht kippen; aus den Entgasungsöffnungen kann Säure austreten.

## 3 - Feuer, Funken, offenes Licht und Rauchen verboten:

- ◆ Funkenbildung beim Umgang mit Kabeln und elektrischen Geräten vermeiden.
- ◆ Kurzschlüsse vermeiden.

## 4 - Augenschutz tragen.

## 5 - Kinder von Säure und Batterien fernhalten.

## 6 - Entsorgung:

- ◆ Altbatterien nach Vorschriften des bestimmten Landes entsorgen.

## 7 - Altbatterien nie über den Hausmüll entsorgen!

## 8 - Explosionsgefahr:

- ◆ Bei der Ladung von Batterien entsteht ein hochexplosives Knallgasgemisch.

## 1.4 Arbeiten am Airbag-System



### ACHTUNG!

*Bei Arbeiten am Airbag-System (pyrotechnische Bauteile Steuergerät für Airbag -J234-, Verkabelung) muss das Masseband bei eingeschalteter Zündung abgeklemmt werden.*

*Ausnahme: Bei Fahrzeugen mit Batterie im Fahrzeuginnenraum muss die Zündung ausgeschaltet sein.*

- ◆ *Anschließend Minuspol abklemmen.*
- ◆ *Nach dem Abklemmen der Batterie ist eine Wartezeit von 10 Sekunden erforderlich.*
- ◆ *Die Batterie muss bei eingeschalteter Zündung angeklemt werden.*
- ◆ *Beim Anklemen der Batterie darf sich keine Person im Fahrzeuginnenraum aufhalten.*
- ◆ *Achten Sie in diesem Fall darauf, dass Sie sich nicht im Wirkungsbereich der Airbags und Gurtstraffer befinden.*
- ◆ *Fahrzeuge mit Interface für Zugang und Startsystem mit schlüsselloser Startberechtigung - die Zündung lässt sich mit ⇒ Fahrzeugdiagnosetester außerhalb des Fahrzeugs einschalten.*
- ◆ *Wenn nach dem Wiederanklemmen der Batterie die Zündung nicht eingeschaltet ist - Kontrollleuchten im Schalttafeleinsatz leuchten nicht - darf die Zündung (Schlüssel/Taster) nur auf dem Fahrersitz sitzend, in der hintersten Position eingeschaltet werden.*



## Hinweis

Bei Fahrzeugen mit Hochvoltbatterie ist nach dem Abklemmen der 12-Volt-Batterie eine Spannungsprüfung des 12-Volt-Bordnetzes durchzuführen. Bei anliegender Spannung muss das Hochvoltssystem spannungsfrei geschaltet werden.

## 1.5 Schraubverbindungen von Batteriepolen



### ACHTUNG!

Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ **u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie**, Seite 4 .



### Vorsicht!

Um Beschädigungen an den Batteriepolklemmen sowie Batteriepolen zu vermeiden, ist Folgendes zu beachten:

- ◆ Batteriepole dürfen weder gefettet noch geölt werden.
- ◆ Die Batteriepolklemmen dürfen nur gewaltfrei von Hand aufgesteckt werden, um Beschädigungen des Batteriegehäuses zu vermeiden.
- ◆ Die Batteriepolklemmen so einbauen, dass der Batteriepol mit der Klemme in einer Ebene steht oder herausragt.
- ◆ Nach dem Festziehen der Batteriepolklemmen mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment dürfen die Schrauben nicht wieder festgezogen werden.
- ◆ Wenn beide Klemmen abgeklemmt werden, dann erst die Batterie-Pluspolklemme (+) anklemmen.

Wenn die Batteriepolklemmen nicht richtig aufgesteckt und festgezogen sind, kann die Leitung auch entzünden. Beeinträchtigte Funktionsstörungen der elektrischen Anlage sind dann die Folge. Ein sicherer Fahrzeugbetrieb ist dann nicht mehr gewährleistet.

## 2 Batterie prüfen

⇒ [B2.1 atterie mit Magischem Auge prüfen“, Seite 7](#)

⇒ [\(2.2 AGM\) prüfen“, Seite 10](#)

⇒ [d2.3 er Batterie“, Seite 10](#)

⇒ [z2.4 um Batterietausch und Batterieentgasung“, Seite 10](#)

⇒ [m2.5 it DruckerVAS 6161“, Seite 12](#)

⇒ [m2.6 it DruckerVAS 5097 A“, Seite 17](#)

⇒ [b2.7 eim Laden prüfen“, Seite 18](#)

⇒ [-2.8 Vorführfahrzeuge und Lagerfahrzeuge“, Seite 19](#)

### 2.1 Batterie mit Magischem Auge prüfen

Die Prüfung erfolgt in folgender Reihenfolge:

1. Sichtprüfung ⇒ [d2.3 er Batterie“, Seite 10](#)

2. Farbanzeige des Magischen Auges prüfen

⇒ [A2.1.1 nzeige des Magischen Auges prüfen“, Seite 7](#)

⇒ [A2.1.2 nzeige des Magischen Auges prüfen“, Seite 8](#)

3. Batterie mit belastungslosem Batterietester mit Drucker -VAS 6161- ⇒ [m2.5 it DruckerVAS 6161“, Seite 12](#) oder mit belastungsabhängigem Batterietester mit Drucker -VAS 5097A- prüfen ⇒ [m2.6 it DruckerVAS 5097 A“, Seite 17](#) .

4. Abhängig vom letzten Prüfergebnis die Stromentnahme beim Laden prüfen ⇒ [b2.7 eim Laden prüfen“, Seite 18](#) .

#### 2.1.1 „Zweifarbige“ Anzeige des Magischen Auges prüfen



#### ACHTUNG!

*Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie“, Seite 4](#) .*

Unterscheidung der Batterien mit Magischem Auge, „zweifarbige“ Anzeige.

- Die ab Werk montierten Batterien mit der zweifarbigen Anzeige sind mit einem Code gekennzeichnet, der stets mit „5K0“ beginnt. Die genaue Kennzeichnung ist dann z. B. 5K0 915 105 D
- Die aus dem Škoda-Originalzubehör gekauften Ersatzbatterien mit der zweifarbigen Anzeige sind mit „000 915 105 Dx“ gekennzeichnet, wo „x“ eine Variable ist. Die genaue Kennzeichnung ist dann z. B. 000 915 105 DB.



## Farbanzeige des Magischen Auges prüfen



### Hinweis

Beim Nachladen der Batterie über ein Ladegerät oder während des Fahrbetriebes können sich Luftblasen unter dem Magischen Auge bilden, die die Anzeige über den Batteriezustand verfälschen können. Deshalb vor einer Prüfung leicht und vorsichtig (z. B. mit dem Griff eines Schraubendrehers) auf das Magische Auge klopfen. Die Luftblasen lösen sich hierdurch auf und die Farbanzeige wird genauer.

Die Farbanzeige des Magischen Auges gibt keine Informationen mehr über Ladezustand der Batterie, sondern nur über Säurestand. Eine exakte Beurteilung des Batterieladezustandes ist nur mit einem Batterietester möglich ⇒ [m2.5 it DruckerVAS 6161](#)“, [Seite 12](#) .

Zwei unterschiedliche Farbanzeigen sind möglich:

- ◆ Schwarz - Säurestand i. O.
- ◆ Farblos oder hellgelb - Säurestand zu niedrig. Batterie ersetzen.



### ACHTUNG!

- ◆ **Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder unter Batteriebelastung geprüft noch geladen werden. Es darf keine Starthilfe erfolgen!**
- ◆ **Bei der Prüfung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.**
- ◆ **Diese Batterien müssen ersetzt werden.**



### Hinweis

Zur Kontrolle im Sinne der Garantie entfällt damit für diese Batterien der belastungsabhängiger Batterietester mit Drucker -VAS 5097A- zu Gunsten des belastungslosen Batterietesters mit Drucker -VAS 6161-.

## 2.1.2 „Dreifarbige“ Anzeige des Magischen Auges prüfen



### ACHTUNG!

**Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#)“, [Seite 4](#) .**



### Hinweis

Gilt nicht für „EFB“-Batterien.

### Unterscheidung der Batterien mit Magischem Auge, „dreifarbiges“ Anzeige.

- Die ab Werk montierten Batterien mit der dreifarbigen Anzeige sind mit einem Code gekennzeichnet, der stets mit „1J0, 7N0 oder 3B0“ beginnt. Die genaue Kennzeichnung ist dann z. B. 1J0 915 105 AC
- Die aus dem Škoda-Originalzubehör gekauften Ersatzbatterien mit der dreifarbigen Anzeige sind mit „000 915 105 Ax“ gekennzeichnet, wo „x“ eine Variable ist. Die genaue Kennzeichnung ist dann z. B. 000 915 105 AB.

### Farbanzeige des Magischen Auges prüfen



#### Hinweis

- ◆ *Beim Nachladen der Batterie über ein Ladegerät oder während des Fahrbetriebes können sich Luftblasen unter dem Magischen Auge bilden, die die Anzeige über den Batteriezustand verfälschen können. Deshalb vor einer Prüfung leicht und vorsichtig (z. B. mit dem Griff eines Schraubendrehers) auf das Magische Auge klopfen. Die Luftblasen lösen sich hierdurch auf und die Farbanzeige wird genauer.*
- ◆ *Da sich das Magische Auge nur in einer Batteriezelle befindet, ist die Anzeige auch nur für diese Batteriezelle gültig. Eine exakte Beurteilung des Batterieladezustands ist nur durch eine Batteriebelastungsprüfung möglich ⇒ [m2.5 in DruckerVAS 6161](#); [Seite 12](#).*

Die Farbanzeige des Magischen Auges gibt bei diesen Batterien Informationen über Säurestand und Ladezustand der Batterie.

#### Drei unterschiedliche Farbanzeigen sind möglich:

- ◆ Grün - Batterie ausreichend geladen und Säurestand i. O.
- ◆ Schwarz - Batterie entladen bzw. zu wenig geladen. Batterie laden ⇒ [I3.1 aden](#); [Seite 21](#).
- ◆ Farblos oder hellgelb - Säurestand zu niedrig. Batterie ersetzen.



#### ACHTUNG!

- ◆ *Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder unter Batteriebelastung geprüft noch geladen werden. Es darf keine Starthilfe erfolgen!*
- ◆ *Bei der Prüfung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.*
- ◆ *Diese Batterien müssen ersetzt werden.*



#### Hinweis

Zur Kontrolle im Sinne der Garantie entfällt damit für diese Batterien der belastungsabhängiger Batterietester mit Drucker -VAS 5097A- zu Gunsten des belastungslosen Batterietesters mit Drucker -VAS 6161-.



## 2.2 Vliesbatterie (AGM) prüfen



### ACHTUNG!

*Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#), Seite 4 .*

Batterie in folgender Reihenfolge prüfen:

- 1 - Sichtprüfung ⇒ [d2.3 er Batterie](#), Seite 10 .
- 2 - Batterie mit belastungslosem Batterietester mit Drucker -VAS 6161- oder mit belastungsabhängigem Batterietester mit Drucker -VAS 5097A- prüfen.
- 3 - Abhängig vom letzten Prüfergebnis die Stromentnahme beim Laden prüfen ⇒ [b2.7 im Laden prüfen](#), Seite 18 .

## 2.3 Sichtprüfung der Batterie



### ACHTUNG!

- ◆ *Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#), Seite 4 .*

Vor umfangreichen Messungen ist unbedingt eine Sichtprüfung des äußeren Batteriezustands und der festen Batterieanschlüsse durchzuführen.

Bei der Sichtprüfung ist zu ermitteln:

- ◆ Ob das Batteriegehäuse nicht beschädigt ist. Durch die Beschädigung des Batteriegehäuses kann die ggf. ausgetretene Säure schwer wiegende Fahrzeugschäden zur Folge haben (gilt nicht für Vliesbatterien). Durch ausgetretene Säure angegriffene Bauteile unverzüglich mit Neutralisationsmittel bzw. mit Seifenlauge behandeln. Lackschäden sind fachmännisch zu beseitigen.
- ◆ Ob die Batteriepoleklemmen (Anschlüsse der Batterieleitung) nicht beschädigt sind und ob durch Beschädigung der Batteriepoleklemmen der feste Anschluss der Poleklemmen nicht zerstört ist.



### Vorsicht!

*Beim Anschluss der Batteriepoleklemmen ist der in diesem Reparaturleitfaden vorgeschriebene Arbeitsablauf zu beachten ⇒ [v1.5 on Batteriepolen](#), Seite 6 .*

- ◆ Ob die Batterie im Fahrzeug korrekt sitzt und ordnungsgemäß befestigt ist, siehe Montageablauf der Batterie im Reparaturleitfaden des zugehörigen Fahrzeugs.

## 2.4 Hinweise zum Batterietausch und Batterieentgasung

- ◆ Auf welcher Seite die Batterie entgast ist sicherheitsrelevant.
- ◆ Bei Verwendungsfällen, in denen ein Entgasungsschlauch eingesetzt wird, auf den richtigen Sitz des Entgasungs-





schlauches achten und das die Entgasungsöffnung auf der gegenüberliegenden Seite verschlossen ist.

- ◆ Beim Ersetzen der Fahrzeugbatterie unbedingt darauf achten, dass sich im Bereich des Pluspols keine geöffnete Entlüftungsbohrung befindet. Falls in diesem Bereich eine Entlüftungsbohrung geöffnet ist, muss diese mit einem Verschlussstopfen verschlossen werden.
- ◆ Bei Fahrzeugen mit AGM Batterie und Einbau außerhalb vom Motorraum ist sicherzustellen, dass die Batterie wieder durch eine AGM-Batterie ersetzt wird.
- ◆ Befindet sich auf dem Pluspol der OT-Batterie 000.915.105.DX mit der Ausnahme 000.915.105.DN und alle Economy Batterien mit einfachem Index eine Schutzkappe mit angespritztem Verschlussstopfen muss dieser auch dem Anwendungsfall entsprechend auf der Minuspol- oder Pluspolseite gesetzt werden. Die Auflistung der Batterien befindet sich nachstehend

Wird eine Originalersatzbatterie vorgefunden mit den folgenden Teilenummern, muss entweder auf der Plus- oder Minuspoleseite ein roter Verschlussstopfen gesetzt werden (falls dieser bereits nicht gesetzt ist), OT. Nr.: 000.915.506.

#### **Auflistung der Batterien mit Schutzkappe und angespritztem Verschlussstopfen**

##### **OES Nass**

- ◆ „36 Ah“ 000.915.105.DA
- ◆ „44 Ah“ 000.915.105.DB
- ◆ „51 Ah“ 000.915.105.DC
- ◆ „60 Ah“ 000.915.105.DD
- ◆ „61 Ah“ 000.915.105.DE
- ◆ „72 Ah“ 000.915.105.DG
- ◆ „80 Ah“ 000.915.105.DH
- ◆ „85 Ah“ 000.915.105.DJ
- ◆ „95 Ah“ 000.915.105.DK
- ◆ „110 Ah“ 000.915.105.DL
- ◆ „36 Ah“ 000.915.105.DN

##### **Economy Batterien:**

- ◆ „61 Ah“ JZW.915.105.
- ◆ „72 Ah“ JZW.915.105.A
- ◆ „85 Ah“ JZW.915.105.B
- ◆ „44 Ah“ JZW.915.105.C
- ◆ „36 Ah“ JZW.915.105.D
- ◆ „95 Ah“ JZW.915.105.E
- ◆ „80 Ah“ JZW.915.105.F



## 2.5 Batterietester mit Drucker -VAS 6161-

⇒ [B2.5.1 eschreibung](#)“, Seite 12

⇒ [m2.5.2 it dem Batterietester mit DruckerVAS 6161 durchfüh-](#)  
[ren](#)“, Seite 13

⇒ [e2.5.3 iner VW-Originalbatterie](#)“, Seite 14

⇒ [b2.5.5 ei der Lagerung durchführen](#)“, Seite 15

⇒ [e2.5.4 iner Non-VW-Batterie:](#)“, Seite 15

⇒ [z2.5.6 um Prüfausdruck](#)“, Seite 16

⇒ [d2.5.7 er Testergebnisse](#)“, Seite 16

### 2.5.1 Allgemeine Beschreibung



#### ACHTUNG!

- ◆ *Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#)“, Seite 4 .*
- ◆ *Vor der Verwendung des Batterietesters die Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und bei der Messung befolgen.*

Bei Verwendung des Batterietesters mit Drucker -VAS 6161- ist die Batterie nicht abzuklemmen oder auszubauen.

Der Batterietester mit Drucker -VAS 6161- belastet die Batterie nicht. Er arbeitet nach dem Prinzip der dynamischen Leitfähigkeitsermittlung.

Es sind alle Batterietypen im Tester abgelegt.

Daten können auf einer SD-Karte gespeichert werden.

Über eine Schnittstelle oder die SD-Karte ist der Batterietester mit Drucker -VAS 6161- updatefähig.

Der integrierte Temperaturregeber erhöht die Messqualität.

**Gerätebeschreibung Batterietester mit Drucker -VAS 6161-**




1 - integrierter Drucker

- 2- Betätigungshebel für das Papierfach
- 3- Papierslot
- 4- LCD-Screen mit Hauptmenü
- 5- Bedienfeld mit Ein- / Ausschalter
- 6- Anschluss für Batterietestkabel
- 7- Kartenslot für Speicherkarte
- 8- Infrarotsensor für Temperatur
- 9- Datentransmitter für PC

## 2.5.2 Batterieprüfung mit dem Batterietester mit Drucker -VAS 6161- durchführen

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Batterietester mit Drucker -VAS 6161-

 **ACHTUNG!**

*Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Es darf keine Starthilfe erfolgen, siehe ➔ [B2.1 atterie mit Magischem Auge prüfen](#)“, [Seite 7](#) !*

- ◆ *Bei der Prüfung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.*
- ◆ *Diese Batterien müssen ersetzt werden.*

*Vor der Verwendung des Batterietesters die Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen.*

*Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ➔ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#)“, [Seite 4](#) .*

### Hinweis

*Vor der Verwendung des Batterietesters mit Drucker -VAS 6161- eine Sichtprüfung der Fahrzeugbatterie durchführen ➔ [d2.3 er Batterie](#)“, [Seite 10](#) .*

- Zündung und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
- Bei Batterien mit Sichtfenster die Farbanzeige prüfen ➔ [B2.1 atterie mit Magischem Auge prüfen](#)“, [Seite 7](#) .
- Gerät einschalten.
- Die rote Klemme „+“ des Prüfgeräts an den Pluspol anklennen.
- Die schwarze Klemme „-“ des Prüfgeräts an den Minuspol anklennen.

### Hinweis

*Auf guten Kontakt der Prüfklemmen achten!*

- Einen der folgenden Tests auswählen:



- ◆ Test einer VW-Originalbatterie: Hier werden alle VW-Originalbatterien innerhalb und außerhalb der Garantie geprüft ⇒ [e2.5.3 iner VW-Originalbatterie](#)“, Seite 14
- ◆ Test von „Non“-VW-Batterien: Hiermit werden alle Batterien anderer Hersteller geprüft ⇒ [e2.5.4 iner Non-VW-Batterie](#)“, Seite 15 .
- ◆ Vorratshaltung: Für Batterien, die sich im Pflegeprogramm für ausgestellte Fahrzeuge und Lagerfahrzeuge befinden ⇒ [b2.5.5 ei der Lagerung durchführen](#)“, Seite 15 .

**Hinweis**

- ◆ *Nach ca. 10 Sekunden ist der Test beendet.*
- ◆ *Die Ausgabe der Testergebnisse erfolgt über den Drucker.*
- ◆ *Der Tester braucht keine Zeit zum Abkühlen und zur Vorbereitung auf weitere Messung.*

**2.5.3 Test einer VW-Originalbatterie****ACHTUNG!**

- ◆ **Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#)“, Seite 4 .**
- ◆ **Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Es darf keine Starthilfe erfolgen!**
- ◆ **Bei der Prüfung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.**
- ◆ **Diese Batterien müssen ersetzt werden.**

- Im Menü „Test der VW-Originalbatterien“ auswählen.
- „Im Fahrzeug“ oder „außerhalb des Fahrzeugs“ auswählen.
- „Am Batteriepol“ oder „am Fremdstartpunkt“ auswählen.
- 2D-Code der Batterie einscannen oder manuell Batterietyp und Stromstärke auswählen.
- Temperatur ermitteln. Temperaturfühler ca. 5 cm über einem Batteriepol halten, bis die Temperatur stabil ist.
- Test starten.
- Ggf. Prüfprotokoll ausdrucken.

## 2.5.4 Test einer „Non“-VW-Batterie:



### ACHTUNG!

- ◆ *Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#), Seite 4 .*
- ◆ *Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Es darf keine Starthilfe erfolgen!*
- ◆ *Bei der Prüfung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.*
- ◆ *Diese Batterien müssen ersetzt werden.*

- Im Menü „Test der Non-VW-Batterien“ auswählen.
- „Am Batteriepol“ oder „am Fremdstartpunkt“ auswählen.
- Batterietyp auswählen.
- Norm „CCA“, „JIS“, „DIN“, „SAE“, „IEC“ oder „EN“ auswählen.
- Batteriewert auswählen.
- Temperatur ermitteln. Temperaturfühler ca. 5 cm über einem Batteriepol halten, bis die Temperatur stabil ist.
- Test starten.
- Ggf. Prüfprotokoll ausdrucken.

## 2.5.5 Pflege bei der Lagerung durchführen



### ACHTUNG!

- ◆ *Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#), Seite 4 .*
- ◆ *Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Es darf keine Starthilfe erfolgen!*
- ◆ *Bei der Prüfung oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr.*
- ◆ *Diese Batterien müssen ersetzt werden.*

- Im Menü „Vorratshaltung“ auswählen.
- Scanner anschließen und Fahrzeug-Identifizierungsnummer einscannen.



### Hinweis

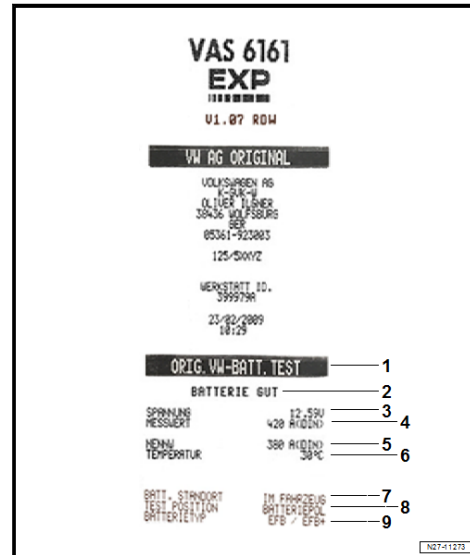
*Wenn kein Scanner vorhanden ist, Fahrzeug-Identifizierungsnummer auf dem Prüfausdruck handschriftlich eintragen.*

- „Am Batteriepol“ oder „am Fremdstartpunkt“ auswählen.



- 2D-Code der Batterie einscannen oder manuell Batterietyp und Stromstärke auswählen.
- Temperatur ermitteln. Temperaturfühler ca. 5 cm über einem Batteriepol halten, bis die Temperatur stabil ist.
- Test starten.
- Ggf. Prüfprotokoll ausdrucken.

### 2.5.6 Erläuterungen zum Prüfausdruck



- 1 - Prüfungsart
- 2 - Ladezustand
- 3 - gemessene Spannung
- 4 - gemessener Kaltstartwert der Batterie
- 5 - am Tester eingestellter Kaltstartnennwert der Batterie
- 6 - gemessene Temperatur der Batterie
- 7 - Einbauort der Batterie
- 8 - am Tester eingestellte Position der Batteriepolklemme
- 9 - eingestellte Batterietechnologie

### 2.5.7 Beurteilung der Testergebnisse

Auswertung der Testergebnisse einer VW-Batterie und einer „Non“-VW-Batterie:

Batterietestergebnis	Maßnahme
Batterie gut	keine Maßnahme an der Batterie
Batterie gut - Nachladen	Batterie laden ⇒ <b>I3 aden</b> “, <b>Seite 21</b> ggf. Fehler für die Entladung suchen
Stromaufnahmeprüfung durchführen	Stromaufnahmeprüfung durchführen ⇒ <b>b2.7 eim Laden prüfen</b> “, <b>Seite 18</b> , Batterie vollladen ⇒ <b>I3 aden</b> “, <b>Seite 21</b> und erneut testen

Batterietestergebnis	Maßnahme
Batterie ersetzen	Kabelanschluss prüfen und erneut testen. Das Ergebnis „Batterie ersetzen“ kann durch schwachen Kontakt der Kabel zu Stande kommen.
Batteriezelle defekt - ersetzen	Batterie ersetzen
Anschluss prüfen	Kabel direkt an die Batterie anschließen und nicht am Fremdstartpunkt
Batterie verschlissen	Batterie ersetzen


### Auswertung des Batterietestergebnisses der Pflege bei der Lagerung

Batterietestergebnis	Maßnahme
Batterie gut	keine Maßnahme an der Batterie
Batterie sofort laden	Batterie vollladen ⇒ <b>I3 aden</b> , <a href="#">Seite 21</a>
Markieren als Defekt	Batterie als Defekt kennzeichnen
Testeranschluss prüfen	Das Ergebnis „Testeranschluss prüfen“ kann durch schwachen Kontakt der Kabel zu Stande kommen.
Anschluss prüfen	Kabel direkt an die Batterie anschließen und nicht am Fremdstartpunkt
Noises	warten, bis Messwert im Display erscheint
Batterie verschlissen	Batterie ersetzen

## 2.6 Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A-

### Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A-

 **ACHTUNG!**

- ◆ *Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#), Seite 4 .*
- ◆ *Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Diese Batterien müssen ersetzt werden.*
- ◆ *Vor der Verwendung des Batterietesters die Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und bei der Messung befolgen.*

**Hinweis**

*Vor der Verwendung des Batterietesters mit Drucker -VAS 5097 A- eine Sichtprüfung der Fahrzeugbatterie durchführen ⇒ [d2.3 er Batterie](#)“, [Seite 10](#) .*

**Erläuterungen zur Batterieprüfung mit belastungsabhängigem Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A-:**

Der Belastungsstrom beim Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- und die Mindestspannung sind je nach Kapazität der Batterie unterschiedlich und auf dem Aufkleber am Prüfgerät aufgeführt.

Durch die starke Belastung der Batterie während dieser Prüfung (es fließt ein hoher Strom) sinkt die Batteriespannung ab.

Ist die Batterie in Ordnung, sinkt der Spannungswert nur bis zur Mindestspannung ab.

Ist die Batterie defekt oder nur schwach geladen, wird die Batteriespannung sehr schnell unter die angegebene Mindestspannung absinken.

Nach erfolgter Prüfung an defekten, entladenen oder zu wenig geladenen Batterien bleibt dieser niedrige Spannungswert über einen längeren Zeitraum erhalten, die Spannung steigt nur langsam wieder an.

**2.7 Stromentnahme beim Laden prüfen****ACHTUNG!**

- ◆ *Bei Arbeiten an der Batterie besteht Unfallgefahr. Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#)“, [Seite 4](#) .*
- ◆ *Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Diese Batterien müssen ersetzt werden.*

Um bei entladenen Batterien möglichst schnell Aufschluss über ihren Zustand zu bekommen, kann am Ladebeginn nach der Stärke der Stromaufnahme von der Batterie entschlossen werden, ob die Batterie zu ersetzen ist oder vollwertig geladen werden kann.

**Hinweis**

*Beim Batterietester mit Drucker -VAS 6161- ist die Stromaufnahmeprüfung immer dann durchzuführen, wenn das Testergebnis „Stromaufnahmeprüfung durchführen“ im Display erscheint.*

Durch Prüfung des Stromaufnahmevermögens einer Batterie beim Ladevorgang lässt sich in kurzer Zeit beurteilen, ob eine teilentladene oder tiefentladene Batterie siehe ⇒ [B3.2 atterien](#)“, [Seite 23](#) durch Wiederaufladung wieder einsatzfähig wird.

**Prüfvoraussetzungen:**

- ◆ Bei der Batterieladung muss die Batterietemperatur mindestens +10 °C sein.



- ◆ Das Ladegerät muss mindestens 30 A Ladestrom abgeben können, wie z. B. beim -VAS 5095A-, -VAS 5900-, -VAS 5903-
- ◆ Beim Laden mit dem Batterie-Ladegerät -VAS 5095A- muss die Stromaufnahme der Batterie mit einer Stromzange z. B. -VAS 5051B/7- gemessen werden. Das Batterie-Ladegerät -VAS 5900- und das Batterie-Ladegerät -VAS 5903- zeigen die Stromaufnahme am Gerät an. Das Batterie-Ladegerät -VAS 5900- führt die Stromaufnahmeprüfung menügeführt automatisch durch.
- Batterie an Batterie-Ladegerät anschließen und den Ladevorgang starten.
- Nach fünf Minuten den Ladestrom der Batterie messen.

### Testergebnisse

Wenn die Stromaufnahme in A um 10 % größer als die Nennkapazität der Batterie ist (z. B. >6,1 A bei 61 Ah Batterie), dann die Batterie vollladen und erneut testen.

- Die Batterie vollladen, wenn der Ladestrom höher 10 % der Nennkapazität ist.
- Nach zwei Stunden Ruhezeit für die Batterie eine Batterieprüfung durchführen ⇒ [m2.5.2 it dem Batterietester mit DruckerVAS 6161 durchführen](#), Seite 13

Beträgt der Ladestrom fünf Minuten nach Beginn des Ladevorgangs weniger als 10 % Nennkapazität in Ampere, (d. h. z. B. für eine 50-Ah-Batterie < 5A), Batterie ersetzen. Bei Garantie und Kulanzfällen das Batterieprüfblatt ausfüllen.

## 2.8 Ruhespannungsmessung - Vorfahrzeuge und Lagerfahrzeuge

### Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Handmultimeter (z. B. -V.A.G 1526E -)



### Hinweis

- ◆ *Eine Ruhespannungsmessung bei Vorfahr- und Lagerfahrzeugen muss nur im Rahmen der vorgegebenen Wartungsmaßnahmen als Kriterium zur Auswertung des Batteriezustands durchgeführt werden.*
- ◆ *Die Ruhespannungsmessung dient zur Ermittlung, ob die Batterien bei Vorfahr- und Lagerfahrzeugen geladen werden sollen.*
- ◆ *Die Batterie darf mindestens 2 Stunden vor der Messung nicht durch elektrische Verbraucher belastet worden sein.*
- ◆ *Wenn für die Messung der Batterietester mit Drucker -VAS 6161- verwendet wird, ist für die Beurteilung des Batteriezustands das Ergebnis aus diesem Tester ausschlaggebend.*

Für das Messen der Batteriespannung im unbelasteten Zustand ist der folgende Arbeitsablauf durchzuführen:

- Batteriespannung mit dem Handmultimeter messen.

Die Batterieruhespannung darf den Wert von 12,5 V nicht unterschreiten.

Zeigt das Handmultimeter 12,5 V oder darüber an, ist die Batteriespannung i. O.



Zeigt das Handmultimeter eine Batteriespannung unter 12,5 V an:

- Batterie laden ⇒ [I3.1 aden](#)“, [Seite 21](#) .

Nach dem Laden und einer Wartezeit von mindestens 2 Stunden, wann die Batterie mit elektrischen Verbrauchern weder belastet noch geladen werden darf:

- Batteriespannung mit dem Handmultimeter messen.

Die Batterieruhespannung darf den Wert von 12,5 V nicht unterschreiten.

## 3 Batterien laden

⇒ [I3.1 aden“, Seite 21](#)

⇒ [B3.2 atterien“, Seite 23](#)

### 3.1 Batterie laden



#### ACHTUNG!

- ◆ *Batterie mit farblosem oder hellgelbem Magischem Auge darf weder geprüft noch geladen werden. Diese Batterien müssen ersetzt werden.*
- ◆ *Die Zellverschlussstopfen müssen bei Ladung, Spannungsmessung und Belastungsmessung immer gut schließend eingeschraubt sein, sodass diese wirklich abdichten.*
- ◆ *Räume, in denen Batterien geladen werden, dürfen nicht mit offenem Licht oder rauchend betreten werden. Der Grund hierfür ist, dass sich durch den Ladungsvorgang in den Batterien Gas bildet und dieses sich leicht entzündet.*
- ◆ *Gefrorene Batterien müssen ersetzt werden.*

#### Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Batterie-Ladegerät z. B. - VAS 5900A-, -VAS 5903-, -VAS 5904-, -VAS 5907-, -VAS 5908-, -VAS 5095A-, -VAS 5901A-, -VAS 622 009-.



#### Hinweis

- ◆ *Alle vom Hersteller angebotenen Batterie-Ladegeräte finden Sie im ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“ in der Gruppe „TOOLS“.*
- ◆ *Batterien mit vom Hersteller empfohlenen Batterie-Ladegeräten laden.*
- ◆ *Vor der Verwendung des Batterie-Ladegeräts die Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und beim Laden befolgen.*
- ◆ *Die Batterie muss eine Temperatur von mindestens 10 °C haben.*

#### Batterieladung ausführen

Batterie-Ladegerät ausgeschaltet

- Alle elektrischen Verbraucher ausschalten und Zündschlüssel abziehen.

#### Fahrzeuge mit Batterie im Motorraum

- Batterieabdeckung öffnen.
- Die rote Plusleitung des Batterie-Ladegeräts an den Pluspol der Batterie anschließen.
- Die schwarze Minusleitung des Batterie-Ladegeräts an den Minus-Anschlusspunkt anschließen.


**Vorsicht!**

Bei Fahrzeugen mit dem „Start-Stopp“-System und verbautem Steuergerät für Batterieüberwachung -J367- muss die „-“-Klemme (schwarz) des Ladegeräts an die Karosseriemasse/Motormasse angeschlossen werden. Wird sie direkt an den Minuspol der Batterie angeschlossen, wird nach dem Ladevorgang das Versagen des „Start-Stopp“-Systems die Folge sein.

Die „-“-Klemme (schwarz) des Ladegeräts muss am Massepunkt im Motorraum so angeschlossen werden, dass eine feste Verbindung der Ladegerätklemme mit Massepunkt gewährleistet wird (z. B. an Klemme der Masseleitung des Zylinderblocks oder an Aufhängeöse des Zylinderblocks).

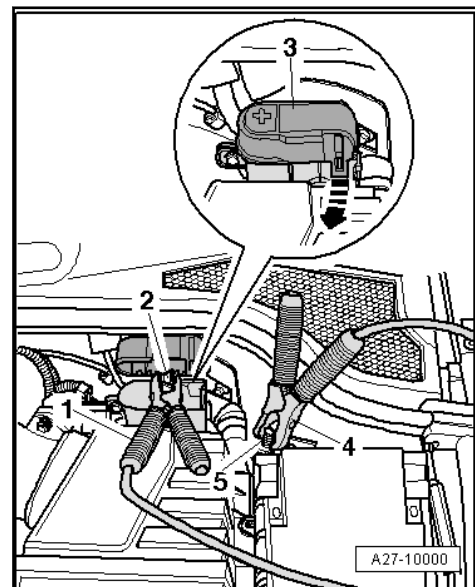
Bei tiefentladenen Batterien kann es am Batterie-Ladegerät zur Umschaltung der Ladespannung auf Nennwert 6 V kommen (das Batterie-Ladegerät wertet automatisch aus, dass es sich um eine 6-V-Batterie handelt). In diesem Fall muss das Batterie-Ladegerät manuell auf die Ladung einer 12 V-Batterie umgeschaltet werden siehe ⇒ Bedienungsanleitung des Batterie-Ladegeräts.

- Batterie-Ladegerät einschalten siehe ⇒ Bedienungsanleitung des Batterie-Ladegeräts.
- Während des Ladevorgangs die Frontklappe offen lassen.

**Fahrzeuge mit Batterie im Kofferraum**

Variante 1:

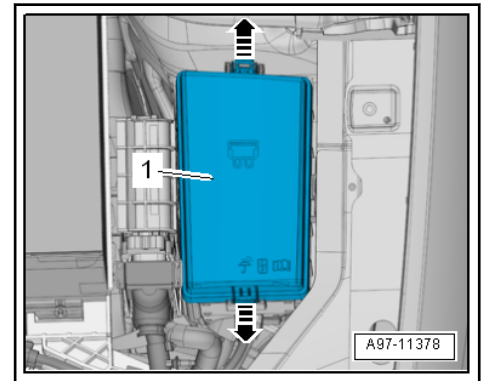
- Abdeckung -3- des zusätzlichen Pluspols der Batterie im Motorraum entriegeln -Pfeil- und öffnen.



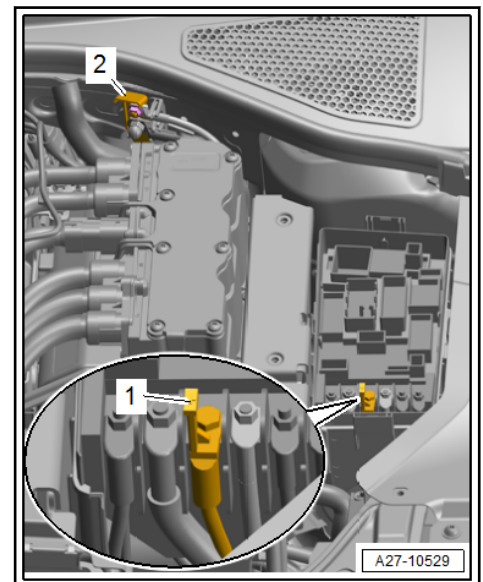
- Plusleitung des Batterie-Ladegeräts -1- an den zusätzlichen Pluspol der Batterie -2- anschließen.
- Minusleitung des Batterie-Ladegeräts -4- an einen Massepunkt im Motorraum (z. B. -5- oder Aufhängeöse des Motors) anschließen.
- Batterie-Ladegerät einschalten siehe ⇒ Bedienungsanleitung des Batterie-Ladegeräts.

Variante 2:

- Verrastungen -Pfeile- drücken und die E-Box-Abdeckung -1- im Motorraum abnehmen.



- Die rote Ladeklemme des Ladegeräts an die Plus-Lasche -1- anschließen.



- Die schwarze Ladeklemme des Ladegeräts an den Massepunkt -2- anschließen.
- Batterie-Ladegerät einschalten siehe ⇒ Bedienungsanleitung des Batterie-Ladegeräts.

## 3.2 Tiefentladene Batterien

### Erläuterungen zu tiefentladenen Batterien:

Batterien, die längere Zeit nicht im Fahrbetrieb waren, z. B. in Lagerfahrzeugen, entladen sich selbst.

Eine Batterie ist tiefentladen, wenn die Ruhespannung unter 11,6 V abgesunken ist.

Bei tiefentladenen Batterien besteht die Batteriesäure (Schwefelsäure-Wassergemisch) fast nur noch aus Wasser, denn der Schwefelsäureanteil ist stark reduziert.



## Hinweis

- ◆ *Batteriesäure in tiefentladenen Batterien kann schon bei niedrigerem Frost einfrieren.*
- ◆ *Eingefrorene Batterien dürfen nicht mehr verwendet werden.*
- ◆ *Bei tiefentladenen Batterien kann es am Batterie-Ladegerät zur Umschaltung der Ladespannung auf Nennwert 6 V kommen (das Batterie-Ladegerät wertet automatisch aus, dass es sich um eine 6-V-Batterie handelt). In diesem Fall muss das Batterie-Ladegerät manuell auf die Ladung einer 12 V-Batterie umgeschaltet werden.*

Bei tiefentladenen Batterien sulfatieren die Platten, d. h., die gesamten Plattenoberflächen der Batterien verhärten. Die Batteriesäure ist nicht klar, sie hat eine schwach weißliche Einfärbung.

Werden tiefentladene Batterien unmittelbar nach der Tiefentladung wieder geladen, bildet sich die Sulfatierung wieder zurück.

Werden diese Batterien nicht nachgeladen, verhärten die Platten weiter, und die Fähigkeit der Ladungsaufnahme wird eingeschränkt. Eine Reduzierung der Batterieleistung ist die Folge.

## 4 Geschwindigkeitsregelanlage (GRA)

⇒ [B4.1 Beschreibung](#), Seite 25

⇒ [a4.2 Aktivieren / deaktivieren](#), Seite 25

### 4.1 Allgemeine Beschreibung

Die Funktionen der Geschwindigkeitsregelanlage werden vom Motorsteuergerät gesteuert.

- Geschwindigkeitsregelanlage aktivieren / deaktivieren ⇒ [a4.2 Aktivieren / deaktivieren](#), Seite 25.

#### Fehlererkennung und Fehleranzeige

Fehler bezüglich der Geschwindigkeitsregelanlage werden über das Motorsteuergerät ausgegeben.

Zur Fehlersuche ist der ⇒ Fahrzeugdiagnosetester in der Betriebsart „Geführte Fehlersuche“ zu verwenden.

### 4.2 Geschwindigkeitsregelanlage aktivieren / deaktivieren

- ⇒ Fahrzeugdiagnosetester anschließen.
- Im ⇒ Fahrzeugdiagnosetester die Betriebsart „Geführte Fehlersuche“ wählen.
- Über den Taster „Sprung“ die „Funktions-/Bauteilauswahl“ und nacheinander folgende Menüpunkte anwählen:
  - ◆ Antrieb
  - ◆ 01 - Eigendiagnosefähige Systeme
  - ◆ 01 - Motorsteuerung bzw. Diesel-Direkteinspritz- und Vorglühanlage
  - ◆ 01 - Funktionen
  - ◆ Geschwindigkeitsregelanlage aktivieren / deaktivieren

## 92 – Scheibenwisch- und -waschanlage

### 1 Rohr-Waschwasserleitungen in Stand setzen

⇒ f1.1 ür Glattrohr“, Seite 26

⇒ f1.2 ür Wellrohr“, Seite 27

#### 1.1 Reparaturlösung für Glattrohr

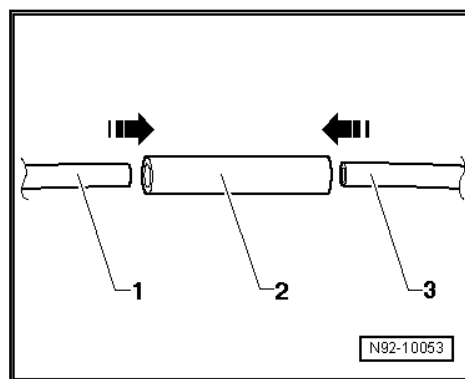


#### Hinweis

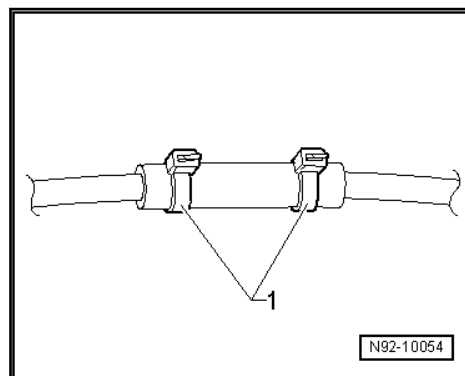
- ◆ Ersatzteile finden Sie im ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“.
- ◆ Glattrohre mit Durchmesser 5 x 1 mm oder 6 x 1 mm können mit einem EPDM-Schlauch in Stand gesetzt werden.

#### Vorgehensweise:

- Die schadhafte Stelle gerade aus dem zu reparierenden Glattrohr ausschneiden.
- Den passenden EPDM-Schlauch -2- und Kabelbinder auswählen, siehe ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“.



- Den EPDM-Schlauch so ablängen, dass die beiden Glattrohren -1- und -3-, jeweils etwa 10 bis 15 mm, in den EPDM-Schlauch eingeschoben werden können.
- Die Reparaturstelle mit Kabelbindern -1- sichern.



- Eine Funktions- und Dichtigkeitsprüfung durchführen.



## 1.2 Reparaturlösung für Wellrohr

⇒ [i1.2.1 n Stand setzen - Fahrzeuge bis 12.2010](#), Seite 27

⇒ [i1.2.2 n Stand setzen - Fahrzeuge ab 01.2011](#), Seite 29

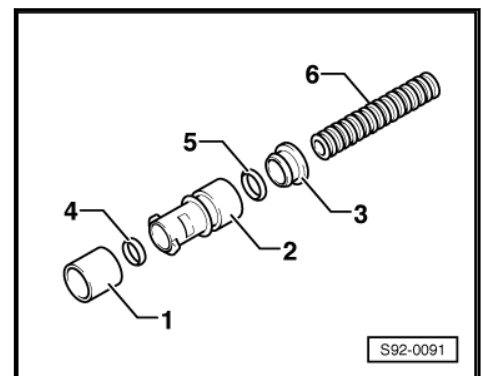
### 1.2.1 Wellrohr-Waschwasserleitungen in Stand setzen - Fahrzeuge bis 12.2010



#### Hinweis

- ◆ Durch eine Änderung des Wellrohrmaterials kann die nachstehende Vorgehensweise nicht bei ab 01.2011 hergestellten Fahrzeugen angewendet werden (eine undichte Verbindungsstelle wäre die Folge).
- ◆ Die andere beschriebene Vorgehensweise (⇒ [i1.2.2 n Stand setzen - Fahrzeuge ab 01.2011](#), Seite 29) kann auch bei bis 01.2011 hergestellten Fahrzeugen angewendet werden.
- ◆ Ersatzteile finden Sie im ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“.

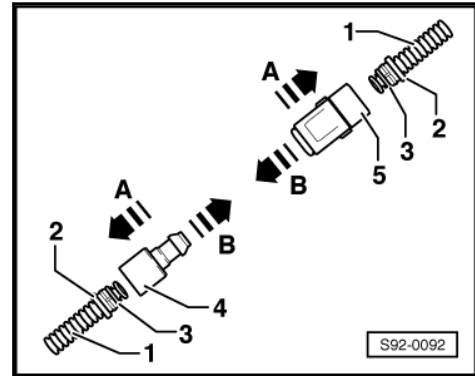
#### Montageübersicht Anschlussstück



- 1 - Arretierbügel
- 2 - Kupplung
- 3 - Spannring
- 4 - O-Ring
- 5 - O-Ring
- 6 - Wellrohr

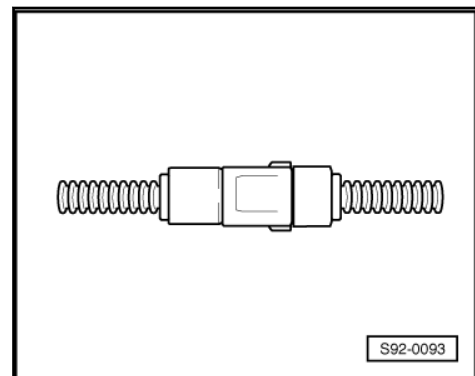
#### Vorgehensweise:

- Die schadhafte Stelle gerade aus dem zu reparierenden Wellrohr ausschneiden, sodass der Abstand zwischen den Rohrenden max. 20 mm beträgt.



### Hinweis

- ◆ *Ist die schadhafte Stelle länger als 20 mm, neues Stück Wellrohr einsetzen und anschließend den beschriebenen Arbeitsablauf zwei Mal durchführen.*
- ◆ *Die Reparaturstelle darf nicht auf Zug oder Biegung belastet werden.*
- Auf die Rohrenden -1- Spannringe -2- aufschieben, sodass davor jeweils zwei Rohrwellen hervorragen.
- Anschließend auf die Rohrenden O-Ringe -3- aufschieben. Davor ragt jeweils eine Rohrwellen hervor.
- Rohre mit Spannringen auf die Anschlussstücke -4- und -5- aufstecken -Pfeile A-.
- Anschlussstücke -4- und -5- zusammendrücken -Pfeile B-.



- Eine Funktions- und Dichtigkeitsprüfung durchführen.

## 1.2.2 Wellrohr-Waschwasserleitungen in Stand setzen - Fahrzeuge ab 01.2011

### Hinweis

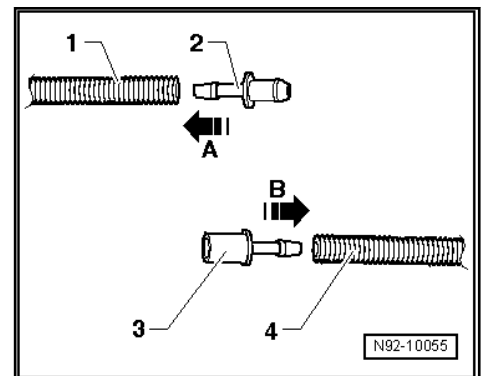
- ◆ Die nachstehende Vorgehensweise für Instandsetzungen von Wellrohr-Waschwasserleitungen kann auch bei bis 01.2011 hergestellten Fahrzeugen angewendet werden.
- ◆ Die Reparaturstelle darf nicht auf Zug oder Biegung belastet werden.
- ◆ Ist die schadhafte Stelle länger als 15 mm, neues Stück Wellrohr einsetzen und anschließend den beschriebenen Arbeitsablauf zwei Mal durchführen.
- ◆ Ersatzteile finden Sie im ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“.

### Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

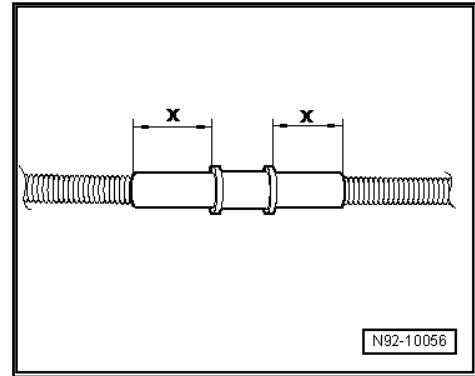
- ◆ Heißluftgebläse

### Arbeitsablauf

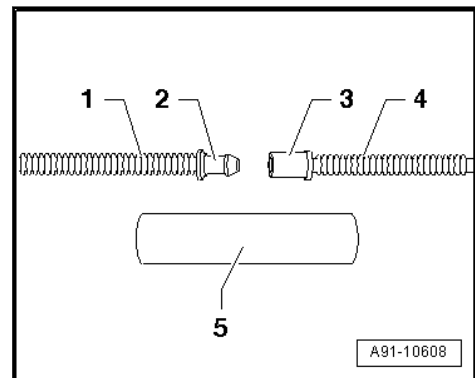
- Die schadhafte Stelle gerade aus dem zu reparierenden Wellrohr herausschneiden, sodass der Abstand zwischen den Rohrenden max. 15 mm beträgt.
- Die passenden Anschlussstücke -2-, -3- sowie passenden Schrumpfschlauch auswählen, siehe ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“.



- Das Ende des Wellrohrs -1- leicht mit Heißluftgebläse erwärmen.
- Anschlussstück -2- in das Wellrohr hineindrücken -Pfeil A-.
- Das Ende des Wellrohrs -4- leicht mit Heißluftgebläse erwärmen.
- Anschlussstück -3- in das Wellrohr hineindrücken -Pfeil B-.
- Schrumpfschlauch so ablängen, dass das Wellrohr an beiden Seiten mindestens 20 mm -Maß X- durch den Schrumpfschlauch überdeckt wird.



- Schrumpfschlauch -5- über das Wellrohr schieben und die Anschlussstücke -2- und -3- verkuppeln.



- Die Reparaturstelle mit dem Schrumpfschlauch sichern.



#### Hinweis

- ◆ *Der Schrumpfschlauch muss von der Mitte nach außen erhitzt werden, bis er vollständig abdichtet.*
  - ◆ *Beim Schrumpfen darauf achten, dass mit der heißen Düse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden.*
- Eine Funktions- und Dichtigkeitsprüfung durchführen.

## 2 Waschwasserleitungen

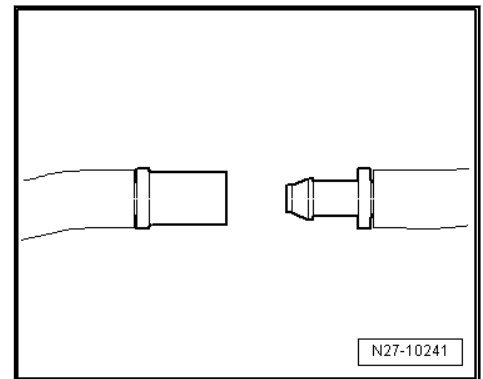
⇒ d2.1 er Waschwasserleitungen“, Seite 31

### 2.1 Anschlüsse der Waschwasserleitungen

Zum Verbinden der Schläuche an Waschwasserpumpen und Spritzdüsen bzw. als Koppelstellen werden folgende Schlauchkupplungen verwendet.

#### Ungesicherte Schlauchkupplung

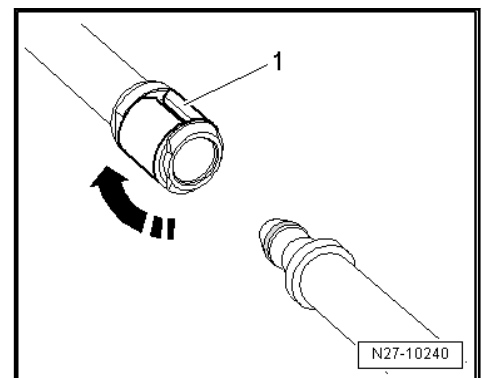
- Zum Trennen des Anschlusses beide Kupplungsteile auseinanderziehen.



- Zum Anschließen beide Kupplungsteile fest zusammendrücken, bis diese hörbar verrasten. Das sichere Verrasten durch einen Abziehversuch am Anschluss prüfen.

#### Gesicherte Schlauchkupplung mit Sicherungsring

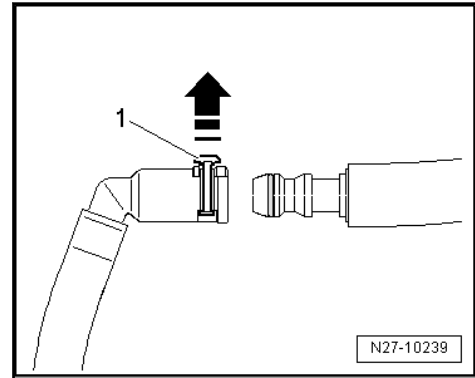
- Zum Trennen des Anschlusses den Sicherungsring -1- um ca. 90° verdrehen -Pfeil- und die Schlauchverbindung abziehen. Nach dem Abziehen den Sicherungsring -1- wieder zurückdrehen.



- Zum Anschließen die Anschlüsse zusammendrücken, bis diese hörbar verrasten. Das sichere Verrasten durch einen Abziehversuch am Anschluss prüfen.

#### Gesicherte Schlauchkupplung mit Sicherungsclip, Version 1

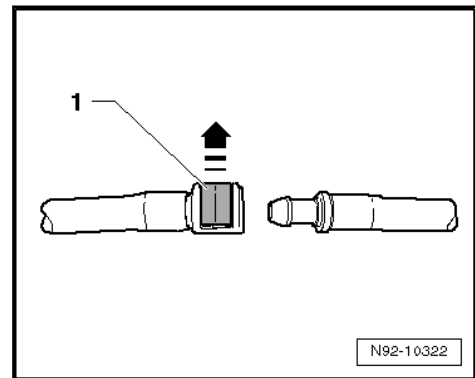
- Zum Trennen des Anschlusses den Sicherungsclip -1- etwa 1 mm hochziehen -Pfeil- und die Schlauchverbindung abziehen.



- Zum Anschließen die Anschlüsse zusammendrücken, bis diese hörbar verrasten. Das sichere Verrasten durch einen Abziehversuch am Anschluss prüfen.

**Gesicherte Schlauchkupplung mit Sicherungsclip, Version 2**

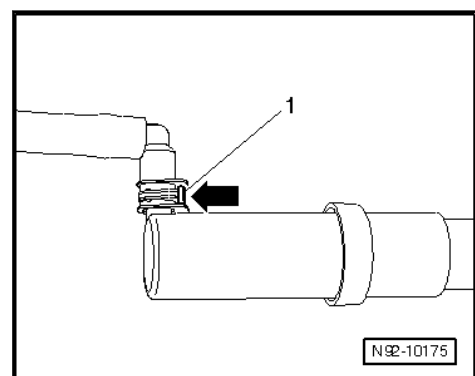
- Zum Trennen des Anschlusses den Sicherungsclip -1- hochziehen -Pfeil- und die Schlauchverbindung abziehen.



- Zum Anschließen die Anschlüsse zusammendrücken, bis diese hörbar verrasten. Das sichere Verrasten durch einen Abziehversuch am Anschluss prüfen.

**Schlauchkupplung für Scheinwerferreinigungsanlage mit Sicherungsclip**

- Zum Trennen des Anschlusses den Sicherungsclip -1- drücken -Pfeil- und die Schlauchverbindung abziehen.



- Zum Anschließen die Anschlüsse zusammendrücken, bis diese hörbar verrasten. Das sichere Verrasten durch einen Abziehversuch am Anschluss prüfen.

### 3 Gelenkfreie Wischerblätter

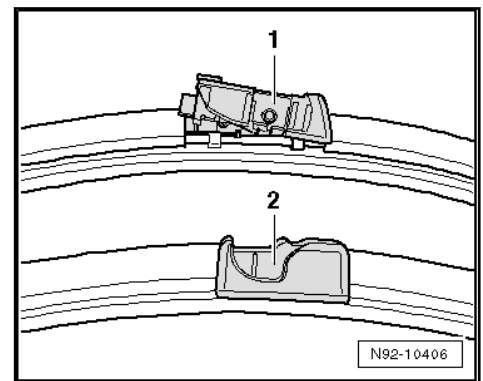
⇒ [g3.1 gelenkfreier Wischerblätter](#), Seite 33

#### 3.1 Unterscheidungsmerkmale gelenkfreier Wischerblätter

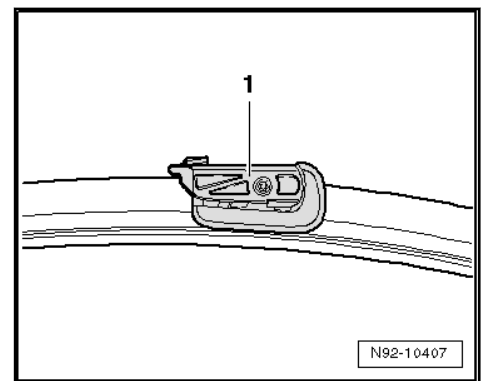
Unterscheidungsmerkmale der Befestigungssysteme der Wischerblätter „Side lock“ und „Top lock“.

Beim Ersetzen der Wischerblätter ist auf die Herstellerfirma zu achten. Es muss der gleiche Befestigungssystemtyp verwendet werden, der vom Hersteller eingebaut wurde, siehe ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“.

Wischerblätter, System „Side lock“, Variante -1- und -2-



Wischerblätter, System „Top lock“, Variante -1-





## 94 – Leuchten, Lampen, Schalter - außen

### 1 Gasentladungslampen

⇒ u1.1 nd **Sicherheitshinweise für Gasentladungslampen**“, Seite 34

#### 1.1 Anwendungs- und Sicherheitshinweise für Gasentladungslampen



#### ACHTUNG!

*Niemals Lampen wechseln, wenn man nicht mit den entsprechenden Handlungen und Sicherheitsvorkehrungen vertraut ist.*

Werden Montagearbeiten am Scheinwerfer mit Gasentladungslampen durchgeführt, ist Folgendes zu beachten:

- ◆ Hinweise zu gefährlicher Hochspannung / Strom ⇒ [Seite 34](#)
- ◆ Hinweise zu Druck, Temperatur und Strahlung / Lichtbogen ⇒ [Seite 35](#)
- ◆ Montageanweisungen für Gasentladungslampen ⇒ [Seite 35](#)
- ◆ Entsorgungsvorschriften für Gasentladungslampen ⇒ [Seite 36](#)

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Schutzbrille
- ◆ Handschuhe

Hinweise zu gefährlicher Hochspannung / Strom



#### ACHTUNG!

- ◆ *Durch die Steuergeräte für Lichtsystem, Stecker oder Teile der Lampensockel fließen lebensgefährliche Hochspannungen.*
- ◆ *Das Steuergerät für Gasentladungslampe darf nie ohne Gasentladungslampe betrieben werden.*
- ◆ *Vor Arbeiten an den mit gelben Hochspannungssymbolen gekennzeichneten Teilen des Gasentladungsscheinwerfers unbedingt das Batterie-Masseband abklemmen (es gilt nicht dann, wenn die Gasentladungslampe aus einem bereits demontierten Scheinwerfer ausgebaut wird, z. B. bei Octavia II).*
- ◆ *Anschließend das Abblendlicht ein- und wieder ausschalten. Damit werden eventuelle Restspannungen abgebaut.*



 Hinweis

*Die richtige Reihenfolge beim Ab- und Anklemmen der Batterie beachten ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27.*

Hinweise zu Druck, Temperatur und Strahlung / Blendung



**ACHTUNG!**

- ◆ *Die Gasentladungslampe darf aufgrund der hohen Spannungen (über 28000 V beim Zünden der Gasentladungslampe) nur im Scheinwerfergehäuse betrieben werden.*
- ◆ *Glaskolben und Glühlampen können sehr heiß werden - Verbrennungsgefahr!*
- ◆ *Nicht direkt in den Lichtstrahl schauen, die Intensität der UV-Strahlung der Gasentladungslampe ist ca. 2,5-mal größer als die eines üblichen Halogenlichts. Das Sehvermögen kann für längere Zeit beeinträchtigt werden.*
- ◆ *Kontakt mit geborstenen Glaskolben vermeiden.*
- ◆ *Halogenlampen und Gasentladungslampen (Xenon/Bixenon) stehen unter Druck und können beim Lampenwechsel platzen - Verletzungsgefahr!*
- ◆ *Zum Aus- und Einbau von Halogenlampen und Gasentladungslampen unbedingt Schutzbrille und Handschuhe benutzen.*

Montageanweisungen für Gasentladungslampen



**Vorsicht!**

- ◆ *Glaskolben der Gasentladungslampen nie mit bloßen Fingern anfassen, saubere Stoffhandschuhe verwenden. Der zurückbleibende Fingerabdruck würde durch die Wärme der eingeschalteten Glühlampe verdunsten und sich auf dem Reflektor niederschlagen, was die Leuchtkraft des Scheinwerfers beeinträchtigt.*
- ◆ *Defekte Gasentladungslampe nur durch eine Gasentladungslampe gleicher Ausführung ersetzen. Die Bezeichnung steht auf dem Lampensockel oder auf dem Glaskolben.*
- ◆ *Steckverbindungen beim Einbau richtig einrasten und auf festen Sitz der Verbindung achten.*



## Entsorgungsvorschriften für Gasentladungslampen



### ACHTUNG!

- ◆ *Gasentladungslampen sind als Sondermüll zu entsorgen, sie gehören nicht in den üblichen Hausmüll.*
- ◆ *Gasentladungslampen enthalten metallisches Quecksilber (Hg) und Spuren von Thallium.*
- ◆ *Gasentladungslampen nicht zerstören, Kontakt mit geborstenen Glaskolben vermeiden.*
- ◆ *Entsorgungsvorschriften beachten, Gasentladungslampen nur in den vorgesehenen Behältnissen bei einer zuständigen Annahmestelle entsorgen.*

## 2 LED-Scheinwerfer

⇒ [u2.1 nd Sicherheitshinweise für LED-Scheinwerfer“, Seite 37](#)

### 2.1 Anwendungs- und Sicherheitshinweise für LED-Scheinwerfer



#### ACHTUNG!

*Verletzungsgefahr durch UV-Strahlung und Blendung.*

- ◆ *Bei Arbeiten Zündung und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.*
- ◆ *Zündschlüssel außerhalb des Fahrzeugs ablegen.*
- ◆ *Lichthupe nicht betätigen.*
- ◆ *LED-Scheinwerfer dürfen nur so weit zerlegt werden, wie im Reparaturleitfaden beschrieben.*



## 96 – Leuchten, Lampen, Schalter - innen

### 1 Steckdosen 12V, Zigarettenanzünder

⇒ [11.1 2 V/Zigarettenanzünder in der Mittelkonsole aus- und einbauen](#), Seite 38

#### 1.1 Steckdose 12 V/Zigarettenanzünder in der Mittelkonsole aus- und einbauen

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Entriegelungswerkzeug -T40148-

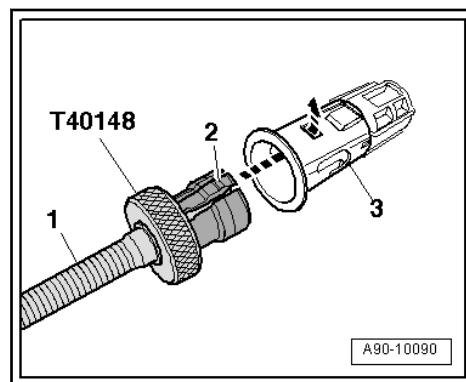
Ausbauen



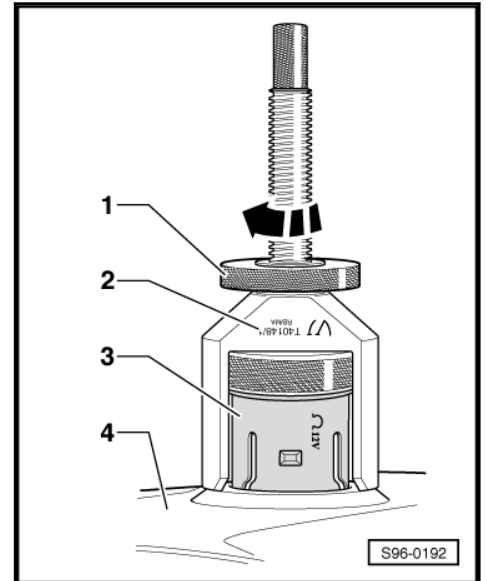
Hinweis

*Aus besseren Darstellungsgründen ist die Steckdose in der Abb. schon teilweise ausgebaut.*

- Zündung und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
- Abzieher -T40148- so einschieben, dass die Rastnasen am Abzieher -2- in die Aussparungen im Steckdosengehäuse -Pfeil- einrasten.



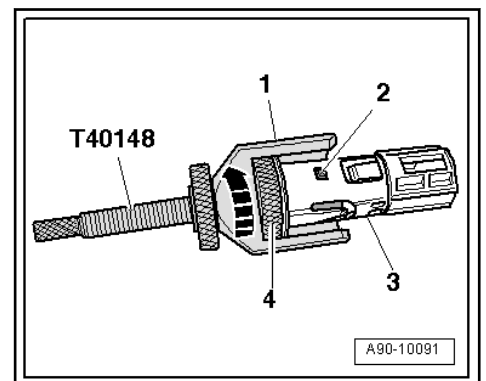
- Nach dem Einrasten der Rastnasen den Bügel -2- ansetzen und mit der Rändelmutter -1- drehen -Pfeil-, bis die Steckdose -3- vollständig aus der Mittelkonsole -4- herausgezogen wird.



**i** Hinweis

*Beim Herausziehen der Steckdose die Leitungslänge berücksichtigen.*

- Stecker abziehen.
- Rändelmutter herausschrauben und Abstützbügel -1- herausschieben.

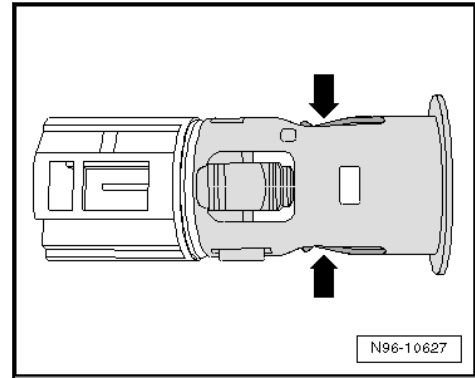


- Durch Druck auf die Spindel des Abziehers und durch Verdrehen -Pfeil- des Rändelrads -4- werden die Rastnasen -2- entriegelt.
- Abzieher aus dem Steckdosengehäuse -3- herausschieben.

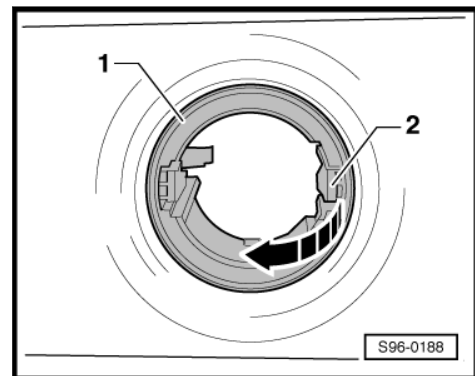
**i** Hinweis

*Durch Einstecken des Ausziehers werden die Haltefedern der Steckdose auseinander gedrückt und das Haltemoment des Zigarettenanzünders wird herabgesetzt.*

- Haltefedern der Steckdose vorsichtig wieder zusammendrücken -Pfeil-, um das Haltemoment wieder zu erhöhen.



- Spannhülse der Steckdose -1- aus der Rastnase -2- lösen, Spannhülse auskippen -Pfeil- und herausnehmen.



## Einbauen



### Hinweis

*Beim Einbau darf weder Zigarettenanzünder noch Stopfen in der Steckdose sein.*

- Spannhülse der Steckdose in die Mittelkonsole bis zum hörbaren Einrasten einstecken.
- Stecker auf die Steckdose aufstecken.
- Steckdose bis zum Anschlag in die Spannhülse einstecken.



### Vorsicht!

*Fahrzeuge mit Zigarettenanzünder - richtige Funktion des Zigarettenanzünders prüfen.*

*Nach dem Glühvorgang verbleibt dieser in der Entnahmeposition und wird nicht in den Fahrzeuginnenraum geschleudert.*

## 97 – Leitungen

### 1 Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssysteme

⇒ 1.1, Seite 41

⇒ M1.2 ess- und Informationssystem VAS 505x anschließen“, Seite 41

#### 1.1 Sicherheitshinweise



##### ACHTUNG!

- ◆ *Bei Probe- oder Messfahrten mit dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem besteht die Gefahr von schweren oder gar tödlichen Verletzungen!*
- ◆ *Wird das Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem bei einer Probe- oder Messfahrt im Wirkungsbereich des Airbags bedient, besteht beim Auslösen des Airbags die Gefahr von schweren oder gar tödlichen Verletzungen!*
- ◆ *Bei Probe- oder Messfahrten sollte ein zweiter Mechaniker mitfahren, der dann hinten sitzt und das Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem bedient.*



##### Hinweis

- ◆ *Die aktuellen Bedienungshinweise zum ⇒ Fahrzeugdiagnosetester beachten, welche nach Auswahl der Taster „Administration“ und „Bedienungshandbuch“ angezeigt werden.*
- ◆ *Alle beschriebenen Arbeitsanweisungen wie z. B. Anpassungen, Codierungen usw. sind durchführbar mit dem ⇒ Fahrzeugdiagnosetester*
- ◆ *Alle Arbeitsanweisungen sind in den Betriebsarten „Geführte Fehlersuche“ und „Geführte Funktionen“ erreichbar.*

#### 1.2 Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 505x anschließen



##### Hinweis

*Die aktuellen Bedienungshinweise zum ⇒ Fahrzeugdiagnosetester beachten, welche nach Auswahl der Taster „Administration“ und „Bedienungshandbuch“ angezeigt werden.*

##### Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ ⇒ Fahrzeugdiagnosetester
- ◆ entsprechende Diagnoseleitung

##### Anschließen ⇒ Fahrzeugdiagnosetester

- Handbremse anziehen.



- Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe den Schalthebel in Leerlaufstellung schalten.
- Bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe den Wählhebel in „P“ oder „N“ Stellung schalten.
- Bei ausgeschalteter Zündung den ⇒ Fahrzeugdiagnosete-ter mit entsprechender Diagnoseleitung am Fahrzeugdiag-noseanschluss anschließen.
- Zündung einschalten.
- Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.



## 2 Leitungsstrangreparatur

⇒ [H2.1 inweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik](#), Seite 43

⇒ [H2.2 inweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur](#), Seite 44

⇒ [2.3](#), Seite 45

⇒ [v2.4 on Airbag- und Gurtstrafferleitungen](#), Seite 50

⇒ [v2.5 on CAN-Bus-Leitungen](#), Seite 52

⇒ [K2.6 ontakte crimpen](#), Seite 53

⇒ [e2.7 iner 0,13 mm<sup>2</sup>/0,35 mm<sup>2</sup>/0,5 mm<sup>2</sup>-Leitung](#), Seite 56

⇒ [e2.8 iner 10 mm<sup>2</sup>- oder 16 mm<sup>2</sup>-Leitung mit einzelmem Stoßverbinder](#), Seite 61

⇒ [m2.9 it einzelner Reparaturstelle](#), Seite 68

⇒ [m2.10 it zweifacher Reparaturstelle](#), Seite 71

⇒ [r2.11 epariieren](#), Seite 74

### 2.1 Allgemeine Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik



#### ACHTUNG!

- ◆ *Die Aufkleber am Fahrzeug beachten, die auf Bauteile mit erhöhter Spannung hinweisen. Bei Reparaturarbeiten muss die Restspannung abgebaut werden (z. B. nach Abklemmen der Batterie den elektrischen Verbraucher ein- und wieder ausschalten).*
- ◆ *Einige Werkzeuge verfügen über einen Werkzeugsicherungsbügel, dieser ist nach Gebrauch des Werkzeuges über die Werkzeugspitze zu schieben, um den Mitarbeiter vor Verletzungen und die Werkzeugspitze vor Beschädigungen zu schützen.*



#### Vorsicht!

- ◆ *Beim Ab- und Anklemmen der Batterie die vorgeschriebene Vorgehensweise einhalten ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27.*
- ◆ *Bevor mit einer Reparatur begonnen wird, muss unbedingt zuerst die Ursache für die Beschädigung (z. B. scharfkantige Karosserieteile, defekte elektrische Verbraucher, Korrosion usw.) beseitigt werden.*

- ◆ Bei allen Reparaturen die aktuellen Hinweise in den entsprechenden Reparaturleitfäden beachten.
- ◆ Möglichst keine Massebänder von der Karosserie lösen (Korrosionsgefahr).
- ◆ Bei allen Reparaturen die aktuellen Hinweise in den entsprechenden Reparaturleitfäden beachten.
- ◆ Länderspezifische Vorschriften sind zu beachten.



## 2.2 Allgemeine Hinweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur



Vorsicht!

**Allgemeine Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik beachten ⇒ H2.1 inweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik, Seite 43.**

**Bei Reparaturen an der Fahrzeugelektrik darf nicht gelötet werden.**

**Nach dem Quetschen muss der Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse geschrumpft werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.**

**Abgeschirmte Leitungen, wie z. B. Drehzahlfühler- und Klopf-sensorleitungen, dürfen nicht repariert werden. Sie sind im Schadensfall komplett zu ersetzen.**

**Sollte im Leitungsstrang-Reparaturset der benötigte Leitungsquerschnitt nicht vorhanden sein, muss der nächstgrößere Querschnitt verwendet werden.**

**Reparaturstellen mit gelbem Klebeband versehen.**

**Die mit gelbem Klebeband versehenen Stellen im Leitungsstrang kennzeichnen eine vorangegangene Reparatur.**

**Nach jeder Reparatur ist eine Funktionsprüfung durchzuführen. Gegebenenfalls müssen mit dem ⇒ Fahrzeugdiagnose-tester die Ereignisspeicher abgefragt, gelöscht und/oder die Systeme in Grundeinstellung gebracht werden.**

### Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Entriegelungswerkzeugset -S506815V-, -S506825V-, -S506840V-, -S506850V- oder -VAS 1978/35-
- ◆ Leitungsstrang-Reparaturset -S504500V- oder -VAS 1978B-

Der Servicekoffer beinhaltet benötigte Werkzeuge (außer dem Entriegelungswerkzeugset) sowie Verbrauchsmaterial.

Der Servicekoffer ermöglicht eine optimale Reparaturqualität im Bereich der Fahrzeugelektrik. Mit den Werkzeugen können Reparaturen im Bereich der Steckverbindungen und bei Leitungsunterbrechungen durchgeführt werden.

Dazu werden komplette Reparaturleitungen mit bereits angeordneten Kontakten verwendet und mit Hilfe von Quetschverbindern mit dem fahrzeugeigenen Leitungsstrang verbunden.

Die Reparaturleitungen können bestellt werden ⇒ Elektronischer Katalog der Originalteile „ETKA“.

Eine Anschlagzange mit drei unterschiedlichen Quetschmulden und ein Heißluftgebläse zum Schrumpfen der Quetschverbinder sorgen für eine einwandfreie elektrische Verbindung.

Bei der Nachbestellung nur unter der Bestellnummer des Ersatzteiles bestellen, die aus der der Betriebsanleitung beigelegten Vergleichsliste zu erkennen ist.

Das Entriegelungswerkzeugset dient zum Entriegeln der verschiedensten Primär- und Sekundärverriegelungen an Kontaktsteckern.

Mit dem Entriegelungswerkzeugset können z. B. Rundstecksysteme, Flachkontakte mit einer oder zwei Verrastungen oder

auch Einzelleitungsabdichtungen fachgerecht entriegelt bzw. eingebaut werden.

**i** Hinweis

- ◆ Weitere Informationen sowie Verwendungsart des Sets  
⇒ Bedienungsanleitung des Servicekoffers.
- ◆ Die Zuordnung der richtigen Entriegelungswerkzeuge kann  
der Tabelle in der ⇒ Bedienungsanleitung des Entriegelungswerkzeugsets entnommen werden.

## 2.3 Werkzeugbeschreibungen

⇒ [m2.3.1 it Einsatz](#)“, Seite 45

⇒ [f2.3.2 ür Kontakte](#)“, Seite 46

⇒ [f2.3.3 ür Einzelleitungsabdichtungen](#)“, Seite 46

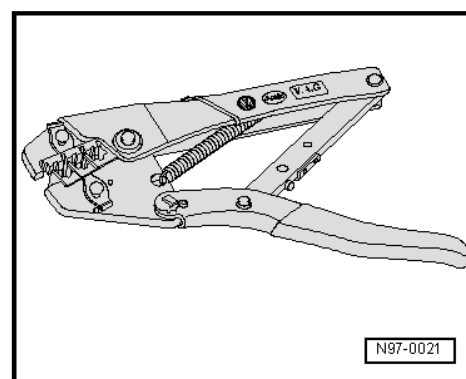
⇒ [12.3.4 978/3](#)“, Seite 47

⇒ [22.3.5 20 V, 50 HzVAS 1978/14](#)“, Seite 48

⇒ [12.3.6 978/1A](#)“, Seite 48

### 2.3.1 Anschlagzange mit Einsatz

Die Anschlagzange ohne Einsatz -VAS 1978/1- mit dem Einsatz für Anschlagzange -VAS 1978/2- ist Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978B-. Außerdem steht noch der Wechselkopf 0,13 - 05 mm<sup>2</sup> -VAS 1978/1-3- zur Verfügung.



Farbe Quetschverbind-der	Farbe Quetschmulde	Leitungsquerschnitt	Wechselkopf
transparent	keine	0,13 mm <sup>2</sup> / 0,35 mm <sup>2</sup> / 0,5 mm <sup>2</sup>	-VAS 1978/1-3-
gelb	gelb	0,35 mm <sup>2</sup>	-VAS 1978/1-1-
rot	rot	0,5 mm <sup>2</sup> - 1,0 mm <sup>2</sup>	-VAS 1978/1-1-
blau	blau	1,5 mm <sup>2</sup> - 2,5 mm <sup>2</sup>	-VAS 1978/1-1-
gelb	gelb	4,0 mm <sup>2</sup> - 6,0 mm <sup>2</sup>	-VAS 1978/2A-

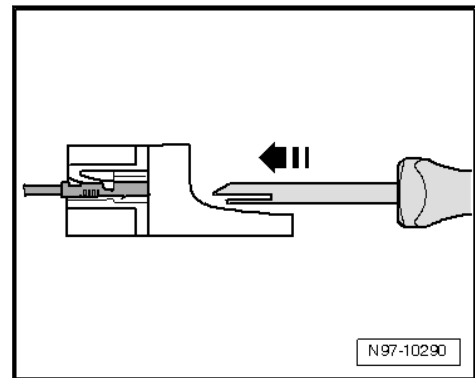


### Hinweis

- ◆ *Unbedingt darauf achten, dass die richtige Quetschmulde für den verwendeten Quetschverbinder benutzt wird.*
- ◆ *Die Isolierung der Leitung darf nicht mitgequetscht werden.*

## 2.3.2 Entriegelungswerkzeuge für Kontakte

Die verschiedenen Entriegelungswerkzeuge dienen dem zerstörungsfreien Entnehmen der unterschiedlichen Kontakte aus den Steckergehäusen.



Eine Auswahl an Entriegelungswerkzeugen ist Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- und von den Vorgängern.



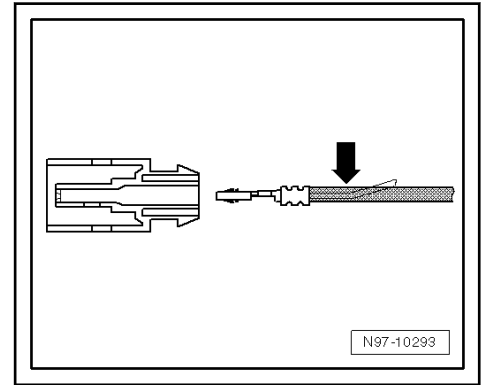
### ACHTUNG!

- ◆ *Einige Werkzeuge verfügen über einen Werkzeugsicherungsbügel, dieser ist nach Gebrauch des Werkzeuges über die Werkzeugspitze zu schieben, um den Mitarbeiter vor Verletzungen und die Werkzeugspitze vor Beschädigungen zu schützen.*

Entriegeln und Zerlegen von Steckergehäusen ⇒ [u4 nd Zerlegen von Steckergehäusen](#), Seite 90 .

## 2.3.3 Montagewerkzeuge für Einzelleitungsabdichtungen

Die Montagewerkzeuge dienen dazu die Einzelleitungsabdichtungen ohne Beschädigungen bis zum Anschlag in das Steckergehäuse schieben zu können, um damit die vollständige Dichtigkeit zwischen Einzelleitung und Steckergehäuse zu erreichen.

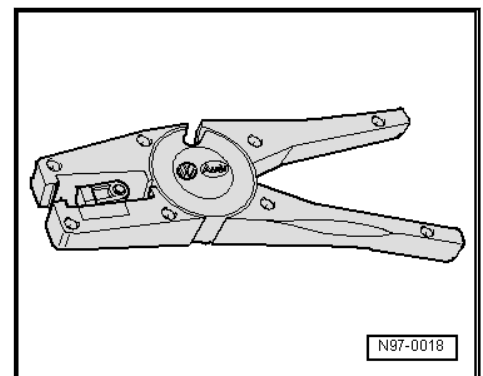


Vier Montagewerkzeuge für Einzelleitungsabdichtungen sind jeweils Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- und von den Vorgängern.

Montage von Einzelleitungsabdichtungen ⇒ [v3.3 on Einzelleitungsabdichtungen](#), Seite 87 .

### 2.3.4 Abisolierzange -VAS 1978/3-

Die Abisolierzange -VAS 1978/3- dient dem fachgerechten Abisolieren und Trennen von Leitungen.



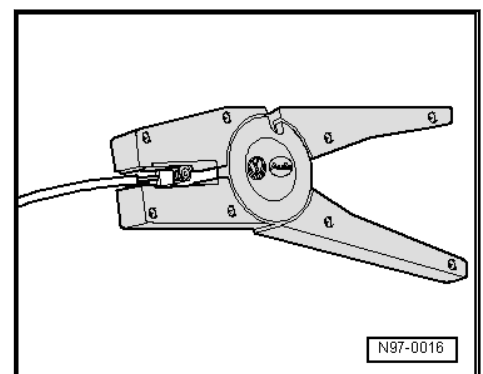
Die Abisolierzange ist Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- und von den Vorgängern.

Die Abisolierzange hat in ihrem Zangenmaul einen einstellbaren Anschlag, mit dem die gewünschte Länge der zu entfernenden Leitungsisolierung eingestellt werden kann.

#### Abisolieren

Den verschiebbaren Anschlag im Zangenmaul auf das gewünschte Maß der abzuisolierenden Länge einstellen.

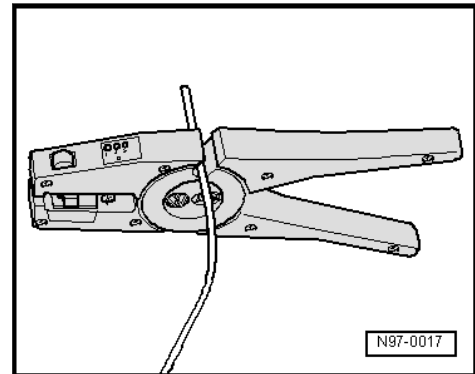
Das Leitungsende von vorn bis zum Anschlag in das Zangenmaul stecken und die Zange vollständig zusammendrücken.



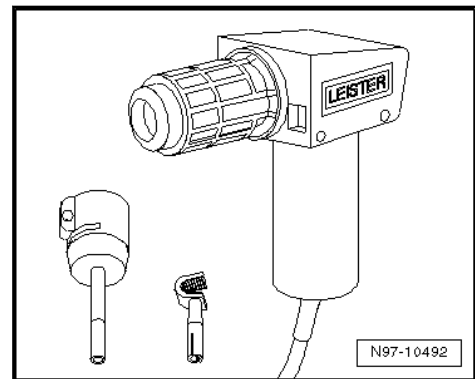


Die Zange wieder öffnen und das abisolierte Leitungsende entnehmen.

Leitungen ggf. mit der Seitenschneiderfunktion auf der Oberseite der Abisolierzange trennen.



### 2.3.5 Heißluftgebläse, 220 V, 50 Hz -VAS 1978/14-



**Vorsicht!**

*Beim Schrumpfen der Quetschverbinder darauf achten, dass mit der heißen Düse vom Heißluftgebläse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden!*

*Unbedingt die Bedienungsanleitung des Heißluftgebläses beachten!*

Das Heißluftgebläse, 220 V, 50 Hz -VAS 1978/14- wird in Verbindung mit dem Schumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15- zum Schrumpfen der Quetschverbinder eingesetzt. Nach dem Quetschen muss der Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse geschumpft werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

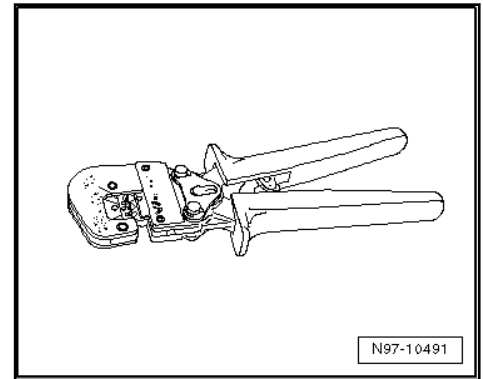
Das Heißluftgebläse, 220 V, 50 Hz -VAS 1978/14- ist Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- und von den Vorgängern.

Verwendungsbeispiel ⇒ [m2.9](#) *it einzelner Reparaturstelle*“, Seite [68](#) .

### 2.3.6 Crimpzange -VAS 1978/1A-

Die Crimpzange -VAS 1978/1A- oder die Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2-- zusammen mit dem Wechselkopf 0,35 -2,5 mm/2 -VAS 1978/1-1-- oder dem Wechselkopf 4,0 -6,0

mm/2 -VAS 1978/2A- wird zum Verpressen der Quetschverbindungen aus den Leitungsstrang-Reparatursets verwendet.



Verwendungsbeispiel der Crimpzange ➔ [K2.6 ontakte crimpen](#), Seite 53 .

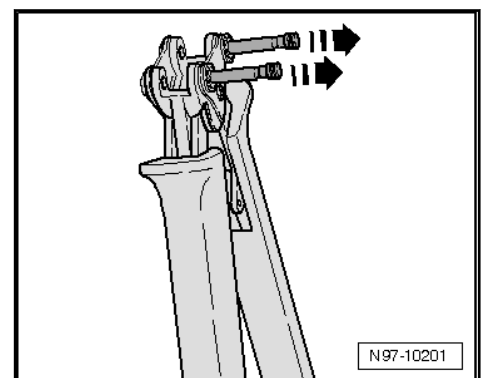
Folgende Wechselköpfe sind für die Crimpzange -VAS 1978/1-2-- erhältlich:

- ◆ Wechselkopf 0,35 mm<sup>2</sup> - 2,5 mm<sup>2</sup>-VAS 1978/1-1--
- ◆ Wechselkopf 4,0 mm<sup>2</sup> - 6,0 mm<sup>2</sup>-VAS 1978/2A-
- ◆ Wechselkopf JPT-Kontakt -VAS 1978/9-1--

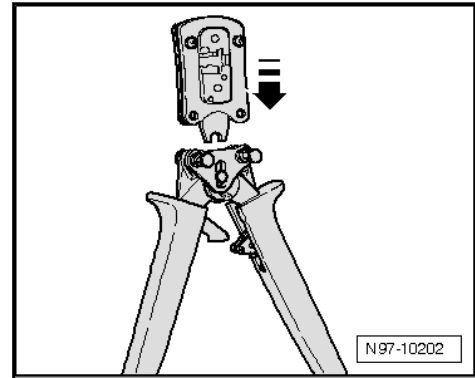
In Verbindung mit dem Wechselkopf JPT-Kontakt -VAS 1978/9-1-- wird die Crimpzange zum Aufcrimpen von Kontakten auf Einzelleitungen bei der Reparatur von Leitungsquerschnitten 0,35 mm<sup>2</sup> eingesetzt ➔ [K2.6 ontakte crimpen](#), Seite 53 .

#### Wechselkopf austauschen

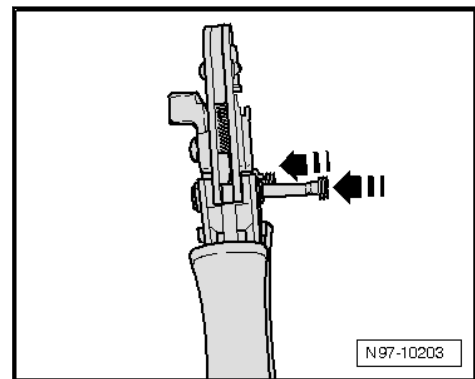
- Crimpzange vollständig öffnen.
- Die beiden Verriegelungsstifte -Pfeile- aus dem Grundkörper der Crimpzange ausrasten.



- Den benötigten Wechselkopf von oben -Pfeil- in den Grundkörper der Crimpzange einsetzen.



- Wechselkopf durch das Eindrücken der Stifte -Pfeil- in den Grundkörper der Crimpzange verriegeln.



## 2.4 Reparatur von Airbag- und Gurtstrafferleitungen



### Hinweis

- ◆ *Allgemeine Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik beachten ⇒ [H2.1 inweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik](#), Seite 43 .*
- ◆ *Allgemeine Hinweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur beachten ⇒ [H2.2 inweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur](#) , Seite 44 .*



### ACHTUNG!

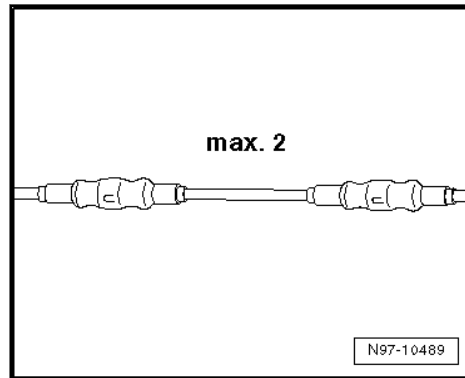
**Fehlerhafte Reparaturen am Airbag- und Gurtstrafferleitungsstrang können zur Fehlfunktion des Insassenschutzes führen.**

- ◆ **Leitungen des Airbag- und Gurtstrafferleitungsstrangs dürfen nur mit dem Messhilfsmittel-Set siehe ⇒ [2, Seite 43](#) unter Verwendung von Originalteilen (Steckergehäuse, Stecker und Leitungen siehe ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“) verwendet werden.**
- ◆ **Es dürfen keine Reparaturen an den Leitungen der einzelnen Airbag-Einheiten durchgeführt werden.**
- ◆ **Bei Beschädigung von Leitungen oder Steckern an den Airbag-Einheiten sind aus Sicherheitsgründen die betroffenen Airbag-Einheiten zu ersetzen.**

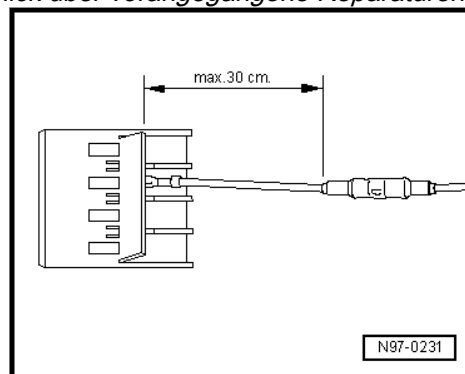


 Hinweis

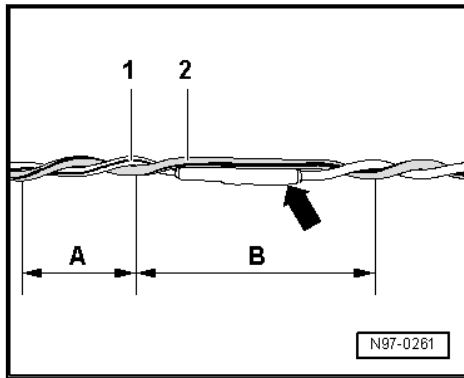
Bei Reparaturen an Leitungen der pyrotechnischen Bauteile dürfen maximal zwei Reparaturstellen ausgeführt werden. Reparaturstellen erhöhen den elektrischen Widerstand in der Leitung und können Fehler in der Eigendiagnose des Systems auslösen.



- ◆ Die Reparaturstelle nicht wieder in den fahrzeugeigenen Leitungsstrang einwickeln und die Reparaturstelle gut sichtbar mit gelbem Isolierband kennzeichnen.
- ◆ Reparaturen im Bereich von Airbag oder Gurtstraffer sollten maximal 30 cm vom nächsten Steckergehäuse entfernt ausgeführt werden. Zusammen mit der Kennzeichnung durch das gelbe Isolierband ermöglicht diese Vorgehensweise einen schnellen Überblick über vorangegangene Reparaturen.



- ◆ Die beiden Leitungen zu den Auslöseeinheiten (Airbags) haben die Verdrillung mit der Schlaglänge  $20 \pm 5$  mm. Diese Schlaglänge muss bei den Reparaturlängen der verdrillten Leitungen zwingend eingehalten werden.
- ◆ Bei Reparaturarbeiten müssen die beiden Leitungen zu den Auslöseeinheiten (Airbags) die gleiche Länge aufweisen. Beim Verdrillen der Leitungen -1- und -2- muss die Schlaglänge von -A- = 20 mm eingehalten werden.



Es darf dabei kein Leitungsstück (im Bereich von Quetschverbindern -Pfeil-) größer als -B- = 100 mm ohne Verdrillung der Leitungen entstehen.

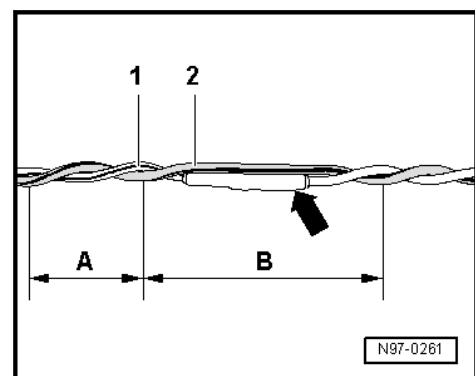
## 2.5 Reparatur von CAN-Bus-Leitungen



### Hinweis

- ◆ Allgemeine Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik beachten ⇒ [H2.1 inweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik](#), Seite 43 .
- ◆ Allgemeine Hinweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur beachten ⇒ [H2.2 inweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur](#), Seite 44 .
- ◆ Bei Reparaturarbeiten müssen beide CAN-Bus-Leitungen die gleiche Länge aufweisen.
- ◆ Die Reparatur von Einzeladern ist nicht zulässig.
- ◆ Die Reparatur von CAN-Bus-Leitungen muss mit passendem Querschnitt erfolgen.
- ◆ Die Zuordnung dem ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“ entnehmen.
- ◆ Durch die Reparatur dürfen keine Überlängen entstehen.
- ◆ Reparaturstelle mit gelbem Klebeband versehen, um eine vorangegangene Reparatur zu kennzeichnen.

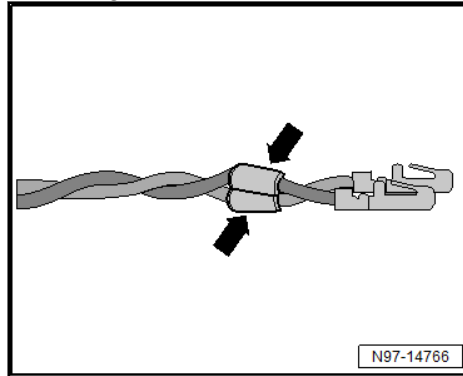
Als CAN-Bus-Leitung wird eine ungeschirmte Zweidrahtleitung -1- und -2- mit einem Querschnitt von  $0,35 \text{ mm}^2$  oder  $0,5 \text{ mm}^2$  verwendet.



- ◆ Bei Reparaturarbeiten müssen beide CAN-Bus-Leitungen die gleiche Länge aufweisen. Beim Verdrillen der Leitungen

-1- und -2- muss die Schlaglänge von -A- = 20 mm eingehalten werden.

- ◆ Es darf dabei kein Leitungsstück (im Bereich von Quetschverbindern -Pfeil-) größer als -B- = 50 mm ohne Verdrillung der Leitungen entstehen.
- ◆ Die Crimpung von Kabelschwänzen mit Steckern hat in gleicher Vorgehensweise zu erfolgen.



- ◆ Die Reparaturstellen -Pfeile- dürfen übereinander liegen.

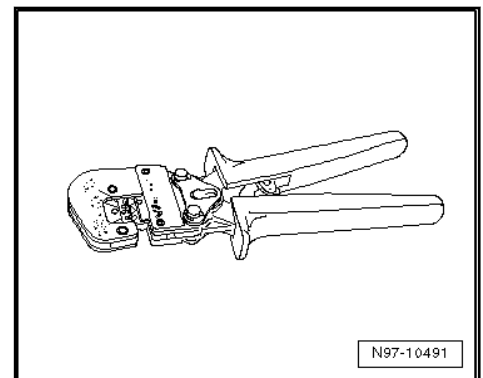
Die Farbcodierungen der CAN-Bus-Leitungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

CAN-High-Leitung, Antrieb	orange/schwarz
CAN-High-Leitung, Komfort	orange/grün
CAN-High-Leitung, Infotainment	orange/violett
CAN-Low-Leitung, alle	orange/braun

## 2.6 Neue Kontakte crimpen

**Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel**

- ◆ Crimpzange, komplett -VAS 1978/1 A-



- ◆ Wechselkopf, 0,35 mm<sup>2</sup> - 2,5 mm<sup>2</sup> -VAS 1978/1-1-

Durch die Verwendung der o. g. Werkzeuge wird die korrekte Verbindung zwischen Crimpkontakt, Leitung und Einzelleitungsabdichtung (Seal) gewährleistet. Das Werkzeug ist nur für den beschriebenen Zweck zu verwenden.

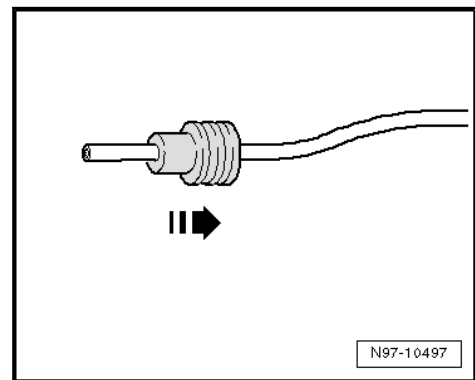


## Hinweis

An die Reparaturleitungen sind Kontakte in normaler und vergoldeter Ausführung angecrimpt. Als Reparaturkontakt muss immer die gleiche Ausführung wie die serienmäßig vorhandene verwendet werden.

### Beispiel des Crimpens eines neuen Kontakts mit Einzelleitungsabdichtung

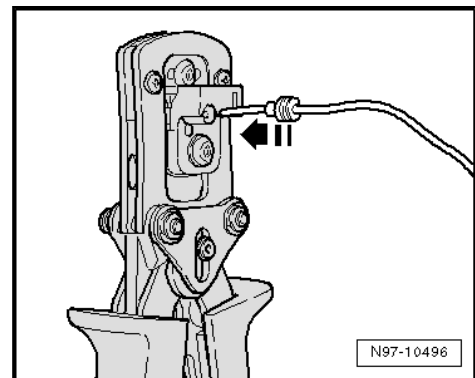
- Wechselkopf JPT-Kontakt -VAS 1978/9-1- in die Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- einsetzen  $\Rightarrow$  [12.3.6 978/1A](#), Seite 48 .
- Einzelleitungsabdichtung auf die Reparaturleitung aufstecken -Pfeil-.



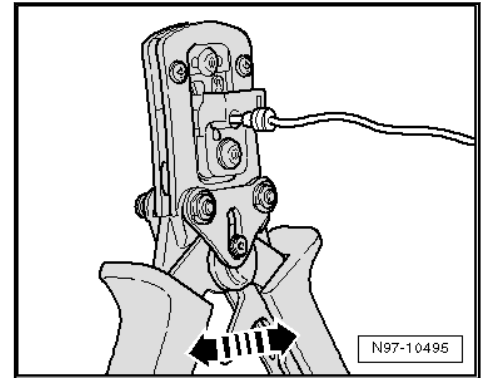
## Hinweis

Der kleinere Durchmesser der Einzelleitungsabdichtung muss dabei in Richtung des anzucrimpenden Kontakts weisen (siehe Abb.).

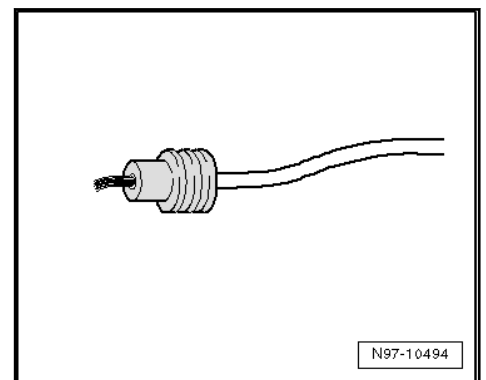
- Crimpzange öffnen und das Ende der Reparaturleitung in die Abisolieröffnung -Pfeil- der Crimpzange stecken.



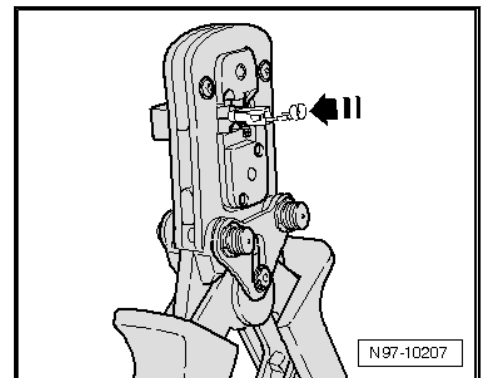
- Crimpzange vollständig schließen.
- Crimpzange wieder öffnen -Pfeile- und das abisolierte Leitungsende entnehmen.



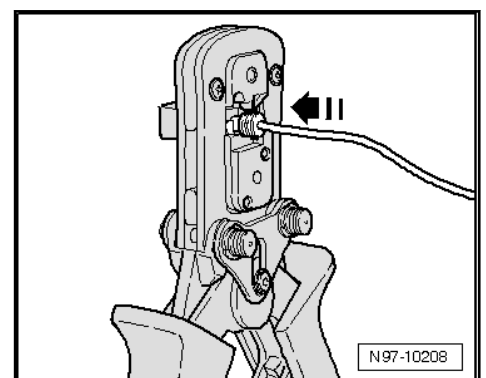
- Einzelleitungsabdichtung in Richtung des abisolierten Leitungsendes schieben, bis diese bündig mit der Leitungsisolierung abschließt (siehe Abb.).



- Den neuen Crimpkontakt in die Aufnahme -Pfeil- der Crimpzange stecken.

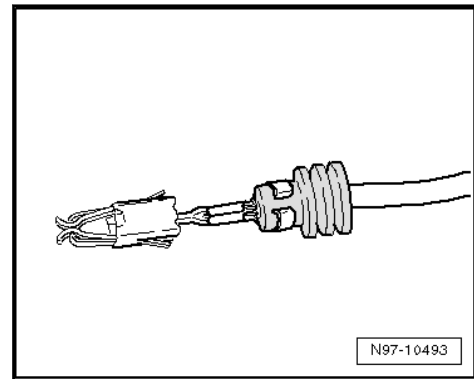


- Das abisolierte Leitungsende mit der positionierten Einzelleitungsabdichtung in den Crimpkontakt stecken -Pfeil-, bis es am „Wire-Stop“ anliegt.





- Kontakt, Leitung und Einzelleitungsabdichtung vercrimpen, indem die Crimpzange vollständig geschlossen wird.
- Crimpzange wieder öffnen und den fertig angecrimpten Kontakt entnehmen.
- Eine korrekt durchgeführte Crimpung zeichnet sich durch eine saubere Verpressung von Leitung und Einzelleitungsabdichtung im Kontakt aus und hat auf der Rückseite eine Prägung, die kennzeichnet, dass die Crimpung fachgerecht und mit dem richtigen Werkzeug durchgeführt wurde.



## 2.7 Reparatur einer 0,13 mm<sup>2</sup>/0,35 mm<sup>2</sup>/0,5 mm<sup>2</sup>-Leitung

### Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Heißluftgebläse -VAS 1978/14A- aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B-
- ◆ Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B-
- ◆ Wechselkopf 0,13 - 0,5 mm<sup>2</sup> -VAS 1978/1-3-

Bei der Reparatur von Leitungen mit einem Querschnitt bis 0,35 mm<sup>2</sup> müssen neue Kontakte unbedingt mit der Crimpzange JPT-Kontakt -VAS 1978/9A- oder der Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- mit montiertem Wechselkopf JPT-Kontakt -VAS 1978/9-1- angecrimpt werden. Durch die geringen Stromstärken dieser Leitungen im Mikro- bis Millibereich führen falsch angecrimte Kontakte zu Übergangswiderständen und verursachen Fehler oder den Ausfall des jeweiligen Systems. Die häufigsten Anwendungsgebiete dieser Kontakte sind:

- ◆ Lambdasonde
- ◆ Drehzahlgeber
- ◆ Luftmassenmesser



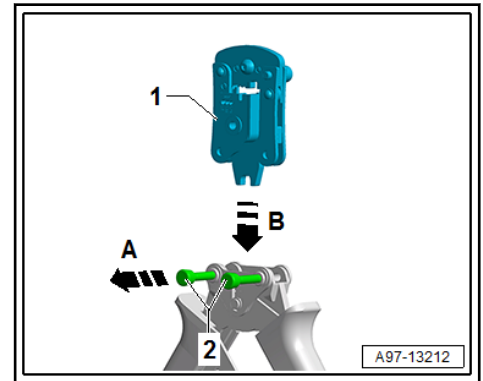
### Hinweis

Für die Reparatur stehen Reparaturleitungen mit einem Querschnitt von 0,35 mm<sup>2</sup> und 0,5 mm<sup>2</sup> zur Verfügung.

### Arbeitsablauf

- Wechselkopf 0,13 - 0,5 mm<sup>2</sup> -VAS 1978/1-3- -1- wie folgt an die Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- anbauen:
- Crimpzange -VAS 1978/1-2- öffnen.

- Sicherungsstifte -2- bis Anschlag in Pfeilrichtung -A- herausziehen.



- Den Wechselkopf -VAS 1978/1-3- -1- in Pfeilrichtung -B- mittig in die Crimpzange -VAS 1978/1-2- einsetzen.
- Sicherungsstifte -2- bis Anschlag wieder einschieben.
- Die zur Reparatur vorgesehene Leitung etwa 20 cm zu beiden Seiten der Reparaturstelle frei legen.



#### Vorsicht!

**Beschädigungsgefahr an elektrischen Leitungen.**

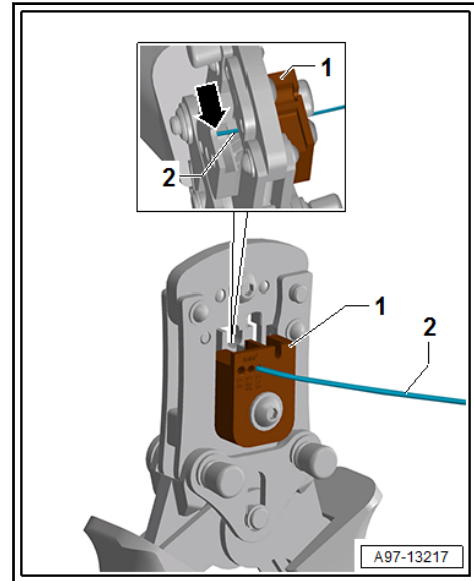
- ◆ **Umwickelte Leitungsstränge vorsichtig frei legen.**

- Falls nötig, die Umwicklung des Leitungsstrangs entfernen.
- Das beschädigte Stück der Leitung mit einem Seitenschneider heraus-/abschneiden.

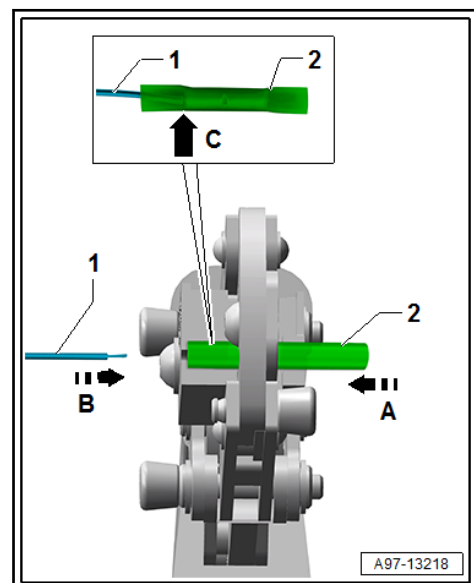


#### Hinweis

- ◆ *Werden die beiden Enden der fahrzeugeigenen Einzelleitung durch das Ausschneiden des beschädigten Leitungsstücks zu kurz für eine Reparatur mit einem einzelnen Quetschverbinder, ein entsprechend langes Stück Reparaturleitung mit zwei Quetschverbindern einsetzen.*
  - ◆ *Bei Reparatur einer Einzelleitung mit angecrimptem/angeschlagenem Kontakt die gelbe Reparaturleitung neben die beschädigte fahrzeugeigene Einzelleitung legen und auf die benötigte Länge zuschneiden.*
- Das Leitungsende -2- bis zum Anschlag -Pfeil- in die zum Querschnitt passende Aufnahme am Wechselkopf -VAS 1978/1-3- -1- stecken.

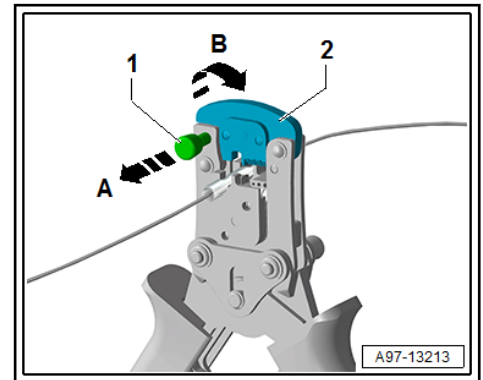


- Crimpzange vollständig zusammendrücken und zusammenge-drückt halten.
- Leitungsende -2- zum Abisolieren aus dem Wechselkopf -VAS 1978/1-3- -1- herausziehen.
- Crimpzange wieder öffnen.
- Isolation muss sauber abgeschnitten und von der Leitung abgezogen sein
- keine Isolationsreste auf abisolierten Leitungen
- Einzeldrähte dürfen nicht beschädigt sein
- Einen kleinen transparenten Quetschverbinder aus dem Lei-tungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- verwenden.
- Bei 0,13 mm<sup>2</sup>-Leitungen zusätzlichen einen Schrumpf-schlauch auf eine der Leitungen schieben ⇒ Elektronischer Katalog der Originalteile „ETKA“.
- Quetschverbinder -2- bis Anschlag in Pfeilrichtung -A- in die Crimpöffnung am Wechselkopf -VAS 1978/1-3- schieben.



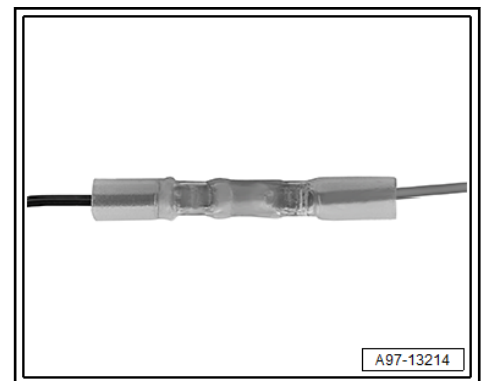


- Abisolierte Leitung -1- in Pfeilrichtung -B- in den Quetschverbinder -2- schieben.
- alle Einzeldrähte müssen in den Quetschverbinder -2- eingeschoben sein
- Die Isolierung der Leitung, Pfeil -C-, darf nicht mitgequetscht werden.
- Crimpzange vollständig zusammendrücken und anschließend öffnen.
- Die Leitung mit Quetschverbinder entnehmen.
- Crimpen der Leitung mit Quetschverbinder auf der anderen Seite wie beschrieben wiederholen.
- Sicherungsstift -1- bis Anschlag in Pfeilrichtung -A- herausziehen.

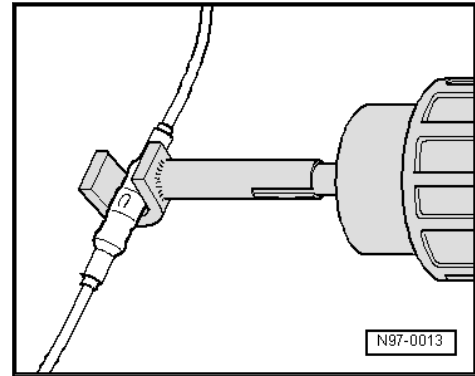


- Oberteil am Wechselkopf -VAS 1978/1-3- -2- in Pfeilrichtung -B- schwenken.
- Gecrimpten Quetschverbinder entnehmen.

Korrektes Crimpergebnis



- Nach dem Quetschen muss der Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse geschrumpft werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.
- Bei 0,13 mm<sup>2</sup>-Leitungen muss anschließend der zusätzliche Schrumpfschlauch geschrumpft werden, um eine vollständige Abdichtung sicherzustellen.
- Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A- auf das Heißluftgebläse -VAS 1978/14A.- setzen.

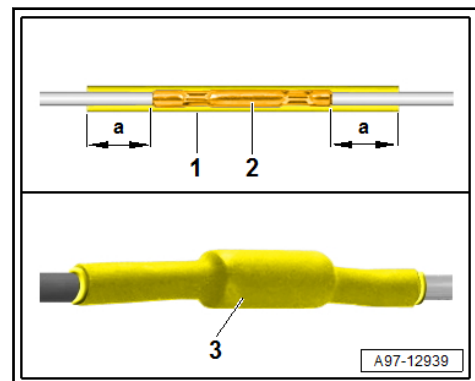


Vorsicht!

**Beschädigungsgefahr an elektrischen Leitungen.**

- ◆ **Beim Schrumpfen des Schrumpfschlauchs darauf achten, dass mit der heißen Düse vom Heißluftgebläse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden.**
- ◆ **Unbedingt die Bedienungsanleitung des Heißluftgebläses beachten!**

- Bei 0,13 mm<sup>2</sup>-Leitungen den Schrumpfschlauch -1- durch Erfühlen der Konturen mittig über dem Quetschverbinder -2- positionieren.

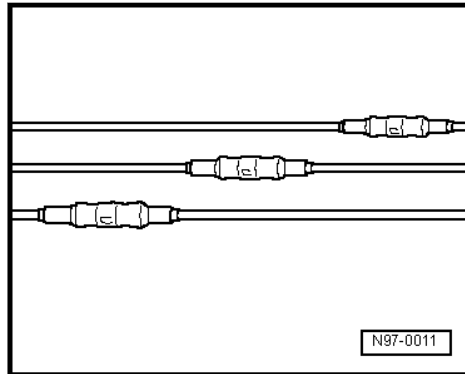


- Das Maß -a- muss auf beiden Seiten etwa gleich sein.
- Schrumpfschlauch/Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse in Längsrichtung von der Mitte nach außen erhitzen, bis er vollständig abgedichtet ist und der Klebstoff an den Enden austritt.
- So muss die fertige Reparaturstelle -3- aussehen.



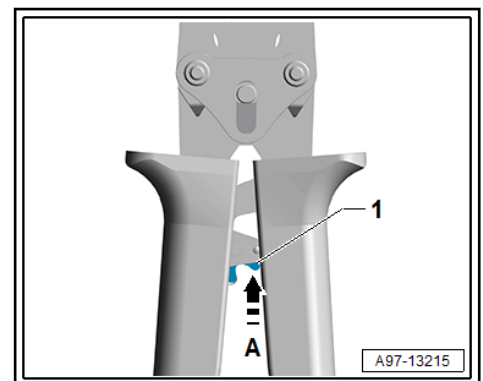
## Hinweis

Beachten, dass bei mehreren zu reparierenden Leitungen die Quetschverbinder nicht direkt nebeneinanderliegen. Damit der Umfang des Leitungsstrangs nicht zu groß wird, die Quetschverbinder etwas versetzt anordnen.



- ◆ Falls die Reparaturstelle vorher umwickelt war, muss diese Stelle nach der Reparatur mit gelbem Klebeband neu umwickelt werden.
- ◆ Den reparierten Leitungsstrang ggf. mit einem Kabelbinder befestigen, um Klappergeräusche im Fahrbetrieb zu vermeiden.

## Vorzeitiges Entriegeln



- Entriegelungshebel -1- in Pfeilrichtung -A- nach oben drücken.
- Gleichzeitig Crimpzange etwas zusammendrücken und anschließend öffnen.



## Vorsicht!

- ◆ Den Quetschverbinder nach vorzeitigem Entriegeln nicht verwenden.

## 2.8 Reparatur einer 10 mm<sup>2</sup>- oder 16 mm<sup>2</sup>-Leitung mit individuellem Stoßverbinder

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel



- ◆ Heißluftgebläse -VAS 1978/14A- aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B-



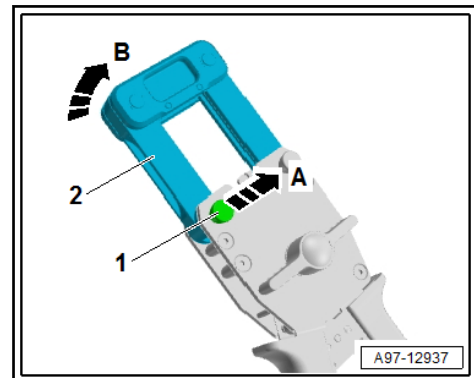
- ◆ Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A- aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B-
- ◆ Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003-



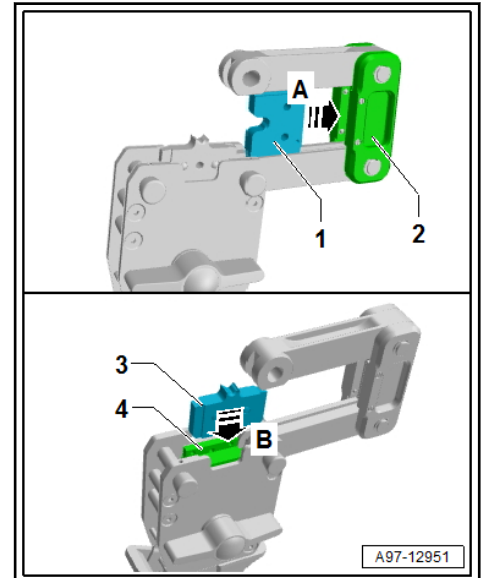
### Hinweis

- ◆ Für die Reparatur stehen Reparaturleitungen (Meterware) mit einem Querschnitt von  $10 \text{ mm}^2$  oder  $16 \text{ mm}^2$  zur Verfügung.
- ◆ Außerdem stehen für die Reparatur einzelne Reparaturleitungen mit einem angecrimpten/angeschlagenen Kontakt zur Verfügung.

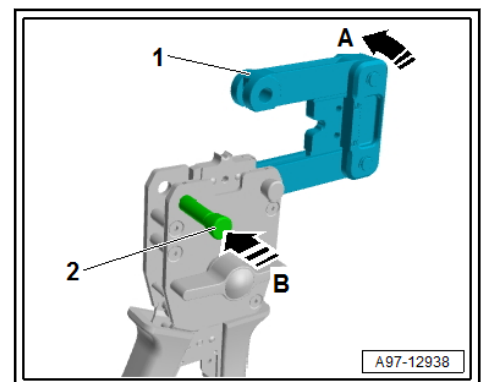
### Arbeitsablauf



- Den zum Leitungsquerschnitt passenden Crimpamboss und Crimpstempel wie folgt an die Crimpzange anbauen:
- Crimpzange aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- öffnen.
- Sicherungsstift -1- bis Anschlag in Pfeilrichtung -A- herausziehen.
- Adapter -2- in Pfeilrichtung -B- öffnen.
- Crimpstempel -1- bis zum hörbaren Verrasten in die Aufnahme -2- am Adapter einschieben, Pfeil -A-.



- Crimpboss -3- bis zum hörbaren Verrasten in die Aufnahme -4- der Crimpzange einschieben, Pfeil -B-.
- Adapter -1- in Pfeilrichtung -A- schließen.



- Sicherungsstift -2- in Pfeilrichtung -B- bis Anschlag einschieben.
- Die zur Reparatur vorgesehene Leitung etwa 20 cm zu beiden Seiten der Reparaturstelle frei legen.



**Vorsicht!**

***Beschädigungsgefahr an elektrischen Leitungen.***

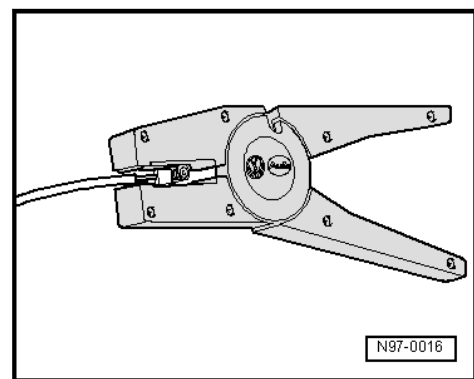
◆ ***Umwickelte Leitungsstränge vorsichtig frei legen.***

- Falls nötig, die Umwicklung des Leitungsstrangs mit einem Messer entfernen.
- Das beschädigte Stück der Leitung mit der Kabelschere aus dem Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- heraus-/abschneiden.

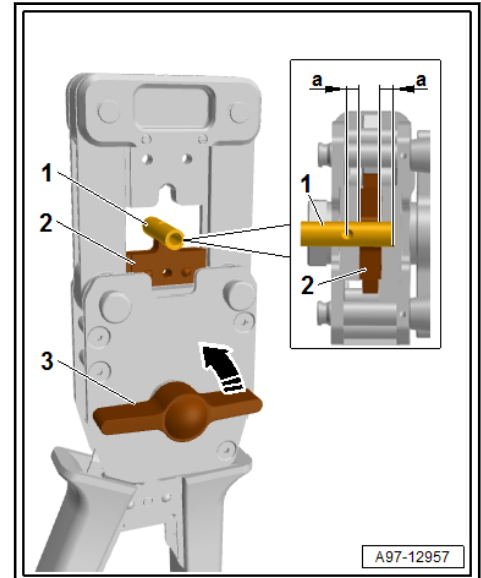


## Hinweis

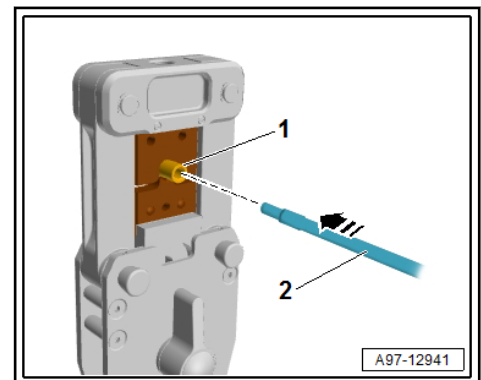
- ◆ *Wenn die beiden Enden der fahrzeugeigenen Einzelleitung durch das Ausschneiden des beschädigten Leitungstückes für eine Reparatur mit einem einzelnen Stoßverbinder zu kurz werden, ein entsprechend langes Stück gelbe Reparaturleitung mit zwei Stoßverbindern einsetzen.*
- ◆ *Bei Reparatur einer Einzelleitung mit angecrimptem/angeschlagenem Kontakt die gelbe Reparaturleitung neben die beschädigte fahrzeugeigene Einzelleitung legen und auf die benötigte Länge zuschneiden.*
- Den verschiebbaren Anschlag im Zangenmaul der Abisolierzange aus dem Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- auf die abzuisolierende Länge einstellen.



- ◆ 10 mm<sup>2</sup>-Leitungen: 14 mm
- ◆ 16 mm<sup>2</sup>-Leitungen: 16,5 mm
- Das Leitungsende von vorn bis zum Anschlag in das Zangenmaul stecken und die Zange vollständig zusammendrücken.
- Die Zange wieder öffnen und das abisolierte Leitungsende entnehmen.
- Isolation muss sauber abgeschnitten und von der Leitung abgezogen sein
- keine Isolationsreste auf abisolierten Leitungen
- Einzeldrähte dürfen nicht beschädigt sein
- Für die Reparatur einen passenden Stoßverbinder und einen Schrumpfschlauch aus dem Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- entnehmen.
- Schrumpfschlauch auf eine der Leitungen schieben.
- Stoßverbinder -1- mit der ersten Crimpstelle mittig auf dem Crimpamboss -2- positionieren.



- Das Maß -a- muss auf beiden Seiten gleich sein.
- Schnellschubhebel -3- gegen den Uhrzeigersinn drehen -Pfeil-, bis der Stoßverbinder -1- fixiert ist.
- Leitung -2- mit dem abisolierten Leitungsende zum Anschlag in den Stoßverbinder -1- einschieben -Pfeil-.

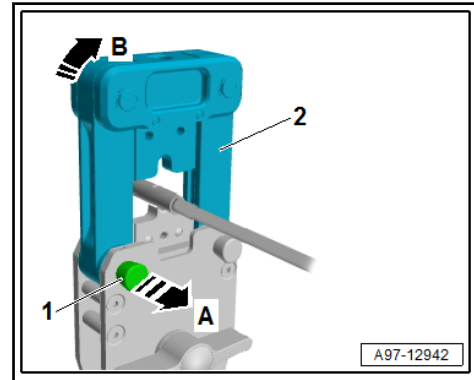


- alle Einzeldrähte müssen in den Stoßverbinder eingeschoben sein
- Crimpzange mehrfach vollständig schließen und öffnen, bis der Crimpamboss selbstständig nach unten in die Ausgangsposition fährt.

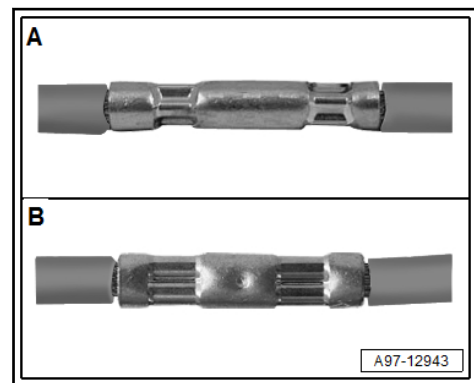
**i** Hinweis

*Die Isolierung der Leitung darf nicht mitgecrimpt werden.*

- Crimpen der Leitung auf der anderen Seite wie beschrieben wiederholen.
- Sicherungsstift in Pfeilrichtung -A- bis Anschlag herausziehen.



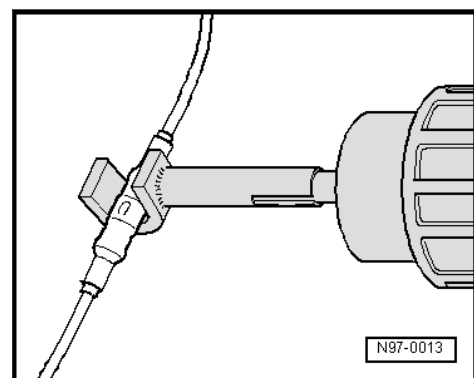
- Adapter in Pfeilrichtung -B- öffnen.
  - Gecrimpten Stoßverbinder entnehmen.
- Korrektes Crimpergebnis



A - 10 mm<sup>2</sup>, Stern crimp

B - 16 mm<sup>2</sup>, B-Crimp

Nach dem Crimpen muss der Schrumpfschlauch über dem Stoßverbinder mit und dem Heißluftgebläse geschrumpft werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.



- Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A- auf das Heißluftgebläse -VAS 1978/14A- setzen.



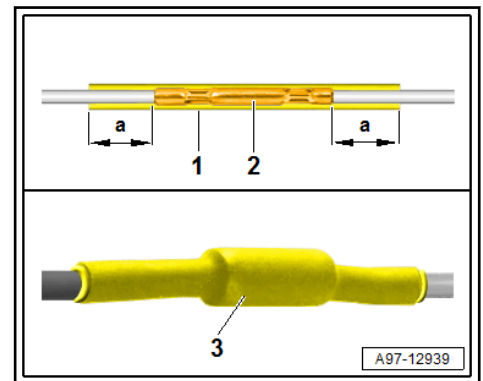


### Vorsicht!

#### **Beschädigungsgefahr von umliegenden Bauteilen.**

- ◆ **Beim Schrumpfen des Schrumpfschlauchs darauf achten, dass mit der heißen Düse vom Heißluftgebläse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden.**
- ◆ **Unbedingt die Bedienungsanleitung des Heißluftgebläses beachten!**

- Den Schrumpfschlauch -1- durch Erfühlen der Konturen mitig über dem Stoßverbinder -2- positionieren.

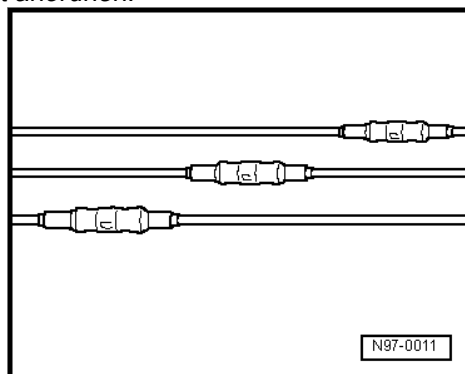


- Das Maß -a- muss auf beiden Seiten etwa gleich sein.
- Schrumpfschlauch mit dem Heißluftgebläse in Längsrichtung von der Mitte nach außen erhitzen, bis er vollständig abgedichtet ist und der Klebstoff an den Enden austritt.
- So muss die fertige Reparaturstelle -3- aussehen.



### Hinweis

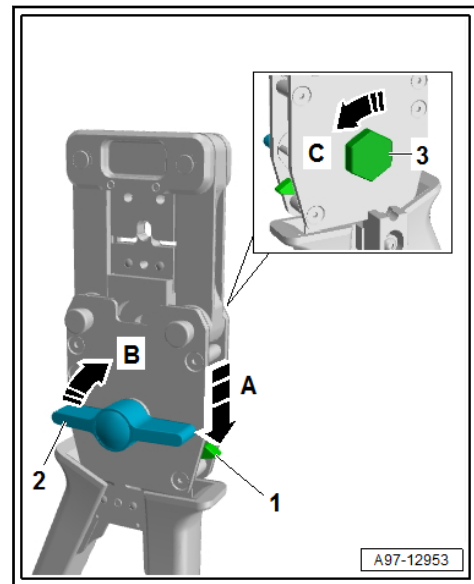
*Beachten, dass bei mehreren zu reparierenden Leitungen die Quetschverbinder nicht direkt nebeneinanderliegen. Damit der Umfang des Leitungsstrangs nicht zu groß wird, die Quetschverbinder etwas versetzt anordnen.*



- ◆ **Falls die Reparaturstelle vorher umwickelt war, muss diese Stelle nach der Reparatur mit gelbem Klebeband neu umwickelt werden.**
- ◆ **Den reparierten Leitungsstrang ggf. mit einem Kabelbinder befestigen, um Klappergeräusche im Fahrbetrieb zu vermeiden.**



## Vorzeitiges Entriegeln



- Hebel -1- in Pfeilrichtung -A- nach unten drücken.
- Schnellvorschubhebel -2- in Uhrzeigersinn in Pfeilrichtung -B- drehen, bis der Crimpamboss in Ausgangsposition steht.

Wenn das vorzeitige Entriegeln per Hand nicht möglich ist, dann:

- Hebel -1- in Pfeilrichtung -A- nach unten drücken.
- Schlüssel aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- auf die Schraube -3- an der Rückseite aufsetzen.
- Schlüssel gegen den Uhrzeigersinn in Pfeilrichtung -C- drehen, bis der Crimpamboss in Ausgangsposition steht.

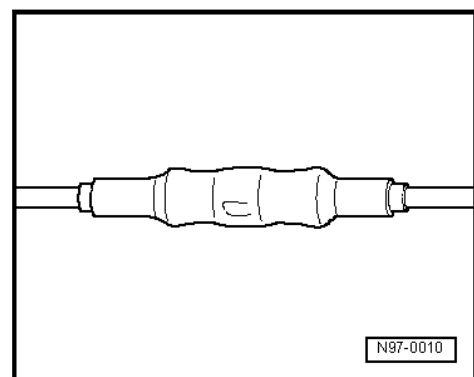


**Vorsicht!**

*Den Stoßverbinder nach vorzeitigem Entriegeln nicht verwenden.*

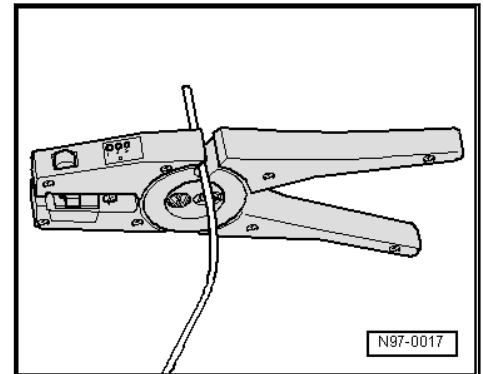
## 2.9 Leitungsunterbrechung mit einzelner Reparaturstelle

Reparaturstelle mit einzelner Quetschverbinder



- Die zur Reparatur vorgesehene Leitung frei legen (ca. 20 cm zu beiden Seiten der Reparaturstelle).

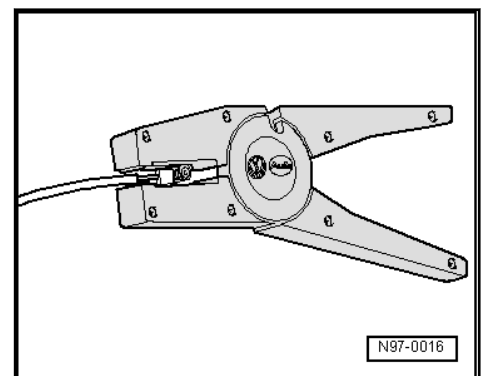
- Falls nötig, die Umwicklung des Leitungsstrangs unter Verwendung des Klappmessers entfernen.
- Das beschädigte Stück der Leitung mit der Abisolierzange -VAS 1978/3- herausschneiden.



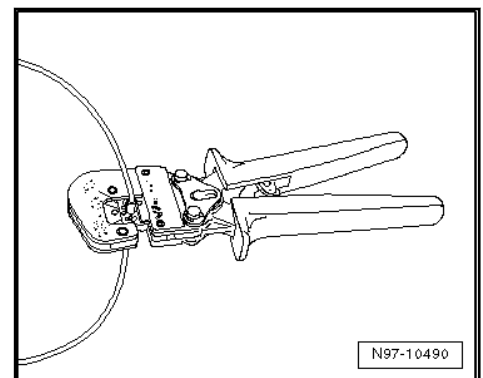
 Hinweis

*Werden die beiden Enden der fahrzeugeigenen Einzelleitung durch das Ausschneiden des beschädigten Leitungsteils zu kurz für eine Reparatur mit einem einzelnen Quetschverbinder, ein entsprechend langes Stück Reparaturleitung mit zwei Quetschverbindern einsetzen ⇒ [m2.10](#) *it zweifacher Reparaturstelle*“, [Seite 71](#) .*

- Leitungsenden mit der Abisolierzange 6 - 7 mm abisolieren.



- Quetschverbinder auf die beiden abisolierten Leitungsenden der fahrzeugeigenen Einzelleitung schieben und diesen mit der Crimpzange verquetschen.



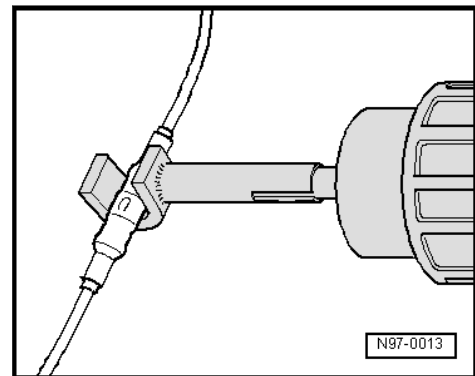


### Hinweis

- ◆ *Unbedingt darauf achten, dass die richtige Quetschmulde für den verwendeten Quetschverbinder benutzt wird ⇒ [m2.3.1](#) *it Einsatz*“, [Seite 45](#) .*
- ◆ *Die Isolierung der Leitung darf nicht mitgequetscht werden.*

Nach dem Quetschen muss der Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse geschumpft werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

- Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15- auf das Heißluftgebläse -VAS 1978/14- setzen.



- Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse in Längsrichtung von der Mitte nach außen erhitzen, bis er vollständig abgedichtet ist und der Klebstoff an den Enden austritt.



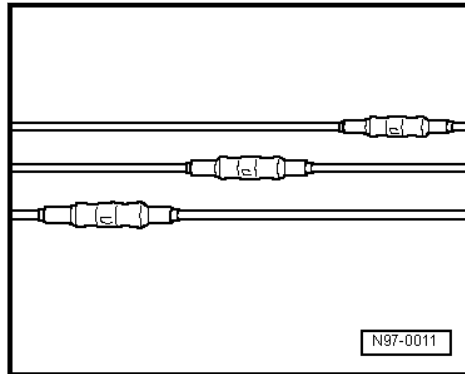
### Vorsicht!

***Beim Schrumpfen der Quetschverbinder darauf achten, dass mit der heißen Düse vom Heißluftgebläse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden!***

***Unbedingt die Bedienungsanleitung des Heißluftgebläses beachten!***

**i** Hinweis

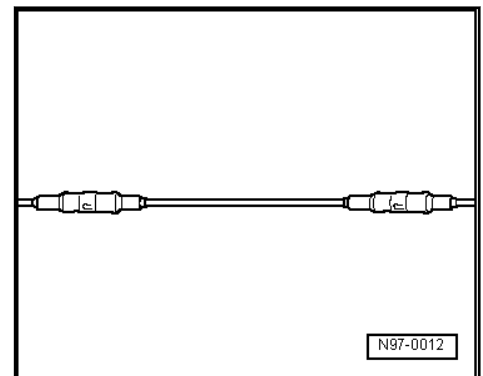
*Darauf achten, dass bei mehreren zu reparierenden Leitungen die Quetschverbinder nicht direkt nebeneinanderliegen. Damit der Umfang des Leitungsstrangs nicht zu groß wird, die Quetschverbinder etwas versetzt anordnen.*



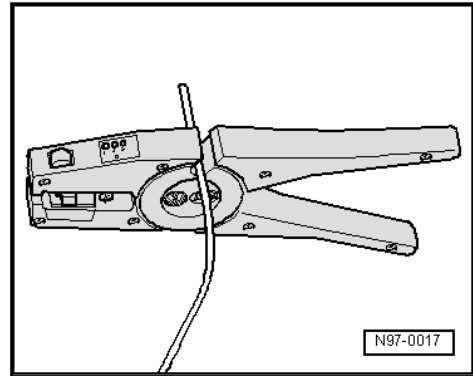
- ◆ Falls die Reparaturstelle vorher umwickelt war, muss diese Stelle nach der Reparatur mit gelbem Isolierband neu umwickelt werden.
- ◆ Den reparierten Leitungsstrang ggf. mit einem Kabelbinder befestigen, um Klappergeräusche im Fahrbetrieb zu vermeiden.

## 2.10 Leitungsunterbrechung mit zweifacher Reparaturstelle

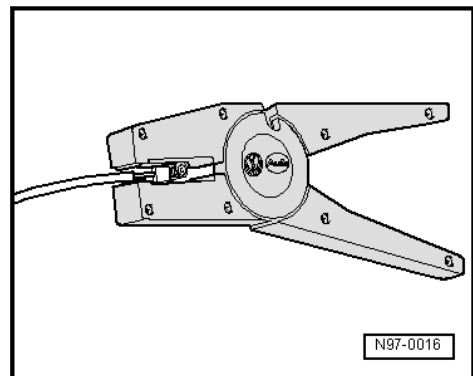
### Reparaturstelle mit zwischengesetzter Leitung



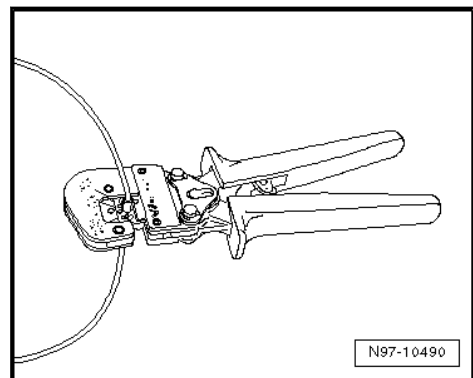
- Die zur Reparatur vorgesehene Leitung an zwei Stellen frei legen (ca. 20 cm zu beiden Seiten der jeweiligen Reparaturstelle).
- Falls nötig, die Umwicklung des Leitungsstrangs unter Verwendung des Klappmessers entfernen.
- Die gelbe Reparaturleitung neben den beschädigten Leitungsstrang legen und mit der Abisolierzange -VAS 1978/3- die Reparaturleitung auf die benötigte Länge zuschneiden.



- Das beschädigte Leitungsstück aus der fahrzeugeigenen Einzelleitung schneiden.
- Leitungsenden mit der Abisolierzange 6 - 7 mm abisolieren.



- Quetschverbinder auf der einen Seite auf die fahrzeugeigenen Einzelleitungen und auf der anderen Seite auf die Reparaturleitung aufschieben.
- Mit der Crimpzange den Quetschverbinder mit den beiden Leitungsenden verquetschen.



- Diesen Vorgang am anderen Leitungsende der Reparaturleitung wiederholen.

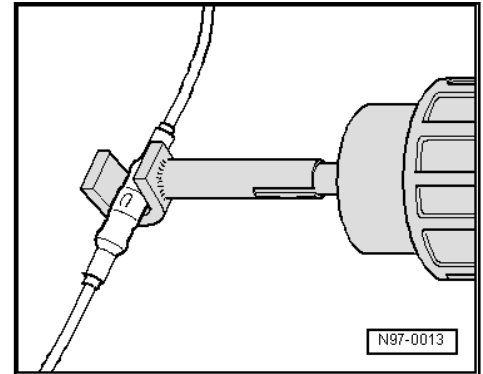


### Hinweis

- ◆ *Unbedingt darauf achten, dass die richtige Quetschmulde für den verwendeten Quetschverbinder benutzt wird ⇒ [m2.3.1 it Einsatz](#), Seite 45.*
- ◆ *Die Isolierung der Leitung darf nicht mitgequetscht werden.*

Nach dem Quetschen muss der Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse geschrumpft werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

- Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15- auf das Heißluftgebläse -VAS 1978/14- setzen.



- Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse in Längsrichtung von der Mitte nach außen erhitzen, bis er vollständig abgedichtet ist und der Klebstoff an den Enden austritt.



#### Vorsicht!

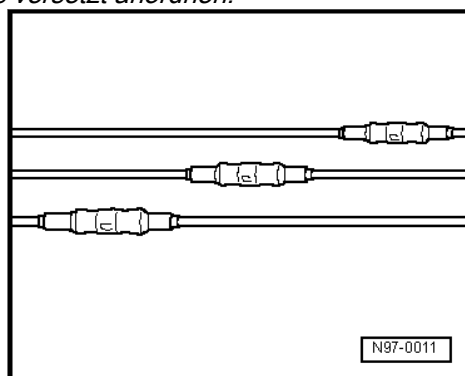
**Beim Schrumpfen der Quetschverbinder darauf achten, dass mit der heißen Düse vom Heißluftgebläse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden!**

**Unbedingt die Bedienungsanleitung des Heißluftgebläses beachten!**



#### Hinweis

*Darauf achten, dass bei mehreren zu reparierenden Leitungen die Quetschverbinder nicht direkt nebeneinanderliegen. Damit der Umfang des Leitungsstrangs nicht zu groß wird, die Quetschverbinder etwas versetzt anordnen.*



- ◆ Falls die Reparaturstelle vorher umwickelt war, muss diese Stelle nach der Reparatur mit gelbem Isolierband neu umwickelt werden.
- ◆ Den reparierten Leitungsstrang ggf. mit einem Kabelbinder befestigen, um Klappergeräusche im Fahrbetrieb zu vermeiden.



## 2.11 Antennenleitungen reparieren

Prüfung der Antennenleitung ⇒ [Seite 74](#)

Werkzeugkopf austauschen: ⇒ [Seite 75](#)

Antennenleitung abschneiden: ⇒ [Seite 75](#)

Abschirmung abisolieren: ⇒ [Seite 76](#)

Außenmantel abisolieren: ⇒ [Seite 78](#)

Innenisolierung abisolieren: ⇒ [Seite 79](#)

Innenleiter crimpen: ⇒ [Seite 80](#)

Außenleiter crimpen: ⇒ [Seite 82](#)

**Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel**

- ◆ Reparatursatz, Antennenleitung -VAS 6720-

Der Reparatursatz, Antennenleitung -VAS 6720- ermöglicht eine optimale Reparaturqualität im Bereich der Reparatur von Antennenleitungen RG 174 (blau) und RTK 031 (schwarz). Das Set beinhaltet die jeweiligen Abisolierwerkzeuge und die Crimpwerkzeuge der beiden Antennenleitungen. Des Weiteren finden Sie alle notwendigen Einzelteile im Koffer, um die Originalstecker wieder im seriennahen Zustand anzuschlagen. Hierbei wird nur der mit Null codierte Kuppler (grün) benötigt. Alle weiteren Anschlussleitungen für die verschiedenen Infotainment-Systeme sind über ⇒ Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“ (EL - elektrische Verbindungselemente) auf der Bildtafel 035-XX zu finden. Diese speziellen nach Fahrzeugtyp verschiedenen Adapterantennenleitungen müssen immer separat bestellt werden. Auf dieser genannten Bildtafel finden Sie auch alle Einzelteile zum Nachbestellen. Im Koffer sind die Fächer der Verbrauchsmaterialien mit den Teilenummern beschriftet. Der Reparatursatz orientiert sich an den bereits vorhandenen Wechselköpfen und Zangensystem im Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978B-.

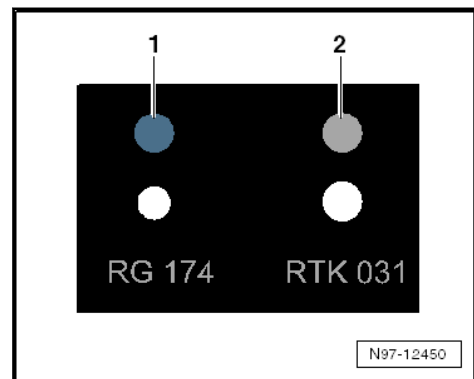


### Hinweis

*Zusätzliche Informationen: ⇒ Bedienungsanleitung Reparatursatz, Antennenleitung -VAS 6720-*

### Prüfung der Antennenleitung:

Mithilfe der Lehre muss vor Beginn der Reparatur geprüft werden, um welche Antennenleitung es sich handelt.



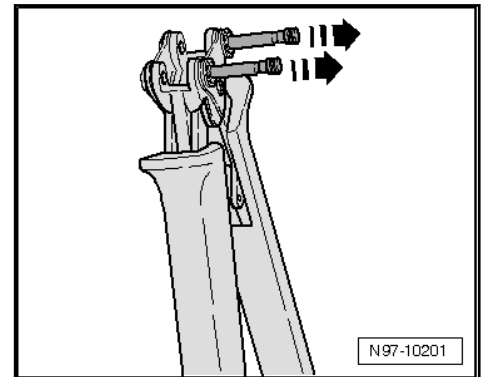
- ◆ -1- System RG 174 = blau
- ◆ -2- System RTK 031 = grau



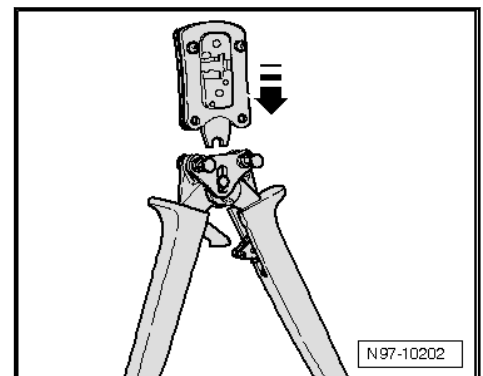
Bei beiden Systemen sind die Positionierer der Werkzeugköpfe entsprechend farblich gekennzeichnet.

#### Werkzeugkopf austauschen:

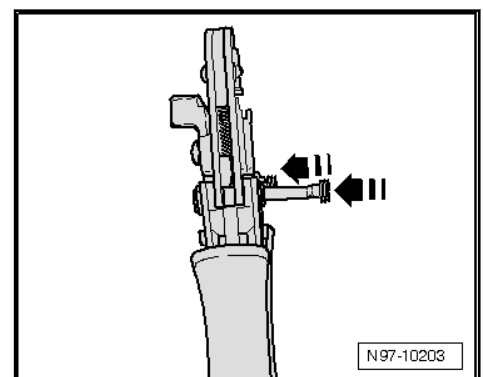
- Gemäß der Prüfung der Antennenleitung ⇒ [Seite 74](#) den entsprechenden Werkzeugkopf auswählen.
- Den Zangengriff vollständig öffnen.
- Die beiden Verriegelungsstifte -Pfeile- aus dem Zangengriff entriegeln und herausziehen.



- Den benötigten Werkzeugkopf von oben -Pfeil- in den Zangengriff einsetzen.

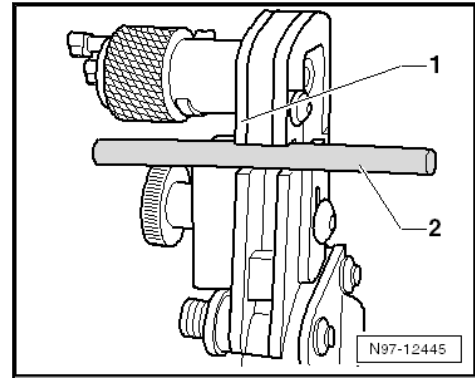


- Den Werkzeugkopf durch das Eindrücken der Stifte -Pfeile- in den Zangengriff verriegeln.



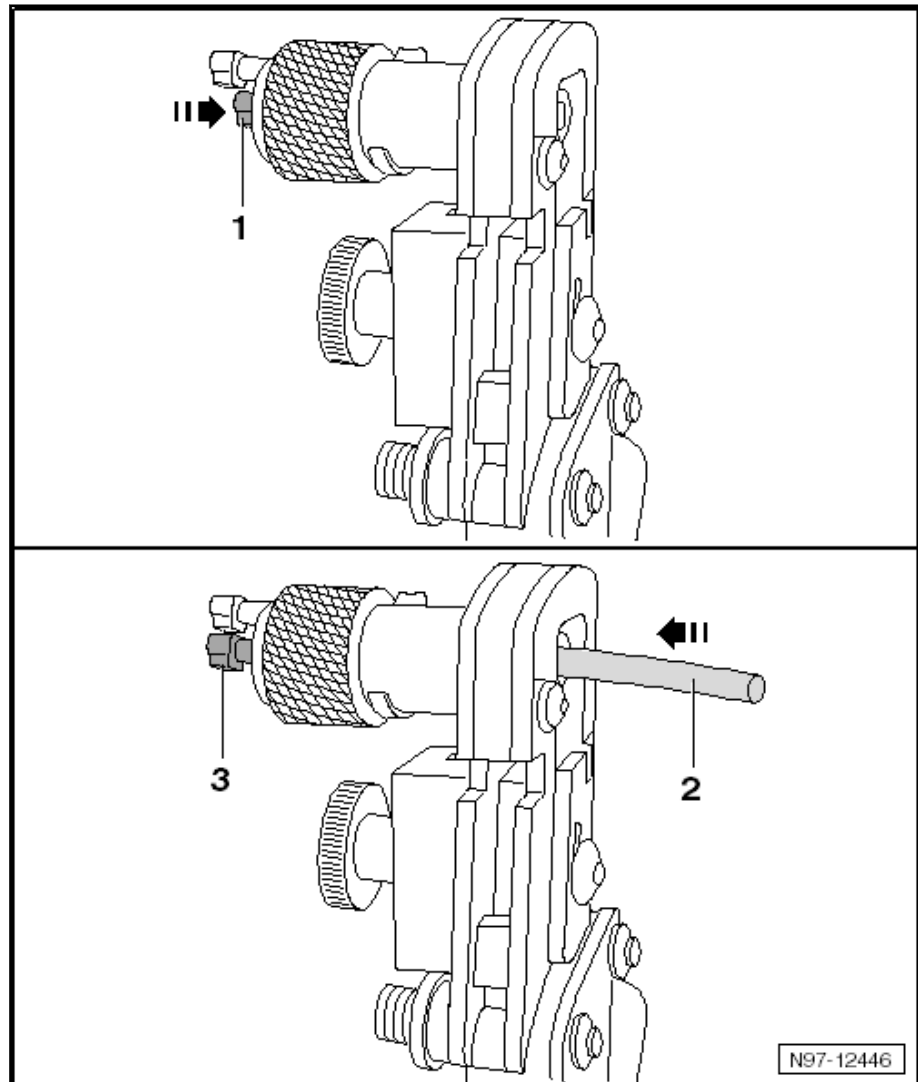
#### Antennenleitung abschneiden:

- Antennenleitung -2- in die Schneidvorrichtung -1- hineinschieben.



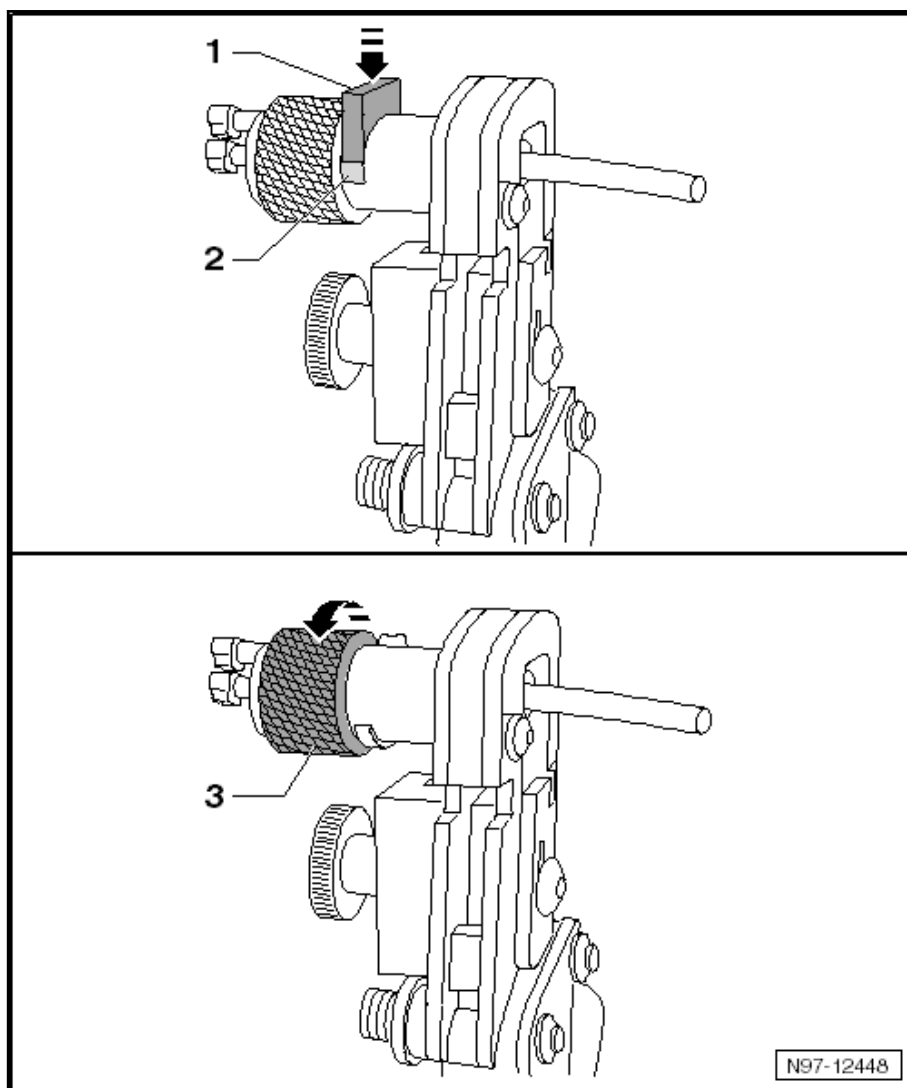
- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung aus der Schneidvorrichtung herausziehen.

**Abschirmung abisolieren:**

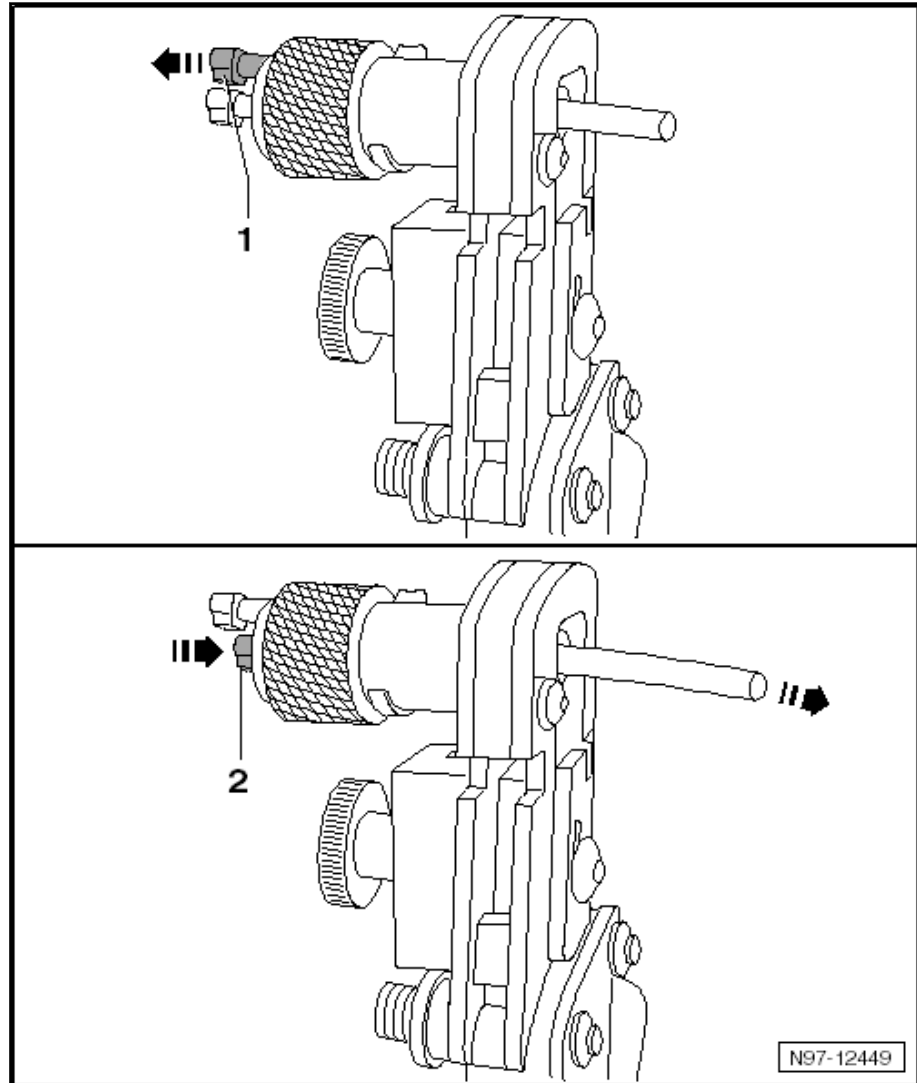


- Fixierstift -1- in das Drehschneidsegment bis zum Anschlag hineinschieben.

- Antennenleitung -2- in das Drehschneidsegment bis zum Anschlag hineinschieben. Der Fixierstift -3- ist wieder ganz zu sehen.

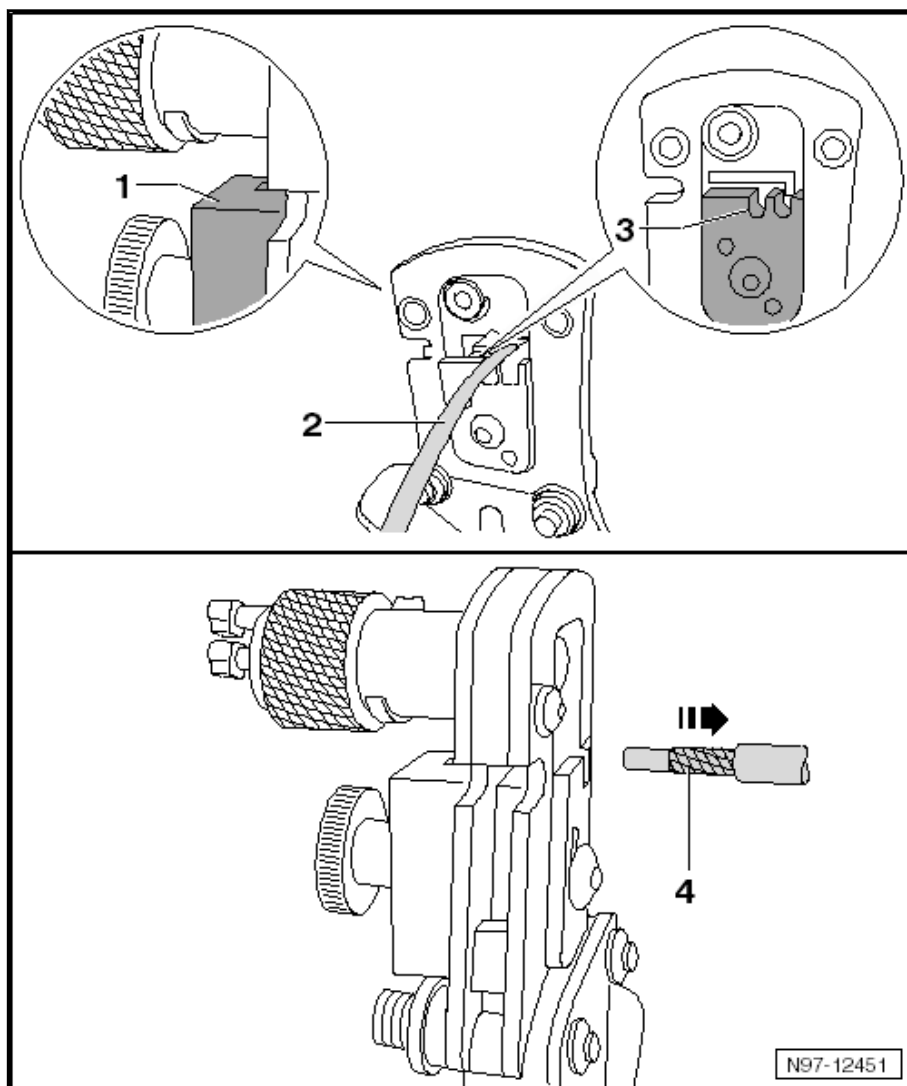


- Messerhalter -1- gegen die Achse des Drehschneidsegments drücken, bis dieser einrastet. Der Spalt -2- unter dem Messerhalter ist vollständig geschlossen.
- Antennenleitung festhalten, damit sie sich nicht mitdreht.
- Das Drehschneidsegment -3- etwas 2 Mal in Pfeilrichtung drehen, bis ein leichtgängiges Drehen spürbar wird.



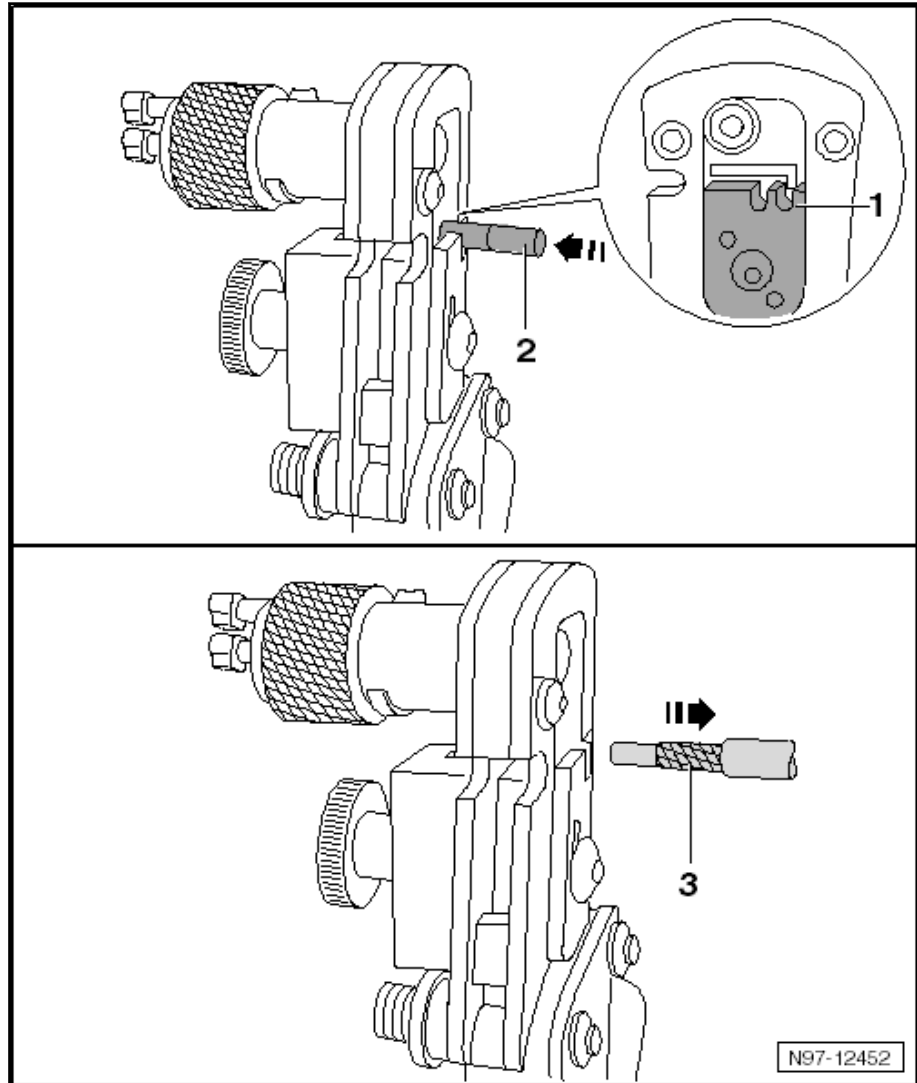
- Entriegelungsbolzen -1- ziehen. Der Messerhalter wird entriegelt und löst sich von der Antennenleitung.
- Fixierstift -2- in das Drehschneidsegment bis zum Anschlag hineinschieben. Die Antennenleitung wird aus dem Drehschneidsegment herausgedrückt.
- Abschirmung von der Antennenleitung entfernen.
- Isolierreste aus dem Drehschneidsegment entfernen.

**Außenmantel abisolieren:**



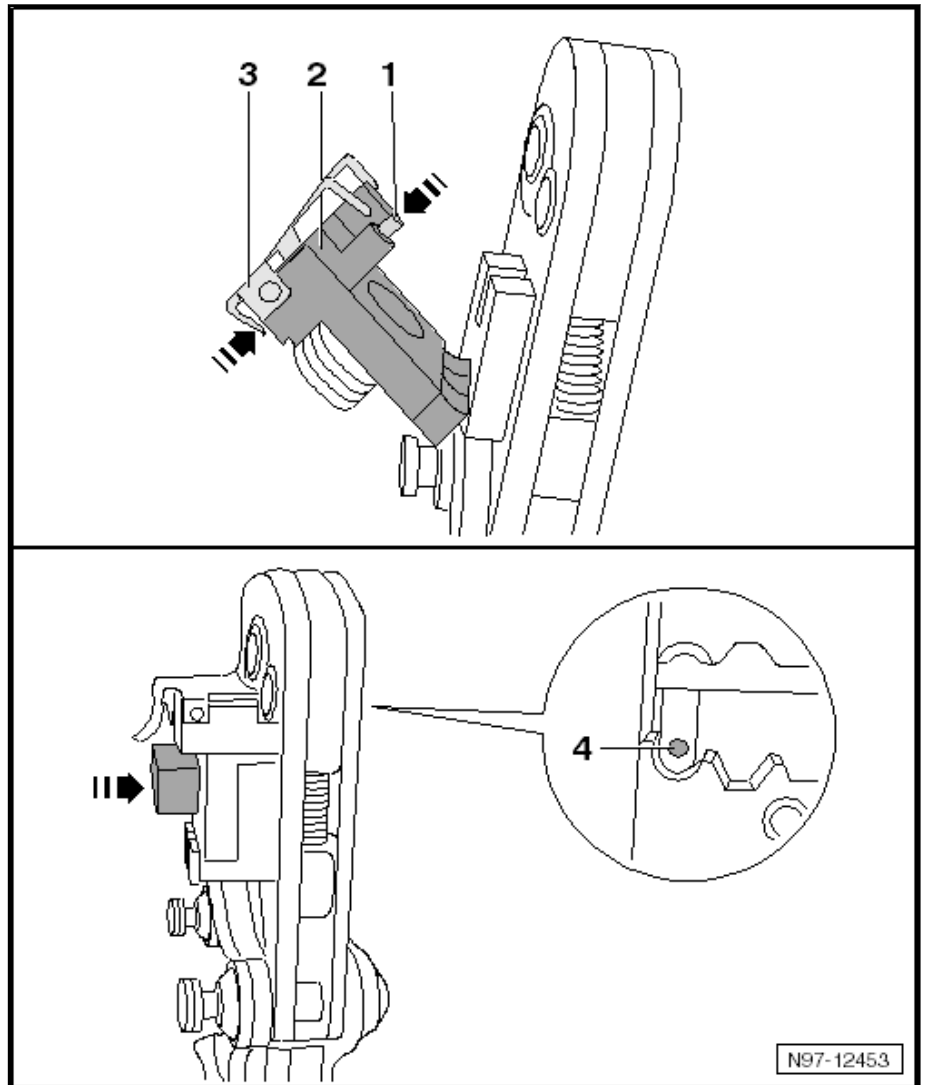
- Antennenleitung -2- in Aufnahme -3- bis zum Anschlag -1- in den Werkzeugkopf hineinschieben.
- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung -4- herausziehen.

**Innenisolierung abisolieren:**

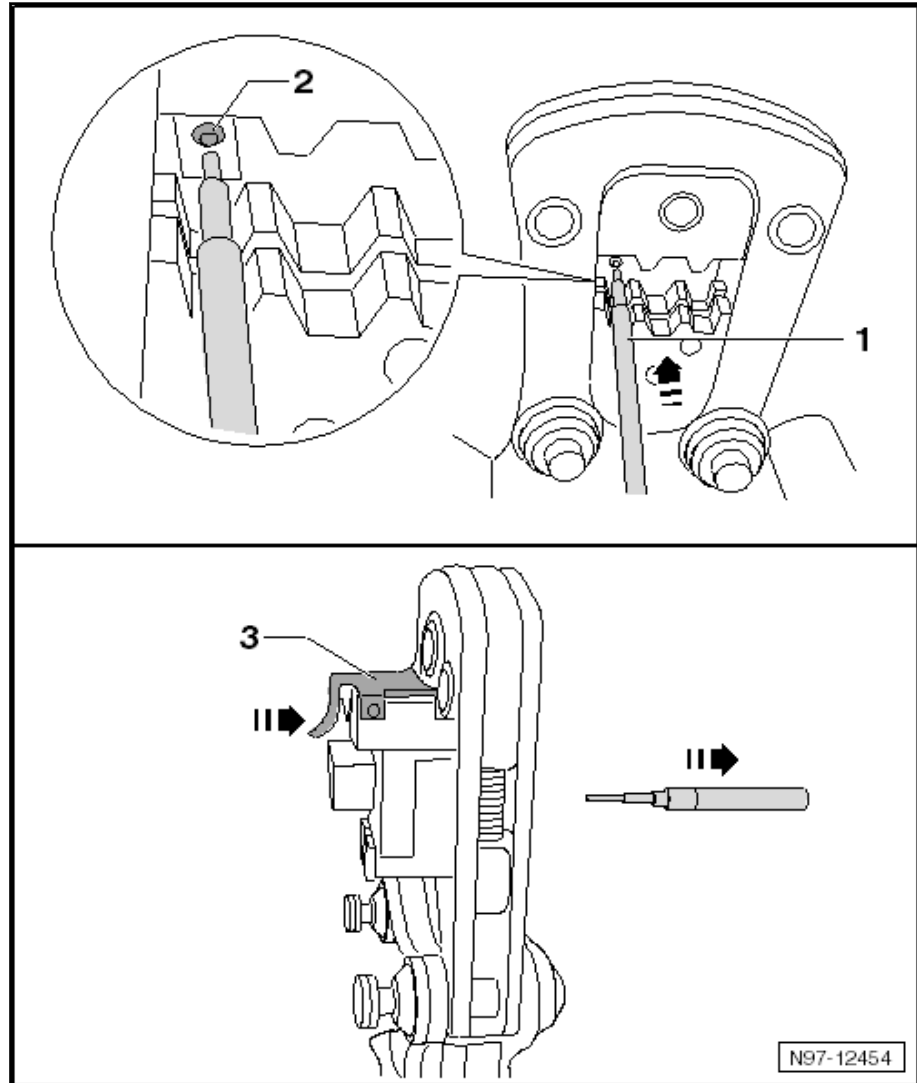


- Antennenleitung -2- in Aufnahme -1- bis zum Anschlag in den Werkzeugkopf hineinschieben.
- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung -3- herausziehen.

**Innenleiter crimpen:**



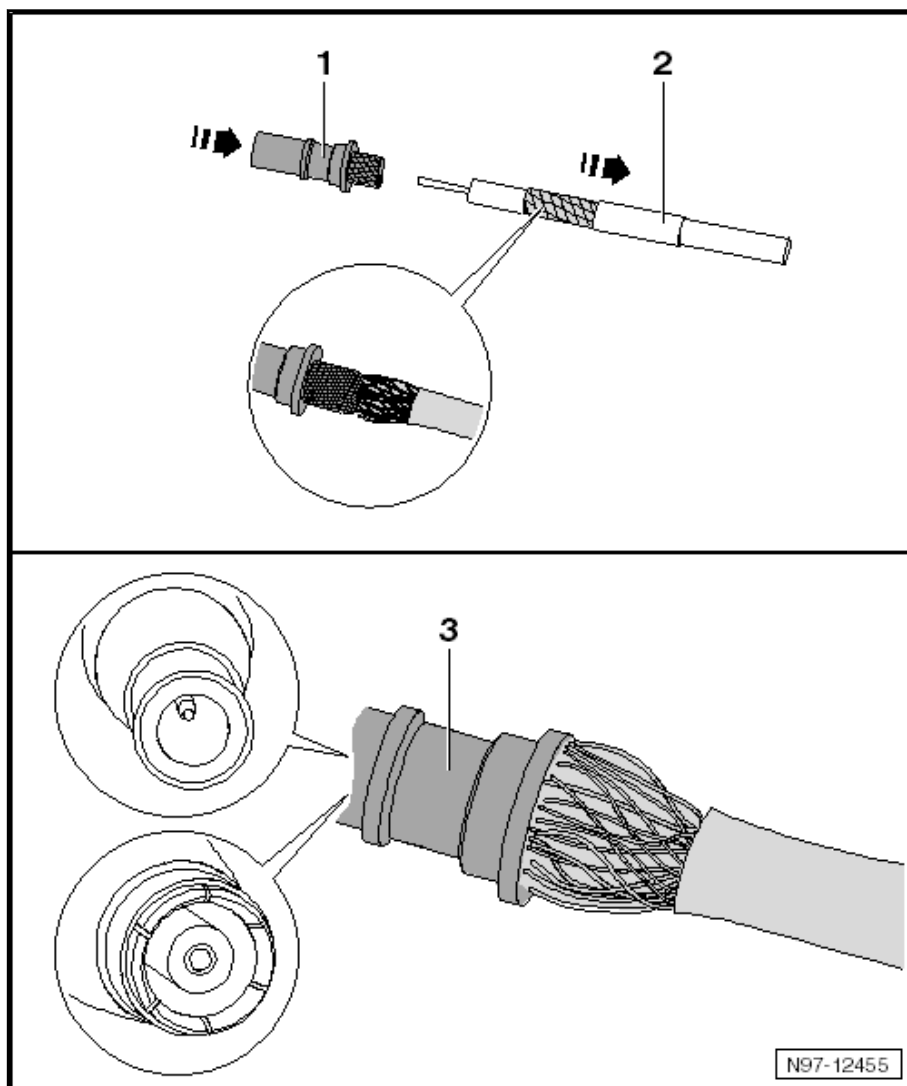
- Gemäß der Prüfung der Antennenleitung ⇒ [Seite 74](#) den entsprechenden Werkzeugkopf auswählen ⇒ [Seite 75](#) .
- Schwenkpositionierer -2- herausklappen.
- Positionierungsblech -3- öffnen. Positionierungsblech schwenkt nach oben.
- Innenkontakt -1- bis zum Anschlag in den Schwenkpositionierer hineinschieben und Positionierungsblech lösen. Der Innenkontakt wird fixiert.
- Schwenkpositionierer einklappen. Der Innenkontakt -4- ist im Werkzeugkopf positioniert.



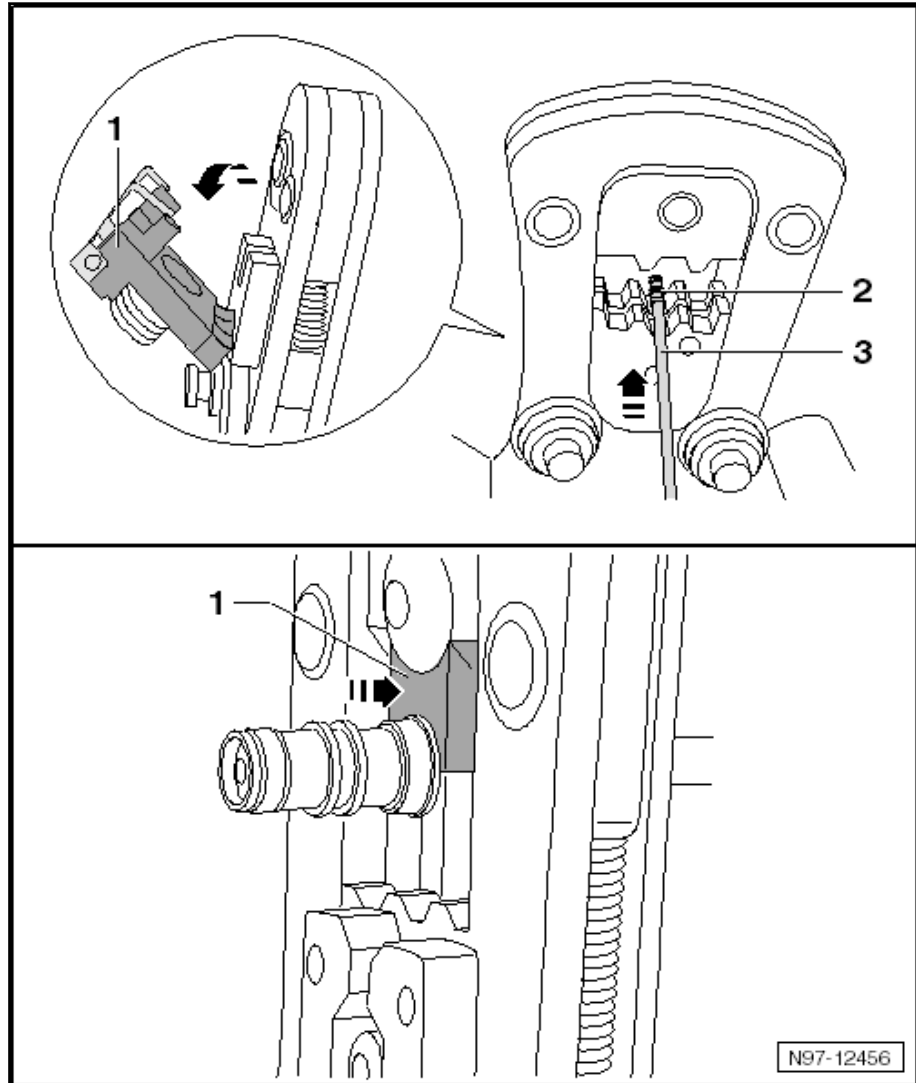
- Antennenleitung -1- in den Innenkontakt -2- im Werkzeugkopf hineinschieben. Dabei Schwenkpositionierer in Position halten.
- Werkzeug schließen, bis es selbstständig öffnet.
- Positionierungsblech -3- öffnen und Antennenleitung herausziehen.

**Außenleiter crimpen:**





- Hülse -2- und Außenkontakt -1- über den Innenleiter aufschieben. Das gerändelte Kontaktteil muss unter die Abschirmung -3-, aber über die Alufolie geschoben werden.
- Außenkontakt -4- vollkommen aufschieben. Dabei auf korrekten Sitz der Buchse/Stift achten.



- Hülse -3- bis an den Außenkontakt schieben.
- Werkzeug öffnen und Schwenkpositionierer -1- herausklappen.
- Montierten Außenkontakt -2- im Werkzeugkopf im mittleren Profil an Anlagekante -4- positionieren.
- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung herausziehen.

### 3 Reparatur von Steckergehäusen und Steckverbindungen

⇒ [z3.1 ur Reparatur von Steckergehäusen und Steckverbindungen](#)“, Seite 85

⇒ [v3.2 on Kontakten in Steckergehäusen](#)“, Seite 85

⇒ [v3.3 on Einzelleitungsabdichtungen](#)“, Seite 87

#### 3.1 Hinweise zur Reparatur von Steckergehäusen und Steckverbindungen

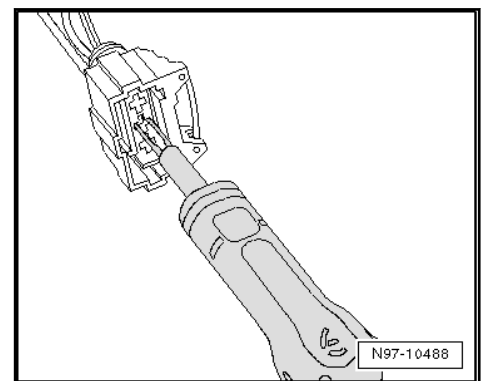


##### Hinweis

- ◆ *Zu beachten sind die allgemeinen Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik ⇒ [H2.1 inweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik](#)“, Seite 43 sowie die allgemeinen Hinweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur ⇒ [H2.2 inweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur](#)“, Seite 44 .*
- ◆ *Die Zuordnung der passenden Crimpkontakte zu den Steckergehäusen wird anhand der eingepprägten Teilenummer auf dem Steckergehäuse vorgenommen. Im ⇒ elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“ sind die Teilenummern der Steckergehäuse in Verbindung mit den jeweils passenden Crimpkontakten aufgeföhrt.*
- ◆ *Beschädigte Steckergehäuse müssen grundsätzlich ausgetauscht werden.*

#### 3.2 Reparatur von Kontakten in Steckergehäusen

- Zuerst die Sekundärverriegelung des Steckergehäuses öffnen ggf. entriegeln ⇒ [4.2 , Seite 90](#) .
- Kontakt (Primärverriegelung) mit dem passenden Entriegelungswerkzeug entriegeln ⇒ [4.3 , Seite 91](#) .



- Kontakt an der Einzelleitung aus dem Steckergehäuse ziehen.
- Die gelbe Reparaturleitung mit dem richtigen Kontakt aus dem Leitungsstrang-Reparaturset für die Reparatur nehmen.
- Reparaturstelle des fahrzeugeigenen Leitungsstrangs frei legen (ca. 20 cm zu beiden Seiten der Reparaturstelle).
- Falls nötig, die Umwicklung des Leitungsstrangs unter Verwendung des Klappmessers entfernen.



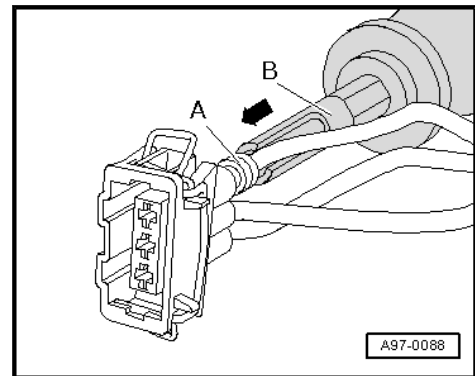
- Den neuen Kontakt der Reparaturleitung in das Steckergehäuse stecken, bis er verrastet.
- Einzelleitungsabdichtung auf die Reparaturleitung aufstecken.



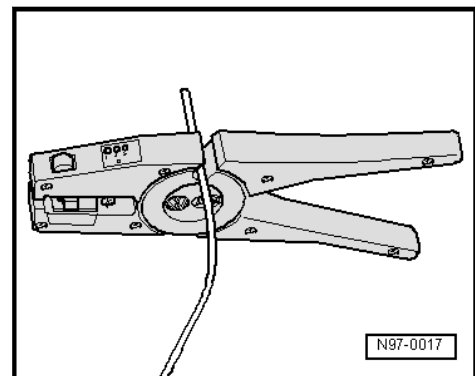
### Hinweis

*Der kleine Durchmesser der Einzelabdichtung muss dabei zum Steckergehäuse zeigen.*

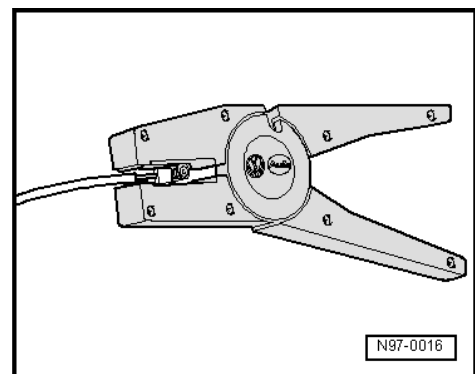
- Einzelleitungsabdichtung -A- unter Verwendung des richtigen Montagewerkzeugs -B- in das Steckergehäuse einschieben -Pfeil- ➔ [v3.3 on Einzelleitungsabdichtungen](#)“, [Seite 87](#) .



- Reparaturleitung und die Einzelleitung des fahrzeugeigenen Leitungsstrangs entsprechend Ihren Bedürfnissen mit der Abisolierzange -VAS 1978/3- kürzen.



- Leitungsenden der Reparaturleitung und der fahrzeugeigenen Einzelleitung mit der Abisolierzange 6 - 7 mm abisolieren.



- Die abisolierten Enden von Reparaturleitung und Einzelleitung des fahrzeugeigenen Leitungsstrangs mit der Crimpzange und einem Quetschverbinder verquetschen, wie im Kapitel ➤ [m2.9 it einzelner Reparaturstelle](#)“, Seite 68 beschrieben.

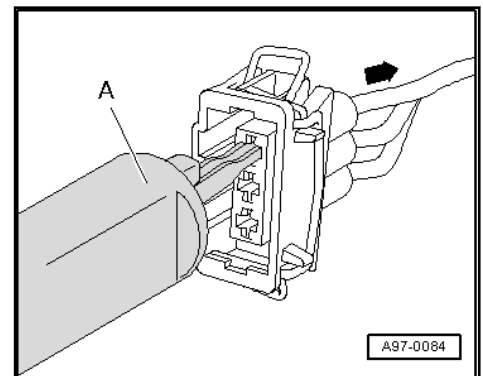
### 3.3 Montage von Einzelleitungsabdichtungen

#### Hinweis

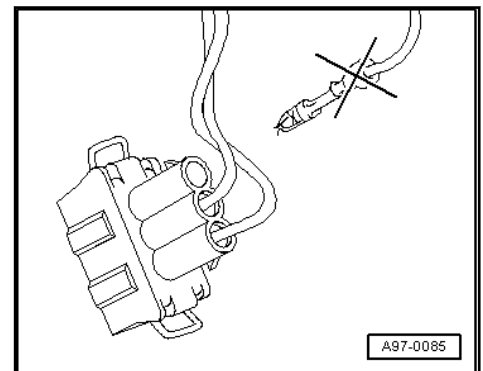
- ◆ *Einzelleitungsabdichtungen verhindern das Eindringen von Wasser und Schmutz in das Steckergehäuse. Sie werden z. B. im Motorraum verbaut und sind nach einer Reparatur grundsätzlich wieder einzubauen.*
- ◆ *Serienmäßig ist die Einzelleitungsabdichtung zusammen mit dem Kontakt an der Leitung angecrimpt, dies ist bei Reparaturleitungen nicht der Fall. Vor dem Quetschen der Reparaturleitung muss also erst die Einzelleitungsabdichtung auf die Leitung geschoben werden.*
- ◆ *Einzelleitungsabdichtungen müssen unbedingt mit dem Leitungsquerschnitt der verwendeten Reparaturleitung zusammenpassen. Der Außendurchmesser der Einzelleitungsabdichtung richtet sich nach dem Kammerdurchmesser des Steckergehäuses. Die Montage nur mit dem passenden Montagewerkzeug durchführen.*

#### Montage der Einzelleitungsabdichtung

- Mit dem passenden Entriegelungswerkzeug -A- die Kontaktverrastung ausklinken und anschließend die Leitung mit der Einzelleitungsabdichtung nach hinten aus dem Steckergehäuse herausziehen -Pfeil-.

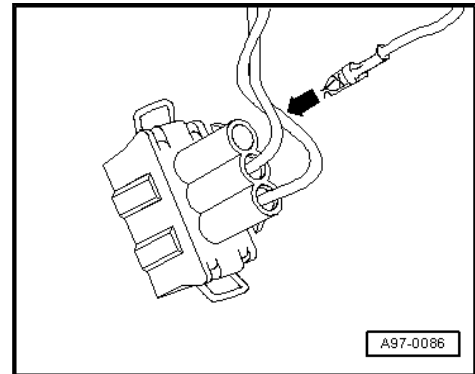


- Den alten Kontakt mit der Einzelleitungsabdichtung vom fahrzeugeigenen Leitungsstrang abschneiden.

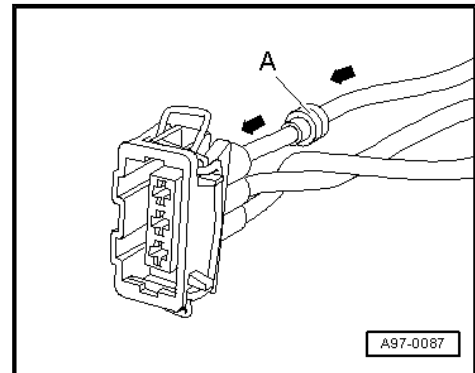




- Reparaturleitung mit dem neuen Kontakt in die entsprechende Kammer des Steckergehäuses einschieben -Pfeil-, bis er verrastet.



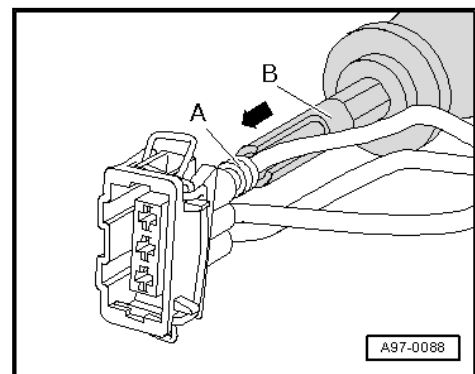
- Einzelleitungsabdichtung -A- auf das freie Ende der Reparaturleitung aufschieben -Pfeile-.



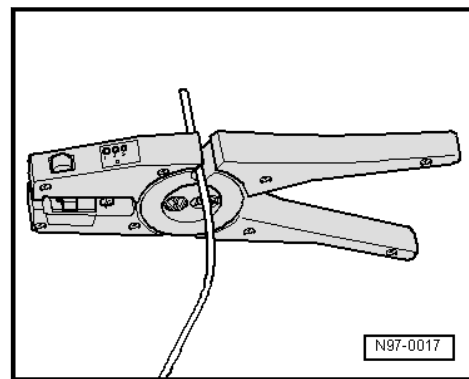
**Hinweis**

*Der kleine Durchmesser der Einzelleitungsabdichtung muss dabei zum Steckergehäuse zeigen.*

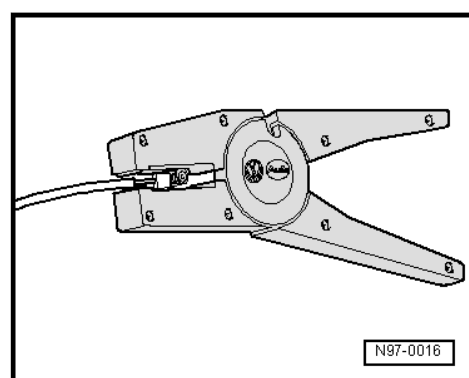
- Einzelleitungsabdichtung -A- mit dem entsprechenden Montagewerkzeug -B- bis zum Anschlag in das Steckergehäuse einschieben -Pfeil-.



- Reparaturleitung und die Einzelleitung des fahrzeugeigenen Leitungsstrangs entsprechend Ihren Bedürfnissen mit der Abisolierzange -VAS 1978/3- kürzen.



- Leitungsenden der Reparaturleitung und der fahrzeugeigenen Einzelleitung mit der Abisolierzange 6 - 7 mm abisolieren.



- Die abisolierten Enden von Reparaturleitung und Einzelleitung des fahrzeugeigenen Leitungsstrangs mit der Crimpzange und einem Quetschverbinder verquetschen, wie im Kapitel [⇒ m2.9 it einzelner Reparaturstelle](#), Seite 68 beschrieben.



## 4 Entriegeln und Zerlegen von Steckergehäusen

⇒ [4.1 um Entriegeln und Zerlegen von Steckergehäusen](#), Seite 90

⇒ [4.2](#), Seite 90

⇒ [4.3](#), Seite 91

### 4.1 Hinweise zum Entriegeln und Zerlegen von Steckergehäusen



#### Hinweis

- ◆ *Zu beachten sind die allgemeinen Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik ⇒ [H2.1 inweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik](#), Seite 43 sowie die allgemeinen Hinweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur ⇒ [H2.2 inweise zu der Leitungsstrang- und Steckerreparatur](#), Seite 44.*
- ◆ *Immer die zum Entriegeln vorgesehenen Entriegelungswerkzeuge verwenden. Die Kontakte dürfen auf keinen Fall gewaltsam aus den Steckergehäusen gezogen werden.*
- ◆ *Beschädigte Steckergehäuse müssen grundsätzlich ausgetauscht werden.*
- ◆ *Als Hilfsmittel zum Lösen der Sekundärverriegelungen dürfen kleine Schraubendreher verwendet werden.*
- ◆ *Weiterführende Informationen zu den Einbauorten der Steckverbindungen ⇒ Stromlaufpläne, Fehlersuche Elektrik und Einbauorte.*

### 4.2 Sekundärverriegelung

Die Sekundärverriegelung ist eine Gehäusesicherung, die alle Leitungen in einem Steckergehäuse sichert. Ist an einem Steckergehäuse eine Sekundärverriegelung vorhanden, muss diese immer vor dem Entriegeln und Ausziehen einzelner Crimpkontakte mit dem vorgeschriebenen Werkzeug geöffnet oder entfernt werden.

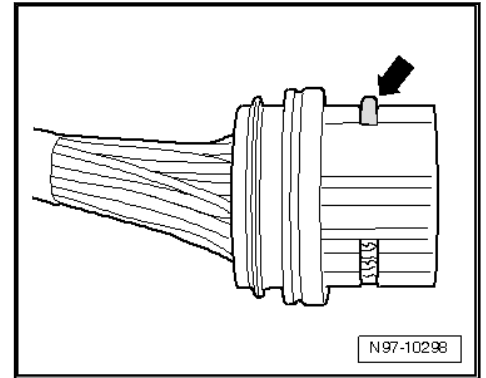
Die Sekundärverriegelung unterscheidet sich farblich vom Rest des Steckergehäuses. Das vereinfacht das Erkennen der Sekundärverriegelung und verdeutlicht deren Funktionsweise.

Die hier dargestellten Formen von Steckergehäusen sind nur eine Auswahl, die beispielhaft die unterschiedlichen Funktionsweisen der Sekundärverriegelungen deutlich machen soll.

#### Beispiel 1:

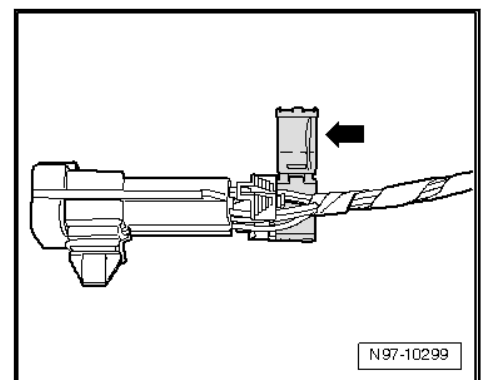
Die Gehäusesicherung wird durch Entfernen eines „Kamms“-Pfeil- entriegelt.





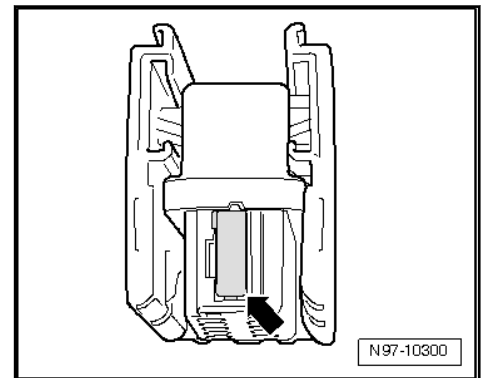
**Beispiel 2:**

Durch das Öffnen einer „Klappe“ -Pfeil- wird die Gehäusesicherung entriegelt.



**Beispiel 3:**

Die Gehäusesicherung kann durch das Entrasten eines „Schiebers“ -Pfeil- entriegelt werden.



### 4.3 Primärverriegelung

Die Primärverriegelung ist die Verrastung eines einzelnen Crimpkontakts im Steckergehäuse.

Gegebenenfalls vorhandene Gehäusesicherungen (Sekundärverriegelungen) müssen vor dem Entriegeln der Kontakte mit dem vorgeschriebenen Werkzeug entriegelt oder entfernt werden ⇒ [4.2](#) , [Seite 90](#) .

Die folgend dargestellten Formen von Primärverriegelungen sind nur eine Auswahl, die beispielhaft die unterschiedlichen Funktionsweisen der Primärverriegelungen deutlich machen sollen.

◆ ⇒ [4.3.1](#) , [Seite 92](#)



◆ ⇒ [4.3.2, Seite 93](#)

◆ ⇒ [S4.3.3 tecksysteme“, Seite 95](#)

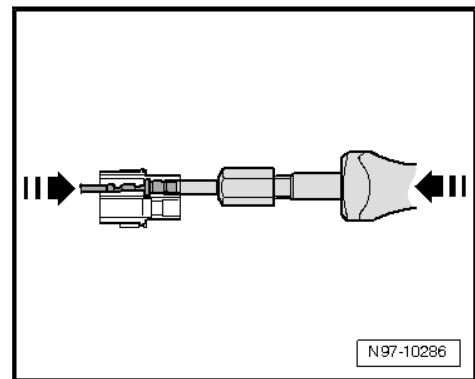
### 4.3.1 Rundstecksysteme



#### Hinweis

*Gegebenenfalls vorhandene Gehäusesicherungen (Sekundärverriegelungen) müssen vor dem Entriegeln der Kontakte mit dem vorgeschriebenen Werkzeug entriegelt oder entfernt werden ⇒ [4.2, Seite 90](#).*

- Das zum Steckergehäuse passende Entriegelungswerkzeug in den Entriegelungskanal am Steckergehäuse einführen.



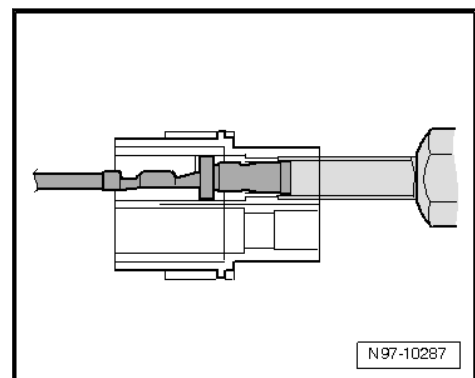
- Kontakt an der Leitung greifen und diesen leicht in das Steckergehäuse hineindrücken -Pfeil-.



#### Hinweis

*Durch das Drücken des Kontakts in Richtung Steckergehäuse werden die Rastnasen des Kontakts von der Gehäuseschulter abgehoben und mit dem Entriegelungswerkzeug entriegelt.*

- Zeitgleich das Entriegelungswerkzeug in Richtung Steckergehäuse drücken -Pfeil- und den entriegelten Kontakt aus dem Steckergehäuse herausziehen.
- Das Entriegelungswerkzeug kann nach Entnahme des Kontakts wieder aus dem Steckergehäuse gezogen werden.

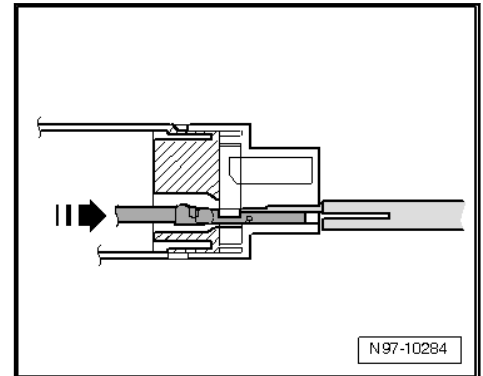


## 4.3.2 Flachstecksysteme

### Hinweis

*Gegebenenfalls vorhandene Gehäusesicherungen (Sekundärverriegelungen) müssen vor dem Entriegeln der Kontakte mit dem vorgeschriebenen Werkzeug entriegelt oder entfernt werden ⇒ 4.2, Seite 90.*

### Flachstecksystem mit einer Rastnase

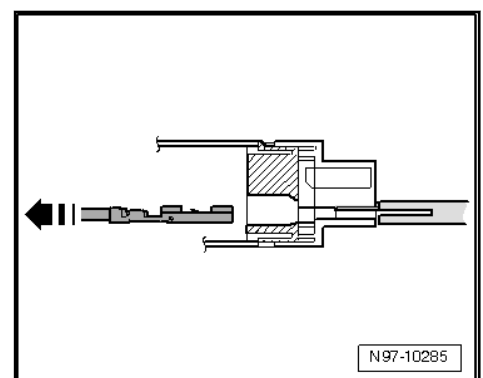


- Das zum Steckergehäuse passende Entriegelungswerkzeug in den Entriegelungskanal am Steckergehäuse einführen.
- Kontakt an der Leitung greifen und diesen leicht in das Steckergehäuse hineindrücken -Pfeil-.

### Hinweis

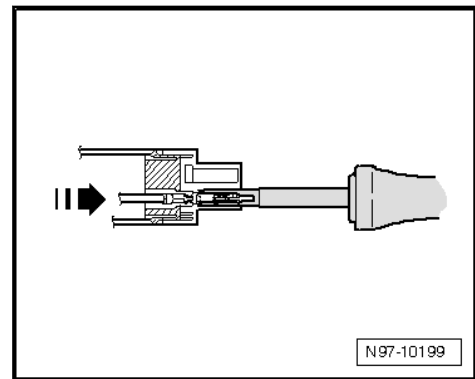
*Durch das Drücken des Kontakts in Richtung Steckergehäuse wird die Rastnase des Kontakts von der Gehäuseschulter abgehoben und kann mit dem Entriegelungswerkzeug entriegelt werden.*

- Zeitgleich das Entriegelungswerkzeug in Richtung Steckergehäuse drücken und den entriegelten Kontakt aus dem Steckergehäuse herausziehen -Pfeil-.





## Flachstecksystem mit zwei Rastnasen



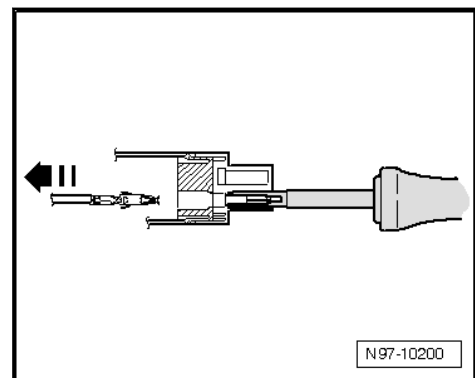
- Das zum Steckergehäuse passende Entriegelungswerkzeug in den Entriegelungskanal am Steckergehäuse einführen.
- Kontakt an der Leitung greifen und diesen bis zum Anschlag in das Steckergehäuse hineindrücken -Pfeil-.



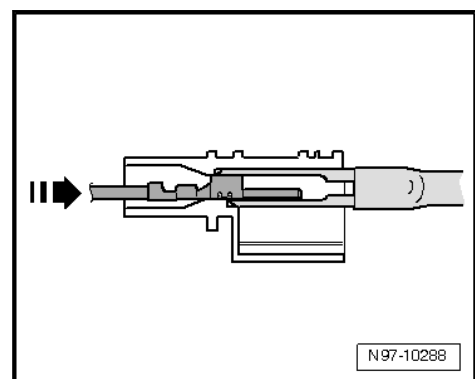
### Hinweis

*Durch das Drücken des Kontakts in Richtung Steckergehäuse werden die Rastnasen des Kontakts von der Gehäuseschulter abgehoben und mit dem Entriegelungswerkzeug entriegelt.*

- Zeitgleich das Entriegelungswerkzeug in Richtung Steckergehäuse drücken und den entriegelten Kontakt aus dem Steckergehäuse herausziehen -Pfeil-.



## Asymmetrisch



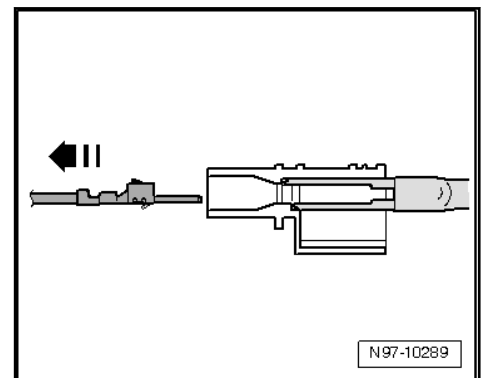
- Das zum Steckergehäuse passende Entriegelungswerkzeug in den Entriegelungskanal am Steckergehäuse einführen.

- Kontakt an der Leitung greifen und diesen leicht in das Steckergehäuse hineindrücken -Pfeil-.

**i** Hinweis

*Durch das Drücken des Kontakts in Richtung Steckergehäuse werden die Rastnasen des Kontakts von der Gehäuseschulter abgehoben und mit dem Entriegelungswerkzeug entriegelt.*

- Zeitgleich das Entriegelungswerkzeug in Richtung Steckergehäuse drücken und den entriegelten Kontakt aus dem Steckergehäuse herausziehen -Pfeil-.

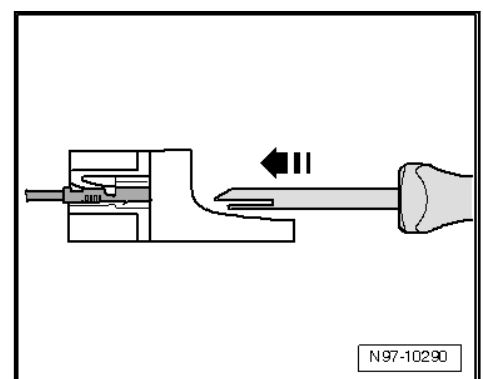


### 4.3.3 Spezielle Stecksysteme

**i** Hinweis

*Gegebenenfalls vorhandene Gehäusesicherungen (Sekundärverriegelungen) müssen vor dem Entriegeln der Kontakte mit dem vorgeschriebenen Werkzeug entriegelt oder entfernt werden => 4.2, Seite 90.*

#### FASTON-Kontakte



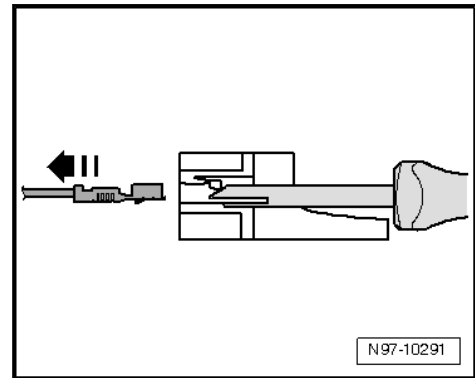
- Das zum Steckergehäuse passende Entriegelungswerkzeug in den Entriegelungskanal am Steckergehäuse einführen.
- Kontakt an der Leitung greifen und diesen bis zum Anschlag in das Steckergehäuse hineindrücken.



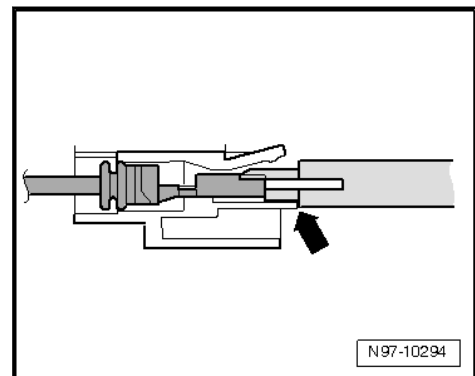
### Hinweis

*Durch das Drücken des Kontakts in Richtung Steckergehäuse werden die Rastnasen des Kontakts von der Gehäuseschulter abgehoben und mit dem Entriegelungswerkzeug entriegelt.*

- Zeitgleich das Entriegelungswerkzeug in Richtung Steckergehäuse drücken und den entriegelten Kontakt aus dem Steckergehäuse herausziehen -Pfeil-.

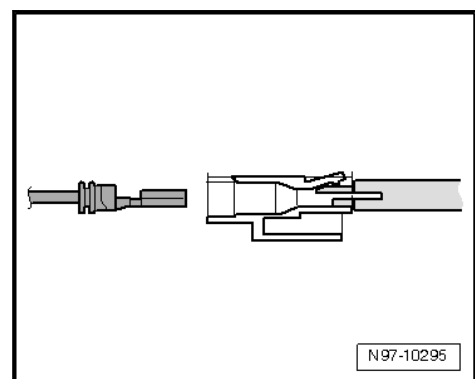


### GT 150/280 Kontakte

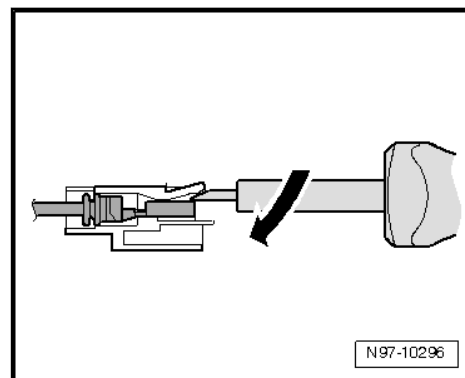


- Das zum Steckergehäuse passende Entriegelungswerkzeug unter der Rastnase in das Steckergehäuse einführen.
- Werkzeug bis zum Anschlag -Pfeil- in das Steckergehäuse eindrücken.

Der Kontakt wird aus dem Steckergehäuse ausgeworfen.

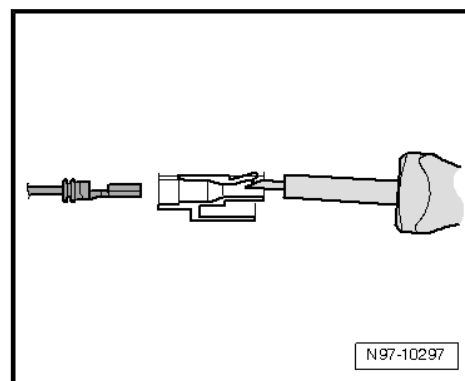


## Kontakte ohne Rastnasen



- Entriegelungswerkzeug unter die Rastnase des Steckergehäuses stecken.
- Entriegelungswerkzeug unter leichtem Anheben -Pfeil- bis zum Anschlag durchdrücken.

Der Kontakt wird aus dem Steckergehäuse ausgeworfen.





## 5 Reparatur von Lichtwellenleitern

⇒ [5.1](#) , Seite 98

⇒ [a5.2 nfertigen](#)“, Seite 98

⇒ [i5.3 n das Gehäuse aus- und einbauen](#)“, Seite 104

### 5.1 Allgemeines

Die genaue Fehlerstelle ist sehr schwer zu finden. Der beschädigte Lichtwellenleiter ist zu ersetzen, indem eine neue Leitung parallel zum defekten Lichtwellenleiter verlegt wird.



#### Hinweis

- ◆ Über die Menüpunkte des Fahrzeugdiagnosetesters „Geführte Fehlersuche“ oder „Geführte Funktionen“ kann festgestellt werden, zwischen welchen Komponenten der Lichtwellenleiter beschädigt ist.
- ◆ Ein bereits reparierter Lichtwellenleiter ist an der Farbe „Gelb“ zu erkennen.

Vorgehensweise bei der Anfertigung und Verlegung eines neuen Lichtwellenleiters



#### Vorsicht!

*Die Lichtwellenleiter dürfen nicht scharf geknickt werden. Der Mindestbiegeradius von 25 mm darf nicht unterschritten werden.*

*Die Lichtwellenleiter dürfen nicht über scharfe Kanten verlegt werden.*

*Die Lichtwellenleiterenden dürfen nicht verschmutzt oder mit bloßen Fingern berührt werden.*

*Die Lichtwellenleiter dürfen nicht erhitzt werden.*

*Das Verdrillen von zwei Lichtwellenleitern oder eines Lichtwellenleiters mit einer Kupferleitung ist nicht zulässig.*

*Stecker und Anschlusskabel vor Staub schützen. Schutzkappen aus dem Koffer verwenden.*

### 5.2 Lichtwellenleiter anfertigen

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Lichtwellenleiter-Reparaturset -VAS 6223B-





**Vorsicht!**

*Die Lichtwellenleiter dürfen nicht scharf geknickt werden. Der Mindestbiegeradius von 25 mm darf nicht unterschritten werden.*

*Die Lichtwellenleiter dürfen nicht über scharfe Kanten verlegt werden.*

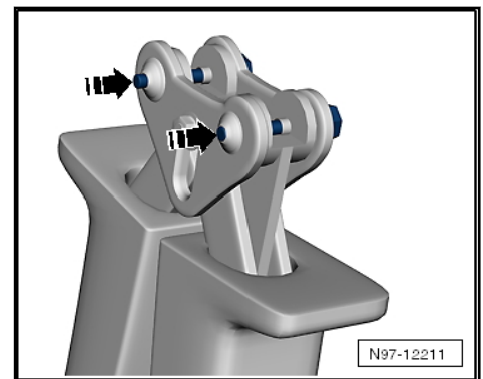
*Die Lichtwellenleiterenden dürfen nicht verschmutzt oder mit bloßen Fingern berührt werden.*

*Die Lichtwellenleiter dürfen nicht erhitzt werden.*

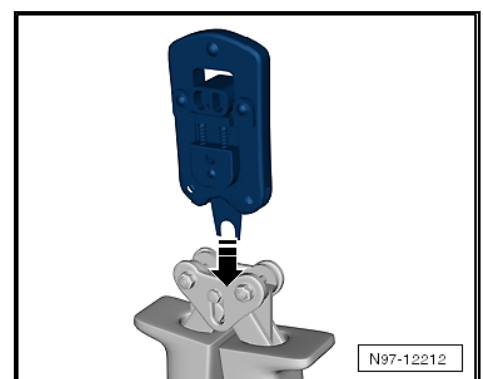
*Das Verdrillen von zwei Lichtwellenleitern oder eines Lichtwellenleiters mit einer Kupferleitung ist nicht zulässig.*

*Stecker und Anschlusskabel vor Staub schützen. Schutzkappen aus dem Koffer verwenden.*

Werkzeugkopf für Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- anbauen.

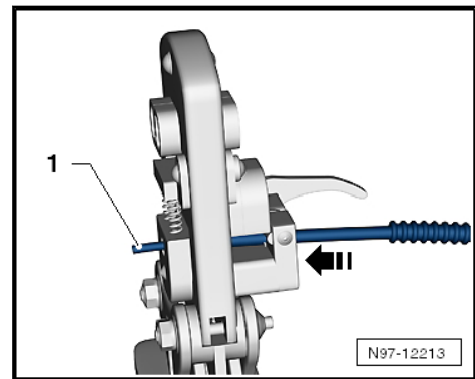


- Sicherungsstifte -Pfeile- herausdrücken.
- Werkzeugkopf aufsetzen -Pfeil- und Sicherungsstifte zurück drücken.



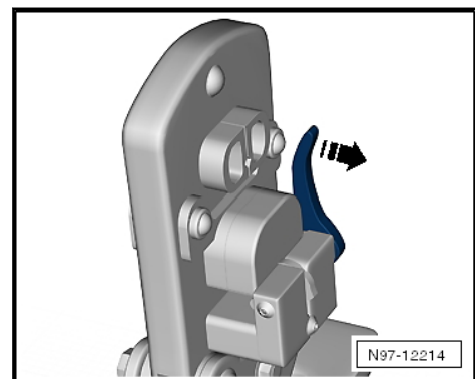


## Lichtwellenleiter ablängen

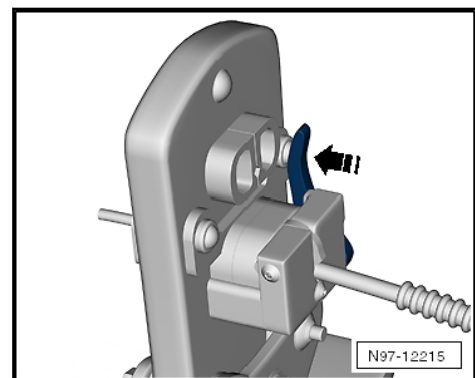


- Benötigte Länge des Lichtwellenleiters festlegen.
- Zange für Lichtwellenleiter öffnen und Lichtwellenleiter -1- in die Ablängaufnahme einlegen -Pfeil-.
- Zum Ablängen des Lichtwellenleiters die Zange für Lichtwellenleiter schließen.

## Abisolieren



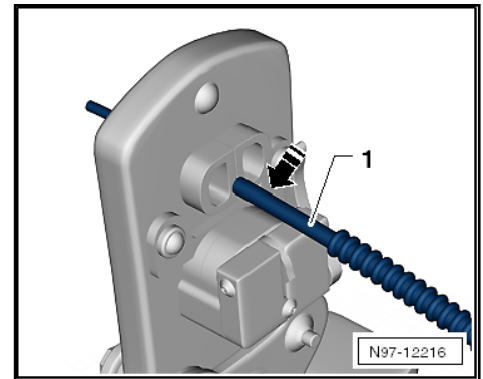
- Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- öffnen.
- Abisolierhebel in die untere Stellung -Pfeil- bringen.
- Lichtwellenleiter in die Abisolieraufnahme stecken.



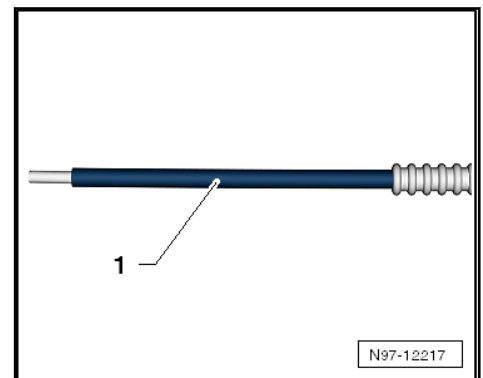
- Der Lichtwellenleiter muss bündig mit der Rückseite der Schneidezange abschließen.
- Zange für Lichtwellenleiter bis zum Festanschlag schließen und geschlossen halten.
- Abisolierhebel nach oben schwenken -Pfeil- und Lichtwellenleiter herausnehmen.

### Präzise schneiden (optische Stirfläche herstellen)

- Lichtwellenleiter -1- in die Schneidaufnahme einschieben.



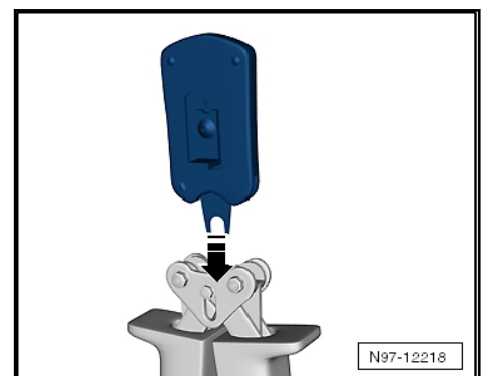
- Die Isolation -Pfeil- muss am Anschlag der Schneidstation anliegen.
- Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- schließen und Leitung herausnehmen.
- Sichtprüfung der Leitung -1-, ob richtig geschnitten wurde und sich kein Grat auf der Stirnfläche befindet.



### Hinweis

- ◆ Den Lichtwellenleiter nur auf eine absolut saubere Oberfläche/Unterlage ablegen oder in der Hand behalten.
- ◆ Schutzkappen verwenden, wenn Gefahr für Verschmutzung der Stirnfläche des Lichtwellenleiters besteht.

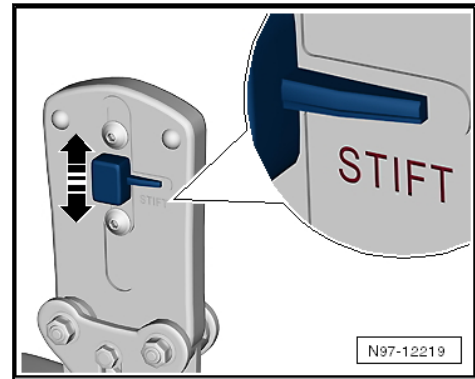
### Messingstiftkontakt am Lichtwellenleiter anbauen



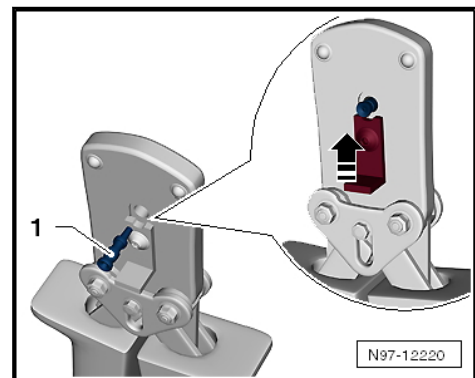
- Werkzeugkopf wechseln -Pfeil-.



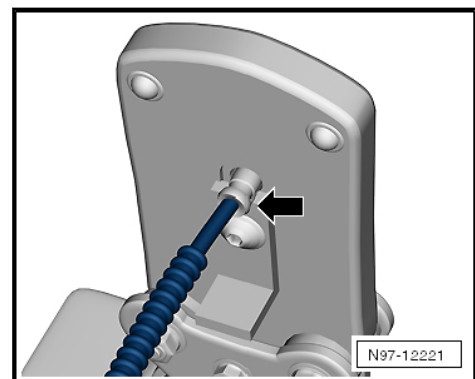
- Sicherung an der Zange für Lichtwellenleiter -Pfeil- verschieben, sodass das Wort „Stift“ erkennbar ist.



- Einen Messingstiftkontakt -1- in die Aufnahme stecken.



- Sicherungshebel an der Zange für Lichtwellenleiter -Pfeil- schließen.
- Lichtwellenleiter in den Messingstiftkontakt -Pfeil- bis zum gefederten Anschlag einschieben und Zange für Lichtwellenleiter schließen.



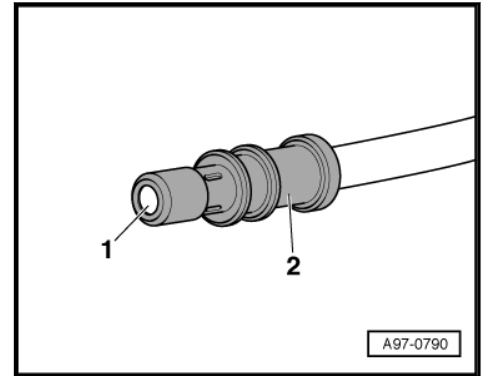
- Zange für Lichtwellenleiter öffnen und Lichtwellenleiter mit Messingstiftkontakt herausnehmen.



**Vorsicht!**

*Lichtwellenleiter dürfen nicht geknickt oder stark gebogen werden (Biegeradius min. 25 mm).*

- Korrekte Befestigung des Messingstiftkontakts -2- am Lichtwellenleiter -1- prüfen.



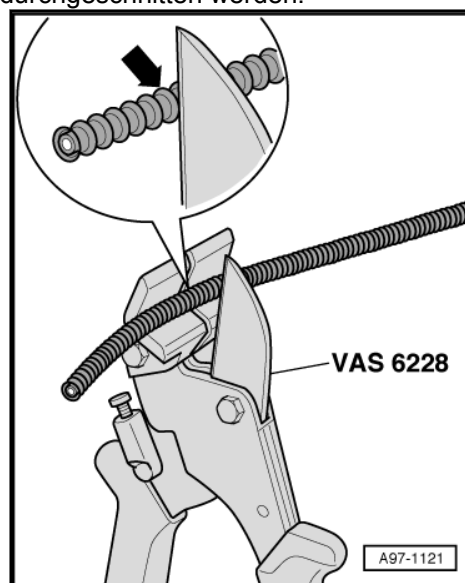
- Auf dem Messinganschlussstift müssen 4 Crimppunkte sichtbar sein.
- Der Messingstiftkontakt darf sich nicht von Hand vom Lichtwellenleiter abziehen lassen.
- Die Stirnfläche des Lichtwellenleiters liegt 0,01 ... 0,1 mm hinter dem Messingstiftkontakt (Sichtkontrolle).

**i Hinweis**

- ◆ Zum Verbinden von Lichtwellenleitern stehen Steckkupplungen zur Verfügung siehe ⇒ *Elektronischen Katalog der Originalteile „ETKA“*.
- ◆ *Ausbau und Einbau des neuen Lichtwellenleiters in den Stecker ⇒ [i5.3 n das Gehäuse aus- und einbauen](#)„, Seite 104*

**Wellrohr auf Lichtwellenleiter anbauen**

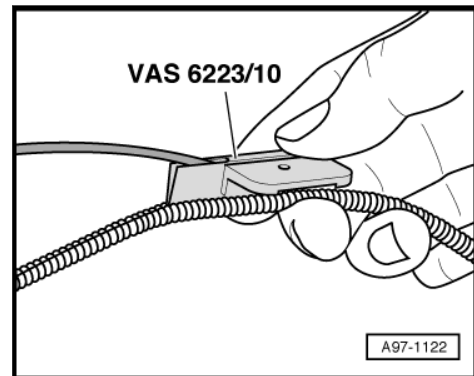
- Wellrohr auf die passende Länge zuschneiden.
- Zum Schneiden z. B. die Schneidzange -VAS 6228- oder ein scharfes Messer verwenden.
- Das Wellrohr darf keinesfalls mit einem Seitenschneider durchtrennt werden.
- Das Wellrohr muss auf dem „Wellenberg“ (siehe -Pfeil-), nicht im „Wellental“, durchgeschnitten werden.



- Das Wellrohr muss bei der Montage hörbar im Gehäuse des Lichtwellenleiters einrasten.



- Lichtwellenleiter wie in der Abb. gezeigt in die Zange zur Wellrohrmontage -VAS 6223/10- einführen.

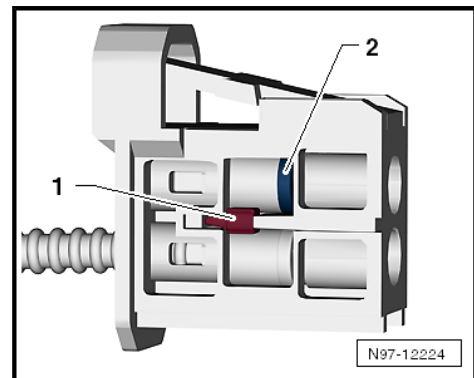


- Zange zur Wellrohrmontage am Schlitz des Wellrohrs ansetzen.
- Zange zur Wellrohrmontage im Schlitz am Umfang des Wellrohrs entlangschieben. Der Lichtwellenleiter wird dabei in das Wellrohr eingelegt.

### 5.3 Lichtwellenleiter in das Gehäuse aus- und einbauen

#### Ausbauen

- Stecker für Lichtwellenleiter vom betreffenden Steuergerät abziehen.
- Verriegelung im Stecker für Lichtwellenleiter -1- durch Drücken entriegeln.



- Sekundärverriegelung -2- mit einem kleinen Schraubendreher entriegeln und den Lichtwellenleiter herausnehmen.



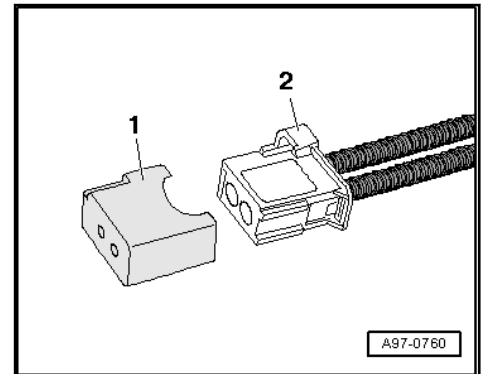
#### Vorsicht!

- ◆ *Schutzkappen aus dem Lichtwellenleiter-Reparaturset -VAS 6223B- verwenden, um den Lichtwellenleiter vor Staub und Schmutz zu schützen.*
- ◆ *Neues Gehäuse verwenden, da es beim Ausbau des Lichtwellenleiters zu Beschädigungen der Sekundärverriegelung kommen kann.*
- ◆ *Die Pfeile auf dem Basismodul für die Zuordnung „IN“ und „OUT“ beachten.*

## Einbauen

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, dabei ist Folgendes zu beachten:

- Lichtwellenleiter nach Kennzeichnung einbauen.
- Wellrohr in das Steckergehäuse schieben, bis es hörbar einrastet.
- Die offene Steckverbindung -2- für Lichtwellenleiter mit der Schutzkappe -1- aus dem Lichtwellenleiter-Reparaturset - VAS 6223B- verschließen.



### Hinweis

*Die Schutzkappe verhindert Verschmutzung oder mechanische Beschädigung der Stirnfläche des Lichtwellenleiters, was sonst die Lichtübertragung verschlechtern würde.*



## 6 Kontaktflächen-Reinigungsset -VAS 6410-

⇒ [66.1 410 anwenden](#)", Seite 106

⇒ [i6.2 n Stand setzen](#)", Seite 106

⇒ [i6.3 n Stand setzen](#)", Seite 108

⇒ [u6.4 nd Batteriepole reinigen](#)", Seite 110

⇒ [6.5](#), Seite 111

### 6.1 Kontaktflächen-Reinigungsset -VAS 6410- anwenden

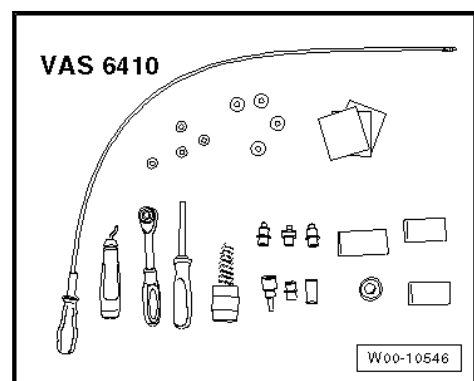
Mit dem Kontaktflächen-Reinigungsset -VAS 6410- können Instandsetzungsarbeiten im Bereich der Kontaktgeber an Leitungssträngen für Schraubverbindungen im Hochstromkreis sowie beim Batterieanklemmen (Starter- und Ladestrom, Masseleitungen, Batteriepolklemmen und Batteriepole) durchgeführt werden.



#### Hinweis

Die Bilder für die Instandsetzungsarbeiten sind nur beispielhaft zu sehen.

Kontaktflächen-Reinigungsset -VAS 6410-



### 6.2 Leitungsösen in Stand setzen



#### Hinweis

- ◆ *Der Einsatz von Rostlöser, Kontaktspray oder Fett an den Leitungsösen ist zu unterlassen, da bei der Verschraubung das Drehmoment durch fehlende Haftreibung im Gewinde überschritten wird und zum Bruch der Verschraubung führt.*
- ◆ *Die grauen Schleifpads sind für leichte Verunreinigungen und „weiche Oberflächen“ geeignet.*
- ◆ *Die roten Schleifpads sind für starke Verunreinigungen und „harte Oberflächen“ geeignet.*



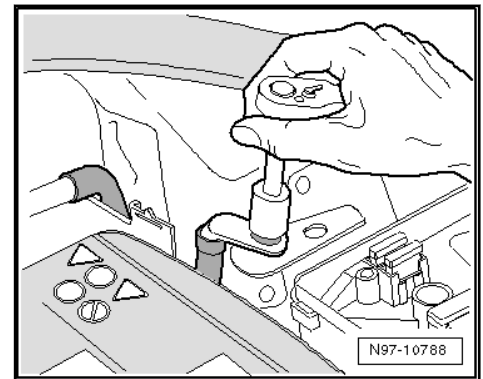


### ACHTUNG!

#### **Verletzungsgefahr!**

**Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie beachten ⇒ u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie“, Seite 4 .**

- Batterie-Masseband abklemmen ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27.
- Hutmutter herausschrauben und die Leitungsöse von der Schraubverbindung nehmen.



- Leitungsöse auf Korrosion, Verschmutzung, Beschädigung usw. prüfen.
- Den entsprechenden Adapter und das entsprechende Schleifpad auswählen.



### Hinweis

*Alternativ kann auch der Schleifklotz verwendet werden.*



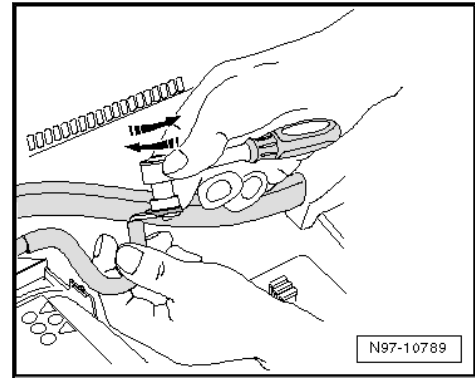
### Vorsicht!

**Die Leitungsöse vorsichtig reinigen, damit die Zinnschicht nicht zu stark abgetragen wird.**

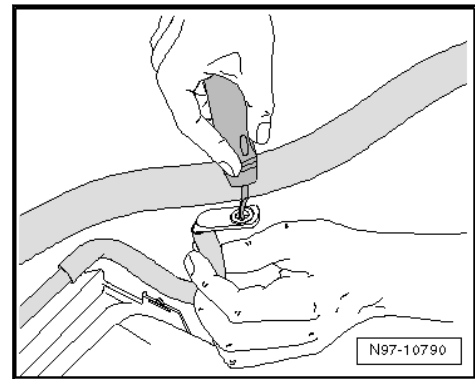
**Durch unterschiedliche Schichtdicken der Verzinnung ist während des Reinigungsprozesses eine zwischenzeitliche Sichtprüfung der gereinigten Oberfläche erforderlich.**

**Wird die Zinnschicht so stark abgetragen, dass das darunter liegende Kupfer zum Vorschein kommt, kann durch galvanische Effekte verstärkte Korrosion entstehen.**

- Einen geeigneten Adapter an der Leitungsöse ansetzen und die Korrosion und Verunreinigungen mit Drehbewegungen abschleifen. Die gereinigte Oberfläche durchlaufend prüfen.



- Prüfen und gegebenenfalls den Stanzgrad an der Leitungssöse mit dem Entgrater entfernen.



- Leitungssöse wieder ansetzen und mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment anschrauben.



#### Hinweis

*Ein optimaler Kontakt ist gewährleistet, wenn die zu verschraubten Komponenten nach Reinigung mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment verschraubt werden.*

- Nach dem Festziehen die Verbindung mit entsprechendem Konservierungsmittel konservieren ➔ [6.5, Seite 111](#) .
- Reihenfolge beim Anklemmen der Batterie beachten ➔ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27..

## 6.3 Verschraubungen in Stand setzen



#### Hinweis

- ◆ *Der Einsatz von Rostlöser, Kontaktspray oder Fett an der Verschraubung ist zu unterlassen, da bei der Verschraubung das Drehmoment durch fehlende Haftreibung im Gewinde überschritten wird und zum Bruch der Verschraubung führt.*
- ◆ *Die grauen Schleifpads sind für leichte Verunreinigungen und „weiche Oberflächen“ geeignet.*
- ◆ *Die roten Schleifpads sind für starke Verunreinigungen und „harte Oberflächen“ geeignet.*

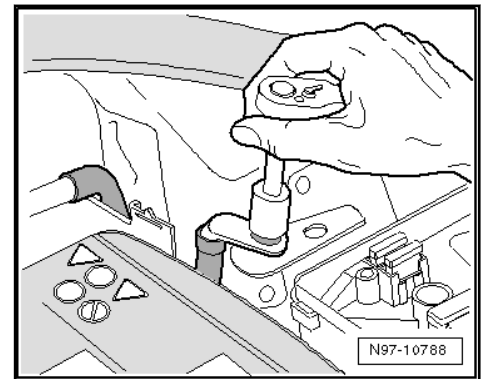


### ACHTUNG!

#### **Verletzungsgefahr!**

**Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie beachten ⇒ u1.3 nd Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie“, Seite 4 .**

- Batterie-Masseband abklemmen ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27.
- Hutmutter heraus schrauben und die Leitungsöse von der Schraubverbindung nehmen.



- Verschraubung auf Korrosion, Verschmutzung und Beschädigung prüfen.
- Den entsprechenden Adapter und das entsprechende Schleifpad auswählen.



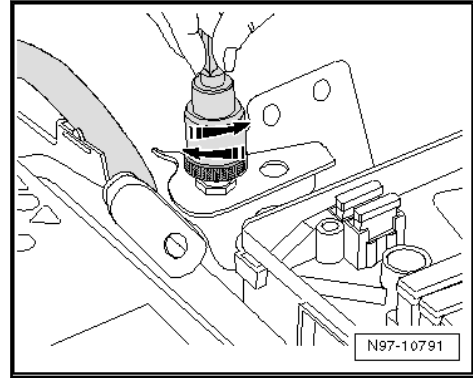
### Vorsicht!

**Die Verschraubung vorsichtig reinigen, damit die Zinnschicht nicht zu stark abgetragen wird.**

**Durch unterschiedliche Schichtdicken der Verzinnung ist während des Reinigungsprozesses eine zwischenzeitliche Sichtprüfung der gereinigten Oberfläche erforderlich.**

**Wird die Zinnschicht so stark abgetragen, dass das darunter liegende Kupfer zum Vorschein kommt, kann durch galvanische Effekte verstärkte Korrosion entstehen.**

- Einen geeigneten Adapter an der Verschraubung ansetzen und die Korrosion und Verunreinigungen mit Drehbewegungen abschleifen. Die gereinigte Oberfläche durchlaufend prüfen.



- Gereinigte Verbindung, ggf. mit Verdrehsicherung, mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment verschrauben.
- Verschraubungen mit entsprechendem Konservierungsmittel konservieren ⇒ [6.5](#), [Seite 111](#).
- Reihenfolge beim Anklemmen der Batterie beachten ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27.

## 6.4 Batteriepolklemmen und Batteriepole reinigen



### ACHTUNG!

*Verletzungsgefahr!*

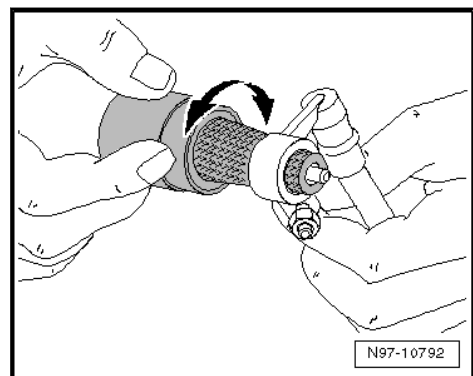
*Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie beachten ⇒ [u1.3](#) und [Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an der Batterie](#), [Seite 4](#).*



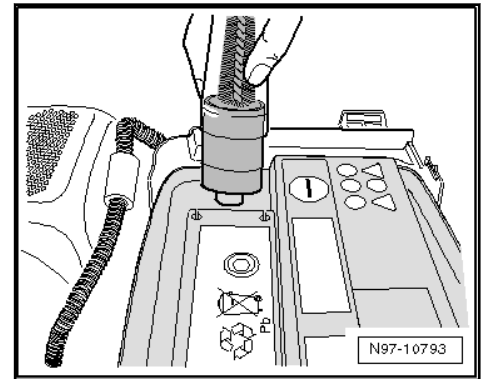
### Hinweis

*Der Einsatz von Rostlöser, Kontaktspray oder Fett an den Batteriepolklemmen ist zu unterlassen, da bei der Verschraubung das Drehmoment durch fehlende Haftreibung im Gewinde überschritten wird und zum Bruch der Verschraubung führt.*

- Batterie abklemmen ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27.
- Batteriepolklemmen auf Korrosion oder Verschmutzung prüfen.
- Die Batteriepolklemmen werden mit der Drahtbürste des Batteriepolreinigers mit Drehbewegungen gesäubert.



- Die Batteriepole werden mit der Unterseite des Batteriepolreiners mit Drehbewegungen gesäubert.



- Nach dem Säubern die Reihenfolge beim Anklemmen der Batterie beachten ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27.

## 6.5 Konservieren



Vorsicht!

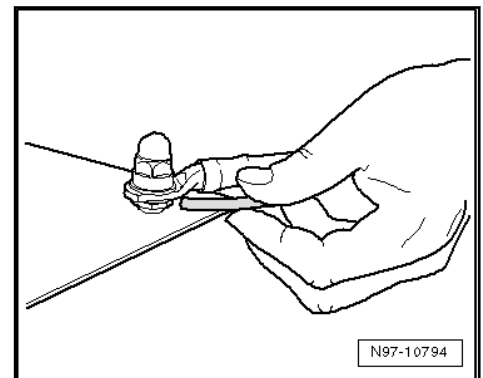
*Fehlende Konservierung führt zu Fehlern und Schäden am Bordnetz.*

*Korrosionsgefahr.*



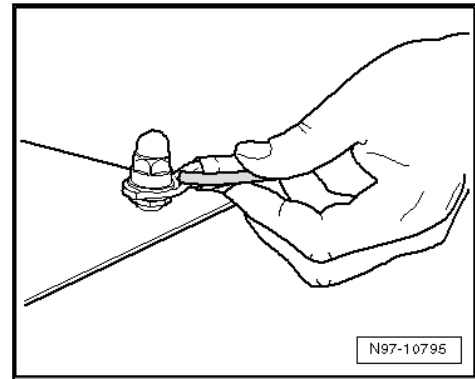
Hinweis

- ◆ *Alle Verschraubungen müssen mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment angezogen sein.*
  - ◆ *Beim Konservieren ist grundsätzlich der beigefügte Schlauch an der Konservierungsdose zu verwenden.*
  - ◆ *Für den Kaltbereich wird das Konservierungswachs verwendet.*
  - ◆ *Für den Warmbereich wird das Hohlraumkonservierungsmittel verwendet.*
  - ◆ *Durch die Kapillarwirkung zieht sich das Konservierungsmittel selbstständig an die betroffenen Stellen.*
- Injektor unterhalb der Leitungsöse halten und den Bolzen und die Leitungsöse rundherum besprühen.





- Injektor oberhalb der Leitungsöse halten und den Bolzen und die Leitungsöse rundherum besprühen.



## 7 Lambdasonde ersetzen

⇒ [L7.1 ambdasonde \(4-polig\) ersetzen](#), Seite 113

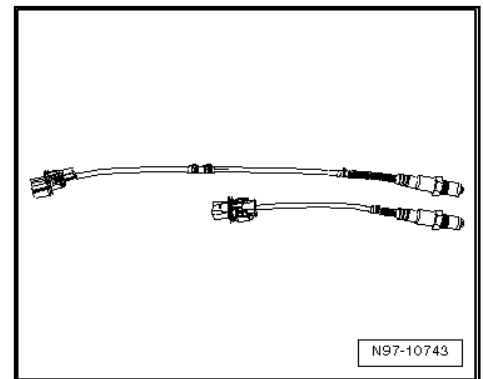
⇒ [L7.2 ambdasonde \(6-polig\) ersetzen](#), Seite 114

⇒ [d7.3 er Einheitslambdasonden](#), Seite 115

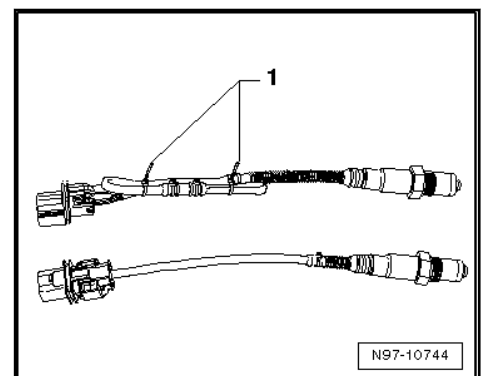
### 7.1 LSF Lambdasonde (4-polig) ersetzen

#### Hinweis

- ◆ *Sofern erforderlich der Einheitssonde beiliegende Anbauteile, Kabelbinder oder Markierungsbänder nach Vorlage der defekten Sonde setzen.*
- ◆ *Die Leitungen der Lambdasonde dürfen nicht in Stand gesetzt werden, da es dadurch zu Fehlfunktionen kommen kann.*
- Die defekte Lambdasonde ausbauen ⇒ Motor; Rep.-Gr. 24, Benzinmotor bzw. ⇒ Motor; Rep.-Gr. 23, Dieselmotor.
- Die beiden Lambdasonden nebeneinanderlegen, sodass die Sensorgehäuse auf einer Höhe sind, siehe Abb.



- Überlänge der Einheitssonde (ca. 50 - 250 mm) durch Zurückbinden auf Länge der defekten Sonde und mit Kabelbindern -1- fixieren.



- Prüfen, ob das Steckergehäuse der Lambdasonde mit der Bordnetzseite kompatibel ist.
- Ggf. den Bordnetzstecker mit dem mitgelieferten Steckergehäuse der Lambdasonde ersetzen.



### Hinweis

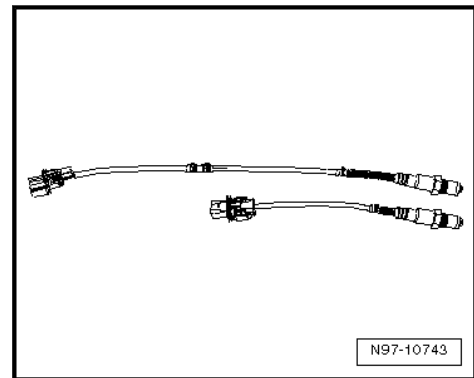
- ◆ *Das Steckergehäuse ist nur bei älteren Fahrzeugen zu ersetzen. Bei neuen Fahrzeugen passt die Codierung der Steckergehäuse.*
  - ◆ *Auf die Steckerbelegung achten. Zur besseren Übersicht sind die einzelnen Pins im neuen Steckergehäuse mit einer Farbkennzeichnung markiert.*
  - ◆ *Zusätzliche Hinweise befinden sich auf dem Beileger der neuen Lambdasonde.*
- Die neue Lambdasonde in das Fahrzeug einbauen.

## 7.2 LSU Lambdasonde (6-polig) ersetzen

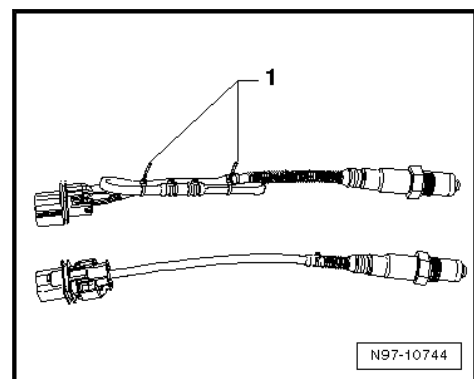


### Hinweis

- ◆ *Sofern erforderlich der Einheitssonde beiliegende Anbauteile, Kabelbinder oder Markierungsbänder nach Vorlage der defekten Sonde setzen.*
  - ◆ *Die Leitungen der Lambdasonde dürfen nicht in Stand gesetzt werden, da es dadurch zu Fehlfunktionen kommen kann.*
- Die defekte Lambdasonde ausbauen ⇒ Motor; Rep.-Gr. 24.
- Die beiden Lambdasonden nebeneinanderlegen, sodass die Sensorgehäuse auf einer Höhe sind, siehe Abb.



- Überlänge der Einheitssonde (ca. 50 - 250 mm) durch Zurückbinden auf Länge der defekten Sonde und mit Kabelbindern -1- fixieren.



- Die neue Lambdasonde in das Fahrzeug einbauen.

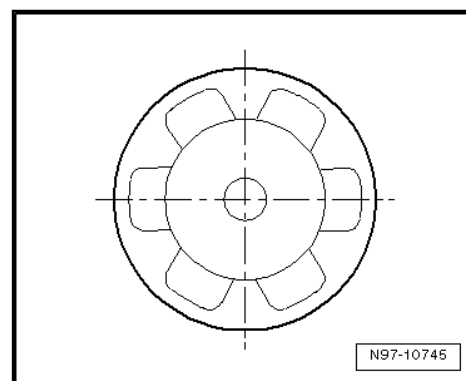


## 7.3 Schutzrohrvarianten der Einheitslambdasonden

### Hinweis

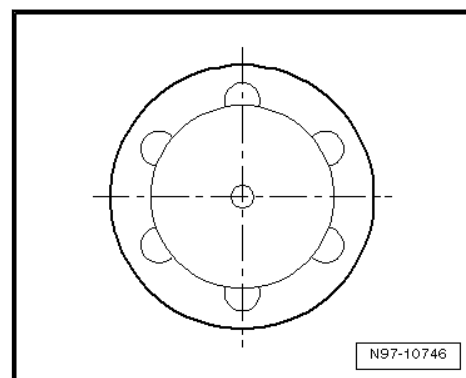
Zusätzlich zur Identifizierung über die Teilenummer, kann auch noch eine Identifikation über das Schutzrohr erfolgen.

Variante D1, 6 Öffnungen zu je 3,5 mm



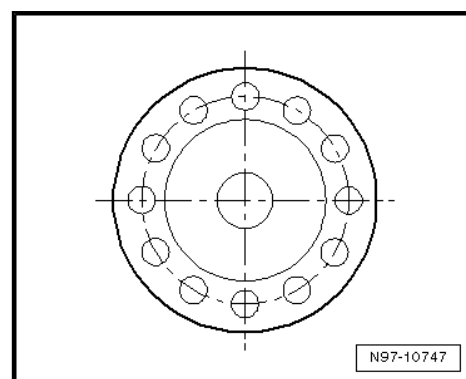
Wird nur verwendet bei Lambdasonden LSF - 4 polig.

Variante D2, 6 Öffnungen zu je 2 mm



Werden verwendet bei Lambdasonden LSF - 4 polig und LSU - 6 polig.

Variante D4, 12 Öffnungen zu je 1,4 mm



Werden verwendet bei Lambdasonden LSF - 4 polig und LSU - 6 polig.