



Ratgeber und allgemeine Informationen



Audi

Elektrische Anlage Allgemeine Informationen

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

© Copyright by Audi. Urheberrechtlich geschützt.

Lizenziert durch Audi AG

Reparaturleitfaden

Audi A1 2011 ➤,
Audi A1 Sportback 2018 ➤,
Audi A2 2001 ➤, Audi A3 2004 ➤,
Audi A3 2013 ➤, Audi A3 2021 ➤,
Audi A3 China 2021 ➤,
Audi A3 Limousine China 2014 ➤,
Audi A3 Sportback China 2014 ➤,
Audi A4 2001 ➤, Audi A4 2008 ➤,
Audi A4 2015 ➤,
Audi A4 Cabriolet 2003 ➤,
Audi A5 2016 ➤,
Audi A5 Cabriolet 2009 ➤,
Audi A5 Coupé 2008 ➤, Audi A6 1998 ➤,
Audi A6 2005 ➤, Audi A6 2011 ➤,
Audi A6 2019 ➤, Audi A6 China 2012 ➤,
Audi A6 China 2019 ➤,
Audi A7 Sportback 2011 ➤,
Audi A7 Sportback 2018 ➤,
Audi A8 2003 ➤, Audi A8 2010 ➤,
Audi A8 2018 ➤, Audi Q2 2016 ➤,
Audi Q3 2012 ➤, Audi Q3 2019 ➤,
Audi Q3 China 2013 ➤,
Audi Q3 China 2019 ➤, Audi Q5 2008 ➤,
Audi Q5 2017 ➤, Audi Q5 China 2010 ➤,
Audi Q7 2007 ➤, Audi Q7 2016 ➤,
Audi Q8 2018 ➤, Audi R8 2007 ➤,
Audi R8 2015 ➤, Audi TT 1999 ➤,
Audi TT 2007 ➤, Audi TT 2015 ➤

Elektrische Anlage Allgemeine Informationen

Ausgabe 12.2022

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.

Inhaltsverzeichnis

27 - Anlasser, Stromversorgung, GRA	1
1 Batterie	1
1.1 Grundsätzliches zum Thema Batterie	1
1.2 Batteriearten	1
1.3 Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften	3
1.4 Batteriepolverschraubung	5
2 Batterie prüfen	7
2.1 Prüfablauf	7
2.2 Sichtprüfung	9
2.3 Prüfen der Farbanzeige des magischen Auges	10
2.4 Batterieprüfung mit dem Fahrzeugdiagnosetester	12
2.5 Batterietester mit Drucker VAS 6161	13
2.6 Batterietester mit Drucker VAS 5097 A	19
2.7 Stromaufnahmeprüfung	25
2.8 Ruhespannung der Batterie prüfen, Stand-/Lagerfahrzeuge	26
3 Batterie laden	28
3.1 Batterie laden	28
3.2 Serviceladung	29
3.3 Tiefentladene Batterien	29
4 Generator	31
4.1 Generator prüfen	31
4.2 Bosch-Generator bis 2000 - Montageübersicht	32
4.3 Bosch-Generator ab 2001 - Montageübersicht	32
4.4 Spannungsregler aus- und einbauen - Bosch-Generator ab 2001	33
4.5 Bosch-Generator ab 2007 - Montageübersicht	34
4.6 Spannungsregler aus- und einbauen - Bosch-Generator ab 2007	35
4.7 Kohlebürsten prüfen - alle Bosch-Generatoren ab 2001	36
4.8 Valeo-Generator bis 2000 - Montageübersicht	36
4.9 Valeo-Generator ab 2001 - Montageübersicht	37
4.10 Spannungsregler aus- und einbauen - Valeo-Generator ab 2001	38
4.11 Kohlebürsten prüfen - Valeo-Generator ab 2001	40
4.12 Spannungsregler aus- und einbauen - Valeo-Generator ab 2007	40
4.13 Kohlebürsten prüfen - Valeo-Generator ab 2007	41
4.14 Hitachi-Generator - Montageübersicht	43
4.15 Spannungsregler aus- und einbauen - Hitachi-Generator	44
4.16 Kohlebürsten prüfen - Hitachi-Generator	46
4.17 Keilrippenriemenscheibe ohne Freilauf aus- und einbauen	46
4.18 Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf aus- und einbauen	47
4.19 Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf prüfen	54
92 - Scheibenwisch- und -waschanlage	56
1 Waschwasserleitungen	56
1.1 Schlauchkupplungen der Waschwasserleitungen trennen und verbinden	56
1.2 Reparatur einer Glattrohr-Waschwasserleitung	58
1.3 Reparatur einer Wellrohr-Waschwasserleitung	59
94 - Leuchten, Lampen, Schalter - außen	62
1 Anwendungs- und Sicherheitshinweise für Gasentladungslampen	62
96 - Leuchten, Lampen, Schalter - innen	64
1 Wegfahrsicherung	64
1.1 Allgemeine Hinweise	64
1.2 Defekter Transponder oder Schlüsselverlust	64



1.3	Lesespule wechseln	65
1.4	Verfahrensweise bei Wechsel des Schließsatzes	65
2	Anhängevorrichtung	66
2.1	Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 1	66
2.2	Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 2	68
2.3	Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 3	70
2.4	Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 4	72
97	- Leitungen	75
1	Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssysteme	75
1.1	Fahrzeugdiagnosetester anschließen	76
2	Leitungsstrang- und Steckerreparatur	77
2.1	Allgemeine Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik	77
2.2	Leitungsstrang-Reparaturset	80
2.3	Werkzeugbeschreibungen	83
2.4	Reparatur von Leitungssträngen	89
2.5	Reparatur von Lichtwellenleitern	104
2.6	Reparatur von Antennenleitungen	118
2.7	Reparatur von Steckergehäusen und Steckverbindungen	131
2.8	Entriegeln und Zerlegen von Steckergehäusen	134
3	Kontaktflächen-Reinigungsset VAS 6410	135
3.1	Anwendung vom Kontaktflächen-Reinigungsset VAS 6410	135
4	ESD-Arbeitsplatz VAS 6613	143
4.1	Anwendung vom ESD-Arbeitsplatz VAS 6613	143

27 – Anlasser, Stromversorgung, GRA

1 Batterie

(ARL008311; Ausgabe 12.2022)

⇒ [z1.1 um Thema Batterie](#), Seite 1

⇒ [1.2](#), Seite 1

⇒ [u1.3 nd Sicherheitsvorschriften](#), Seite 3

⇒ [1.4](#), Seite 5

1.1 Grundsätzliches zum Thema Batterie

Um eine lange Gebrauchstüchtigkeit zu gewährleisten, muss die Batterie -A- entsprechend den Vorgaben in diesem Leitfaden geprüft, gewartet und gepflegt werden.

Die Batterie -A- dient als Energielieferant für den Startvorgang. Weiterhin ist die Batterie -A- Puffer und liefert elektrischer Energie für das gesamte elektrische Bordnetz im Fahrzeug.



⇒ *Selbststudienprogramm Nr. 234; Fahrzeugbatterien beachten.*



Vorsicht!

Um Beschädigungen an der Batterie -A- oder am Fahrzeug zu vermeiden, Hinweise zu den Batteriearten beachten ⇒ [Seite 1](#).



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten! ⇒ [Seite 3](#)

1.2 Batteriearten

Allgemeine Hinweise



Vorsicht!

Die nachfolgend beschriebenen Batterien -A- sind wartungsfreie Batterien -A-. Es dürfen keine Etiketten entfernt und kein destilliertes Wasser aufgefüllt werden. Nur Sichtprüfungen durchführen. Kapitel zur Batterieprüfung beachten ⇒ [Seite 7](#).

⇒ [m1.2.1 it magischem Auge](#), Seite 2

⇒ [1.2.2](#), Seite 2

⇒ [1.2.3](#), Seite 3

1.2.1 Batterie -A- mit magischem Auge

Wartungsfreie Batterie -A- mit flüssigem Elektrolyt (Nassbatterie).



Vorsicht!

Es dürfen keine Etiketten entfernt und kein destilliertes Wasser aufgefüllt werden. Nur Sichtprüfungen durchführen. Kapitel zur Batterieprüfung beachten ⇒ [Seite 7](#).



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder bei der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.

Diese Batterie -A- ist mit einem magischen Auge versehen. Das magische Auge gibt über eine Farbanzeige Informationen zum Ladezustand und Säurestand der Batterie -A-.

Prüfen der Farbanzeige des magischen Auges ⇒ [Seite 10](#) .

1.2.2 EFB-Batterie

Wartungsfreie Batterie -A- mit flüssigem Elektrolyt (Nassbatterie).



Vorsicht!

Es dürfen keine Etiketten entfernt und kein destilliertes Wasser aufgefüllt werden. Nur Sichtprüfungen durchführen. Kapitel zur Batterieprüfung beachten .



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder bei der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.

Die Batterie -A- wird für die speziellen Anforderungen in bestimmten Start/Stop-Fahrzeugen eingesetzt. Erkennbar ist dieser Batterietyp an dem Schriftzug „EFB“ auf dem Batteriedeckel.

„EFB“ ist die englische Abkürzung für »Enhanced Flooded Battery« (verstärkte Nassbatterie).

Eine EFB-Batterie darf nur durch eine EFB-Batterie ersetzt werden.

Diese Batterie -A- ist mit einem magischen Auge versehen. Das magische Auge gibt über eine Farbanzeige Informationen zum Ladezustand und Säurestand der Batterie -A-.

Prüfen der Farbanzeige des magischen Auges ⇒ [Seite 10](#) .



Hinweis

„EFB“-Batterien setzen ab 08.2011 z. B. in bestimmten Audi A1 und A3 ein.

1.2.3 AGM-Batterie

Wartungsfreie Batterie -A- mit festgelegtem Elektrolyt (Vliesbatterie).

Blei-Säure-Batterie, wobei der Elektrolyt in einem Mikroglasvlies (AGM) festgelegt ist. Die Batterie -A- ist verschlossen und mit Ventilen ausgerüstet.

„AGM“ ist die englische Abkürzung für »Absorbent Glass Mat«.

Auf Grund der Festlegung des Elektrolyten können diese Batterien -A- kein Magisches Auge haben. Vliesbatterien sind durch das Kürzel AGM auf der Batterie -A- gekennzeichnet.

Beim Ersatz einer AGM-Batterie unbedingt wieder eine AGM-Batterie einsetzen.

1.3 Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften

⇒ [i1.3.1 m Umgang mit Batterien“, Seite 3](#)

⇒ [a1.3.2 uf der Batterie“, Seite 4](#)

1.3.1 Gefahren im Umgang mit Batterien

Gefahren kennen und vermeiden

Batterien -A- bergen Gefahren in sich. Diese Gefahren lassen sich jedoch vermeiden, wenn die Warnhinweise auf der Batterie -A-, in der ⇒ Betriebsanleitung und in der ELSA beachtet werden.



ACHTUNG!

- ◆ *Schutzbefohlene Personen, wie Auszubildende oder Praktikanten, dürfen nur unter Aufsicht von Fachpersonal, wie einem Kfz-Mechaniker/-Meister oder einem Kfz-Elektriker/-Meister, Arbeiten an Batterien -A- durchführen.*
- ◆ *Säure hat eine stark ätzende Wirkung. Es besteht die Gefahr, dass bei unsachgemäßem Umgang mit Batterien -A- das Personal schädlichen Elektrolyteinflüssen ausgesetzt ist. Daher müssen geeignete Gegenmittel gegen Verätzungen durch Säure bereitgehalten werden. Geeignetes Gegenmittel ist Seifenlauge.*
- ◆ *Tritt aus der Batterie -A- Elektrolyt aus, kann es zu Hautverätzungen, Säurefraß und Korrosion am Fahrzeug kommen. Dabei können unter Umständen sicherheitsrelevante Fahrzeugkomponenten beschädigt werden.*
- ◆ *Das beim Laden und auch in Ruhe durch Nachgasen nach der Ladung entstehende Knallgas ist explosiv. Im Extremfall kann es bei unsachgemäßem Umgang zur Explosion der Batterie -A- durch austretende Gase kommen.*
- ◆ *Batterien -A-, deren Magisches Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, müssen ersetzt werden. Sie dürfen weder geprüft noch geladen werden, es darf keine Starthilfe gegeben werden. Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder bei Starthilfe.*
- ◆ *Funkenbildung durch Schleifen, Schweißen, Trennarbeiten und offene Flammen (auch durch Rauchen in Batterienähe) sind verboten. Ebenso ist die Funkenbildung durch elektrostatische Aufladung zu vermeiden. Unbedingt vor dem Berühren der Batterie -A- die Fahrzeugkarosserie anfassen.*
- ◆ *Arbeiten an Batterien -A- nur in gut belüfteten und dafür geeigneten Räumen durchführen.*



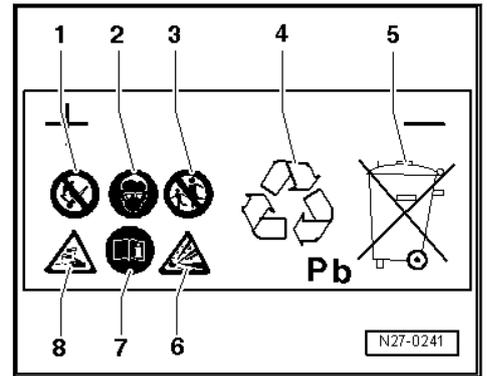
ACHTUNG!

Umweltverschmutzungsgefahr.

- ◆ *Altbatterien sind Sondermüll. Sie enthalten giftiges Blei (Pb) und Schwefelsäure.*
- ◆ *Entsorgungsvorschriften beachten, Altbatterien nur in den vorgesehenen Behältnissen bei einer zuständigen Annahmestelle entsorgen.*

1.3.2 Sicherheitskennzeichnung auf der Batterie

Sicherheitskennzeichnung auf der Batterie -A-



- 1 - Beim Umgang mit Batterien -A- sind Feuer, Funken, offenes Licht und Rauchen verboten. Funkenbildung beim Umgang mit Kabeln, elektrischen Geräten und durch elektrostatische Entladung vermeiden. Kurzschlüsse sind zu vermeiden. Deshalb dürfen keine Werkzeuge auf die Batterie -A- gelegt werden.
- 2 - Bei Arbeiten an der Batterie -A- muss ein Augenschutz getragen werden.
- 3 - Kinder unbedingt von Säure und Batterien -A- fernhalten.
- 4 - Entsorgung: Altbatterien sind Sondermüll. Sie dürfen nur bei einer geeigneten Sammelstelle und nur unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen entsorgt werden.
- 5 - Altbatterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.
- 6 - Beim Umgang mit Batterien -A- besteht Explosionsgefahr. Bei der Ladung von Batterien -A- entsteht ein hochexplosives Knallgasgemisch.
- 7 - Die Hinweise auf der Batterie -A-, im ⇒ Elektronischer Ersatzteilkatalog „ETKA“ und in der ⇒ Betriebsanleitung unbedingt beachten.
- 8 - Verätzungsgefahr: Batteriesäure ist stark ätzend, deshalb sind bei Arbeiten an der Batterie -A- Schutzhandschuhe und Augenschutz zu tragen. Die Batterie -A- darf nicht gekippt werden, da aus den Entgasungsöffnungen Säure austreten kann.

1.4 Batteriepolverschraubung



Vorsicht!

Um Beschädigungen der Batteriepolklemmen und der Batteriepole zu vermeiden, ist Folgendes zu beachten:

- ◆ Die Batteriepolklemmen dürfen nur gewaltfrei von Hand aufgesteckt werden.
- ◆ Die Batteriepole dürfen nicht gefettet werden.
- ◆ Die Batteriepolklemmen sind so zu montieren, dass der Batteriepol bündig mit der Klemme abschließt oder aus ihr herausragt.
- ◆ Nach dem Anziehen der Batteriepolklemmen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment dürfen die Verschraubungen nicht nochmals nachgezogen werden.



Anzugsdrehmoment Polklemmen ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-
Gr. 27; Batterie.

2 Batterie prüfen

⇒ [2.1, Seite 7](#)

⇒ [2.2, Seite 9](#)

⇒ [d2.3 er Farbanzeige des magischen Auges“, Seite 10](#)

⇒ [m2.4 it dem Fahrzeugdiagnosetester“, Seite 12](#)

⇒ [m2.5 it DruckerVAS 6161“, Seite 13](#)

⇒ [m2.6 it DruckerVAS 5097 A“, Seite 19](#)

⇒ [2.7, Seite 25](#)

⇒ [d2.8 er Batterie prüfen, Stand-/Lagerfahrzeuge“, Seite 26](#)

2.1 Prüfablauf

⇒ [p2.1.1 rüfen - Fahrzeuge mit Steuergerät für BatterieüberwachungJ367 oder Steuergerät für EnergiemanagementJ644 und Diagnose-Interface für DatenbusJ533“, Seite 7](#)

⇒ [p2.1.2 rüfen - Fahrzeuge ohne Steuergerät für BatterieüberwachungJ367 oder Steuergerät für EnergiemanagementJ644“, Seite 8](#)

2.1.1 Batterie prüfen - Fahrzeuge mit Steuergerät für Batterieüberwachung -J367- oder Steuergerät für Energiemanagement -J644- und Diagnose-Interface für Datenbus -J533-

- ◆ Für die Überwachung der elektrischen Anlage sorgt bei bestimmten Baureihen das Steuergerät für Energiemanagement -J644- oder das Steuergerät für Batterieüberwachung -J367- in Verbindung mit dem Diagnose-Interface für Datenbus -J533-; Zuordnung ⇒ Stromlaufpläne, Fehlersuche Elektrik und Einbauorte. Für diese Fahrzeuge erfolgt die Batterieprüfung in der „Geführten Fehlersuche“.
- ◆ Wenn die Batterieprüfung mit der „Geführten Fehlersuche“ auf Grund einer teil- oder tiefentladenen Batterie nicht möglich sein sollte, kann die Batterie in kurzer Zeit mit Hilfe der „Batterieprüfung über Stromaufnahme“ beurteilt werden.
- ◆ Wartungsfreie Batterien dürfen nicht geöffnet werden, da sonst die Gewährleistung erlischt.



Vorsicht!

Bei folgenden Baureihen ist die Batterieprüfung in der „Geführten Fehlersuche“ bis einschließlich Modelljahr 2010 nicht möglich, auch wenn baustandsabhängig das Steuergerät für Batterieüberwachung -J367- eingebaut ist:

- ◆ *A3 2004 ► (8P)*
- ◆ *TT 2007 ► (8J)*
- ◆ *R8 2007 ► (42)*

Batterieprüfung ⇒ [p2.1.2 rüfen - Fahrzeuge ohne Steuergerät für BatterieüberwachungJ367 oder Steuergerät für EnergiemanagementJ644“, Seite 8](#).



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten. ⇒ Seite 3

Prüfungen in folgender Reihenfolge durchführen:

1. Sichtprüfung ⇒ Seite 9
2. Prüfen der Farbanzeige des magischen Auges (wenn vorhanden) ⇒ Seite 10



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder bei der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.

3. Batterieprüfung mit dem Fahrzeugdiagnosetester ⇒ Seite 12

2.1.2 Batterie prüfen - Fahrzeuge ohne Steuergerät für Batterieüberwachung - J367- oder Steuergerät für Energiemanagement -J644-



Vorsicht!

Bei folgenden Baureihen ist die Batterieprüfung in der „geführten Fehlersuche“ bis einschließlich Modelljahr 2010 nicht möglich, auch wenn baustandsabhängig das Steuergerät für Batterieüberwachung -J367- eingebaut ist:

- ◆ A3 2004 ▶ (8P)
- ◆ TT 2007 ▶ (8J)
- ◆ R8 2007 ▶ (42)



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ Seite 3!

Prüfungen in folgender Reihenfolge durchführen:

1. Sichtprüfung ⇒ Seite 9 .
2. Prüfen der Farbanzeige des magischen Auges (wenn vorhanden) ⇒ Seite 10



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder bei der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.



Hinweis

Demnächst entfällt der Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- für die Gewährleistungsprüfung. Es wird nur noch der Batterietester mit Drucker -VAS 6161- benutzt.

3. Batterieprüfung mit:

◆ Batterietester mit Drucker -VAS 6161- ⇒ [Seite 13](#) .

◆ Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- ⇒ [Seite 19](#) .

4. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Batteriebelastungsprüfung „Stromaufnahmeprüfung“ durchführen ⇒ [Seite 25](#) .

2.2 Sichtprüfung



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [Seite 3](#) !

Bevor umfangreiche Messungen vorgenommen werden, durch eine Sichtprüfung den äußeren Zustand, die Anschlüsse und den festen Sitz der Batterie -A- prüfen.



Vorsicht!

- ◆ *Bei nicht sachgemäßer Befestigung der Batterie -A- kann es zu Beschädigungen kommen.*
- ◆ *Rüttelschäden verkürzen die Lebensdauer, es besteht Explosionsgefahr, es kann zu Schädigungen der Gitterplatten kommen und der Befestigungsbügel kann das Batteriegehäuse beschädigen.*
- ◆ *Batterie -A- auf festen Sitz prüfen und Befestigungsschraube mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment anziehen.*

Punkte der Sichtprüfung:

- ◆ Beschädigungen am Batteriegehäuse. Aufgrund einer Gehäusebeschädigung kann Säure auslaufen. Ausgelaufene Batteriesäure kann am Fahrzeug schwere Schäden verursachen. Von ausgelaufener Säure betroffene Bauteile umgehend mit Säureumwandler oder Seifenlauge behandeln.
- ◆ Beschädigungen der Batteriepole. Aufgrund von Batteriepolbeschädigungen ist der erforderliche Kontakt der Batteriepolklemmen nicht gewährleistet. Beim Anschluss der Batteriepolklemmen unbedingt das Anzugsdrehmoment aus dem

Reparaturleitfaden ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Batterie des entsprechenden Fahrzeugs beachten. Sind die Batteriepolklemmen nicht korrekt aufgesteckt und angezogen, kann ein Leitungsbrand auftreten. Folge sind erhebliche Funktionsstörungen der elektrischen Anlage. Der sichere Betrieb des Fahrzeugs ist nicht mehr gewährleistet.

2.3 Prüfen der Farbanzeige des magischen Auges

⇒ [d2.3.1 er Farbanzeige 3-farbig, bis 03/2008](#), Seite 10

⇒ [d2.3.2 er Farbanzeige 2-farbig, ab 04/2008](#), Seite 11

2.3.1 Prüfen der Farbanzeige 3-farbig, bis 03/2008



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ Seite 3!

Allgemeine Informationen zum magischen Auge:

Das magische Auge gibt Ihnen Informationen über den Säurestand und den Ladezustand der Batterie -A-.

Vor der Sichtprüfung, leicht und vorsichtig mit dem Griff eines Schraubendrehers auf das magische Auge klopfen. Luftblasen, welche die Anzeige beeinträchtigen könnten, steigen dadurch auf. Die Farbanzeige des magischen Auges wird genauer.



Hinweis

- ◆ *Besonders wenn eine Batterie -A- nachgeladen wurde, auch wenn die Batterie -A- während des Fahrbetriebs geladen wurde, können sich Luftblasen unter dem magischen Auge bilden. Diese verfälschen die Farbanzeige des magischen Auges.*
- ◆ *Da sich das magische Auge nur in einer Batteriezelle befindet, ist die Anzeige auch nur für diese Batteriezelle gültig. Eine exakte Beurteilung des Batteriezustands ist nur durch eine Batteriebelastungsprüfung möglich ⇒ [Seite 20](#).*
- ◆ *Das magische Auge kann sich an unterschiedlichen Positionen auf der Batterie -A- befinden.*

Drei unterschiedliche Farbanzeigen sind möglich:

- ◆ »grün«: Batterie -A- ist ausreichend geladen.
- ◆ »schwarz«: Batterie -A- teilentladen, Ladezustand kleiner 65 % oder entladen.
- ◆ »farblos/hellgelb«: Batterie -A- muss ersetzt werden.



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.

2.3.2 Prüfen der Farbanzeige 2-farbig, ab 04/2008



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [Seite 3](#)!

Allgemeine Informationen zum magischen Auge:

Bei diesen Batterien -A- entfällt die Farbanzeige »grün« für die Ladestandsanzeige. Es gibt nur noch die Farben »schwarz« oder »farblos/hellgelb«.

Die Farbanzeige gibt Informationen über den Säurestand der Batterie -A-.

Der Ladezustand der Batterie -A- kann nicht über die Farbanzeige abgelesen werden, hierzu ist eine Batteriebelastungsprüfung durchzuführen ⇒ [Seite 20](#).

Vor der Sichtprüfung, leicht und vorsichtig mit dem Griff eines Schraubendrehers auf das magische Auge klopfen. Luftblasen, welche die Anzeige beeinträchtigen könnten, steigen dadurch auf. Die Farbanzeige des magischen Auges wird genauer.



Hinweis

- ◆ *Besonders wenn eine Batterie -A- nachgeladen wurde, auch wenn die Batterie -A- während des Fahrbetriebs geladen wurde, können sich Luftblasen unter dem magischen Auge bilden. Diese verfälschen die Farbanzeige des magischen Auges.*
- ◆ *Da sich das magische Auge nur in einer Batteriezelle befindet, ist die Anzeige auch nur für diese Batteriezelle gültig. Eine exakte Beurteilung des Batteriezustands ist nur durch eine Batteriebelastungsprüfung möglich ⇒ [Seite 20](#).*
- ◆ *Das magische Auge kann sich an unterschiedlichen Positionen auf der Batterie -A- befinden.*

Zwei unterschiedliche Farbanzeigen sind möglich:

- ◆ »schwarz«: Säurestand i. O.
- ◆ »farblos/hellgelb«: Elektrolytstand zu niedrig. Die Batterie -A- muss ersetzt werden.



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.

2.4 Batterieprüfung mit dem Fahrzeugdiagnosetester

Die Batterie -A- kann bei Fahrzeugen mit Steuergerät für Batterieüberwachung -J367- oder Steuergerät für Energiemanagement -J644- und Diagnose-Interface für Datenbus -J533- im eingebauten Zustand ohne angeschlossenes Batterie-Ladegerät auch mit dem ⇒ Fahrzeugdiagnosetester geprüft werden.

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ ⇒ Fahrzeugdiagnosetester

Prüfvoraussetzungen

- ◆ Kein Batterie-Ladegerät angeschlossen.
- ◆ Batterie -A- ist angeklemt.
- ◆ Batterietemperatur mindestens +10 °C.

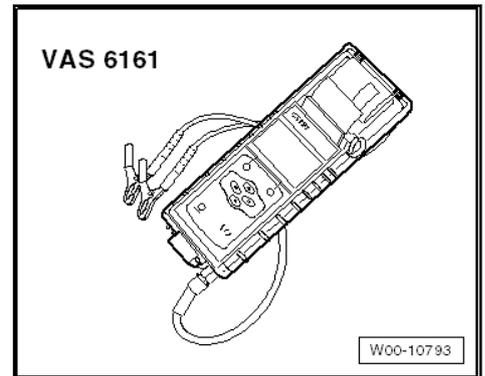
Arbeitsablauf

- ⇒ Fahrzeugdiagnosetester ist angeschlossen.
- Betriebsart **Diagnose** wählen und Diagnose starten.
- Reiter **Prüfplan** wählen.
- Taste **Eigene Prüfung wählen** und nacheinander folgende Baumstruktur auswählen:
 - ◆ Karosserie
 - ◆ Elektrische Anlage
 - ◆ 27 - Anlasser, Stromversorgung
 - ◆ Elektrische Bauteile
 - ◆ A - Batterie, Prüfung

Ab hier werden Sie während der Batterieprüfung vom ⇒ Fahrzeugdiagnosetester weitergeführt.

2.5 Batterietester mit Drucker -VAS 6161-

Allgemeine Beschreibung:



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ Seite 3!

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

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

Es sind alle Batteriearten im Batterietester mit Drucker -VAS 6161- abgelegt.

Daten können auf einer SD-Karte gespeichert werden.

Über eine Schnittstelle oder die SD-Karte ist der Batterietester mit Drucker -VAS 6161- updatefähig, sodass alle Batteriedaten von VW immer aktuell sind.

Der integrierte Infrarotsensor (Messung Batterietemperatur) erhöht die Qualität der Messungen.

Optional ist ein Scanner erhältlich um die Daten vom Barcode der Batterie -A- direkt zu übernehmen.



Hinweis

Beachten Sie die ⇒ Bedienungsanleitung des Batterietester mit Drucker -VAS 6161-.

2.5.1 Gerätebeschreibung Batterietester mit Drucker -VAS 6161-

Batterietester mit Drucker -VAS 6161-



- 1 - Interner Drucker
- 2 - Betätigungshebel für das Papierfach
- 3 - Papierslot
- 4 - Display mit Hauptmenü
- 5 - Bedienfeld mit **EIN/AUS**-Taster
- 6 - Anschluss für Batterietestkabel
- 7 - Kartenslot für SD-Karte
- 8 - Infrarotsensor für Temperatur
- 9 - Datentransmitter für PC

2.5.2 Batterieprüfung mit Batterietester mit Drucker -VAS 6161- durchführen

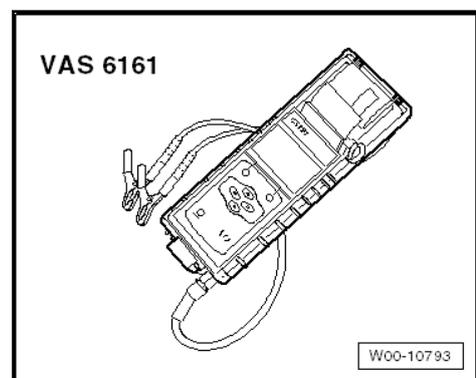


ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Beachten Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften ⇒ Seite 3!

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Batterietester mit Drucker -VAS 6161-



Batterieprüfung durchführen:



ACHTUNG!

Batterien, bei denen die Farbanzeige hellgelb anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien müssen ersetzt werden.

- Schalten Sie die Zündung und alle elektrischen Verbraucher aus.
- Prüfen Sie bei Batterien mit Sichtfenster die Farbanzeige ⇒ [Seite 7](#).
- Schalten Sie das Gerät ein.
- Klemmen Sie die rote Klemme „+“ des Prüfgeräts an den Pluspol an.
- Klemmen Sie die schwarze Klemme „-“ des Prüfgeräts an den Minuspol an.



Hinweis

Achten Sie auf guten Kontakt der Prüfklemmen!

- Wählen Sie einen der folgenden Tests aus:



Hinweis

- ◆ *VW Original Batterie Test: Hiermit werden alle VW Original Batterien geprüft in und außerhalb der Gewährleistung.*
- ◆ *Non VW Batterie Test: Hiermit werden alle Batterien von Fremdherstellern geprüft.*
- ◆ *Lagerwartung: für Batterien, die sich in der Stand- und Lagerpflege befinden.*
- ◆ VW Original Batterie ⇒ [O2.5.3 riginal Batterietest“](#), [Seite 16](#).
- ◆ Non VW Batterie ⇒ [V2.5.4 W Batterietest“](#), [Seite 16](#).
- ◆ Lagerwartung ⇒ [d2.5.5 urchführen“](#), [Seite 17](#)



Hinweis

- ◆ *Nach ca. 10 Sekunden ist der Test beendet.*
- ◆ *Die Ausgabe der Testergebnisse erfolgt über den Drucker.*
- ◆ *Der Tester braucht keine Abkühlphase, um für die nächste Messung bereit zu sein.*

2.5.3 VW Original Batterietest



ACHTUNG!

Batterien, bei denen die Farbanzeige hellgelb anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien müssen ersetzt werden.

- Im Menü „VW Original Batterie Test“ 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 Non VW Batterietest



Hinweis

- ◆ *Der Prüfausdruck kann je nach Softwareversion variieren.*
- ◆ *Beachten Sie die ⇒ Bedienungsanleitung des Batterietester mit Drucker -VAS 6161-.*



ACHTUNG!

Batterien, bei denen die Farbanzeige hellgelb anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien müssen ersetzt werden.

- Im Menü „Non VW Batterie Test“ auswählen.
- „Am Batteriepol“ oder „am Fremdstartpunkt“ auswählen.
- Batterietyp „Normal“, „AGM“, „2*6V“ oder „Gel“ 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. das Prüfprotokoll ausdrucken.

2.5.5 Lagerwartung durchführen



ACHTUNG!

Batterien, bei denen die Farbanzeige hellgelb anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien müssen ersetzt werden.

- Im Menü „Lagerwartung“ auswählen.
- Scanner anschließen.

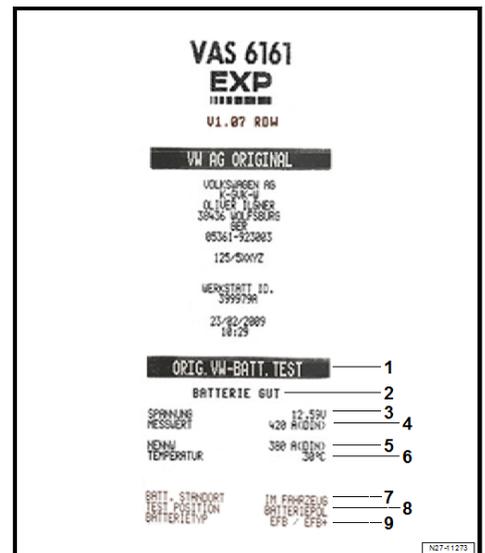


Hinweis

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

- Fahrzeug-Identifizierungsnummer einscannen.
- „Am Batteriepol“ oder „am Fremdstartpunkt“ auswählen.
- 2D- Code der Batterie einscannen oder manuell im Menü Typ und Hersteller auswählen.
- Temperatur ermitteln. Temperaturfühler ca. 5 cm über den Klemmenanschluss halten, bis die Temperatur stabil ist.
- Test starten.
- Ggf. Prüfprotokoll ausdrucken.

2.5.6 Erläuterungen zum Prüfausdruck





Hinweis

- ◆ *Das Layout des Prüfausdrucks kann je nach Softwareversion variieren.*
- ◆ *Der Prüfausdruck wird für die Gewährleistungsabwicklung benötigt.*

- 1 - Prüfungsart.
- 2 - Testergebnis der Batterie.
- 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 des Testergebnisses

Auswertung der Batterietestergebnisse für Garantie- und Servicetest.

Batterietestergebnis	Maßnahme
Batterie gut	Keine Maßnahme an der Batterie
Batterie gut - Nachladen	Batterie laden ⇒ Seite 28 . Ggf. Fehler für die Entladung suchen
Stromaufnahmeprüfung durchführen	Stromaufnahmeprüfung durchführen ⇒ Seite 25 . Batterie vollladen ⇒ Seite 28 und erneut testen.
Batterie ersetzen	Batterie abklemmen 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 verbraucht	Batterie ersetzen

Auswertung des Batterietestergebnisses für den Wartungstest.

Batterietestergebnis	Maßnahme
Batterie gut	Keine Maßnahme
Batterie sofort laden	Batterie vollladen ⇒ Seite 28 .
Markieren als Defekt	Als Defekt kennzeichnen.
Testeranschluss prüfen	Batterie abklemmen und erneut testen. Das Ergebnis „Testeranschluss prüfen“ kann durch schwachen Kontakt der Kabel zu Stande kommen.

Batterietestergebnis	Maßnahme
Anschluss prüfen	Kabel direkt an die Batterie anschließen und nicht am Fremdstartpunkt
Noises	Warten bis Messwert im Display erscheint.
Batterie verbraucht	Batterie ersetzen

2.6 Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A-



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [Seite 3](#)!

Bei Verwendung des Batterietesters mit Drucker -VAS 5097 A- ist es nicht erforderlich, die Batterie -A- abzuklemmen oder auszubauen.

Mit dem Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- können folgende Batterien -A- geprüft werden:

- ◆ 80 bis 499 A Kälteprüfstrom nach DIN (Deutsche Industrie Norm)¹⁾
- ◆ 95 bis 574 A Kälteprüfstrom nach IEC (International Engineering Consortium)
- ◆ 136 bis 855 A Kälteprüfstrom nach EN/SAE (Europäische Norm/Standard of Automotive Engineers)

1) Batterien -A- mit einem Kälteprüfstrom größer 499 A nach DIN können mit der Einstellung für 499 A nach DIN geprüft werden.

Die Batterien -A- werden zum Prüfen mit einem Strom belastet, der dem Startstrom eines PKW entspricht. Unter dieser Belastung wird die Batterie -A- beurteilt und das Messergebnis über den Drucker ausgegeben.

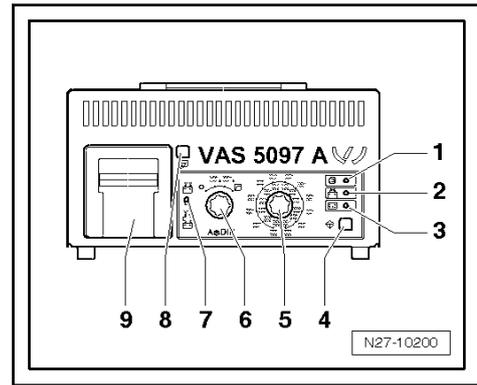
Hinweis

⇒ *Bedienungsanleitung Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- und den Aufkleber ⇒ Kurzbedienungsanleitung Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- auf dem Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- und die Tabelle Kälteprüfstrom beachten ⇒ [Seite 22](#).*

- ◆ Gerätebeschreibung Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- ⇒ [Seite 19](#).
- ◆ Batteriebelastungsprüfung ⇒ [Seite 20](#).
- ◆ Tabelle Kälteprüfstrom ⇒ [Seite 22](#).
- ◆ Testergebnisse Batteriebelastungsprüfung ⇒ [Seite 23](#).
- ◆ Erläuterungen Prüfausdruck ⇒ [Seite 24](#).
- ◆ Beurteilung Testergebnis ⇒ [Seite 24](#).

2.6.1 Gerätebeschreibung Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A-

Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A-



- 1 - LED grün „Gerät in Betrieb“
- 2 - LED rot „Gerät verpolt angeschlossen“
- 3 - LED rot „Batterie nicht testfähig“ Batterie -A- muss ersetzt werden
- 4 - **Start**-Taster
- 5 - Kälteprüfstromwahlschalter
- 6 - **EIN/AUS**-Funktionsschalter
- 7 - Schiebeschalter (Batterieabgriff an Batterie -A-/am Fremdstartpunkt)
- 8 - **Papiervorschub**-Taste
- 9 - Drucker

2.6.2 Batteriebelastungsprüfung

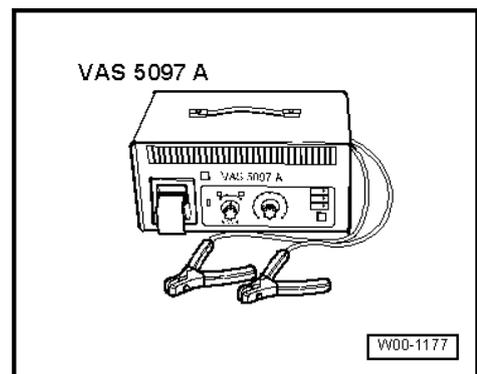


ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ Seite 3!

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A-



Unbedingt die ⇒ TPL 2012182 beachten.

Arbeitsablauf



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.



Hinweis

Die Temperatur der Batterie -A- muss mindestens 10 °C betragen.



Vorsicht!

- ◆ *Zündung und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.*
- ◆ *Zündschlüssel abziehen.*

- Bei Batterien -A- mit magischem Auge die Farbanzeige prüfen ⇒ [Seite 7](#) .
- Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- einschalten ⇒ [Seite 19](#) .
- Kälteprüfstrom nach den Angaben auf der Batterie -A- in Ampere (A) nach DIN feststellen und anhand der Tabelle ⇒ [Seite 22](#) den Einstellbereich des Batterietesters mit Drucker -VAS 5097 A- ermitteln.



Hinweis

Sollte die Batterie -A- diesen Wert nicht in DIN, sondern in IEC oder EN/SAE ausweisen, so ist der Wert mithilfe der Tabelle ⇒ [Seite 22](#) oder der Tabelle auf dem Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- aufzuschlüsseln.

- Kälteprüfstrom mit dem Kälteprüfstromwahlschalter einstellen ⇒ [Seite 19](#) .
- Messbereich (80 bis 379 A oder 380 bis 499 A) mit dem EIN/AUS-Funktionsschalter einstellen ⇒ [Seite 19](#) .



Hinweis

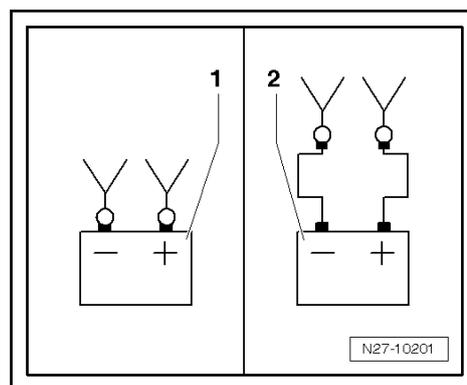
Batterien -A- mit einem Kälteprüfstrom größer 499 A nach DIN können mit der Einstellung für 499 A nach DIN geprüft werden.

- Rote Klemme (+) am Pluspol der Batterie -A- anklemmen.
- Schwarze Klemme (-) am Minuspol der Batterie -A- anklemmen.



Hinweis

- ◆ *Auf guten Kontakt der Prüfklemmen achten!*
- ◆ *Zum Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- die ⇒ TPL 2012182 beachten.*
- Anschlusspunkt der Prüfklemmen mit dem Schiebeschalter wählen ⇒ [Seite 19](#) .



- 1 - Direkter Anschluss an die Batterie -A-
- 2 - Anschluss an den Fremdstartpunkt
- Prüfen, ob der auf der Batterie -A- angegebene Kälteprüfstrom mit dem eingestellten Wert auf dem Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- übereinstimmt.
- **Start**-Taster drücken ⇒ [Seite 19](#) .

Die grüne LED leuchtet ⇒ [Seite 19](#) . Das Prüfprogramm läuft automatisch ab. Das Testergebnis wird über den Drucker ausgegeben ⇒ [Seite 23](#) . Sollte der Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- nicht starten (keine LED leuchtet, kein Ausdruck), ist die Batterie -A- zu laden ⇒ [Seite 28](#) .

- Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- ausschalten ⇒ [Seite 19](#) .
- Prüfklemmen abnehmen.



Hinweis

- ◆ *Nach etwa 20 Sekunden ist der Test beendet.*
- ◆ *Die Ausgabe der Testergebnisse erfolgt über den Drucker.*
- ◆ *Test nur einmal durchführen. Eine Wiederholung des Tests verfälscht das Ergebnis.*
- ◆ *Der Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- braucht etwa 30 Minuten (um abzukühlen) um für die nächste Messung bereit zu sein.*

2.6.3 Tabelle Kälteprüfstrom

Kälteprüfstrom in A		
EN/SAE	IEC	DIN
136 – 177	95 – 124	80 – 104
178 – 219	125 – 154	105 – 129
220 – 261	155 – 184	130 – 154

Kälteprüfstrom in A		
EN/SAE	IEC	DIN
262 – 303	185 – 214	155 – 179
304 – 345	215 – 244	180 – 204
346 – 387	245 – 274	204 – 229
388 – 429	275 – 304	230 – 254
430 – 471	305 – 334	255 – 279
472 – 513	335 – 364	280 – 304
514 – 555	365 – 394	305 – 329
556 – 597	395 – 424	330 – 354
598 – 639	425 – 454	355 – 379
640 – 657	455 – 464	380 – 389
658 – 675	465 – 474	390 – 399
676 – 693	475 – 484	400 – 409
694 – 711	485 – 494	410 – 419
712 – 729	495 – 504	420 – 429
730 – 747	505 – 514	430 – 439
748 – 765	515 – 524	440 – 449
766 – 783	525 – 534	450 – 459
784 – 801	535 – 544	460 – 469
802 – 819	545 – 554	470 – 479
820 – 837	555 – 564	480 – 489
838 – 855	565 – 574	490 – 499 ²⁾

2) Batterien -A- mit einem Kälteprüfstrom größer 499 A nach DIN können mit der Einstellung für 499 A nach DIN geprüft werden.

2.6.4 Testergebnisse Batteriebelastungsprüfung

Durch die starke Belastung der Batterie -A- während der Batteriebelastungsprüfung sinkt die Batteriespannung ab.

- ◆ Ist die Batterie -A- in Ordnung, sinkt der Spannungswert nur bis zur Mindestspannung ab.
- ◆ Ist die Batterie -A- defekt oder nur schwach geladen, wird die Batteriespannung sehr schnell unter die angegebene Mindestspannung absinken.
- ◆ Nach erfolgter Prüfung bleibt ein niedriger Spannungswert über einen längeren Zeitraum erhalten, die Spannung steigt nur langsam wieder an.
- ◆ Test nur einmal durchführen. Eine Wiederholung des Tests verfälscht das Ergebnis.
- ◆ Um eine weitere/andere Batterie -A- zu prüfen, muss der Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- etwa 30 Minuten abkühlen, um ein richtiges Messergebnis zu bekommen.

2.6.5 Erläuterungen Prüfausdruck

- 1 - Am Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- eingestellter Messbereich.
- 2 - Diagramm, der -Pfeil- zeigt den Status der Batterie -A- an.
- 3 - Ergebnis der Prüfung
- 4 - Spannung, die an der Batterie -A- während der Batteriebelastungsprüfung anlag.
- 5 - Fahrzeugdaten und Datum. Sind vom Prüfer auszufüllen.



Hinweis

- ◆ *Der Prüfausdruck wird für die Gewährleistungsabwicklung benötigt.*
- ◆ *Test nur einmal durchführen. Eine Wiederholung des Tests verfälscht das Ergebnis.*

2.6.6 Beurteilung Testergebnis

Ausdruck	Maßnahmen
Startleistung sehr gut	Batterie -A- i. O.
Startleistung gut	Batterie -A- i. O.
Startleistung ausreichend	Bewertung durch Stromaufnahmeprüfung ⇒ Seite 25
Startleistung schlecht	Bewertung durch Stromaufnahmeprüfung ⇒ Seite 25
Startleistung sehr schlecht	Bewertung durch Stromaufnahmeprüfung ⇒ Seite 25
Nicht testfähig	– Batterie -A- laden ⇒ Seite 28 und neu testen.

2.7 Stromaufnahmeprüfung



ACHTUNG!

Batterien -A-, bei denen das magische Auge »farblos/hellgelb« anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf keine Starthilfe gegeben werden!

Es besteht Explosionsgefahr beim Prüfen und Laden oder der Starthilfe.

Diese Batterien -A- müssen ersetzt werden.

Beachten das am Batterie-Ladegerät der richtige Lademodus eingestellt ist, damit die Stromaufnahmeprüfung nicht verfälscht wird → Bedienungsanleitung Batterie-Ladegerät beachten.

Um bei entladenen Batterien -A- schnell eine Aussage über den Batteriezustand zu bekommen, kann anhand der Stromaufnahme der Batterie -A- während des Ladevorgangs eine Aussage getroffen werden, ob die Batterie -A- zu ersetzen ist oder vollgeladen werden muss.



Hinweis

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

Die Stromaufnahmeprüfung ist immer dann durchzuführen, wenn das Testergebnis der Prüfung mit dem Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- folgende Ergebnisse ergeben hat:

- 1 - Startleistung ausreichend
- 2 - Startleistung schlecht
- 3 - Startleistung sehr schlecht
- 4 - nicht testfähig - Batterie -A- laden und neu testen
- 5 - Batterietester mit Drucker -VAS 5097 A- schaltet nicht ein (keine LED, kein Ausdruck)

In Abhängigkeit des Testergebnisses → [Seite 24](#) des Batterietesters mit Drucker -VAS 5097 A- sind weitere Prüfschritte und Tätigkeiten zur eindeutigen Beurteilung des Batteriezustands durchzuführen.

Durch Prüfung des Stromaufnahmevermögens einer Batterie -A- beim Ladevorgang lässt sich in kurzer Zeit beurteilen, ob eine teilentladene oder tiefentladene Batterie -A- → [Seite 29](#) durch Wiederaufladung einsatzfähig wird.

Prüfvoraussetzungen

- ◆ Bei Batterieladung muss die Batterietemperatur mindestens 10 °C betragen.
- ◆ Das Ladegerät muss mindestens 30 A Ladestrom abgeben können, wie bei Batterie-Ladegerät -VAS 5095 A-/Batterie-Ladegerät -VAS 5900-/Batterie-Ladegerät -VAS 5903-.
- ◆ Beim Laden mit dem Batterie-Ladegerät -VAS 5095 A- muss die Stromaufnahme der Batterie -A- mit einer Stromzange (Stromzange 100 A -VAS 5051B/7-) gemessen werden.

- ◆ Das Batterie-Ladegerät -VAS 5900- und das Batterie-Ladegerät -VAS 5903- zeigen die Stromaufnahme an.

Arbeitsablauf

- Batterie -A- an das Batterie-Ladegerät anschließen und Ladevorgang starten.
- Nach 5 Minuten den Ladestrom der Batterie -A- messen.

Testergebnis

5 Minuten nach Ladebeginn muss der Ladestrom höher als 10 % der Nennkapazität liegen.

Beispiel:

Bei einer 60-Ah-Batterie soll der Ladestrom 5 Minuten nach Ladebeginn größer als 6 A sein.

- Batterie -A- vollladen, wenn der Ladestrom höher 10 % der Nennkapazität ist.
- Nach 2 Stunden Ruhezeit für die Batterie -A- Batteriebelastungsprüfung durchführen ⇒ [Seite 20](#) .

Liegt der Ladestrom 5 Minuten nach Ladebeginn niedriger als 10 % der Nennkapazität (für eine 60-Ah-Batterie kleiner 6 A), Batterie -A- ersetzen ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Batterie; Batterie aus- und einbauen.

- Bei Garantie und Kulanzfällen das Batterieprüfblatt ausfüllen und mit der Batterie -A- aufbewahren.

2.8 Ruhespannung der Batterie prüfen, Stand-/Lagerfahrzeuge



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten ⇒ [Seite 3](#) !



Hinweis

- ◆ *Die Ruhespannungsmessung darf nur bei Stand- und Lagerfahrzeugen im Rahmen der vorgeschriebenen Wartungs- und Pflegearbeiten als Beurteilungskriterium für den Zustand der Batterie -A- durchgeführt werden.*
- ◆ *Die Ruhespannungsmessung dient zur Ermittlung, ob eine Nachladung der Batterie -A- bei Stand- und Lagerfahrzeugen erforderlich ist ⇒ *Wartungstabellen „Service für Stand- und Lagerfahrzeuge“.**

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

◆ Handmultimeter -V.A.G 1526 B-



Prüfbedingungen

Die Batterie -A- darf mindestens 2 Tage weder geladen noch entladen worden sein.

Arbeitsablauf

- Ruhespannung der Batterie -A- mit dem Handmultimeter - V.A.G 1526 B- messen.

Testergebnis

Ruhespannung	Ladezustand	Zustand der Batterie -A-
11,60 V	0 %	Entladen, die ganze Kapazität ist entnommen. Tiefentladung ⇒ Seite 29 .

Messwert	Auszuführende Maßnahmen
Ruhespannung größer oder gleich 12,5 V	Ruhespannung i. O.
Ruhespannung kleiner 12,5 V	– Batterie -A- laden ⇒ Seite 28 .

3 Batterie laden

⇒ [13.1 aden](#)“, Seite 28

⇒ [3.2](#) , Seite 29

⇒ [B3.3 atterien](#)“, Seite 29

3.1 Batterie laden



ACHTUNG!

Explosionsgefahr durch entladene Batterie mit magischem Auge. Schwere Verletzungen möglich.

Bei farbloser oder hellgelber Farbanzeige des magischen Auges Batterie keinesfalls laden oder Starthilfe geben.

Batterie ersetzen.



ACHTUNG!

Explosionsgefahr durch tiefentladene Batterie. Schwere Verletzungen möglich.

Tiefentladene Batterie nicht laden oder Starthilfe geben.

Batterie ersetzen.

Bedingung

- Batterietemperatur muss mindestens 10°C betragen.
- ⇒ Bedienungsanleitung Batterie-Ladegerät beachten

Ablauf

Fahrzeugschlüssel und andere Fahrberechtigungssysteme (z. B. Smartphone) müssen außerhalb des Fahrzeuginnenraums abgelegt werden.

Fortsetzung

- Zündung ausschalten.

Tipp

Die Ladung der Batterie erfolgt bevorzugt in eingebautem und angeschlossenem Zustand.

Fahrzeuge mit Batterie im Innenraum

Batterien dürfen über den Fremdstartpunkt mit einem Ladestrom von maximal „50A“ geladen werden.

Fortsetzung für alle Fahrzeuge

Tipp

Die Ladung der Batterie erfolgt bevorzugt in eingebautem und angeschlossenem Zustand.

- Rote-Ladeklemme (+) am Pluspol der Batterie oder an den Pluspol-Abgriff ankleben.
- Schwarze Ladeklemme (-) an den Masse-Abgriff ankleben.
- Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

- Bei 100 % Batterieladezustand Ladevorgang beenden und Batterieladegerät abklemmen.

3.2 Serviceladung

Das Batterieladegerät sorgt für sichere Ladung und Ladeerhaltung:

- ◆ bei Diagnosearbeiten/Servicearbeiten
- ◆ bei Softwareaktualisierungen
- ◆ bei Flash-Aktionen
- ◆ im Showroom-Modus

Die Erhaltungsladung kann zeitlich unbegrenzt durchgeführt werden.

Bedingung

- Für Softwareaktualisierungen Batterieladegerät mit mindestens 70A oder Flash-Aktionen mit mindestens 100A Ladestrom verwenden.
- Batterietemperatur muss mindestens 10°C betragen.
- ⇒ Bedienungsanleitung Batterie-Ladegerät beachten.

Ablauf

Fahrzeugschlüssel und andere Fahrberechtigungssysteme (z.B. Smartphone) müssen außerhalb des Fahrzeuginnenraums abgelegt werden.

Fortsetzung

- Zündung ausschalten.

Tipp

Die Ladung der Batterie erfolgt bevorzugt in eingebautem und angeschlossenem Zustand.

Fahrzeuge mit Batterie im Innenraum

Batterien dürfen über den Fremdstartpunkt mit einem Ladestrom von maximal „50A“ geladen werden.

Fortsetzung für alle Fahrzeuge

- Rote-Ladeklemme (+) am Pluspol der Batterie oder an den Pluspol-Abgriff anklemmen.
- Schwarze Ladeklemme (-) an den Masse-Abgriff anklemmen.
- Ladegerät einschalten.
- Nach Beendigung der Servicearbeiten, Ladevorgang beenden und Batterieladegerät abklemmen.

3.3 Tiefentladene Batterien



ACHTUNG!

Explosionsgefahr durch tiefentladene Batterie. Schwere Verletzungen möglich.

Tiefentladene Batterie nicht laden oder Starthilfe geben.

Batterie ersetzen.

- ◆ Tiefentladen ist eine Batterie, wenn die Ruhespannung kleiner 11,6V beträgt.
- ◆ Tiefentladene Batterien in Fahrzeugen vor Zulassung und Auslieferung austauschen. Eine Vorschädigung ist nicht auszuschließen.
- ◆ Batterien, die längere Zeit nicht im Fahrbetrieb waren entladen sich selbst.
- ◆ Bei tiefentladenen Batterien ist der Säureanteil stark reduziert.
- ◆ Tiefentladene Batterien sulfatieren. Die Plattenoberflächen der Batterien verhärten.

Bedingung

- ⇒ Bedienungsanleitung Batterie-Ladegerät beachten.

Ablauf

- Ruhespannung der Batterie prüfen ⇒ Rep.-Gr. 27; Ruhespannung prüfen.

Bedingung

- Die erforderliche Mindestspannung der zu ladenden Batterie beachten.
- ⇒ Rep.-Gr. 27; Batterie laden.

4 Generator

4.1 Generator prüfen

⇒ [p4.1.1 rüfen“, Seite 31](#)

⇒ [p4.1.2 rüfen \(OK4 + VH0\)“, Seite 31](#)

⇒ [p4.1.3 rüfen \(OK4 + VH2/VH3\)“, Seite 31](#)

4.1.1 Drehstromgenerator -C- prüfen

Arbeitsablauf

- Fahrzeugdiagnosetester anschließen.
- Betriebsart **Diagnose** wählen und Diagnose starten.
- Reiter **Prüfplan** wählen.
- Taste **Eigene Prüfung wählen** und nacheinander folgende Baumstruktur auswählen:
 - ◆ 12V - Bordnetz
 - ◆ C - Drehstromgenerator - Prüfung
- Das ausgewählte Programm starten und den Anweisungen am Display des Fahrzeugdiagnosetesters folgen.

4.1.2 Startergenerator -C29- prüfen (OK4 + VH0)

Arbeitsablauf

- Fahrzeugdiagnosetester anschließen.
- Betriebsart **Diagnose** wählen und Diagnose starten.
- Reiter **Prüfplan** wählen.
- Taste **Eigene Prüfung wählen** und nacheinander folgende Baumstruktur auswählen:
 - ◆ 12V - Bordnetz
 - ◆ C29 - Startergenerator - Prüfung
- Das ausgewählte Programm starten und den Anweisungen am Display des Fahrzeugdiagnosetesters folgen.

4.1.3 Startergenerator -C29- prüfen (OK4 + VH2/VH3)

Arbeitsablauf

- Fahrzeugdiagnosetester anschließen.
- Betriebsart **Diagnose** wählen und Diagnose starten.
- Reiter **Prüfplan** wählen.
- Taste **Eigene Prüfung wählen** und nacheinander folgende Baumstruktur auswählen:
 - ◆ Diagnosefähige Systeme
 - ◆ 00CC - Startergenerator -C29
 - ◆ 00CC - Teilsysteme, Randbedingungen
 - ◆ C29 - Startergenerator - Prüfung

- Das ausgewählte Programm starten und den Anweisungen am Display des Fahrzeugdiagnosetesters folgen.

4.2 Bosch-Generator bis 2000 - Montageübersicht

1 - Schrauben

- 1 Nm

2 - Abdeckung

- mit 3 Rastnasen

3 - Schrauben

- 2 Nm

4 - Spannungsregler

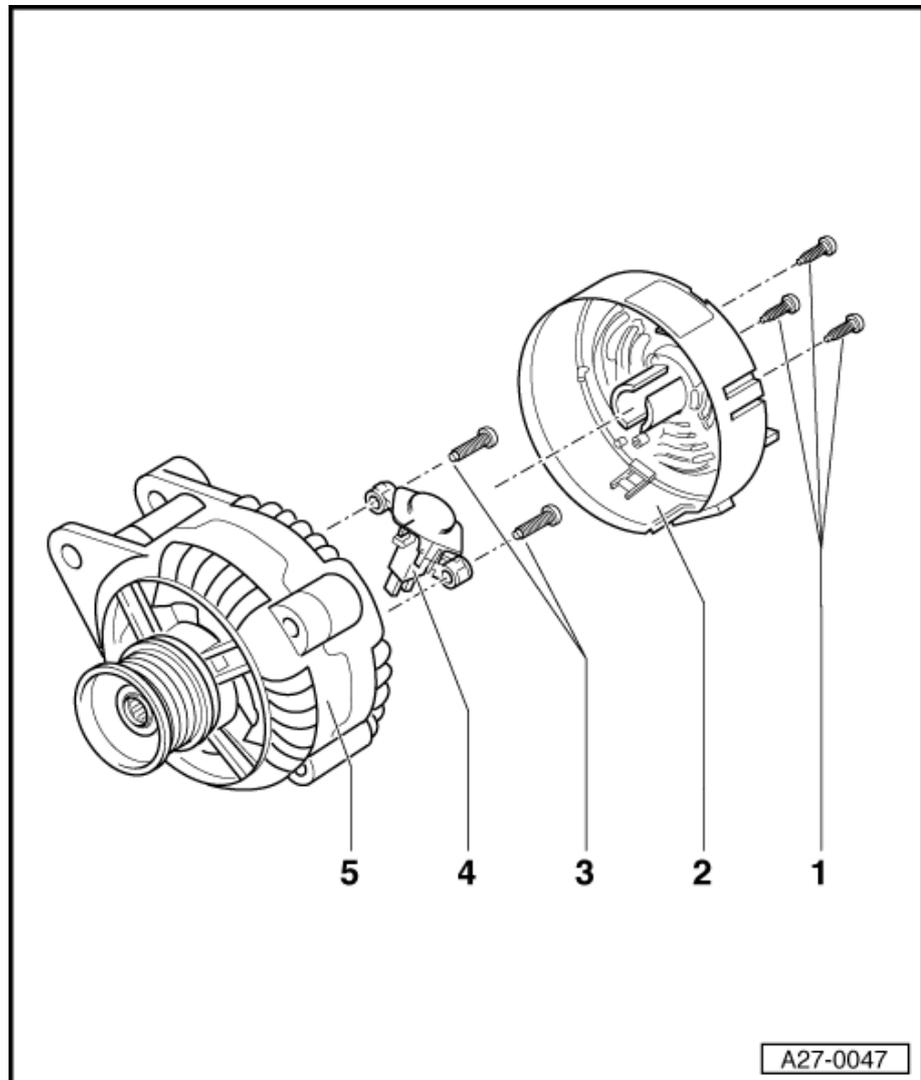
- Ausbauen:

- Schrauben -Pos. 1- herausdrehen und Schutzkappe -Pos. 2- abnehmen.

- Schrauben -Pos. 3- herausdrehen und Spannungsregler abnehmen.

- Verschleißgrenze der Kohlebürsten: 5 mm

5 - Generator



4.3 Bosch-Generator ab 2001 - Montageübersicht



Hinweis

Der Einsatz der Generatoren erfolgte gleitend.

1 - Generator

2 - Spannungsregler

- aus- und einbauen ⇒
[Seite 33](#)
- Kohlebürsten prüfen ⇒
[Seite 36](#)

3 - Schraube

- 2,5 Nm

4 - Abdeckung

5 - Mutter

- 12 Nm

6 - Mutter

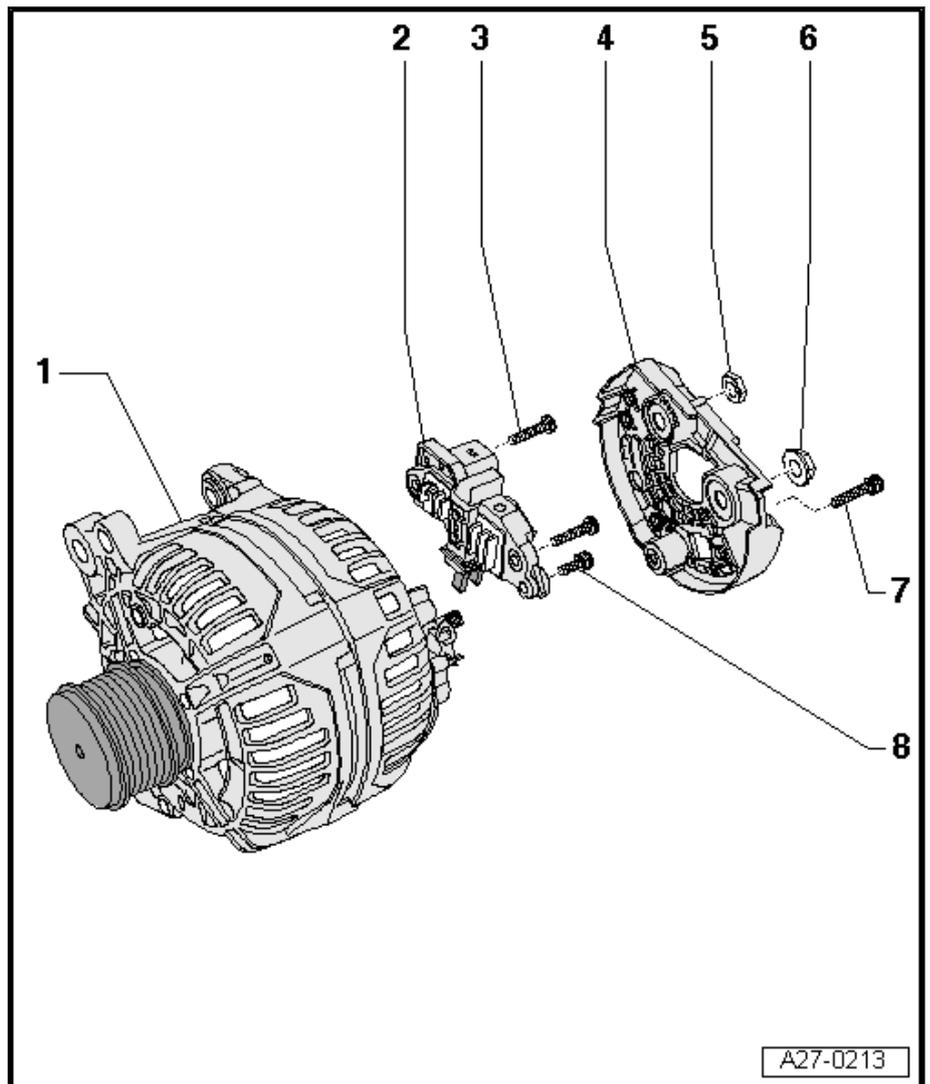
- 30 Nm

7 - Schraube

- 3 Nm

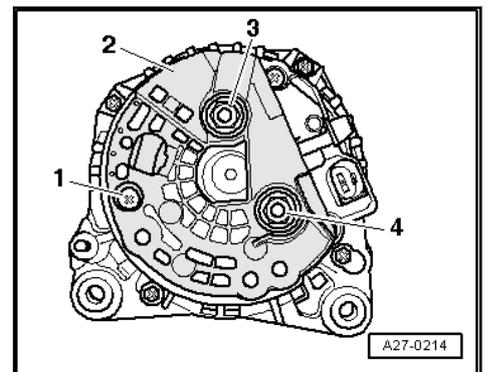
8 - Schraube

- 1,5 Nm



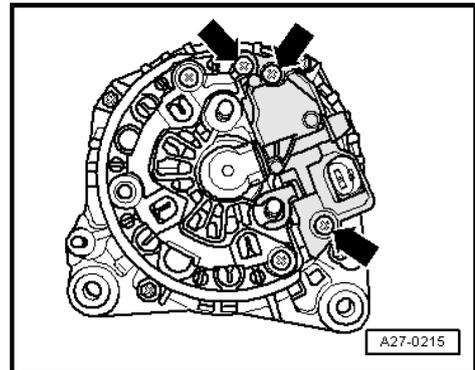
4.4 Spannungsregler aus- und einbauen - Bosch-Generator ab 2001

Ausbauen



- Bauen Sie den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-
Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Drehen Sie die Schraube -1- und die Muttern -3- und -4-
heraus.

- Nehmen Sie die Abdeckung -2- an der Generator-Rückseite ab.
- Drehen Sie die Schrauben -Pfeile- heraus.



- Nehmen Sie den Spannungsregler ab.

Einbauen

- Achten Sie beim Ansetzen des Spannungsreglers darauf, dass die Kohlebürsten korrekt auf den Schleifbahnen zu liegen kommen.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

- Bauen Sie den Generator ein ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Anzugsdrehmoment ⇒ [Seite 32](#) .

4.5 Bosch-Generator ab 2007 - Montageübersicht



Hinweis

Der Einsatz der neuen Generatoren erfolgte gleitend.

1 - Mutter

- 65 Nm

2 - Keilrippenriemenscheibe

3 - Generator

4 - Spannungsregler

- aus- und einbauen ⇒
[Seite 35](#)
- Kohlebürsten prüfen ⇒
[Seite 36](#)

5 - Schraube

- 1,5 Nm

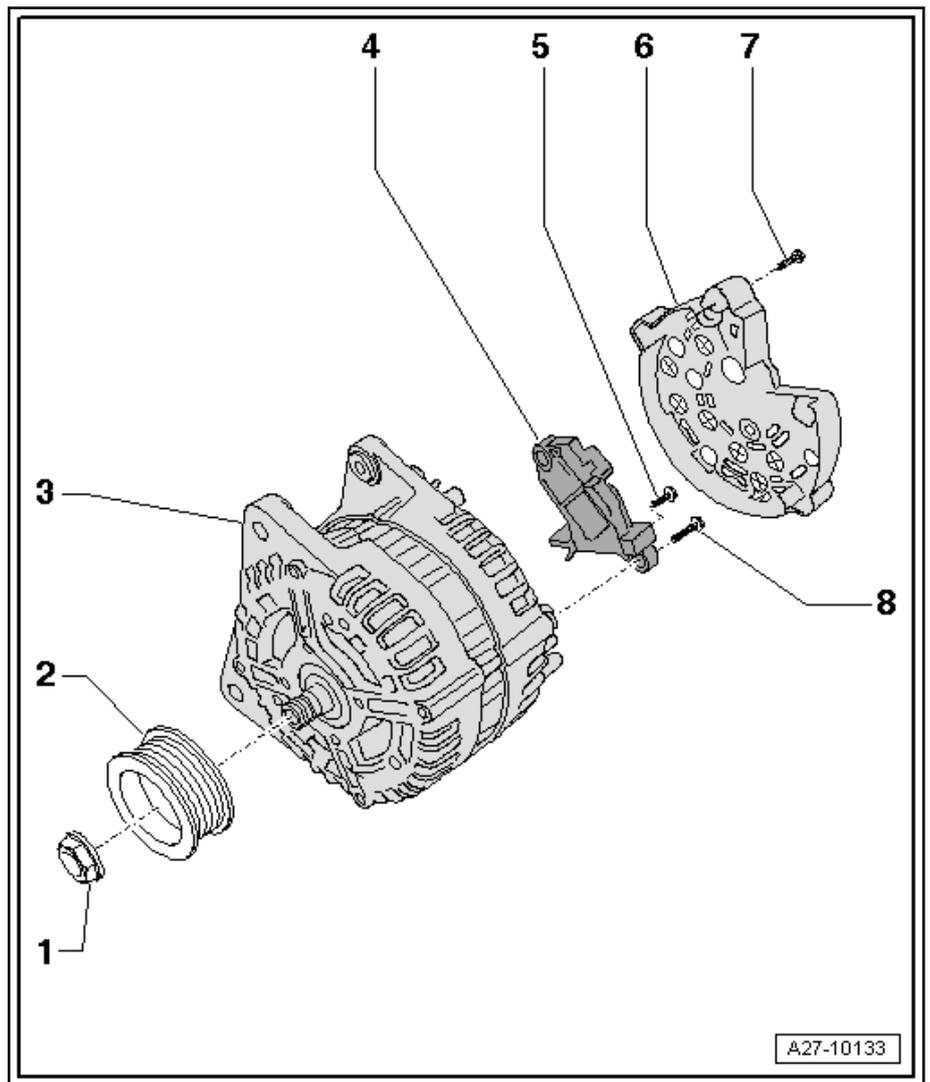
6 - Abdeckung

7 - Schraube

- 3 Nm

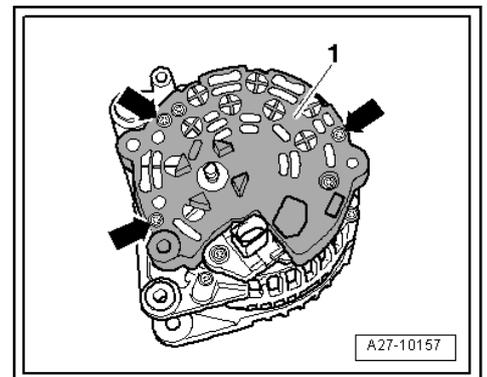
8 - Schraube

- 2,5 Nm



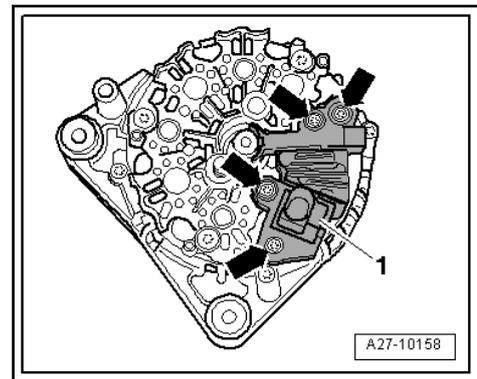
4.6 Spannungsregler aus- und einbauen - Bosch-Generator ab 2007

Ausbauen



- Bauen Sie den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-
Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Drehen Sie die Schrauben -Pfeile- heraus.

- Nehmen Sie die Abdeckung -1- an der Generator-Rückseite ab.
- Drehen Sie die Schrauben -Pfeile- heraus.



- Nehmen Sie den Spannungsregler -1- ab.

Einbauen

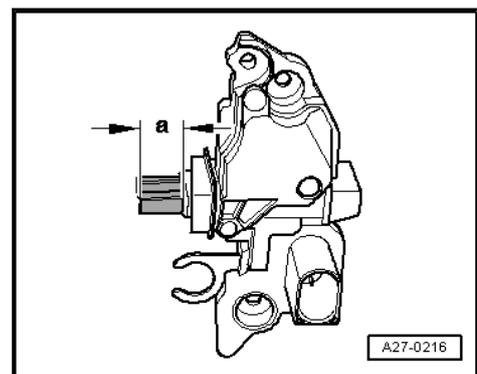
- Achten Sie beim Ansetzen des Spannungsreglers darauf, dass die Kohlebürsten korrekt auf den Schleifbahnen zu liegen kommen.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

- Bauen Sie den Generator ein ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Anzugsdrehmoment ⇒ [Seite 32](#) .

4.7 Kohlebürsten prüfen - alle Bosch-Generatoren ab 2001

Arbeitsablauf



- Bauen Sie den Spannungsregler aus: bis 2007 ⇒ [Seite 33](#) , ab 2007 ⇒ [Seite 35](#) .
- Prüfen Sie die Länge -a- der Kohlebürsten.
- Verschleißgrenze: -a- = 5 mm.
- Bauen Sie den Spannungsregler ein: bis 2007 ⇒ [Seite 33](#) , ab 2007 ⇒ [Seite 35](#) .

4.8 Valeo-Generator bis 2000 - Montageübersicht

1 - Generator

2 - Spannungsregler

- Ausbauen:
- Muttern -Pos. 5- herausdrehen und Abdeckung -Pos. 4- abnehmen.
- Schraube -Pos. 6- und Muttern -Pos. 7- herausdrehen und Spannungsregler abnehmen.
- Verschleißgrenze der Kohlebürsten: 5 mm

3 - Schutzkappe

4 - Abdeckung

5 - Mutter

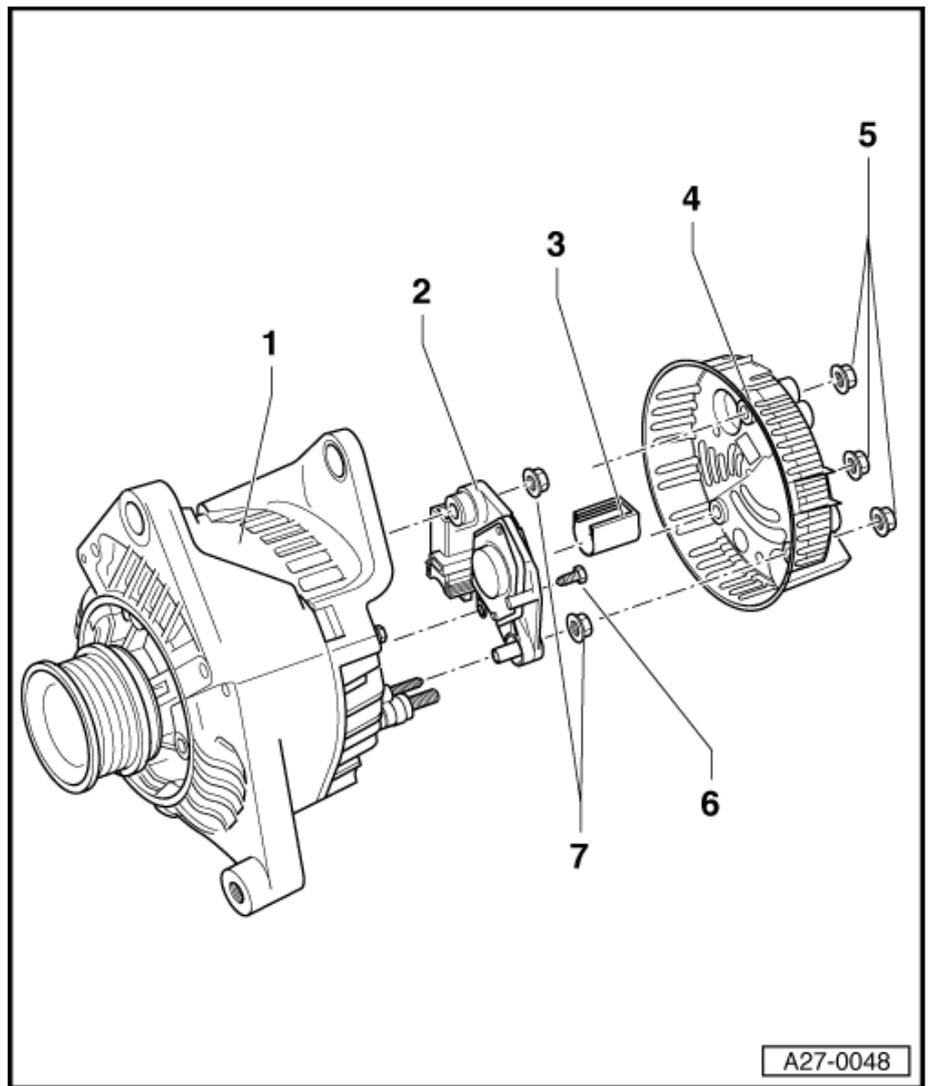
- 2 Nm

6 - Schraube

- 2 Nm

7 - Mutter

- 2 Stück
- 3,5 Nm



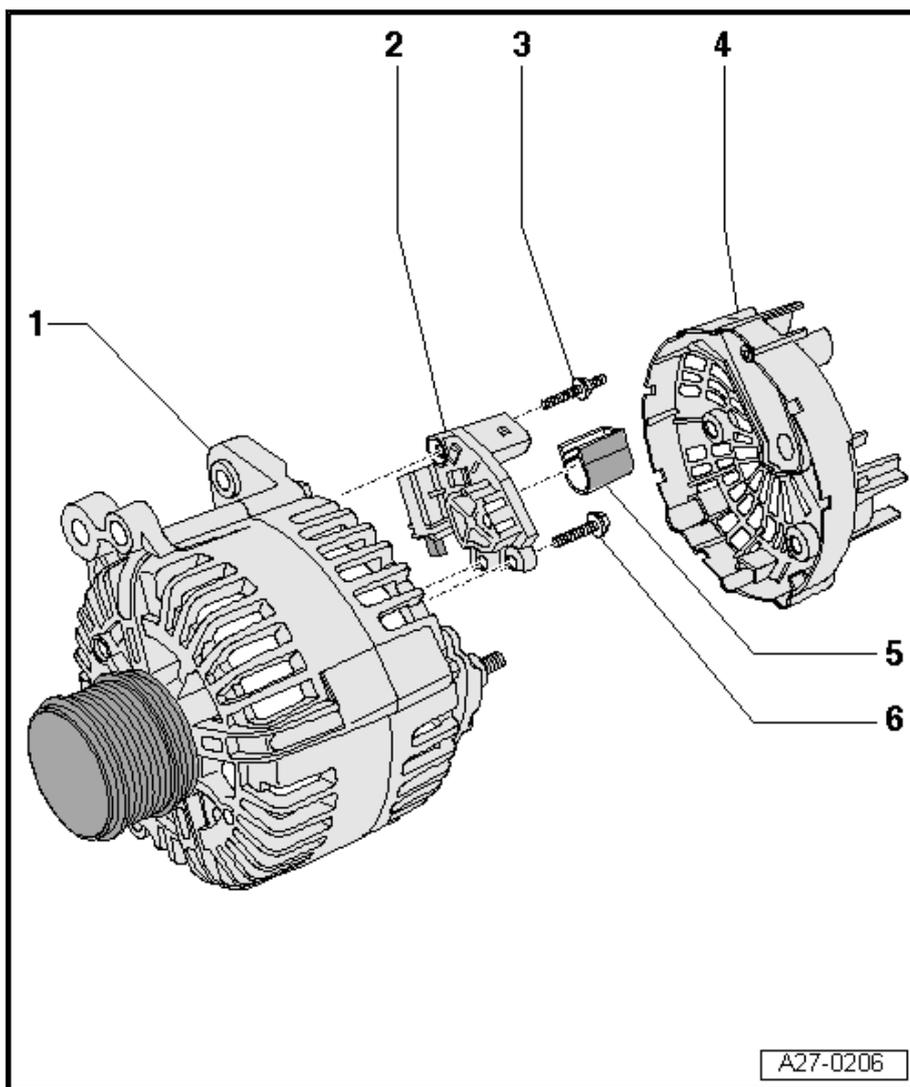
4.9 Valeo-Generator ab 2001 - Montageübersicht



Hinweis

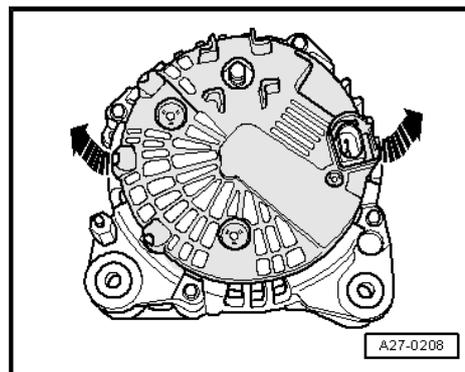
Der Einsatz der Generatoren erfolgte gleitend.

- 1 - Generator
- 2 - Spannungsregler
 - ❑ aus- und einbauen: bis 2007 ⇒ [Seite 38](#), ab 2007 ⇒ [Seite 40](#)
 - ❑ Kohlebürsten prüfen: bis 2007 ⇒ [Seite 40](#), ab 2007 ⇒ [Seite 41](#)
- 3 - Schraube
 - ❑ 2 Nm
- 4 - Abdeckung
- 5 - Schutzkappe
- 6 - Schraube
 - ❑ 2 Nm



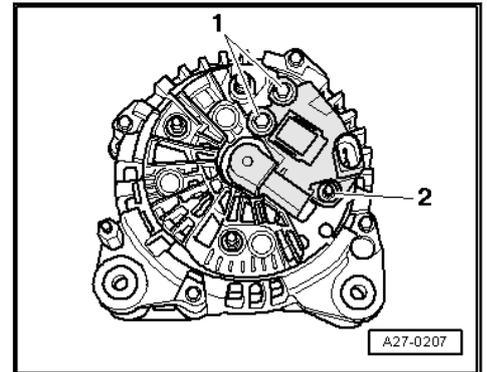
4.10 Spannungsregler aus- und einbauen - Valeo-Generator ab 2001

Ausbauen



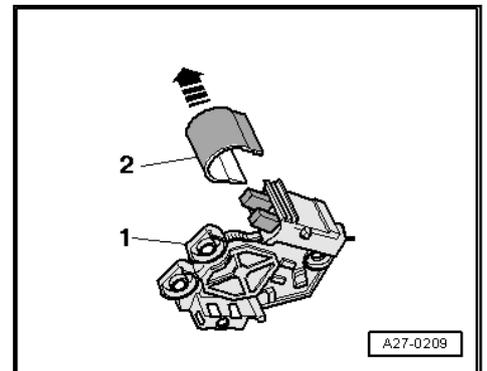
- Bauen Sie den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Drücken Sie die Abdeckung an der Generator-Rückseite von den Gewindestiften ab -Pfeile-.

- Drehen Sie die Schrauben -1- und die Doppelschraube -2- heraus.



- Nehmen Sie den Spannungsregler ab.

Einbauen



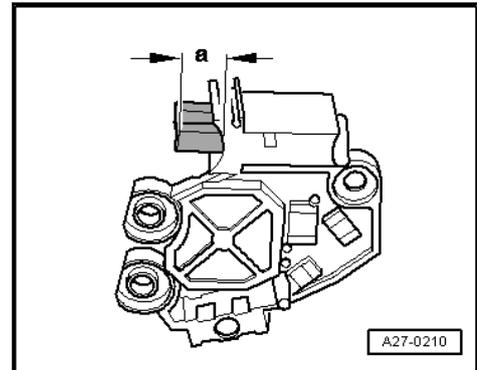
- Drücken Sie die Schutzkappe -2- in -Pfeilrichtung- vom Spannungsregler -1- ab.
- Achten Sie beim Ansetzen des Spannungsreglers darauf, dass die Kohlebürsten korrekt auf den Schleifbahnen zu liegen kommen.
- Setzen Sie die Schutzkappe bei eingebautem Spannungsregler wieder auf.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

- Bauen Sie den Generator ein ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Anzugsdrehmoment ⇒ [Seite 37](#) .

4.11 Kohlebürsten prüfen - Valeo-Generator ab 2001

Arbeitsablauf



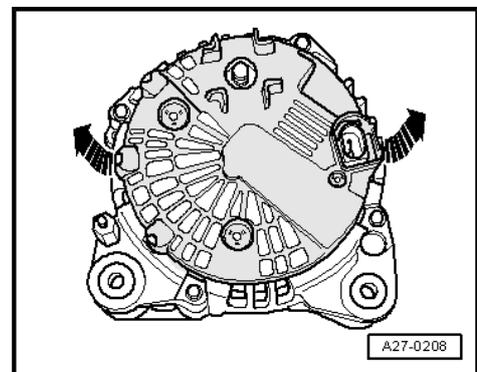
- Bauen Sie den Spannungsregler aus ⇒ [Seite 38](#) .
- Prüfen Sie die Länge -a- der Kohlebürsten.
- Verschleißgrenze: -a- = 5 mm.
- Bauen Sie den Spannungsregler ein ⇒ [Seite 38](#) .

4.12 Spannungsregler aus- und einbauen - Valeo-Generator ab 2007

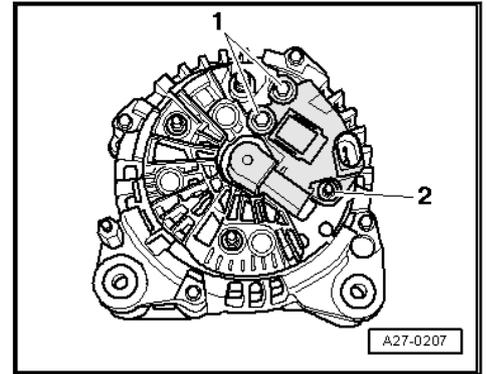
Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Fühlerblattlehre 0,3 mm

Ausbauen

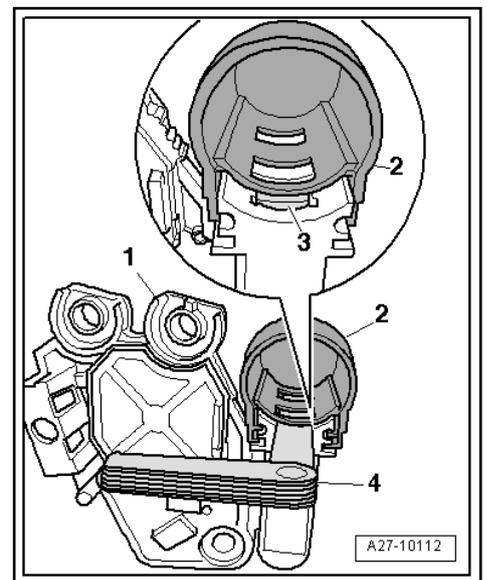


- Bauen Sie den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Drücken Sie die Abdeckung an der Generator-Rückseite von den Gewindestiften ab -Pfeile-.
- Drehen Sie die Schrauben -1- und die Doppelschraube -2- heraus.



- Nehmen Sie den Spannungsregler ab.

Einbauen



- Schieben Sie eine Fühlerblattelehre 0,3 mm -Pos. 4- zwischen Schutzkappe -2- und Kohlebürsten -3-.
- Ziehen Sie die Schutzkappe so weit ab, dass der Steg der Schutzkappe die Kohlebürsten in gedrückter Stellung hält.
- Drücken Sie nach dem Einbau des Spannungsreglers die Schutzkappe bis zum Anschlag auf.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

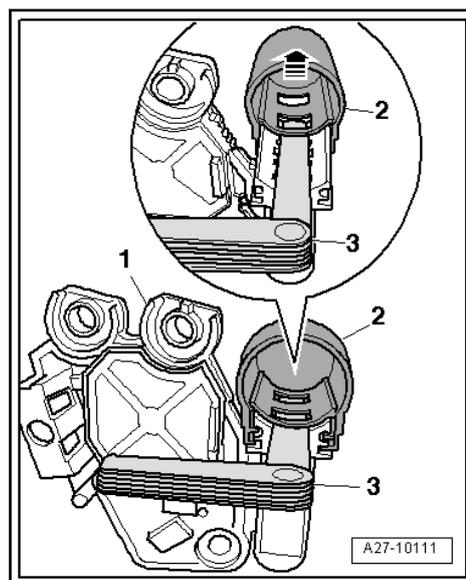
- Bauen Sie den Generator ein ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Anzugsdrehmoment ⇒ [Seite 37](#).

4.13 Kohlebürsten prüfen - Valeo-Generator ab 2007

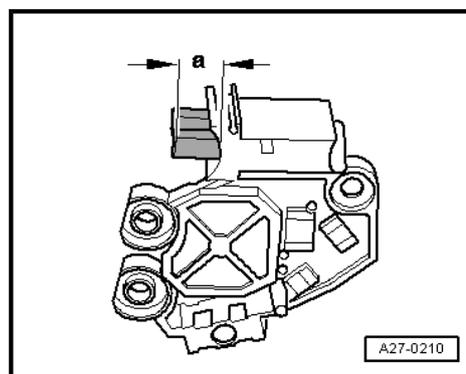
Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Fühlerblattelehre 0,3 mm

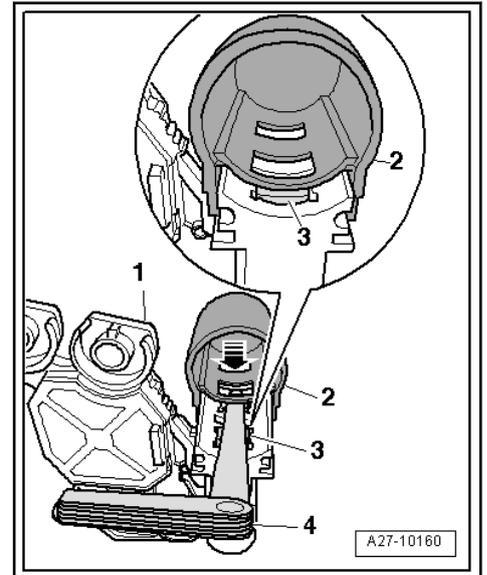
Arbeitsablauf



- Bauen Sie den Spannungsregler aus [⇒ Seite 40](#) .
- Schieben Sie eine Fühlerblattlehre 0,3 mm -Pos. 3- zwischen Schutzkappe -2- und Kohlebürsten.
- Ziehen Sie die Schutzkappe vom Spannungsregler -1- ab -Pfeil-.
- Prüfen Sie die Länge -a- der Kohlebürsten.



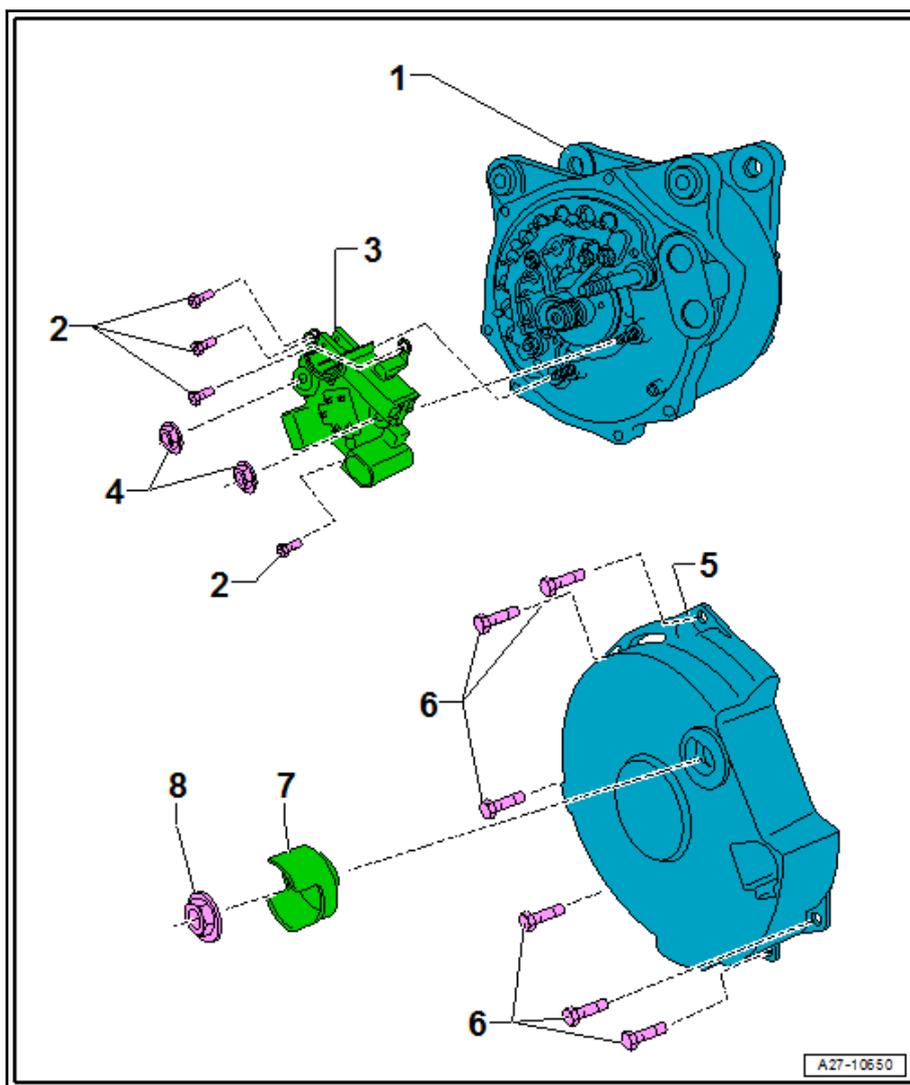
- Verschleißgrenze: -a- = 5 mm.
- Drücken Sie die Kohlebürsten -3- bei angesetzter Schutzkappe -2- mit der Fühlerblattlehre -4- nach unten.



- Schieben Sie die Schutzkappe so weit auf -Pfeil-, bis der Steg der Schutzkappe die Kohlebürsten in gedrückter Stellung hält.
- Bauen Sie den Spannungsregler ein ⇒ [Seite 40](#) .

4.14 Hitachi-Generator - Montageübersicht

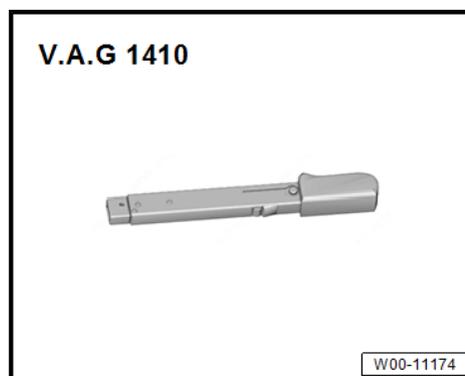
- 1 - Generator
- 2 - Schraube
 - 4 Stück
 - 2 Nm
- 3 - Spannungsregler
 - aus- und einbauen ⇒ [Seite 44](#)
 - Kohlebürsten prüfen ⇒ [Seite 46](#)
- 4 - Mutter
 - 2 Stück
 - 4 Nm
- 5 - Abdeckung
- 6 - Schraube
 - 6 Stück
 - 4 Nm
- 7 - Schutzkappe
- 8 - Mutter
 - 11 Nm



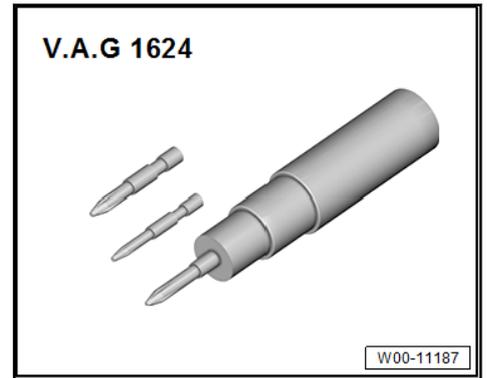
4.15 Spannungsregler aus- und einbauen - Hitachi-Generator

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Drehmomentschlüssel -V.A.G 1410-

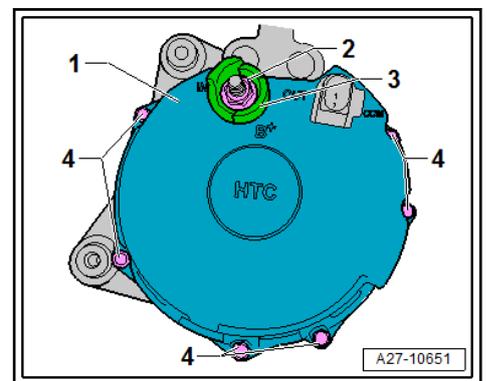


◆ Drehmomentschraubendreher -V.A.G 1624-

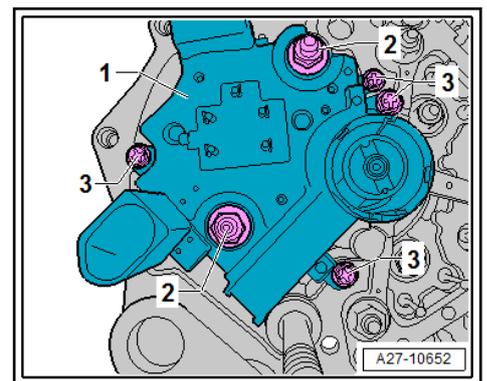


Ausbauen

- Bauen Sie den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.



- Mutter -2- abschrauben.
- Schutzkappe -3- abnehmen.
- Schrauben -4- herausdrehen.
- Abdeckung -1- abnehmen.



- Schrauben -3- herausdrehen.
- Muttern -2- abschrauben.
- Spannungsregler -1- abnehmen.

Einbauen

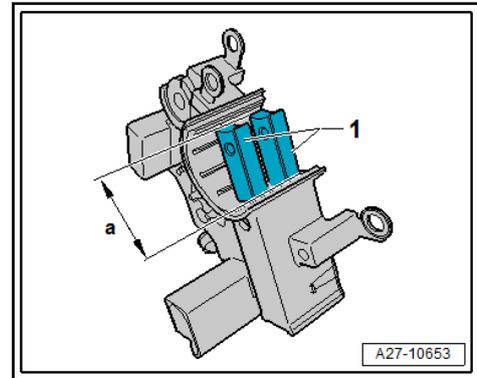
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, dabei Folgendes beachten:

- Achten Sie beim Ansetzen des Spannungsreglers darauf, dass die Kohlebürsten korrekt auf den Schleifbahnen zu liegen kommen.

- Bauen Sie den Generator ein ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.

4.16 Kohlebürsten prüfen - Hitachi-Generator

Arbeitsablauf

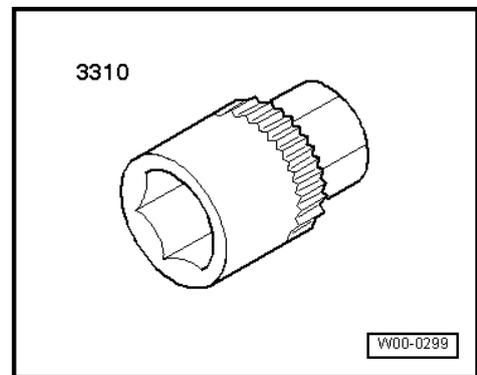


- Spannungsregler ausbauen ⇒ [Seite 44](#) .
- Länge -a- der Kohlebürsten -1- prüfen.
 - Verschleißgrenze: -a- = 6,5 mm.
- Spannungsregler einbauen ⇒ [Seite 44](#) .

4.17 Keilrippenriemenscheibe ohne Freilauf aus- und einbauen

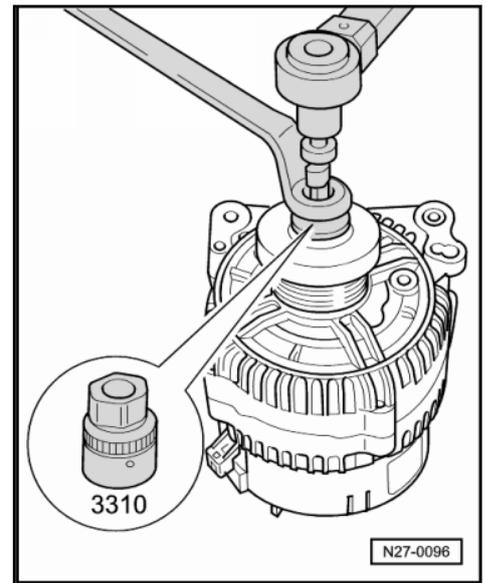
Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Steckesatz -3310-



- ◆ Steckesatz Innensechskant 8 mm oder TORX T50

Ausbauen



- Bauen Sie wenn nötig den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Bei manchen Motorisierungen kann der Ausbau auch bei eingebautem Generator durchgeführt werden, hier muss lediglich der Keilrippenriemen entspannt und abgenommen werden.
- Wo vorhanden, drücken Sie die Schutzkappe auf der Generator-Riemenscheibe ab.
- Halten Sie die Befestigungsmutter mit dem Steckesatz -3310- gegen und drehen Sie die Generatorwelle zum Lösen im Uhrzeigersinn.
- Nehmen Sie die Keilrippenriemenscheibe ab.

Einbauen

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

- Drehen Sie die Generatorwelle zum Festziehen im Gegen-
uhrzeigersinn.
- Clipsen Sie die Schutzkappe auf die Generator-Riemenscheibe auf.

Anzugsdrehmoment

Bauteil	Nm
Keilrippenriemenscheibe an Generator	65

4.18 Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf aus- und einbauen

⇒ [m4.18.1 it Freilauf aus- und einbauen, Variante 1", Seite 47](#)

⇒ [m4.18.2 it Freilauf aus- und einbauen, Variante 2", Seite 51](#)

4.18.1 Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf aus- und einbauen, Variante 1

Allgemeine Beschreibung

Es gibt verschiedene Keilrippenriemenscheiben mit Freilauf.

Vor dem Ausbau muss geprüft werden, welches Spezialwerkzeug zum Ausbau der verbauten Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf verwendet werden muss.

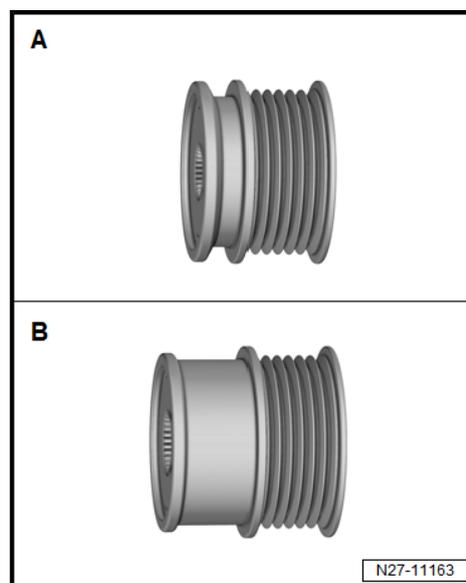


Vorsicht!

Die Länge des Keilrippenriemens ist je nach verbauter Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf unterschiedlich.

Prüfen Sie, welche Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf verbaut ist und sorgen Sie dafür, dass der richtige Keilrippenriemen verbaut wird. Die richtige Zuordnung des Keilrippenriemens erfolgt über den ETKA.

Unterscheidung der Keilrippenriemenscheiben mit Freilauf:



-A- Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf klein, zu verwenden des Spezialwerkzeug Vielzahnadapter -T10474- oder Vielzahnadapter -3400-

-B- Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf groß, zu verwenden des Spezialwerkzeug Vielzahnadapter -3400-

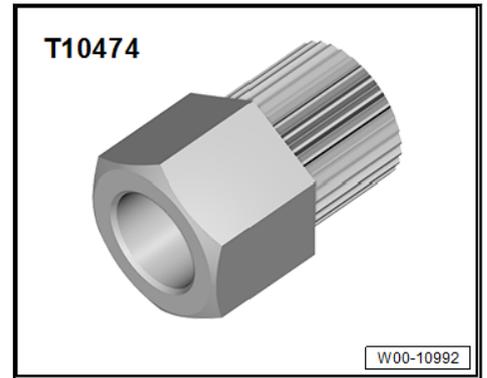


Hinweis

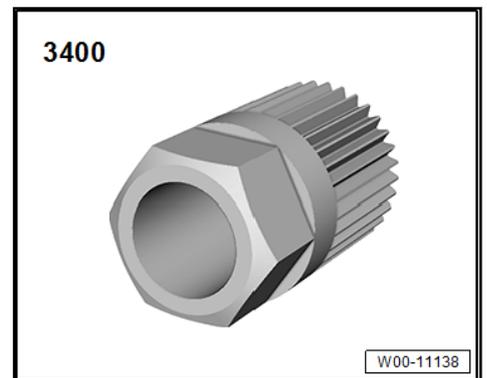
Der Keilrippenriemen für die große Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf muss länger sein, da diese einen größeren Durchmesser hat.

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

◆ Vielzahnadapter -T10474-



◆ Vielzahnadapter -3400-



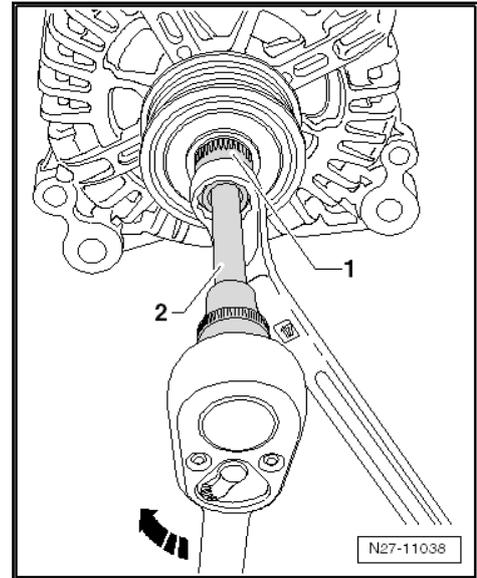
◆ Drehmomentschlüssel -V.A.G 1332-



◆ Steckeinsetz Innensechskant 8 mm oder TORX T50

Ausbauen:

- Bauen Sie wenn nötig den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Bei manchen Motorisierungen kann der Ausbau auch bei eingebautem Generator durchgeführt werden, hier muss lediglich der Keilrippenriemen entspannt und abgenommen werden.
- Den Generator an den Befestigungspunkten in einen Schraubstock einspannen. Damit der Generator nicht beschädigt wird müssen Schutzbacken verwendet werden.
- Wo vorhanden, Schutzkappe von der Entkopplungsriemenscheibe mit Freilauf abnehmen.
- Vielzahnadapter -T10474- oder Vielzahnadapter -3400--1- in die Riemenscheibe einsetzen und einen Ringschlüssel aufsetzen.
- Ein geeignetes Werkzeug -2- in die Generatorwelle stecken.



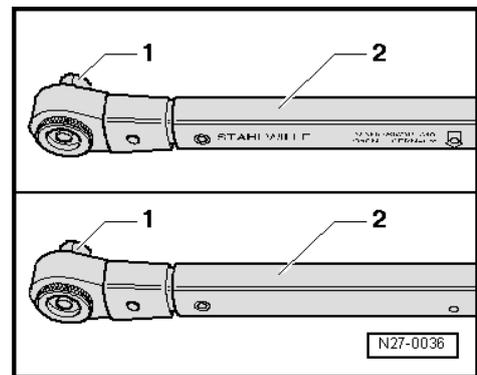
- Generatorwelle zum Lösen im Uhrzeigersinn drehen und dabei mit dem Ringschlüssel gegenhalten.
- Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf mit der Hand festhalten und an der Generatorwelle drehen, bis die Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf abgenommen werden kann.

Einbauen:

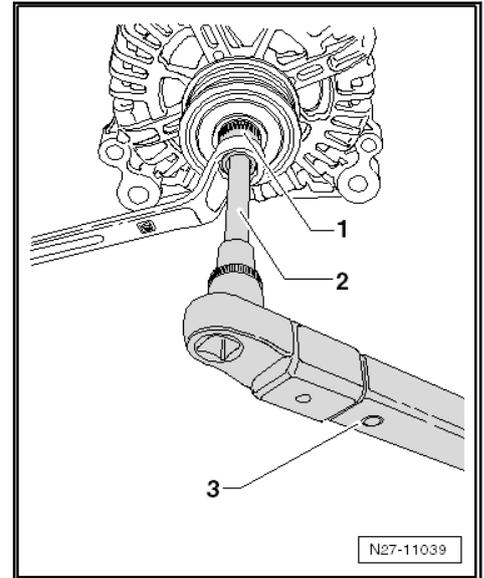
Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge, dabei ist Folgendes zu beachten:

Der Drehmomentschlüssel -V.A.G 1332- muss für die Montage der Entkopplungsriemenscheibe mit Freilauf wie folgt umgebaut werden:

- Steckeinatz -1- entriegeln und vom Griffteil -2- abziehen.



- Griffteil -2- des Drehmomentschlüssels um 180° drehen und den Steckeinatz wieder einsetzen.
- Die Drehrichtung des Drehmomentschlüssels am Steckeinatz auf links einstellen.
- Die Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf zunächst mit der Hand bis zum Anschlag auf die Generatorwelle aufschrauben.
- Vielzahnadapter -T10474- -1- in die Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf einsetzen und einen Ringschlüssel aufsetzen.
- Ein geeignetes Werkzeug -2- in die Generatorwelle stecken.



- Generatorwelle mit dem Drehmomentschlüssel -V.A.G 1332-3- gegen den Uhrzeigersinn drehen, um die Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf anzuziehen.
- Clipsen Sie die Schutzkappe auf die Generator-Riemenscheibe auf, achten Sie dabei auf den richtigen Sitz der Schutzkappe.

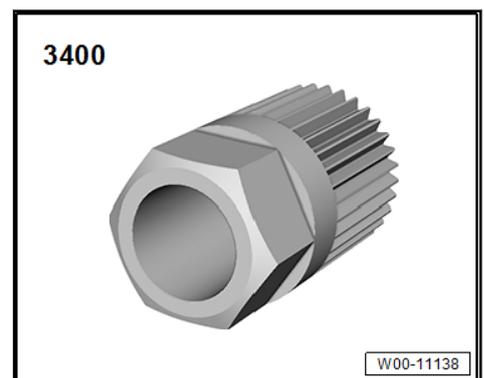
Anzugsdrehmoment

Bauteil	Nm
Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf an Generator	80

4.18.2 Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf aus- und einbauen, Variante 2

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Vielzahnadapter -3400-



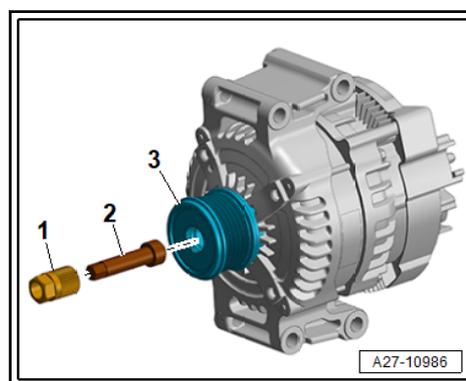
- ◆ Steckesatz -3400/1-

◆ Drehmomentschlüssel -V.A.G 1332-

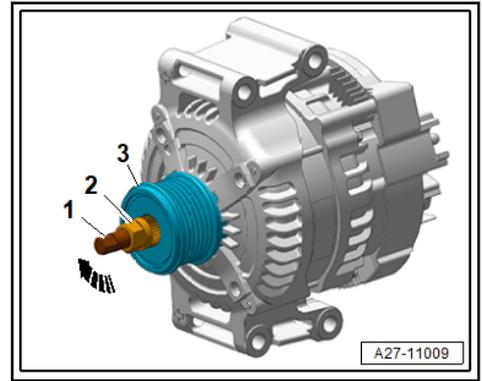


Ausbauen:

- Bauen Sie wenn nötig den Generator aus ⇒ Elektrische Anlage; Rep.-Gr. 27; Generator; Generator aus- und einbauen.
- Bei manchen Motorisierungen kann der Ausbau auch bei eingebautem Generator durchgeführt werden, hier muss lediglich der Keilrippenriemen entspannt und abgenommen werden.
- Den Generator an den Befestigungspunkten in einen Schraubstock einspannen. Damit der Generator nicht beschädigt wird müssen Schutzbacken verwendet werden.
- Wo vorhanden, Schutzkappe von der Entkopplungsriemenscheibe mit Freilauf abnehmen.
- Steckeinsteck -3400/1- -Pos. 2- auf die Generatorwelle aufschieben.



- Vielzahnadapter -3400- -Pos. 1- in die Riemenscheibe -3- einsetzen und einen Ringschlüssel aufsetzen.
- Generatorwelle mit dem Steckeinsteck -3400/1- -Pos. 1- im Uhrzeigersinn -Pfeil- lösen, dazu am Vielzahnadapter -3400- -Pos. 2- mit einem Ringschlüssel gegenhalten.



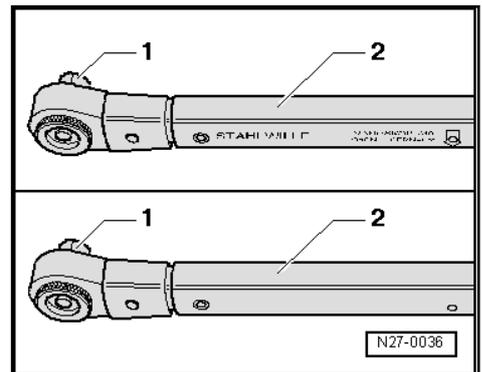
- Keilrippenriemenscheibe -3- mit Freilauf mit der Hand festhalten und an der Generatorwelle drehen, bis die Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf abgenommen werden kann.

Einbauen:

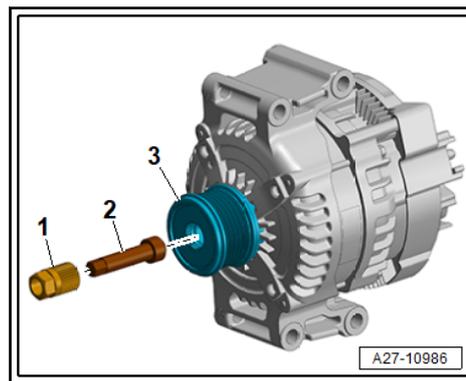
Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge, dabei ist Folgendes zu beachten:

Der Drehmomentschlüssel -V.A.G 1332- muss für die Montage der Entkopplungsriemenscheibe mit Freilauf wie folgt umgebaut werden:

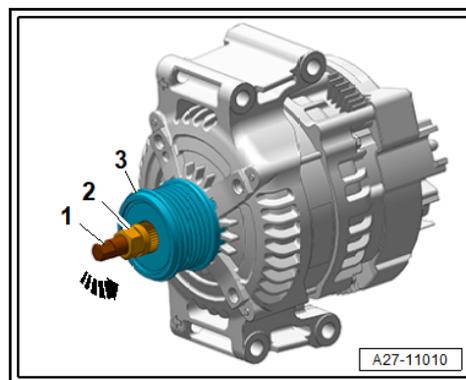
- Steckensatz -1- entriegeln und vom Griffteil -2- abziehen.



- Griffteil -2- des Drehmomentschlüssels um 180° drehen und den Steckensatz wieder einsetzen.
- Die Drehrichtung des Drehmomentschlüssels am Steckensatz auf links einstellen.
- Die Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf zunächst mit der Hand bis zum Anschlag auf die Generatorwelle aufschrauben.
- Steckensatz -3400/1- -Pos. 2- auf die Generatorwelle aufschieben.



- Vielzahnadapter -3400- -Pos. 1- in die Riemenscheibe -3- einsetzen und einen Ringschlüssel aufsetzen.
- Mit dem Drehmomentschlüssel -V.A.G 1332- am Steckein-
satz -3400/1- -Pos. 1- die Generatorwelle gegen den Uhr-
zeigersinn festziehen, dazu am Vielzahnadapter -3400-
-Pos. 2- mit einem Ringschlüssel gegenhalten.



- Clipsen Sie die Schutzkappe auf die Generator-Riemen-
scheibe auf, achten Sie dabei auf den richtigen Sitz der
Schutzkappe.

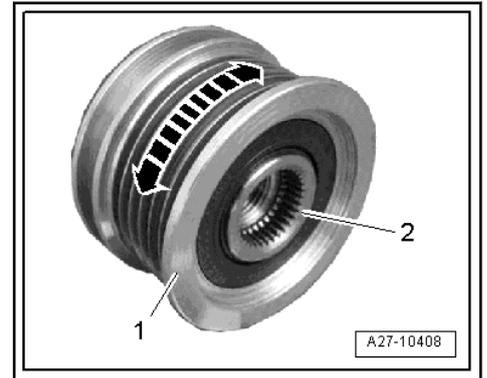
Anzugsdrehmoment

Bauteil	Nm
Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf an Gene- rator	80

4.19 Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf prüfen

Arbeitsablauf

- Keilrippenriemenscheibe mit Freilauf ausgebaut => [Seite 47](#) .
- Innenring -2- der Keilrippenriemenscheibe mit Daumen und
Zeigefinger einer Hand festhalten und Außenring -1- mit
Daumen und Zeigefinger der anderen Hand umfassen.



- Innenring festhalten und Außenring in Generatordrehrichtung drehen.
- Bei intaktem Freilauf darf sich der Außenring nicht verdrehen lassen.
- Innenring festhalten und Außenring entgegen der Generatordrehrichtung drehen.
- Bei intaktem Freilauf muss sich der Außenring mit leichtem Widerstand verdrehen lassen.

Wenn der Freilauf nicht wie beschrieben funktioniert, Keilrippenriemenscheibe ersetzen.

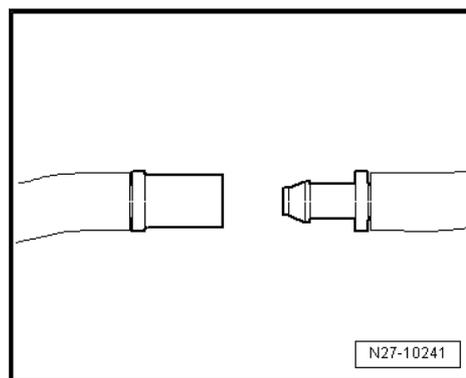
92 – Scheibenwisch- und -waschanlage

1 Waschwasserleitungen

1.1 Schlauchkupplungen der Waschwasserleitungen trennen und verbinden

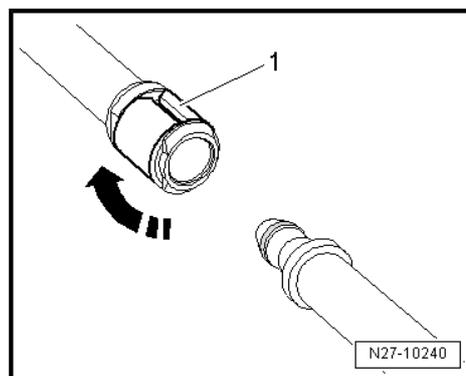
Zum Verbinden der Schläuche an Waschwasserpumpen und Spritzdüsen bzw. als Koppelstellen werden unterschiedliche Schlauchkupplungen verwendet.

Ungesicherte Schlauchkupplung



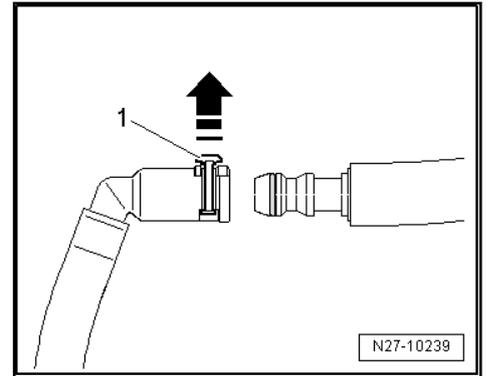
- Zum Trennen des Anschlusses beide Kupplungsteile auseinanderziehen.
- Zum Anschließen beide Kupplungsteile fest zusammendrücken, bis diese hör- und fühlbar verrasten.

Gesicherte Schlauchkupplung mit Sicherungsring



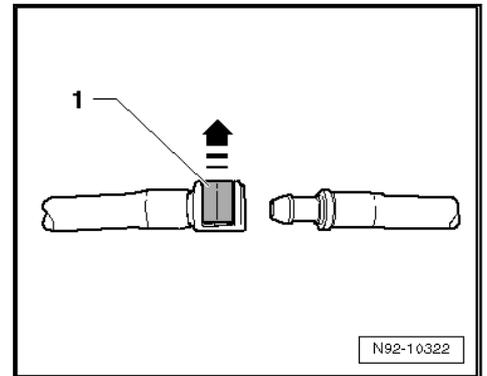
- Zum Trennen des Anschlusses Sicherungsring -1- um 90° verdrehen -Pfeil- und Schlauchverbindung abziehen.
- Zum Anschließen Schlauchverbindung aufstecken und Sicherungsring -1- verdrehen -Pfeil-, bis dieser verrastet.

Gesicherte Schlauchkupplung mit Sicherungsclip Version 1



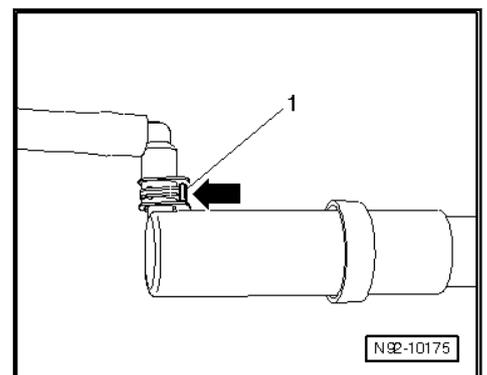
- Zum Trennen des Anschlusses Sicherungsclip -1- etwa 1 mm hochziehen -Pfeil- und Schlauchverbindung abziehen.
- Zum Anschließen Schlauchverbindung aufstecken und Sicherungsclip eindrücken, bis dieser verrastet.

Gesicherte Schlauchkupplung mit Sicherungsclip Version 2



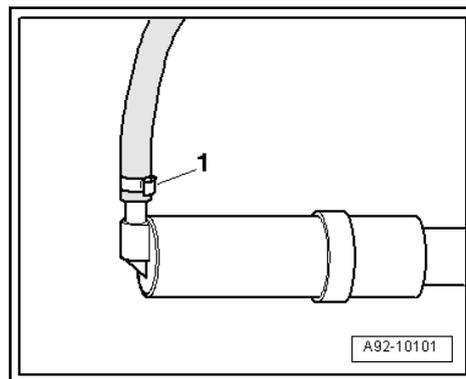
- Zum Trennen des Anschlusses Sicherungsclip -1- hochziehen -Pfeil- und Schlauchverbindung abziehen.
- Zum Anschließen Schlauchverbindung aufstecken und Sicherungsclip eindrücken, bis dieser verrastet.

Schlauchkupplung für Scheinwerferreinigungsanlage mit Sicherungsclip



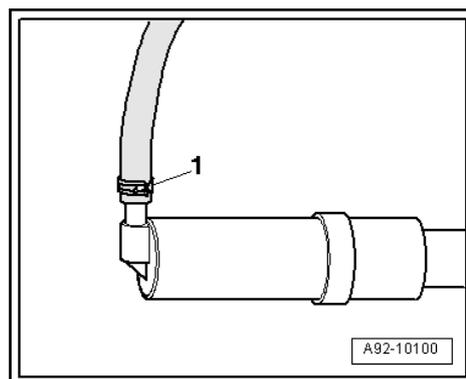
- Zum Trennen des Anschlusses Sicherungsclip -1- drücken -Pfeil- und Schlauchverbindung abziehen.
- Zum Anschließen Sicherungsclip gedrückt halten -Pfeil- und Schlauchverbindung aufstecken.
- Prüfen Sie, ob der Anschluss sicher verrastet ist, dazu am Schlauch ziehen, ohne den Sicherungsclip zu drücken.

Schlauchkupplung für Scheinwerferreinigungsanlage mit Klemmschelle



- Zum Trennen des Anschlusses Klemmschelle -1- mit Seitenschneider aufschneiden und Schlauchverbindung abziehen.
- Zum Anschließen neue Klemmschelle auf Schlauch aufschieben, Schlauchverbindung aufstecken und Klemmschelle mit Schlauchbinderzange -V.A.G 1275- montieren.

Schlauchkupplung für Scheinwerferreinigungsanlage mit Federbandschelle



- Zum Trennen des Anschlusses Federbandschelle -1- mit Schlauchklemmzange -V.A.G 1921- öffnen und Schlauchverbindung abziehen.
- Zum Anschließen Federbandschelle mit Schlauchklemmzange -V.A.G 1921- öffnen und Schlauchverbindung aufstecken.

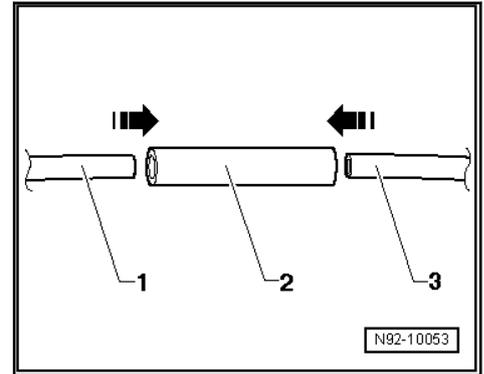
1.2 Reparatur einer Glattrohr-Waschwasserleitung



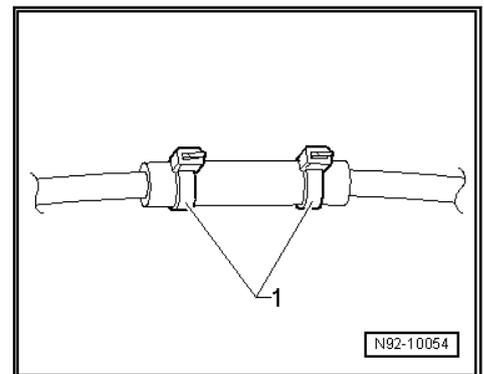
Hinweis

Glattrohre mit Durchmesser 5x1 mm oder 6x1 mm können mit EPDM-Schlauch (Ethylene Propylene Diene Monomer) repariert werden ⇒ Elektronischer Teilekatalog.

- Schneiden Sie die schadhafte Stelle gerade aus dem zu reparierenden Glattrohr heraus.



- Wählen Sie den passenden EPDM-Schlauch -2- und Kabelbinder aus → Elektronischer Teilekatalog.
- Längen Sie den EPDM-Schlauch -2- so ab, dass Sie die Glattrohren -1- und -3- jeweils etwa 10 mm in den EPDM-Schlauch -2- einschieben können.
- Sichern Sie die Reparaturstelle mit Kabelbindern -1-.



- Führen Sie eine Funktions- und Dichtheitsprobe durch.

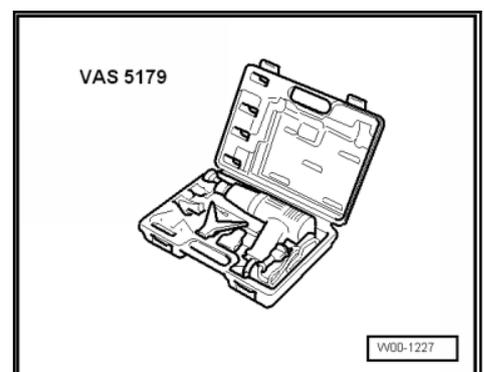
1.3 Reparatur einer Wellrohr-Waschwasserleitung

Hinweis

*Wellrohre können mit Schrumpfschlauch repariert werden
⇒ Elektronischer Teilekatalog.*

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Heißluftgebläse -VAS 5179- oder

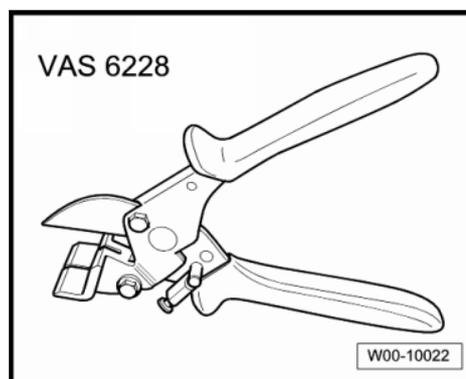




- ◆ Heißluftgebläse -VAS 1978/14A- aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B-



- ◆ Schneidzange -VAS 6228-

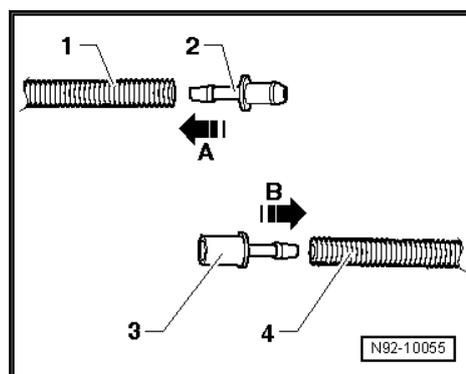


Hinweis

- ◆ Die Reparaturstelle darf nicht auf Zug oder Biegung belastet werden.
- ◆ Sollte die Schadstelle länger als 20 mm sein, müssen Sie ein neues Stück Wellrohr einsetzen und den nachfolgend beschriebenen Arbeitsablauf zweimal durchführen.

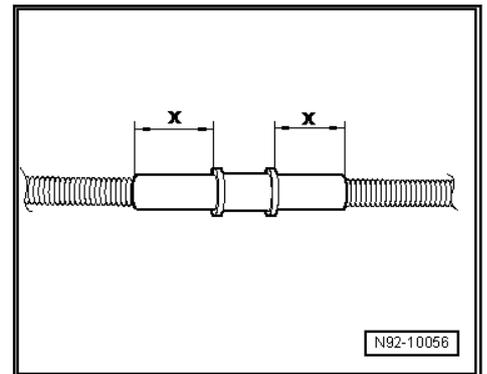
Arbeitsablauf

- Trennen Sie an der beschädigten Stelle die Waschwasserleitung mit der Schneidzange -VAS 6228-.



- Passende Anschlussstücke -2- und -3- sowie passenden Schrumpfschlauch nach dem ⇒ Elektronischer Ersatzteilkatalog „ETKA“ auswählen.
- Ende des Wellrohrs -1- mit dem Heißluftgebläse -VAS 5179- erwärmen.

- Anschlussstück -2- in das Wellrohr -1- hineindrücken
-Pfeil A-.
- Ende des Wellrohrs -4- mit dem Heißluftgebläse -VAS 5179- erwärmen.
- Anschlussstück -3- in das Wellrohr -4- hineindrücken
-Pfeil B-.
- Schrumpfschlauch so ablängen, dass das Wellrohr an beiden Seiten mindestens 20 mm -Maß x- durch den Schrumpfschlauch überdeckt wird.



- Schrumpfschlauch über das Wellrohr schieben, Anschlussstücke verkuppeln und Reparaturstelle mit dem Schrumpfschlauch sichern.
- Der Schrumpfschlauch muss von der Mitte nach außen erhitzt werden, bis er vollständig abdichtet.
- Heißluftgebläse nach Bedienungsanleitung auf die entsprechende Temperatur einstellen.
- Beim Schrumpfen darauf achten, dass mit der heißen Düse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden.
- Führen Sie eine Funktions- und Dichtheitsprobe durch.

94 – Leuchten, Lampen, Schalter - außen

1 Anwendungs- und Sicherheitshinweise für Gasentladungslampen

Wechseln Sie niemals Lampen, wenn Sie nicht mit den entsprechenden Handlungen, Sicherheitsvorkehrungen und dem Werkzeug vertraut sind.



ACHTUNG!

Lebensgefahr durch Hochspannung.

- ◆ *Bei Arbeiten an den mit gelben Hochspannungssymbolen gekennzeichneten Teilen des Gasentladungsscheinwerfers müssen diese spannungsfrei sein.*
- ◆ *Zündung und alle elektrischen Verbraucher ausschalten und Zündschlüssel abziehen.*
- ◆ *Lichthupe nicht betätigen.*
- ◆ *Das Steuergerät für Gasentladungslampe darf nie ohne Gasentladungslampe betrieben werden.*
- ◆ *Die Gasentladungslampe darf aufgrund der hohen Spannungen (über 28000 V beim Zünden der Gasentladungslampe) nur im Scheinwerfergehäuse betrieben werden.*



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr durch Verbrennen, UV-Strahlung, Blendung und Explosion.

- ◆ *Die Gasentladungslampe darf aufgrund der hohen Temperaturen, der Absorption der UV-Strahlung, der Vermeidung von Blendgefahr nur im Scheinwerfergehäuse betrieben werden.*
- ◆ *Nicht in den Lichtstrahl schauen, das Sehvermögen kann für längere Zeit beeinträchtigt werden.*
- ◆ *Gasentladungslampen stehen unter Druck und können beim Lampenwechsel platzen.*
- ◆ *Zum Aus- und Einbau der Gasentladungslampe unbedingt Schutzbrille und Handschuhe benutzen.*



ACHTUNG!

Umweltverschmutzungsgefahr.

- ◆ *Gasentladungslampen sind Sondermüll. Sie 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.*



Vorsicht!

- ◆ *Glaskolben der Gasentladungslampen nicht mit bloßen Fingern anfassen. Der zurückbleibende Fingerabdruck würde durch die Wärme der eingeschalteten Glühlampe verdunsten und sich auf dem Reflektor niederschlagen, was die Leuchtkraft des Scheinwerfers beeinträchtigt. Zum Einsetzen der Gasentladungslampe saubere Stoffhandschuhe verwenden.*
- ◆ *Defekte Gasentladungslampen nur durch Gasentladungslampen 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.*

96 – Leuchten, Lampen, Schalter - innen

1 Wegfahrsicherung

1.1 Allgemeine Hinweise

Das Steuergerät für Wegfahrsperre kann je nach Fahrzeug in folgenden Systemen integriert sein:

- ◆ Steuergerät im Schalttafeleinsatz -J285-
- ◆ Zentralsteuergerät für Komfortsystem -J393-
- ◆ Steuergerät für Zugang und Startberechtigung -J518-
- ◆ Bordnetzsteuergerät -J519-

Zusätzlich sind je nach Fahrzeug folgende Steuergeräte an der Wegfahrsperre beteiligt:

- ◆ Motorsteuergerät -J623-/Motorsteuergerät 2 -J624-
 - ◆ Steuergerät für automatisches Getriebe -J217-
 - ◆ Steuergerät für Elektroantrieb -J841-
 - ◆ Steuergerät für elektronische Lenksäulenverriegelung -J764-
 - ◆ Diagnose-Interface für Datenbus -J533-
 - ◆ Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit -J949-
- Wird das Steuergerät ersetzt, wählen Sie im „Offboard Diagnostic Information System Service“ die Funktion „Steuergerät ersetzen“ des jeweiligen Steuergeräts an⇒ Fahrzeugdiagnosetester.

1.2 Defekter Transponder oder Schlüsselverlust

- ◆ Der Transponder ist im Zündschlüssel integriert und kann nicht einzeln gewechselt werden.
 - ◆ Ist der Transponder defekt, muss der komplette Zündschlüssel bzw. die Sendeeinheit gewechselt werden.
- Bestellen Sie über das Vertriebszentrum oder den Importeur einen neuen Ersatzschlüssel bzw. eine Sendeeinheit anhand der Fahrzeug-Identifizierungsnummer.

Wegfahrsperre Generation 1, 2, 3 und 4:

- Führen Sie im „Offboard Diagnostic Information System Service“ die Funktion „Anpassung Fahrzeugschlüssel“ oder „Fahrzeugschlüssel, Anlernen Wegfahrsperre“ aus⇒ Fahrzeugdiagnosetester.
- Es müssen alle Fahrzeugschlüssel angepasst werden.

Wegfahrsperre ab Generation 5:

- Führen Sie im „Offboard Diagnostic Information System Service“ die Funktion „Wegfahrsperre Instand setzen“ aus und lernen Sie in diesem Programm die Fahrzeugschlüssel an⇒ Fahrzeugdiagnosetester.
- Es müssen alle Fahrzeugschlüssel angepasst werden.

1.3 Lesespule wechseln

Fahrzeuge mit mechanischem Zündschloss:

- ◆ Die Lesespule ist im Schließzylinder integriert und kann nicht einzeln gewechselt werden.
- ◆ Ist die Lesespule defekt, muss der komplette Schließzylinder ersetzt werden.
- Bestellen Sie über das Vertriebszentrum oder den Importeur einen neuen Schließzylinder anhand der Fahrzeug-Identifizierungsnummer.

Fahrzeuge mit Schalter für Zugang und Startberechtigung - E415-

- ◆ Die Lesespule ist im Schalter für Zugang und Startberechtigung -E415- integriert und kann nicht einzeln ersetzt werden.
- ◆ Ist die Lesespule defekt, muss der Schalter für Zugang und Startberechtigung -E415- ersetzt werden.

Fahrzeuge ohne Zündschloss:

- ◆ Die Lesespule ist separat und kann einzeln ersetzt werden.

1.4 Verfahrensweise bei Wechsel des Schließsatzes

Wegfahrsperr Generation 1, 2 und 3

- Führen Sie im „Offboard Diagnostic Information System Service“ die Funktion „Anpassung Fahrzeugschlüssel“ oder „Fahrzeugschlüssel, Anlernen Wegfahrsperr“ aus⇒ Fahrzeugdiagnosetester.
- Es müssen alle Fahrzeugschlüssel angepasst werden.
- Bei Wegfahrsperr Generation 3 muss beim Wechsel des Schließsatzes auch das Motorsteuergerät -J623- und der Kombiprozessor im Schalttafeleinsatz -J218- bzw. das Steuergerät im Schalttafeleinsatz -J285- getauscht werden.

Wegfahrsperr Generation 4

- Führen Sie im „Offboard Diagnostic Information System Service“ die Funktion „Freischaltung Wegfahrsperr/neue Identität“ oder „Neue Identität“ aus⇒ Fahrzeugdiagnosetester.
- Es müssen alle Fahrzeugschlüssel angepasst werden.

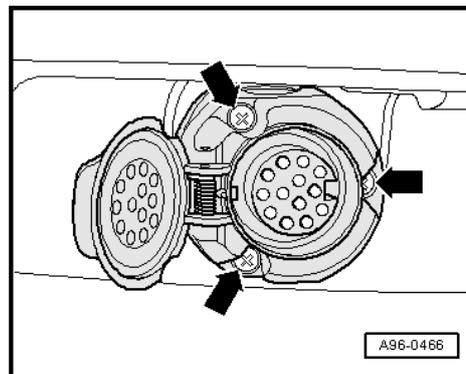
Wegfahrsperr ab Generation 5

- Führen Sie im „Offboard Diagnostic Information System Service“ die Funktion „Wegfahrsperr Instand setzen“ aus und lernen Sie in diesem Programm die Fahrzeugschlüssel an⇒ Fahrzeugdiagnosetester.
- Es müssen alle Fahrzeugschlüssel angepasst werden.

2 Anhängervorrichtung

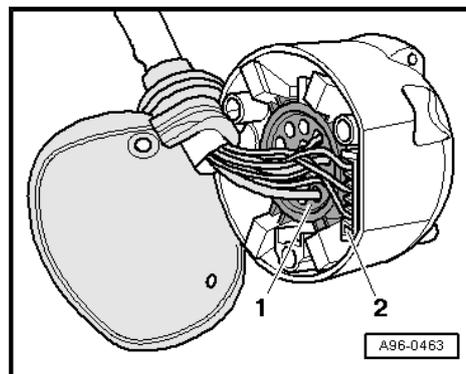
2.1 Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 1

Ausbauen



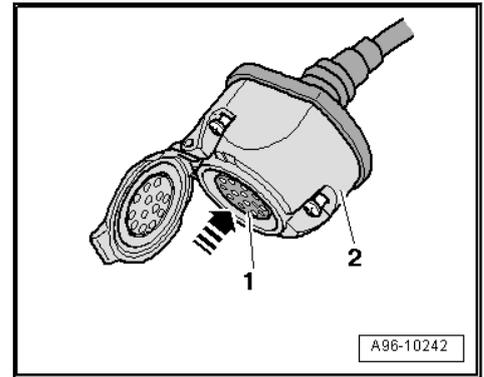
- Schalten Sie die Zündung aus und ziehen Sie den Zündschlüssel ab.
- Drehen Sie die Schrauben -Pfeile- heraus.
- Nehmen Sie die Steckdose vom Halblech ab.

Steckdose mit Kontaktschalter für abschaltbare Nebelschlussleuchte -F216-:



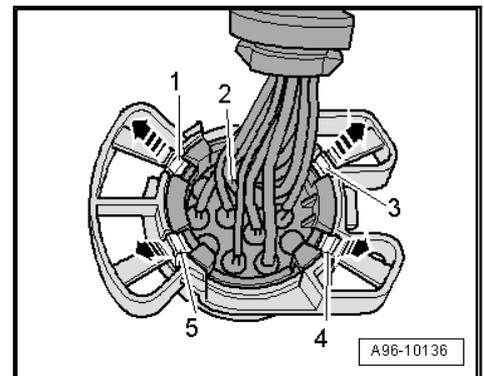
- Steckverbindung -2- für Kontaktschalter für abschaltbare Nebelschlussleuchte -F216- abziehen und Steckverbindung -1- aus der Steckdose für Anhängerbetrieb -U10- herausdrücken.

Steckdose ohne Kontaktschalter für abschaltbare Nebelschlussleuchte -F216-:



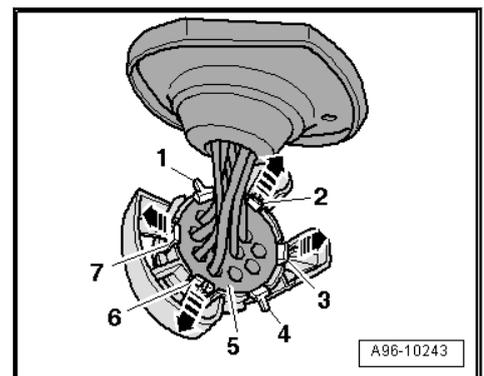
- Drücken Sie die Mehrfachsteckverbindung -1- in -Pfeilrichtung- aus der Steckdose -2- heraus.

Version 1:



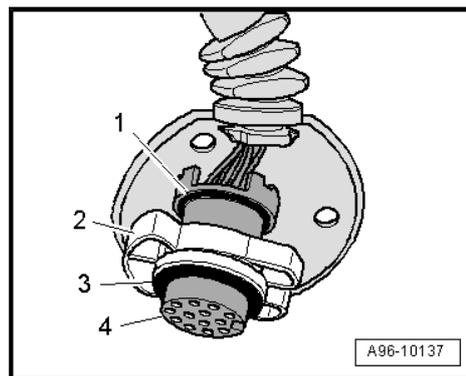
- Entriegeln Sie die Sicherungslaschen -Pfeile- und anschließend entriegeln Sie die Halteklammern -1- und -3 ... 5-.
- Nehmen Sie den Haltekäfig von den Steckverbindungen -2- ab.

Version 2:



- Entriegeln Sie zuerst die Sicherungslaschen -Pfeile- und dann die Halteklammern -1, 2, 3, 4, 6, 7-.
- Nehmen Sie den Haltekäfig von der Mehrfachsteckverbindung -5- ab.

Einbauen



Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:



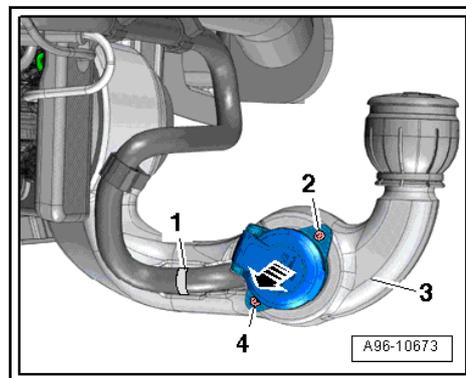
Hinweis

Achten Sie darauf, dass die Dichtringe -1- und -3- nicht beschädigt sind.

- Schieben Sie die Steckverbindungen -4- bis zum hörbaren Einrasten in den Haltekäfig -2- hinein.

2.2 Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 2

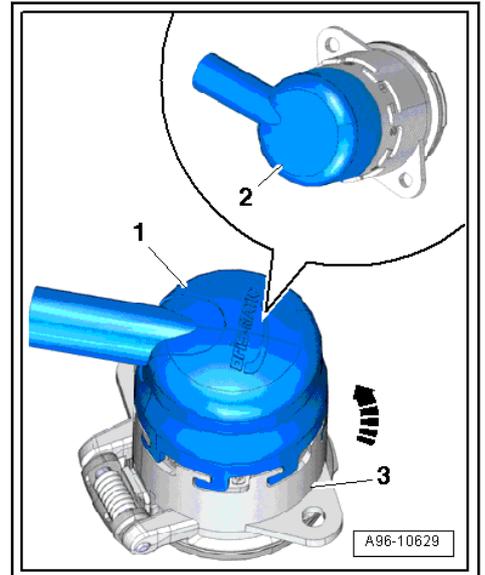
Ausbauen



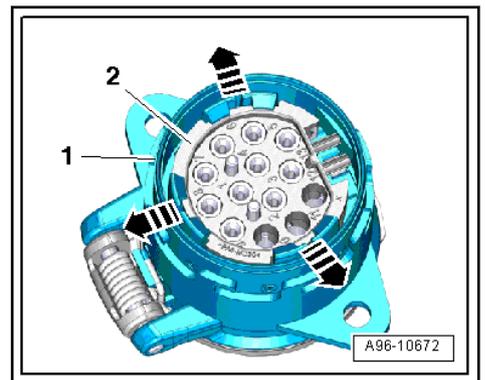
Hinweis

Bringen Sie Kabelbinder beim Einbau wieder an der gleichen Stelle an.

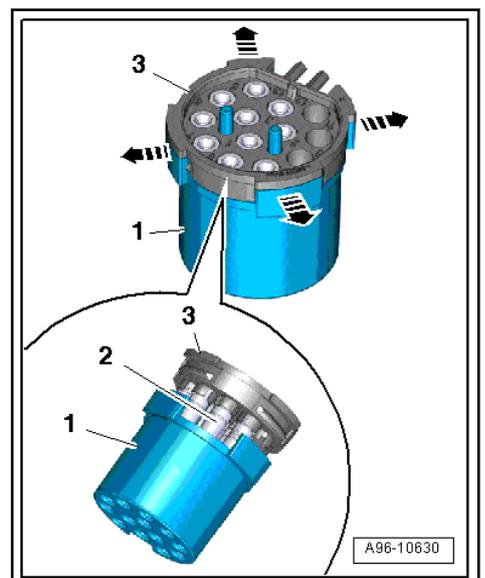
- Schalten Sie die Zündung aus und ziehen Sie den Zündschlüssel ab.
- Anhängervorrichtung ausklappen und einrasten.
- Kabelbinder -1- durchtrennen und Schrauben -2- und -4- herausdrehen.
- Steckdose aus der Anhängervorrichtung -3- in -Pfeilrichtung- herausdrücken.
- Abdeckkappe -1- im Gegenuhrzeigersinn -Pfeil- drehen und von der Steckdose -3- abnehmen.



- Gummiabdeckung -2- abziehen.
- Halteklammern -Pfeile- entriegeln und Mehrfachsteckverbindung -2- aus der Steckdose -1- herausdrücken.



- Halteklammern -Pfeile- entriegeln und Haltekäfig -1- von der Mehrfachsteckverbindung -3- abnehmen.

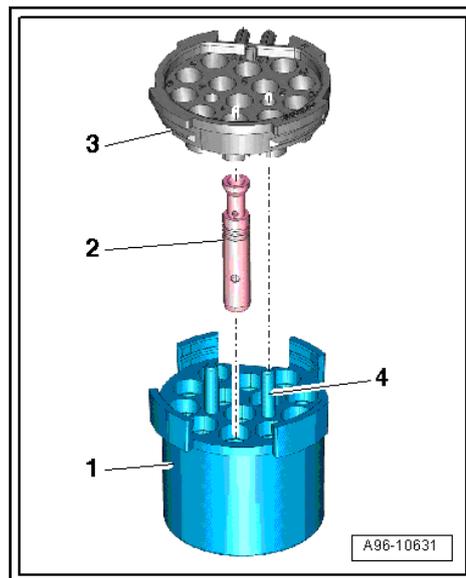




Hinweis

Haltekäfig vorsichtig abziehen, damit die Kontakte -2- der Mehrfachsteckverbindung nicht vom Leitungsstrang getrennt werden.

Einbauen

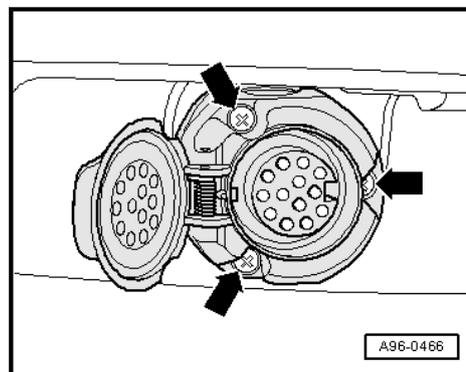


Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

- Der Haltekäfig -1- kann nur in einer Stellung auf die Mehrfachsteckverbindung -3- aufgeschoben werden.
- Die Führungsstifte -4- können nur in einer Stellung in den Haltekäfig eingesetzt werden, dazu müssen die Steckkontakte -2- im Haltekäfig eingesetzt sein.
- Haltekäfig bis zum hörbaren Einrasten in die Mehrfachsteckverbindung hineinschieben.

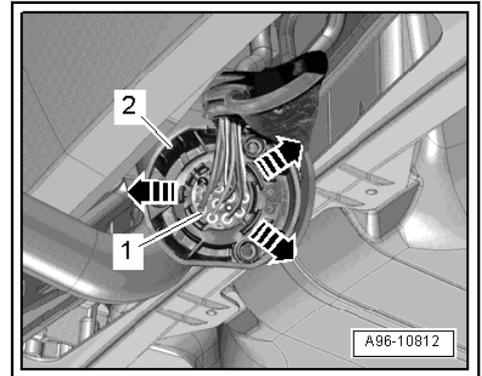
2.3 Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 3

Ausbauen

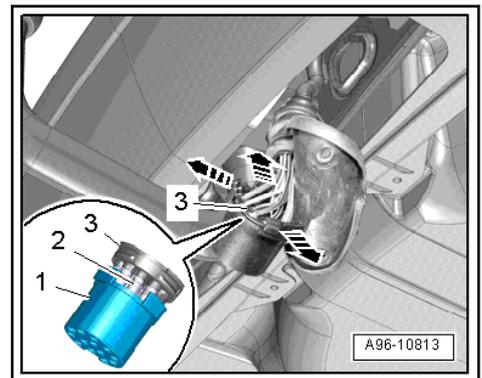


- Anhängervorrichtung elektrisch ausklappen und einrasten
⇒ Betriebsanleitung des jeweiligen Fahrzeugs.
- Zündung ausschalten und Zündschlüssel abziehen.

- Schrauben -Pfeile- herausdrehen.
- Steckdose vom Halteblech abnehmen.
- Gummiabdeckung von der Steckdose abziehen.
- Halteklammern -Pfeile- entriegeln und Mehrfachsteckverbindung -1- aus der Steckdose -2- herausdrücken.



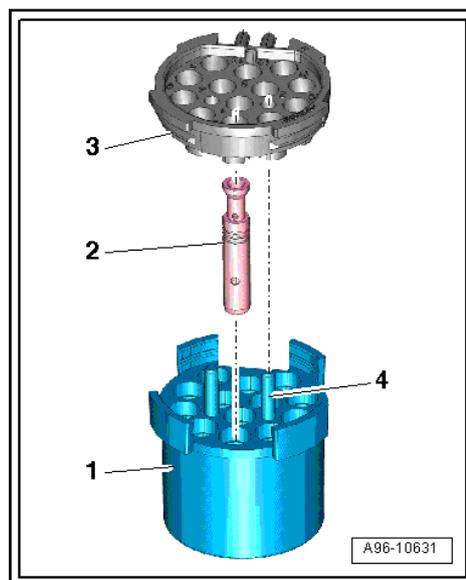
- Halteklammern -Pfeile- entriegeln und Haltekäfig -2- von der Mehrfachsteckverbindung -3- abnehmen.



 **Hinweis**

Haltekäfig vorsichtig abziehen, damit die Kontakte -2- der Mehrfachsteckverbindung nicht vom Leitungsstrang getrennt werden.

Einbauen

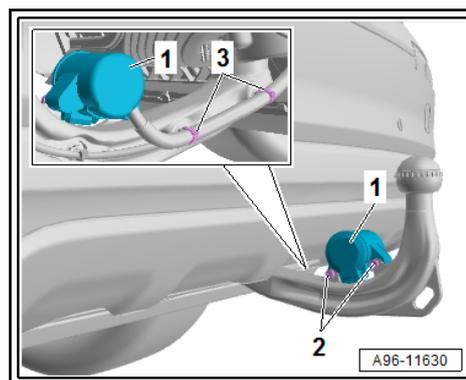


Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

- Der Haltekäfig -1- kann nur in einer Stellung auf die Mehrfachsteckverbindung -3- aufgeschoben werden.
- Die Führungsstifte -4- können nur in einer Stellung in den Haltekäfig eingesetzt werden, dazu müssen die Steckkontakte -2- im Haltekäfig eingesetzt sein.
- Haltekäfig bis zum hörbaren Einrasten in die Mehrfachsteckverbindung hineinschieben.

2.4 Steckdose für Anhängervorrichtung aus- und einbauen - Version 4

Ausbauen

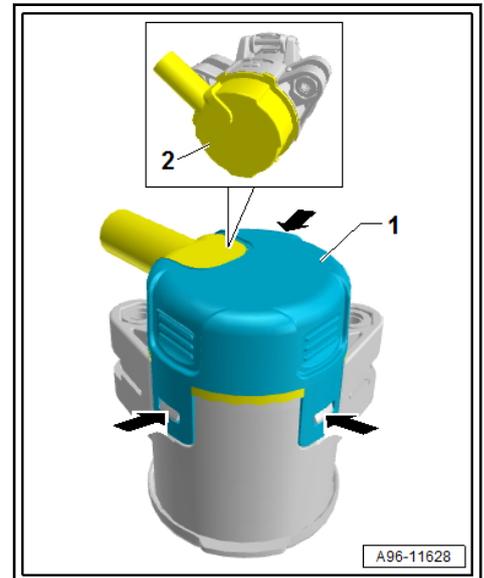


Hinweis

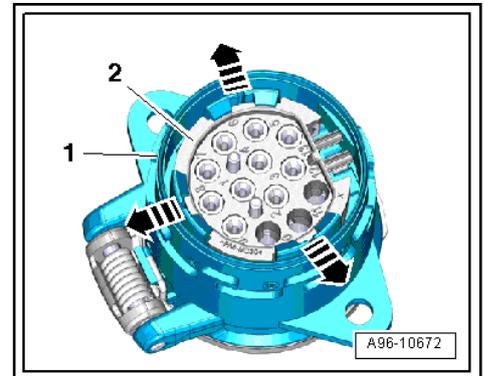
Bringen Sie Kabelbinder beim Einbau wieder an der gleichen Stelle an.

- Zündung und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
- Anhängervorrichtung herausfahren.
- Kabelbinder -3- durchtrennen.

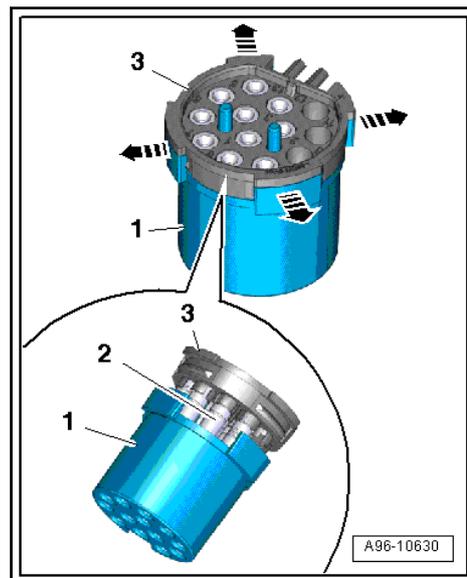
- Schrauben -2- herausdrehen.
- Steckdose von der Anhängervorrichtung -1- abnehmen.
- Verrastungen -Pfeile- entriegeln.



- Gleichzeitig Abdeckkappe -1- von der Steckdose abnehmen.
- Gummiabdeckung -2- abziehen.
- Halteklammern -Pfeile- entriegeln und Mehrfachsteckverbindung -2- aus der Steckdose -1- herausdrücken.



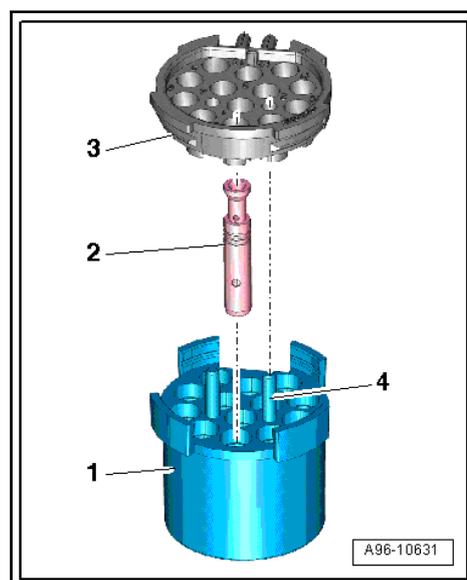
- Halteklammern -Pfeile- entriegeln und Haltekäfig -1- von der Mehrfachsteckverbindung -3- abnehmen.



Hinweis

Haltekäfig vorsichtig abziehen, damit die Kontakte -2- der Mehrfachsteckverbindung nicht vom Leitungsstrang getrennt werden.

Einbauen



Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

- Der Haltekäfig -1- kann nur in einer Stellung auf die Mehrfachsteckverbindung -3- aufgeschoben werden.
- Die Führungsstifte -4- können nur in einer Stellung in den Haltekäfig -1- eingesetzt werden, dazu müssen die Steckkontakte -2- im Haltekäfig eingesetzt sein.
- Haltekäfig bis zum hörbaren Einrasten in die Mehrfachsteckverbindung hineinschieben.

97 – Leitungen

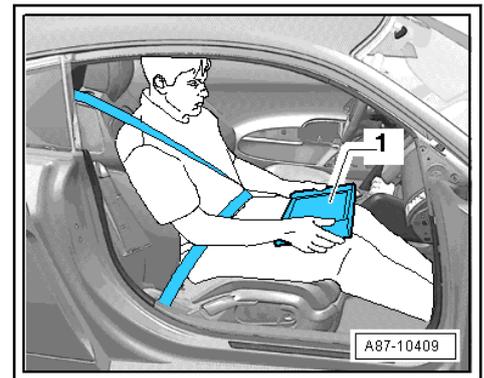
1 Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssysteme



ACHTUNG!

- ◆ *Bei Prüf- oder Messfahrten mit einem Fahrzeugdiagnose Informationssystem besteht das Risiko von schweren bis tödlichen Verletzungen!*
- ◆ *Wird das Fahrzeugdiagnose Informationssystem während einer Prüf- oder Messfahrt im Aktionsbereich eines Airbags deponiert, besteht im Falle einer Airbag-Auslösung das Risiko von schweren bis tödlichen Verletzungen!*
- ◆ *Nehmen Sie bei Prüf- oder Messfahrten eine Person mit, die auf einem Rücksitz sitzend das Fahrzeugdiagnose Informationssystem bedient.*

Audi TT und Audi R8



ACHTUNG!

- ◆ *Bei Prüf- oder Messfahrten mit einem Fahrzeugdiagnose Informationssystem besteht das Risiko von schweren bis tödlichen Verletzungen!*
- ◆ *Wird das Fahrzeugdiagnose Informationssystem während einer Prüf- oder Messfahrt im Aktionsbereich eines Airbags deponiert, besteht im Falle einer Airbag-Auslösung das Risiko von schweren bis tödlichen Verletzungen!*
- ◆ *Nehmen Sie bei Prüf- oder Messfahrten eine Person mit, die auf dem Beifahrersitz in der hintersten Position sitzend das Fahrzeugdiagnose Informationssystem bedient.*
- ◆ *Das Fahrzeugdiagnose Informationssystem-1- muss wie im Bild dargestellt, flach auf den Oberschenkeln des Beifahrers liegen und durch diesen bedient werden.*

– Fahrzeugdiagnosetester anschließen ⇒ [Seite 76](#) .

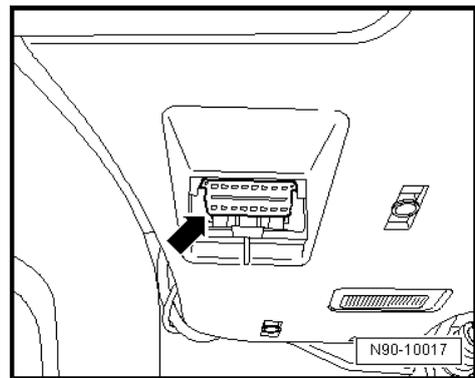
1.1 Fahrzeugdiagnosetester anschließen

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Fahrzeugdiagnosetester mit dazugehöriger Diagnoseleitung

Arbeitsablauf

- Ziehen Sie die Feststellbremse an bzw. betätigen Sie die elektromechanische Feststellbremse.
- Schalten Sie den Schalthebel in Leerlaufstellung bzw. den Wählhebel in Stellung „P“.
- Batterie-Ladegerät zur Stützung der Fahrzeugbatterie anschließen ⇒ Bedienungsanleitung des Batterie-Ladegerätes.
- Schließen Sie den Fahrzeugdiagnosetester mit der Diagnoseleitung bei ausgeschalteter Zündung am Diagnoseanschluss -Pfeil- an.



- Bei Verwendung des Diagnose-Funkkopf -VAS 5054 A- oder des Diagnose-Interface -VAS 5055- beachten Sie das ⇒ Bedienungsanhandbuch (Installation und Inbetriebnahme).
- Schalten Sie die Zündung ein.
- Schalten Sie alle elektrischen Verbraucher aus.



Hinweis

Wenn eine Fehlermeldung am Bildschirm des Fahrzeugdiagnosetesters erscheint ⇒ Bedienungsanleitung des jeweiligen Fahrzeugdiagnosetesters.

2 Leitungsstrang- und Steckerreparatur

2.1 Allgemeine Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik



Vorsicht!

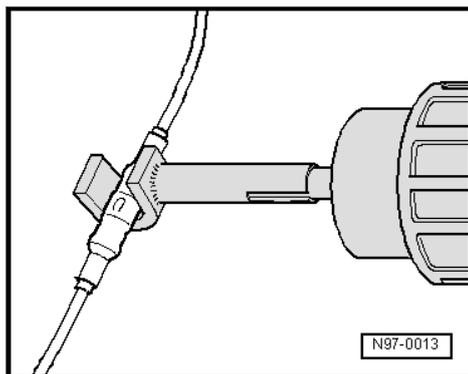
Zum Ab- und Anklemmen der Batterie müssen Sie die Vorgehensweise, wie im Reparaturleitfaden beschrieben, einhalten.



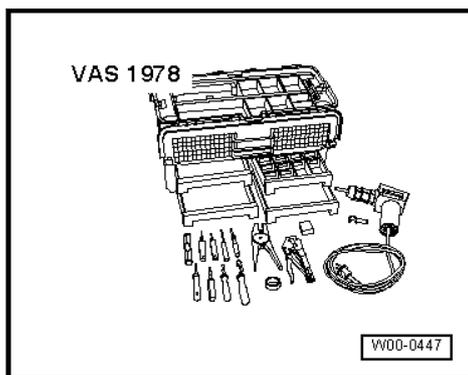
ACHTUNG!

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.

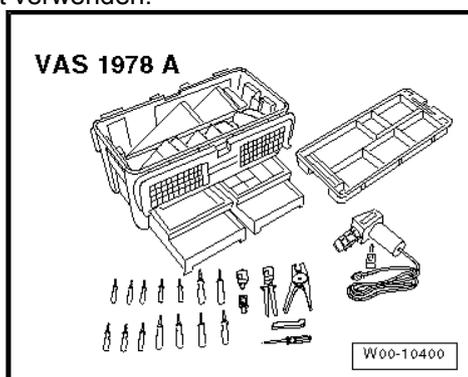
- ◆ Beachten Sie bei allen Reparaturen die aktuellen Hinweise in den entsprechenden Reparaturleitfäden.
- ◆ Länderspezifische Vorschriften sind zu beachten.
- ◆ Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage muss das Batterie-Masseband abgeklemmt werden. Durch das Abklemmen des Batterie-Massebands (Stromunterbrechung) wird das sichere Arbeiten an der elektrischen Anlage sichergestellt. Das Abklemmen der Batterie-Plusleitung ist nur für den Ausbau der Batterie erforderlich.
- ◆ Bevor mit einer Reparatur begonnen wird, müssen Sie unbedingt zuerst die Ursache für die Beschädigung (z. B. scharfkantige Karosserieteile, defekte elektrische Verbraucher, Korrosion usw.) beseitigen.
- ◆ Bei Leitungssträngen wird nach Möglichkeit immer ein höherwertiges Ersatzteil ausgeliefert. Das bedeutet, dass zusätzliche nicht benötigte Steckergehäuse am Ersatzteil vorhanden sein können.
- ◆ Zusätzliche nicht benötigte Steckergehäuse, wenn möglich, im Trockenbereich des Fahrzeuges zurückbinden und so verlegen, dass keine Geräusche entstehen können.
- ◆ Zusätzliche nicht benötigte Steckergehäuse im Nassbereich des Fahrzeuges zur Vermeidung von Kapillarwirkung entfernen und die Einzelleitungen mit wasserdichten Schrumpfschläuchen abdichten. Benötigte Teile zum Abdichten der Einzelleitungen sind im ⇒ Ersatzteilkatalog (ETKA) zu finden.
- ◆ Weitere Informationen, wie z. B. den Ein- und Ausbau der einzelnen Bauteile, entnehmen Sie dem entsprechenden Reparaturleitfaden.
- ◆ Bei Reparaturen am Bordnetz darf nicht gelötet werden.



- ◆ Beachten Sie unbedingt auch die ergänzenden Hinweise zur Reparatur von Leitungssträngen an Airbag- und Gurtstrafersystemen, Lichtwellenleiter, CAN-Bus-Leitungen, Flexray-Leitungen und Antennenleitungen.
- ◆ Nach jeder Reparatur ist eine Funktionsprüfung durchzuführen. Gegebenenfalls müssen Sie die Ereignisspeicher abfragen, löschen und/oder die Systeme in Grundstellung bringen.
- ◆ Lösen Sie möglichst keine Massebänder von der Karosserie (Korrosionsgefahr).



- ◆ Im Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- und in den Vorgängern sind nicht alle im Fahrzeug vorhandenen Leitungsquerschnitte enthalten. Sollte der benötigte Leitungsquerschnitt nicht vorhanden sein, müssen Sie den nächstgrößeren Querschnitt verwenden.



- ◆ An verschiedenen Stellen im Fahrzeug, hauptsächlich im Motorraum, sind wärmefeste Leitungen eingebaut. Wärmefeste Leitungen sind an ihrer etwas matteren und weicheren Isolierung zu erkennen. Zur Reparatur dieser Leitungen dürfen nur wärmefeste Leitungen verwendet werden.



2.2 Leitungsstrang-Reparaturset

⇒ [12.2.1 978“, Seite 80](#)

⇒ [12.2.2 978/50“, Seite 80](#)

⇒ [12.2.3 978A“, Seite 81](#)

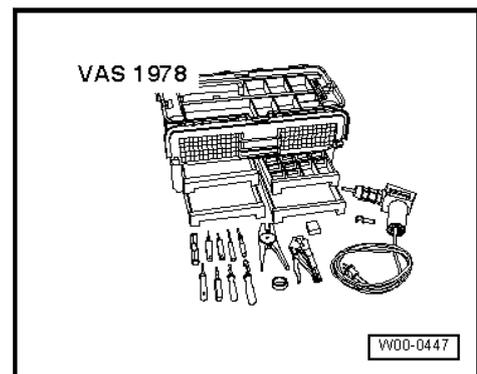
⇒ [12.2.4 978/35“, Seite 81](#)

⇒ [62.2.5 31 001“, Seite 82](#)

⇒ [62.2.6 31 003“, Seite 83](#)

2.2.1 Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978-

Das Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978- 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 angecrimpten Kontakten verwendet und mit Hilfe von Quetschverbindern mit dem fahrzeugeigenen Leitungsstrang verbunden. Eine Anschlagzange mit drei unterschiedlichen Quetschmulden und ein Heißluftgebläse zum Schrumpfen der Quetschverbinder sorgen für eine einwandfreie elektrische Verbindung.



Hinweis

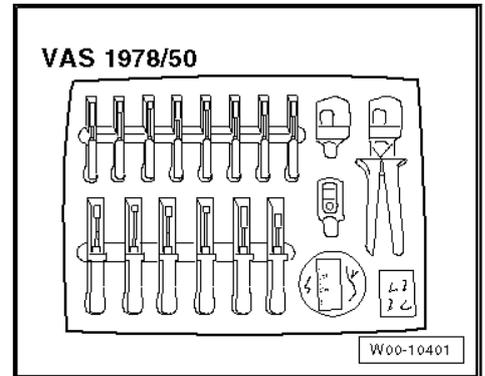
Zusätzliche Informationen:

⇒ Bedienungsanleitung Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978-

2.2.2 Aufrüstsatz -VAS 1978/50-

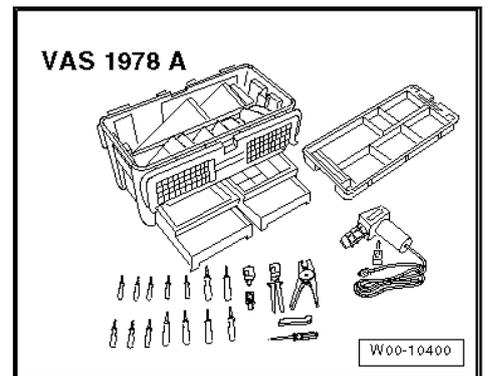
Der Aufrüstsatz -VAS 1978/50- wird benötigt um das „alte“ Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978-, auf den neuen Stand

vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978A- zu bringen. Der Aufrüstsatz beinhaltet 4 Montage- und 10 Entriegelungswerkzeuge sowie die neue Crimpzange für Quetschverbinder mit den Wechselköpfen für 0,35 - 2,5 mm² -VAS 1978/1-1-, 4,0 - 6,0 mm² -VAS 1978/2 A- und dem Wechselkopf JPT-Kontakte -VAS 1978/9-1-. Weiterhin enthalten sind neue Aufkleber, eine neue Bedienungsanleitung, Quetschverbinder für 0.35mm² - Leitungsquerschnitt und eine Rolle schwarzes Filzklebeband.



2.2.3 Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978A-

Das neue Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978A- ermöglicht eine optimale Reparaturqualität im Bereich der Fahrzeugelektrik. Mit den neuen Zangen können Reparaturen im Bereich der Steckverbindungen und bei Leitungsunterbrechungen durchgeführt werden. Dazu werden komplette Reparaturleitungen mit bereits angecrimpten Kontakten verwendet und mit Hilfe von vier verschiedenen Sorten Quetschverbindern mit dem fahrzeugeigenen Leitungsstrang verbunden. Eine neue Crimpzange mit auswechselbaren Köpfen und ein Heißluftgebläse zum Schrumpfen der Quetschverbinder sorgen für eine einwandfreie elektrische Verbindung.



Hinweis

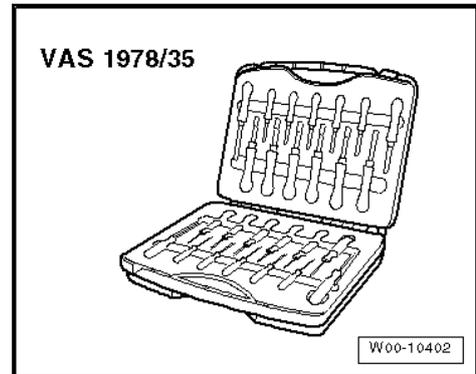
Zusätzliche Informationen:

→ Bedienungsanleitung Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978A-

2.2.4 Entriegelungswerkzeugset -VAS 1978/35-

Das Entriegelungswerkzeugset -VAS 1978/35- dient zum Entriegeln der verschiedensten Primär- und Sekundärverriegelungen an Konzernfahrzeugen. Das Set besteht aus 26 verschie-

denen Werkzeugen, mit denen z. B. Rundstecksysteme, Flachkontakte mit einer oder zwei Verrastungen oder auch Einzelleitungsabdichtungen fachgerecht entriegelt bzw. montiert werden können.



Die Zuordnung der richtigen Entriegelungswerkzeuge zu den jeweiligen Verriegelungen können Sie der Tabelle in der ⇒ Bedienungsanleitung des -VAS 1978/35- entnehmen.

2.2.5 Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 001-

Das Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 001- ermöglicht eine optimale Reparaturqualität im Bereich der Fahrzeugelektrik. Mit diesem Leitungsstrang-Reparaturset können Reparaturen an Aluminiumleitungen im Bereich der Steckverbindungen und bei Leitungsunterbrechungen durchgeführt werden. Dazu werden sowohl Kupfer-Reparaturleitungen (Meterware) als auch komplette Kupfer-Reparaturleitungen mit bereits angecrimpten Kontakten verwendet. Die Verbindung mit dem fahrzeugeigenen Leitungsstrang erfolgt durch drei verschiedene dem Leitungsquerschnitt entsprechende Stoßverbinder.

Das Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 001- für Aluminiumleitungen besteht aus folgenden Teilen:

- ◆ Handzange ohne Crimpeinsatz und Positionierer -VAS 631 001/1-
- ◆ Crimpeinsatz und Positionierer für 2,5 mm²-Aluminiumleitungen -VAS 631 001/2-
- ◆ Crimpeinsatz und Positionierer für 4 mm²-Aluminiumleitungen -VAS 631 001/3-
- ◆ Crimpeinsatz und Positionierer für 6 mm²-Aluminiumleitungen -VAS 631 001/4-
- ◆ Abisolierzange für Aluminiumleitungen -VAS 631 001/5-



Vorsicht!

Für Reparaturen an Aluminiumleitungen ausschließlich die entsprechenden Stoßverbinder mit Schrumpfschlauch verwenden ⇒ Ersatzteilkatalog (ETKA).



Hinweis

Zusätzliche Informationen:

⇒ Bedienungsanleitung Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 001-

2.2.6 Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003-

Das Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- ermöglicht eine optimale Reparaturqualität im Bereich der Fahrzeugelektrik. Mit diesem Leitungsstrang-Reparaturset können Reparaturen an 10 mm²- und 16 mm²-Leitungen im Bereich der Anschlüsse und bei Leitungsunterbrechungen durchgeführt werden. Dazu werden sowohl Reparaturleitungen (Meterware) als auch komplette Reparaturleitungen mit bereits angecrimpten/angeschlagenen Kontakten verwendet. Die Verbindung mit dem fahrzeugeigenen Leitungsstrang erfolgt durch zwei verschiedene dem Leitungsquerschnitt entsprechende Stoßverbinder.

Das Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- für 10 mm²- und 16 mm²-Leitungen besteht aus folgenden Teilen:

- ◆ Koffer mit Einlagen -VAS 631 003/1-
- ◆ Crimpzange -VAS 631 003/2-
- ◆ Abisolierzange -VAS 631 003/3-
- ◆ Kabelschere -VAS 631 003/4-
- ◆ Crimpeinsatz für 10 mm²-Leitungen -VAS 631 003/5-
- ◆ Crimpeinsatz für 16 mm²-Leitungen -VAS 631 003/6-



Hinweis

Zusätzliche Informationen:

⇒ Bedienungsanleitung Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003-

2.3 Werkzeugbeschreibungen

2.3.1 Anschlagzange mit Einsatz

Die Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- mit dem Wechselkopf, 0,35 mm² - 2,5 mm² -VAS 1978/1-1- und dem Wechselkopf 4,0 - 6,0 mm² -VAS 1978/2 A- sind Bestandteile vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B-. Zusätzlich gibt es noch den Wechselkopf 0,13 - 0,5 mm² -VAS 1978/1-3-. Diese Wechselköpfe in Verbindung mit der Crimpzange (Grundkörper) werden zum Verquetschen der Quetschverbinder bei der Leitungsstrangreparatur eingesetzt.

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

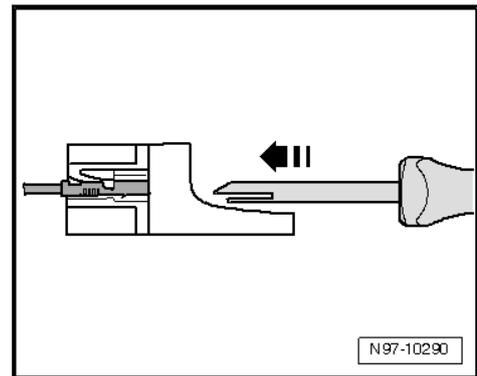


Hinweis

- ◆ *Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die richtige Quetschmulde für den verwendeten Quetschverbinder benutzen.*
- ◆ *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 sind Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978- und vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978A-. Den vollständigen Satz Entriegelungswerkzeuge enthält das Entriegelungswerkzeugset -VAS 1978/35- ⇒ [Seite 81](#) .



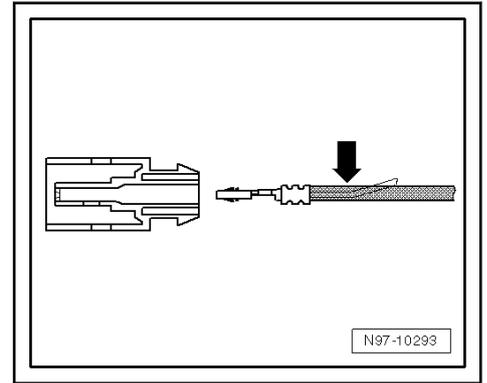
ACHTUNG!

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

Entriegeln und Zerlegen von Steckergehäusen ⇒ [Seite 134](#) .

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.

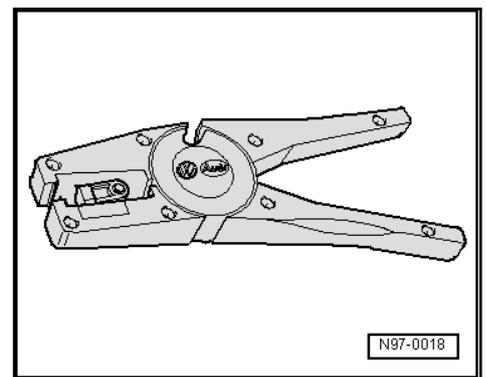


Vier Montagewerkzeuge für Einzelleitungsabdichtungen sind jeweils Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- und Vorgängern.

Montage von Einzelleitungsabdichtungen ⇒ [Seite 132](#) .

2.3.4 Abisolierzange -VAS 1978/3-

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

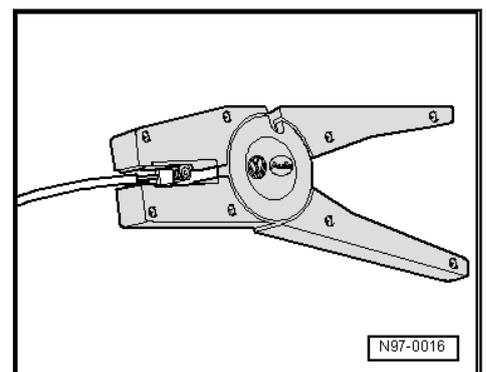


Die Abisolierzange -VAS 1978/3- ist Bestandteil vom Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978 B- und von den Vorgängern.

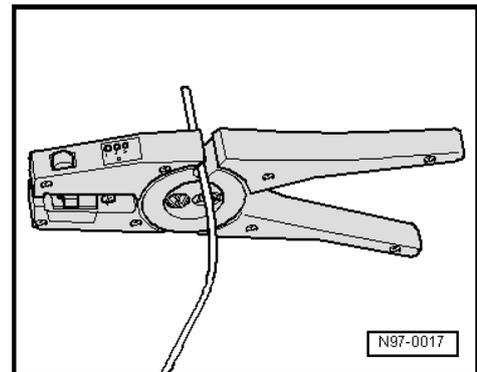
Die Abisolierzange hat in ihrem Zangenmaul einen einstellbaren Anschlag, mit dem die gewünschte Länge der zu entfernenden Leitungsisolierung eingestellt werden kann.

Abisolieren:

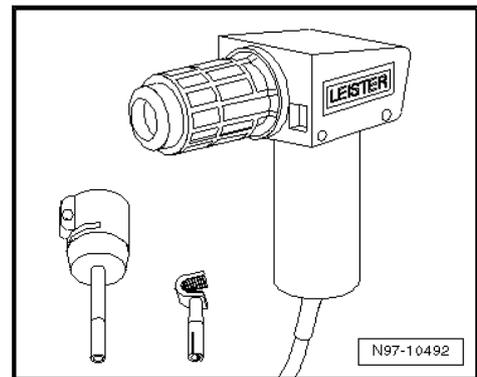
- Stellen Sie den verschiebbaren Anschlag im Zangenmaul auf das gewünschte Maß der abzuisolierenden Länge ein.
- Stecken Sie das Leitungsende von vorn bis zum Anschlag in das Zangenmaul und drücken Sie die Zange vollständig zusammen.



- Öffnen Sie die Zange wieder und entnehmen Sie das abisolierte Leitungsende.
- Trennen Sie Leitungen ggf. mit der Seitenschneiderfunktion auf der Oberseite der Abisolierzange.



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



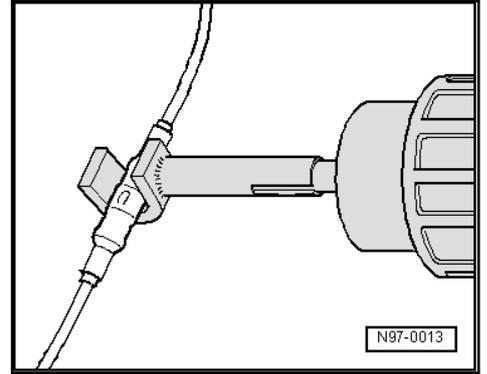
Vorsicht!

Achten Sie beim Schrumpfen der Quetschverbinder darauf, dass mit der heißen Düse vom Heißluftgebläse keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden.

Beachten Sie unbedingt die Bedienungsanleitung des Heißluftgebläses!

Das Heißluftgebläse, 220 V/ 50 Hz -VAS 1978/14- wird in Verbindung mit dem Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15- zum Schrumpfen der Quetschverbinder eingesetzt. Nach dem Quetschen muss der Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse geschrumpft 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.



- Setzen Sie den Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A- auf das Heißluftgebläse -VAS 1978/14A-.

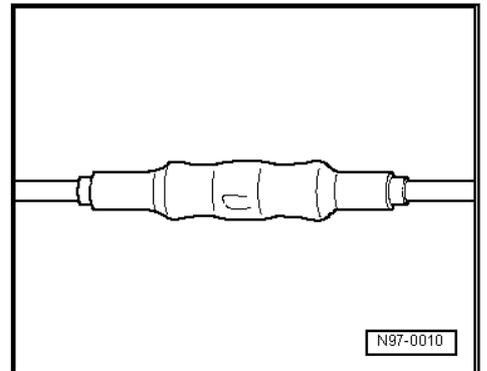


Vorsicht!

Beschädigungsgefahr von umliegenden Bauteilen.

- ◆ **Achten Sie beim Schrumpfen der Quetschverbinder darauf, dass mit der heißen Düse des Heißluftgebläses keine anderen Leitungen, Kunststoffteile oder Dämmmaterial beschädigt werden.**
- ◆ **Beachten Sie unbedingt die Bedienungsanleitung des Heißluftgebläses!**

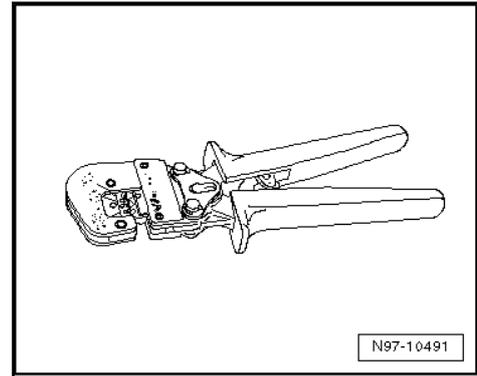
- Erhitzen Sie den Quetschverbinder mit dem Heißluftgebläse in Längsrichtung von der Mitte nach außen, bis er vollständig abgedichtet ist und der Klebstoff an den Enden austritt.



- So muss die fertige Reparaturstelle mit individuellem Quetschverbinder aussehen.

2.3.6 Crimpzange -VAS 1978/1A-

Die Crimpzange -VAS 1978/1A- oder die Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- zusammen mit dem Wechselkopf 0,35-2,5mm/2 -VAS 1978/1-1-, dem Wechselkopf 0,13 - 0,5 mm² -VAS 1978/1-3-, oder dem Wechselkopf 4,0-6,0mm/2 -VAS 1978/2A- wird zum Verpressen der Quetschverbinder aus den Leitungsstrang-Reparatursets verwendet.



Verpressen der Quetschverbinder mit der Crimpzange -VAS 1978/1A-.

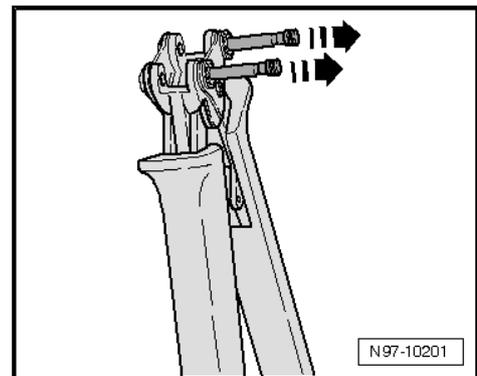
Folgende Wechselköpfe sind für die Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- erhältlich:

- ◆ Wechselkopf 0,13 - 0,5 mm² -VAS 1978/1-3-
- ◆ Wechselkopf, 0,35 mm² - 2,5 mm² -VAS 1978/1-1-
- ◆ Wechselkopf 4,0 - 6,0 mm² -VAS 1978/2 A-
- ◆ Wechselkopf JPT-Kontakt -VAS 1978/9-1-

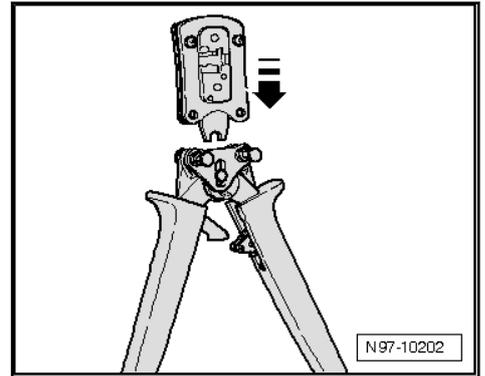
In Verbindung mit dem Wechselkopf JPT-Kontakt -VAS 1978/9-1- wird die Crimpzange zum Aufcrimpen von Kontakten auf Einzelleitungen bei der Reparatur von Leitungsquerschnitten bis 0,35 mm² eingesetzt.

Wechselkopf austauschen:

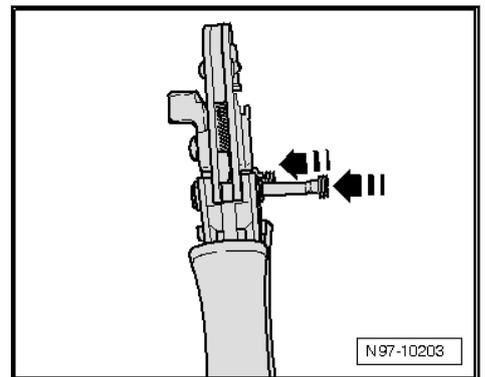
- Öffnen Sie die Crimpzange vollständig.
- Rasten Sie die beiden Verriegelungsstifte -Pfeile- aus dem Grundkörper der Crimpzange aus.



- Setzen Sie den benötigten Wechselkopf von oben -Pfeil- in den Grundkörper der Crimpzange ein.



- Verriegeln Sie den Wechselkopf durch das Eindrücken der Stifte -Pfeile- in den Grundkörper der Crimpzange.



2.4 Reparatur von Leitungssträngen

⇒ [A2.4.1 irbag- und Gurtstrafferleitungen](#), Seite 89

⇒ [C2.4.2 AN-Bus-Leitungen](#), Seite 90

⇒ [F2.4.3 lexray-Leitungen](#), Seite 91

⇒ [e2.4.4 iner 0,13 mm² - 6 mm²-Leitung](#), Seite 93

⇒ [e2.4.5 iner 10 mm² oder 16 mm²-Leitung](#), Seite 96

⇒ [e2.4.6 iner 2,5 mm²-, 4 mm²- oder 6 mm²-Aluminiumleitung mit einzelner Quetschverbinder](#), Seite 99

⇒ [v2.4.7 on Ethernetleitungen](#), Seite 103

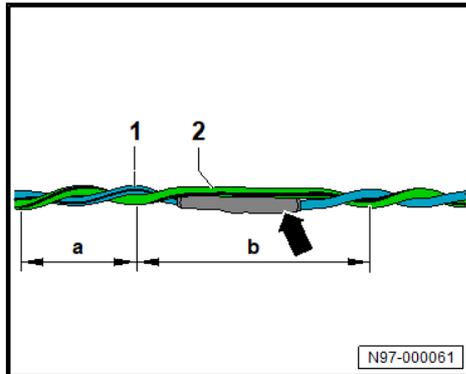
⇒ [e2.4.8 lektrische Leitung](#), Seite 103

⇒ [v2.4.9 on Einzelleitungsabdichtungen](#), Seite 103

2.4.1 Reparaturhinweise Airbag- und Gurtstrafferleitungen

- ◆ Bei Reparaturen dürfen maximal 2 Reparaturstellen ausgeführt werden.
- ◆ Quetschverbinder müssen geschrumpft werden.
- ◆ Reparaturstelle nicht wieder in den Leitungsstrang einwickeln.
- ◆ Reparaturstelle gut sichtbar mit gelbem Isolierband kennzeichnen.
- ◆ Reparaturen maximal 30 cm vom Steckergehäuse entfernt ausführen.

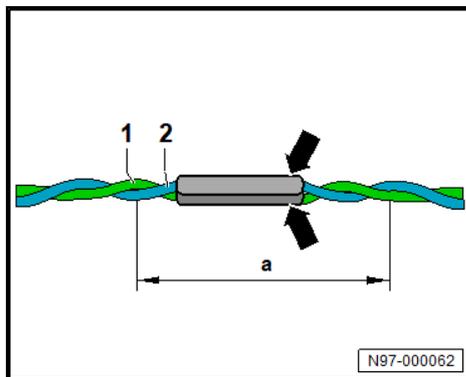
- ◆ Leitungen zu Airbags und Gurtstraffern haben eine Verdrillung mit Schlaglänge 20 mm \pm 5. Die Schlaglänge muss bei Reparaturarbeiten eingehalten werden.
- ◆ Bei Reparaturarbeiten müssen die Leitungen die gleiche Länge aufweisen. Beim Verdrillen der Leitungen -1- und -2- muss die Schlaglänge von -a- = 20 mm \pm 5 zwingend eingehalten werden.



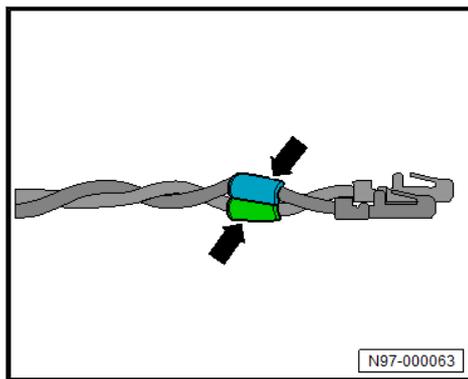
- ◆ Es darf kein Leitungsstück -Pfeil- größer als -Maß b- = 100 mm ohne Verdrillung der Leitungen entstehen.

2.4.2 Reparaturhinweise CAN-Bus-Leitungen

- ◆ Beide CAN-Bus-Leitungen müssen die gleiche Länge aufweisen.



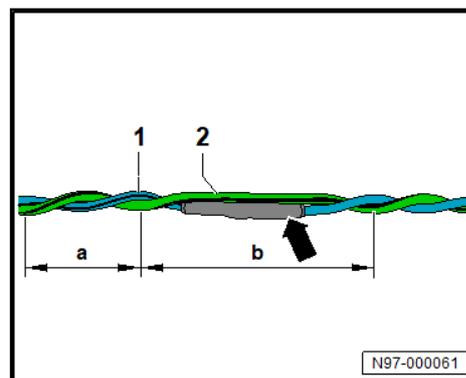
- ◆ Die Reparatur von Einzeladern ist nicht zulässig.
- ◆ Die Reparatur von CAN-Bus-Leitungen muss mit passendem Querschnitt erfolgen, Zuordnung \Rightarrow Elektronischer Teilekatalog (ETKA).
- ◆ Es dürfen keine Überlängen entstehen.
- ◆ Es darf dabei kein Leitungsstück -Pfeile- größer als -Maß a- = 100 mm ohne Verdrillung der Leitungen entstehen.
- ◆ Reparaturstelle mit gelbem Klebeband versehen, um eine vorangegangene Reparatur zu kennzeichnen.
- ◆ Crimpung von Leitungen mit Steckern hat in gleicher Vorgehensweise zu erfolgen.



- ◆ Reparaturstellen -Pfeile- dürfen übereinander liegen.
- ◆ Farbcodierungen der CAN-Bus-Leitungen dem Stromlaufplan entnehmen → Stromlaufpläne, Fehlersuche Elektrik und Einbauorte

2.4.3 Reparaturhinweise Flexray-Leitungen

Als Flexray-Leitung wird eine zweiadrige Mantelleitung oder eine ungeschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung -1- und -2- mit einem Querschnitt von $0,35 \text{ mm}^2$ verwendet.



- ◆ Die Reparatur darf nur mit vorgegebenen Leitungen aus dem ⇒ Elektronischer Teilekatalog (ETKA) durchgeführt werden.
- ◆ Beide Adern müssen die exakt gleiche Länge aufweisen.
- ◆ Die Reparaturstelle kennzeichnen, z. B. mit gelbem Isolierband.
- ◆ Bei Reparatur der Leitungsadern sind dieselben Vorgaben zu beachten, wie bei Reparatur einer Leitungsader.

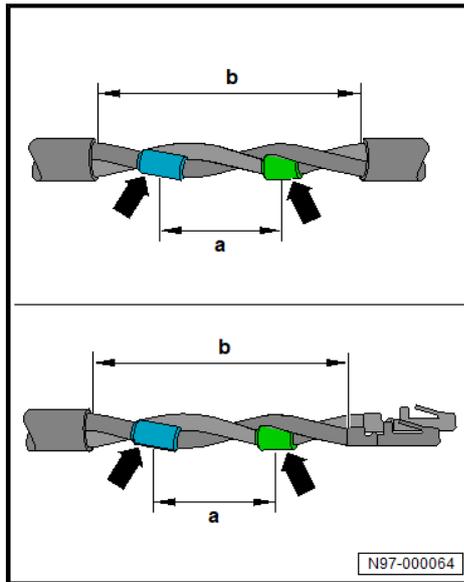
Leitungen mit Ummantelung

Beim Verdrehen der Leitungen -1- und -2- muss die Schlaglänge -a- = 30 mm eingehalten werden.

Dabei darf kein Leitungsstück größer als -b- = 50 mm entstehen ohne Verdrehung der Leitungen -Pfeil-.

Bedingung

- Die maximale abgemantelte Leitungslänge beträgt -b- = 100 mm.



- Reparaturstelle mit Schrumpfschlauch schützen. Abgemantelte Leitung mit wasserdichtem Isolierband umwickeln.
- Zusätzlich sind beide Reparaturstellen -Pfeile- um eine Schlaglänge -a- = 30 mm gegeneinander versetzt anzuordnen.
- Crimpen von Leitungen mit Steckern muss auf die gleiche Weise erfolgen.

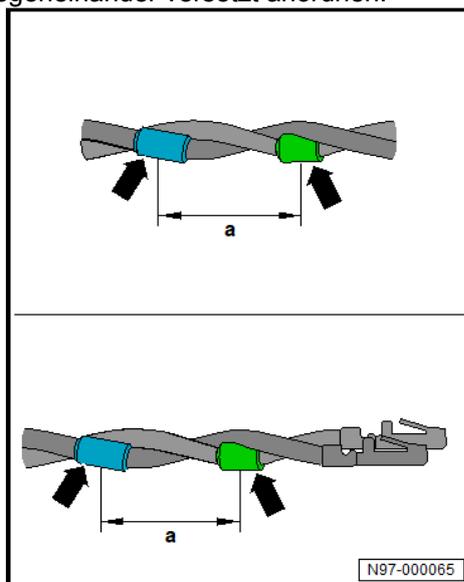
Leitungen ohne Ummantelung

Beim Verdrillen der Leitungen -1- und -2- muss die Schlaglänge -a- = 20 mm eingehalten werden.

Dabei darf kein Leitungsstück größer als -b- = 40 mm entstehen ohne Verdrillung der Leitungen -Pfeil-.

Bedingung

- Zusätzlich müssen beide Reparaturstellen um eine Schlaglänge -a- = 20 mm gegeneinander versetzt anordnen.



- Crimpen von Leitungen mit Steckern muss auf die gleiche Weise erfolgen.

2.4.4 Reparatur einer 0,13 mm² - 6 mm²-Leitung

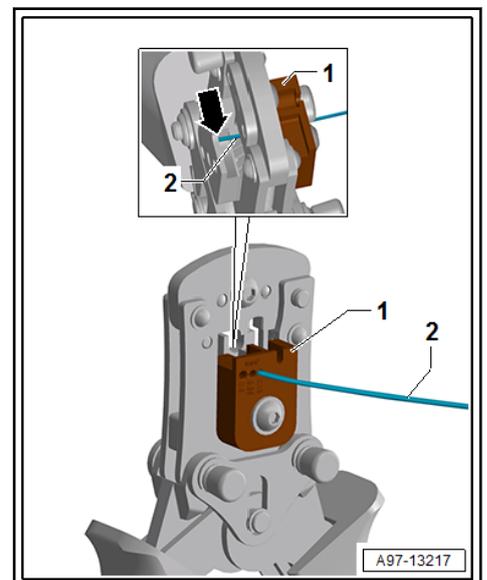
Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2-
- ◆ Heissluftgebläse -VAS 1978/14A-
- ◆ Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A-
- ◆ Wechselkopf 0,13 - 0,5mm/2 -VAS 1978/1-3-
- ◆ Wechselkopf 0,35-2,5mm/2 -VAS 1978/1-1-
- ◆ Wechselkopf 4,0-6,0mm/2 -VAS 1978/2A-

- Je nach Leitungsquerschnitt Wechselkopf 0,13 - 0,5 mm² -VAS 1978/1-3- oder Wechselkopf 0,35 - 2,5mm/2 -VAS 1978/1-1- oder Wechselkopf 4,0 - 6,0 mm² -VAS 1978/2A- an die Crimpzange (Grundkörper) -VAS 1978/1-2- anbauen.
- Beschädigtes Leitungsstück ausschneiden.

Bedingung

- Wenn beide Enden durch das Ausschneiden des beschädigten Leitungsstücks für eine Reparatur mit einem Quetschverbinder zu kurz sind, muss eine gelbe Reparaturleitung mit 2 Quetschverbindern eingesetzt werden.
- Leitungsende -2- bis zum Anschlag -Pfeil- in die zum Querschnitt passende Aufnahme am Wechselkopf -1- stecken.



- Crimpzange zusammendrücken und halten.
- Leitungsende -2- zum Abisolieren aus dem Wechselkopf -1- herausziehen.
- Crimpzange öffnen.

Bedingung

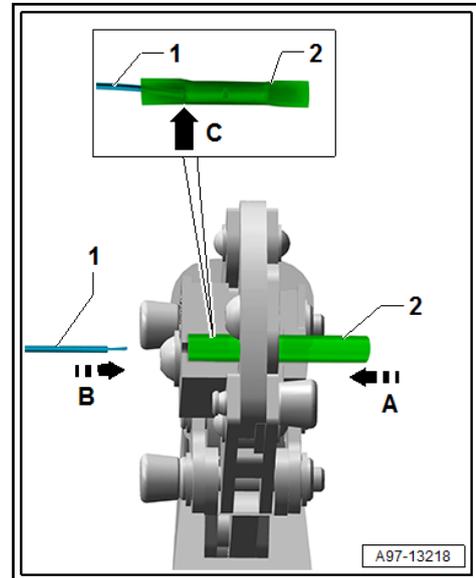
- Isolation muss sauber abgeschnitten und von der Leitung abgezogen sein.
- Einzeldrähte dürfen nicht beschädigt sein.
- Abisolieren des Leitungsendes -2- bei der anderen Leitung wiederholen.

0,13 mm² Leitungen

- Schrumpfschlauch ⇒ Elektronischer Teilekatalog (ETKA) auf elektrische Leitung schieben.

Fortsetzung für alle Fahrzeuge

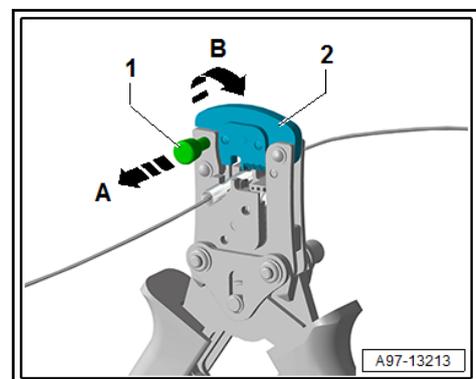
- Quetschverbinder -2- bis Anschlag in -Pfeilrichtung A- in Crimpöffnung schieben.



- Abisolierte Leitung -1- in -Pfeilrichtung B- in Quetschverbinder -2- schieben.

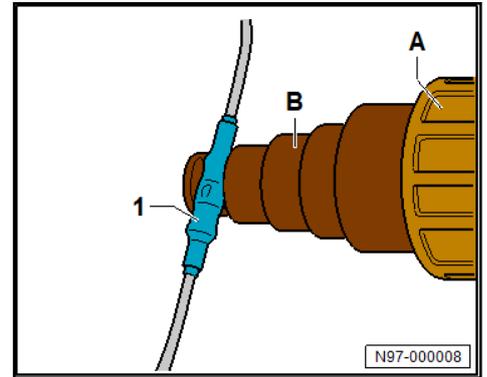
Bedingung

- Alle Einzeldrähte müssen in den Quetschverbinder -2- eingeschoben sein.
- Isolierung der Leitung -Pfeil C- darf nicht mitgecrimpt werden.
- Crimpzange zusammendrücken und anschließend öffnen.
- Leitung -1- mit Quetschverbinder -2- entnehmen.
- Leitung -1- mit Quetschverbinder -2- auf der anderen Seite wie beschrieben crimpen.
- Sicherungsstift -1- bis Anschlag in -Pfeilrichtung A- herausziehen.



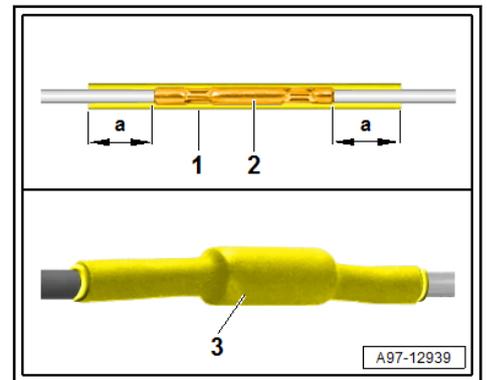
- Oberteil am Wechselkopf -2- in -Pfeilrichtung B- schwenken.
- Gecrimpte Quetschverbinder entnehmen.

- Quetschverbinder -1- mit Heißluftgebläse -VAS 1978/14A-
-A- und Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS
1978/15A- -B- schrumpfen.



0,13 mm²-Leitungen

- Schrumpfschlauch -1- mittig über Quetschverbinder -2-
schieben.



Bedingung

- Maß -A- muss auf beiden Seiten gleich sein.
- Schrumpfschlauch -1- mit Heißluftgebläse und Schrumpfauf-
satz von innen nach außen schrumpfen.
- Fertige Reparaturstelle -3- kontrollieren.

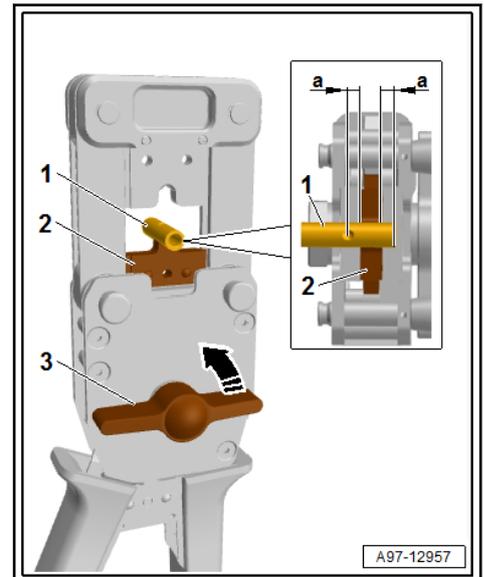
Bedingung

- Schrumpfschlauch -1- muss vollständig geschrumpft sein.
- Klebstoff muss an den Enden austreten.

Fortsetzung für alle Fahrzeuge

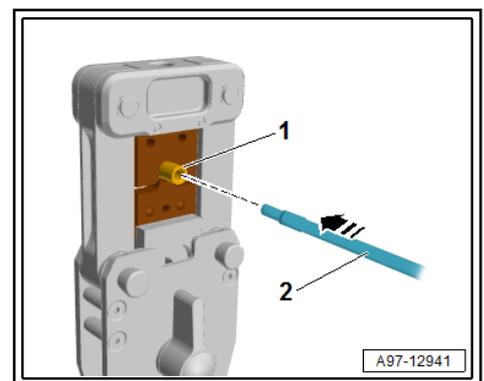
Vorzeitiges Entriegeln

- Entriegelungshebel -1- in -Pfeilrichtung A- entriegeln.



Bedingung

- Maß -a- muss gleich sein.
- Schnellschubhebel -3- in -Pfeilrichtung- drehen, bis Quetschverbinder -1- fixiert ist.
- Elektrische Leitung -2- mit abisolierten Leitungsende bis zum Anschlag in -Pfeilrichtung- in Quetschverbinder -1- einschieben.

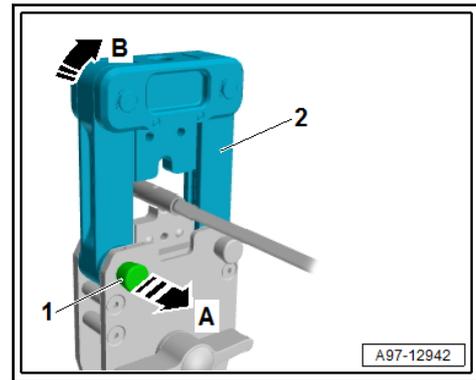


Bedingung

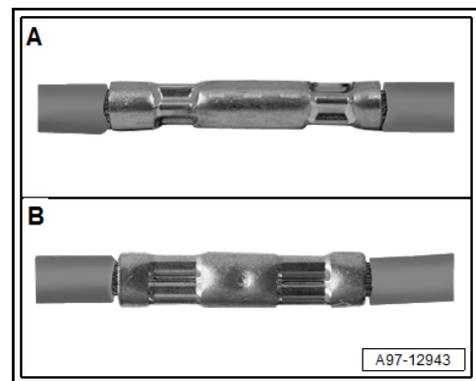
- Alle Einzeldrähte müssen in Quetschverbinder eingeschoben sein.
- Crimpzange mehrfach vollständig schließen und öffnen, bis Crimpamboss selbstständig nach unten in die Ausgangsposition fährt.

Bedingung

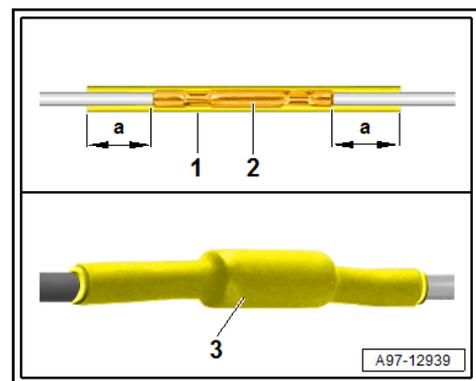
- Isolierung der Leitung -2- darf nicht mitgecrimpt werden.
- Crimpen der elektrischen Leitung mit Quetschverbinder -1- auf der anderen Seite wiederholen.
- Sicherungsstift -1- in -Pfeilrichtung A- bis Anschlag herausziehen.



- Adapter -2- in -Pfeilrichtung B- öffnen.
- Gecrimpten Quetschverbinder entnehmen.
- Gecrimpten Quetschverbinder prüfen.



- ◆ -A- - 10 mm², Stern crimp
- ◆ -B- - 16 mm², B-Crimp
- Schrumpfschlauch -1- mittig über den Quetschverbinder -2- schieben.



Bedingung

- Maß -a- muss auf beiden Seiten gleich sein.
- Schrumpfschlauch -1- mit Heißluftgebläse -VAS 1978/14A- und Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A- von innen nach außen schrumpfen.
- Fertige Reparaturstelle -3- kontrollieren.

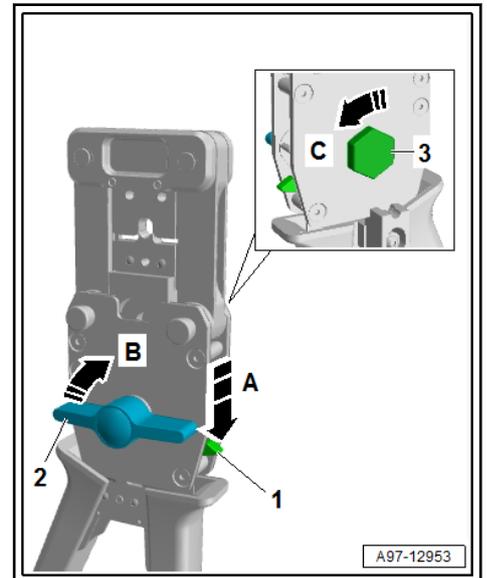
Bedingung

- Schrumpfschlauch muss vollständig geschrumpft sein.

- Klebstoff muss an den Enden austreten.

Vorzeitiges Entriegeln

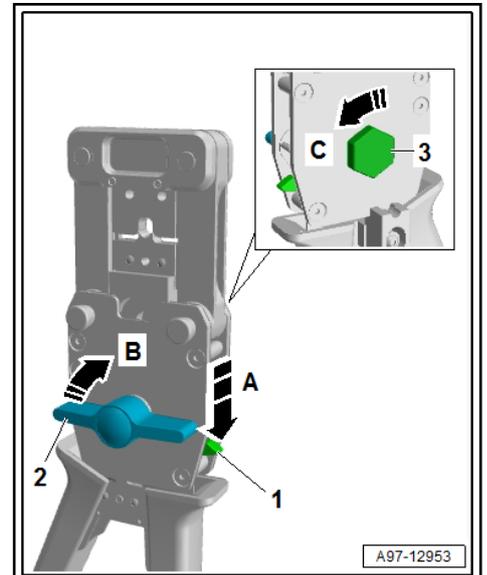
- Entriegelungshebel -1- in -Pfeilrichtung A- entriegeln.



- Schnellschubhebel -2- in -Pfeilrichtung B- drehen, bis der Crimpamboss in Ausgangsposition steht.

Wenn das vorzeitige Entriegeln per Hand nicht möglich ist.

- Entriegelungshebel -1- in -Pfeilrichtung A- entriegeln.



- Schraube -3- in -Pfeilrichtung C- drehen, bis der Crimpamboss in Ausgangsposition steht.

2.4.6 Reparatur einer 2,5 mm²-, 4 mm²- oder 6 mm²-Aluminiumleitung mit individuellem Quetschverbinder

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Heissluftgebläse -VAS 1978/14A-

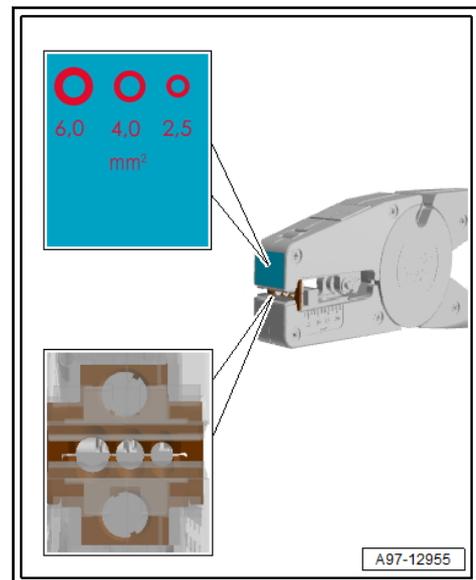
- ◆ Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 001-
- ◆ Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003-
- ◆ Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A-

Tipp

Reparaturen erfolgen mit Kupferleitungen ⇒ Elektronischer Teilekatalog (ETKA).

Ausbauen

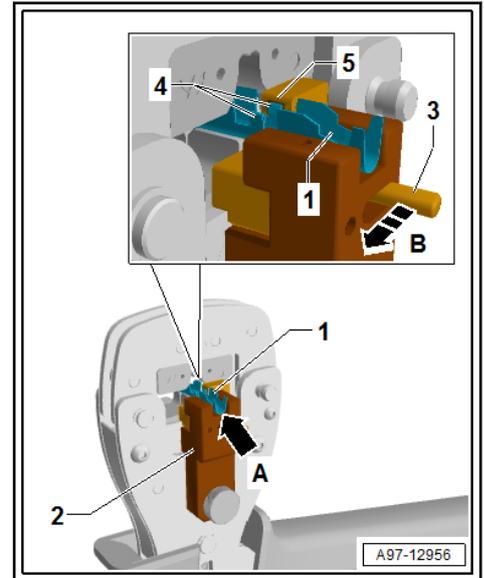
- Zum Leitungsquerschnitt passenden Crimpboss, Crimpstempel und Kontaktpositionierer mit Kontaktriegel an die Crimpzange aus dem Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 003- anbauen.
- Beschädigtes Leitungsstück herausschneiden.
- Leitungsende von vorn bis zum Anschlag in passende Aufnahme der Abisolierzange aus Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 631 001- stecken.



- Abisolierzange zusammendrücken und anschließend öffnen.
- Abisolierte Leitung herausnehmen.

Bedingung

- Isolation muss sauber abgeschnitten und von der Leitung abgezogen sein.
- Einzeldrähte dürfen nicht beschädigt sein.
- Abisolieren des Leitungsendes bei der anderen elektrischen Leitung wiederholen.
- Schrumpfschlauch ⇒ Elektronischer Teilekatalog (ETKA) auf elektrische Leitung schieben.
- Quetschverbinder -1- in Kontaktpositionierer -2- einlegen.

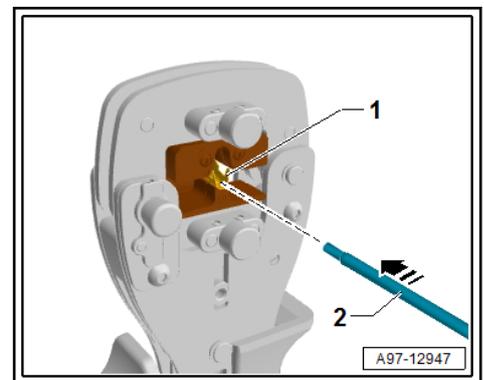


Bedingung

- Quetschverbinder -1- muss bündig -Pfeil A- mit dem Kontaktpositionierer -2- abschließen.
- Kontaktriegel -3- bis zum Anschlag in -Pfeilrichtung B- verschieben, bis Quetschverbinder -1- fixiert ist.

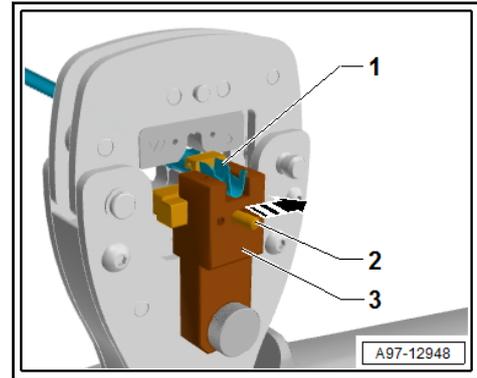
Bedingung

- Nasen -4- am Quetschverbinder -1- müssen in Nut -5- am Kontaktriegel -3- eingreifen.
- Leitung -2- mit abisolierten Leitungsende in -Pfeilrichtung- bis Anschlag in Quetschverbinder -1- schieben.

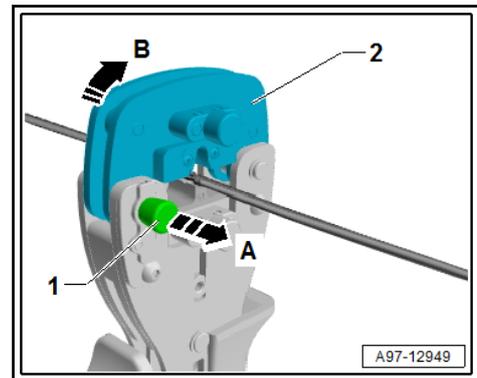


Bedingung

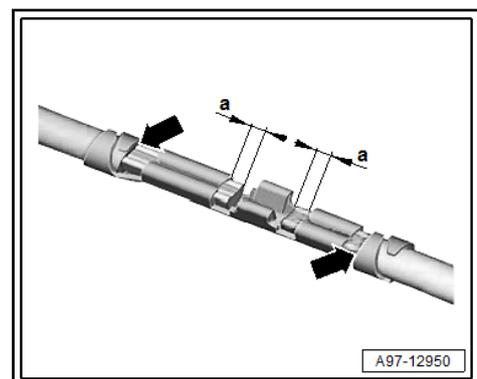
- Alle Einzeldrähte müssen in den Quetschverbinder -1- eingeschoben sein.
- Isolationsende der Leitung -2- darf maximal mit Vorderkante des Isolationscrimps abschließen.
- Crimpzange vollständig schließen, bis Crimpzange selbstständig wieder öffnet.
- Kontaktriegel -2- bis zum Anschlag in -Pfeilrichtung- schieben.



- Quetschverbinder -1- aus dem Kontaktpositionierer -3- entnehmen.
- Crimpzange umdrehen.
- Crimpen der Leitung -1- mit Quetschverbinder -2- auf der anderen Seite wie beschrieben wiederholen.
- Sicherungsstift -1- in -Pfeilrichtung A- bis Anschlag herausziehen.

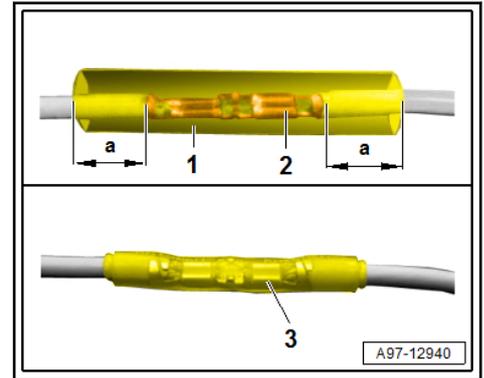


- Adapter -2- in -Pfeilrichtung B- öffnen.
- Gecrimpten Quetschverbinder entnehmen.
- Gecrimpten Quetschverbinder prüfen.



Bedingung

- Maß -A- = 0,1 mm ... 1,0 mm
- Isolationsende -Pfeil- darf maximal mit der Vorderkante des Isolationscrimps abschließen.
- Schrumpfschlauch -1- mittig über Quetschverbinder -2- schieben.



Bedingung

- Maß -A- muss auf beiden Seiten gleich sein.
- Schrumpfschlauch -1- mit Heißluftgebläse -VAS 1978/14A- und Schrumpfaufsatz für Heißluftgebläse -VAS 1978/15A- von innen nach außen schrumpfen.
- Fertige Reparaturstelle -3- kontrollieren.

Bedingung

- Schrumpfschlauch -1- muss vollständig geschrumpft sein.
- Klebstoff muss an den Enden austreten.

2.4.7 Reparatur von Ethernetleitungen

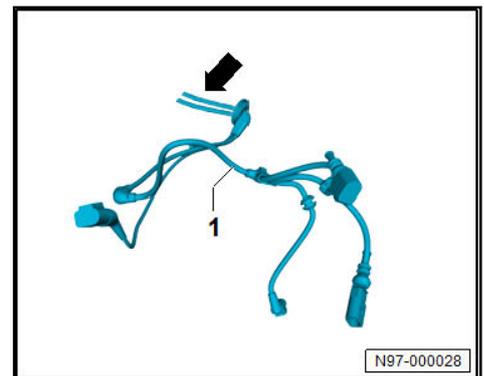
Ausbauen

Beschädigte Ethernetleitungen müssen ersetzt werden, da die Leitungen nicht repariert werden können.

2.4.8 Abschnittsreparatur elektrische Leitung

Ausbauen

- Beschädigte Leitung an der vorgesehenen Stelle -Pfeil-, der alten Leitung -1-, durchtrennen.



- Neue Leitung -1- an der vorgesehenen Stelle -Pfeil- verbinden.

2.4.9 Montage von Einzelleitungsabdichtungen

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978B-

- Montage von Einzelleitungsabdichtungen ist in der ⇒ Bedienungsanleitung Leitungsstrang-Reparaturset -VAS 1978B- beschrieben.

2.5 Reparatur von Lichtwellenleitern



Vorsicht!

Die Lichtwellenleiter dürfen nicht scharf geknickt werden. Ein Biegeradius 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 2 Lichtwellenleitern oder eines Lichtwellenleiters mit einer Kupferleitung ist nicht zulässig.

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

⇒ [e2.5.1 rmitteln](#)“, Seite 104

⇒ [a2.5.2 nfertigen mit dem Lichtwellenleiter-ReparatursetVAS 6223](#)“, Seite 105

⇒ [a2.5.3 nfertigen mit dem Lichtwellenleiter-ReparatursetVAS 6223A](#)“, Seite 110

⇒ [v2.5.4 om Leitungssatzstecker trennen](#)“, Seite 117

2.5.1 Fehlerstelle ermitteln

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Fahrzeugdiagnosetester

Vorgehensweise

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

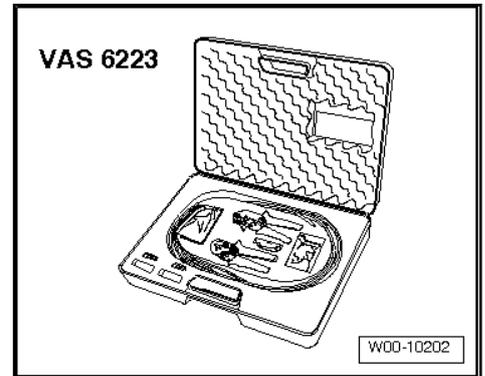
- ◆ *Über die „Geführte Fehlersuche“ kann festgestellt werden, zwischen welchen Komponenten der Lichtwellenleiter beschädigt ist.*
- ◆ *Ein bereits reparierter Lichtwellenleiter ist an der Farbe „Gelb“ zu erkennen.*
- Führen Sie im „Offboard Diagnostic Information System Service“ die Funktion „Ringbruchdiagnose“ aus ⇒ Fahrzeugdiagnosetester.
- Betreffende Komponenten ausbauen.
- Stecker von den Komponenten abziehen.
- Lichtwellenleiter anfertigen:
 - ◆ ⇒ [a2.5.2 nfertigen mit dem Lichtwellenleiter-Reparaturset-VAS 6223](#)“, Seite 105

- ◆ ⇒ a2.5.3 nfertigen mit dem Lichtwellenleiter-Reparaturset-VAS 6223A, Seite 110

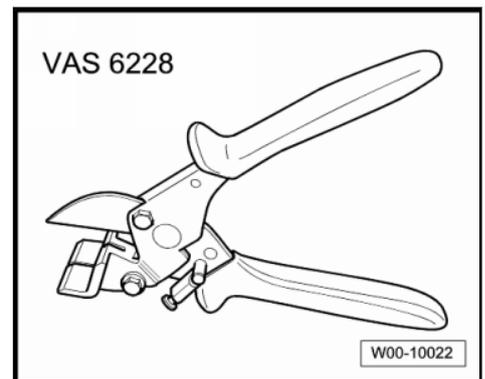
2.5.2 Lichtwellenleiter anfertigen mit dem Lichtwellenleiter-Reparaturset -VAS 6223-

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

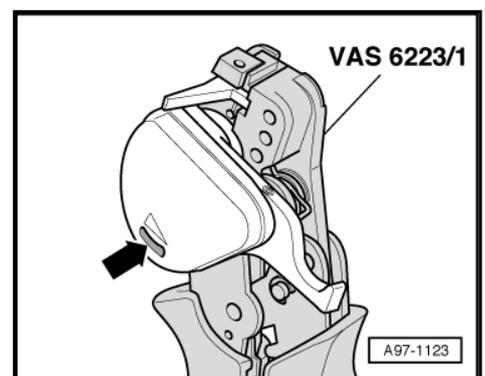
- ◆ Lichtwellenleiter-Reparaturset -VAS 6223-



- ◆ Schneidzange -VAS 6228-



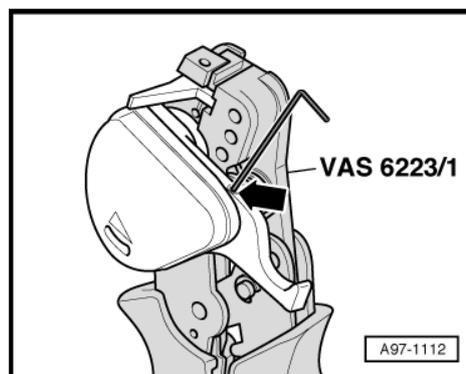
Restschnittanzeige prüfen



- Prüfen Sie zuerst die Restschnittanzeige:
- ◆ Die Schneidevorrichtung der Zange für Lichtwellenleiter - VAS 6223/1- kann etwa 1260 Schnitte durchführen. Das Schneidmesser wird dazu für jeden Schnitt weitergedreht.
- ◆ Über die Restschnittanzeige -Pfeil- werden die letzten 150 verfügbaren Schnitte angezeigt.
- ◆ Sind keine Schnitte mehr verfügbar, blockiert die Schneidevorrichtung. Sie muss dann gewechselt werden ⇒ Be-

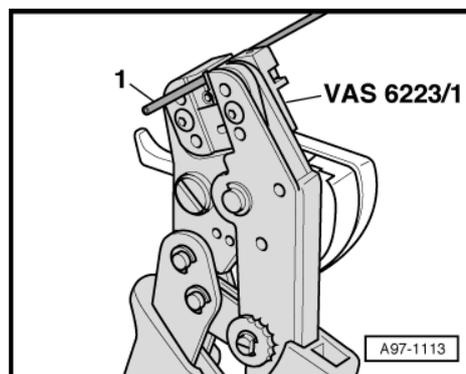
Betriebsanleitung der Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1-

Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- vorbereiten



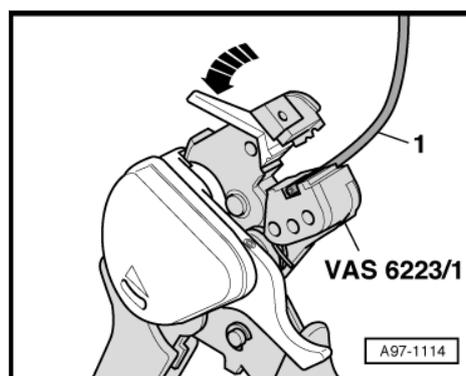
- Entriegeln Sie die Transportsicherung an dem Schneidmesser durch Lösen der Innensechskantschraube -Pfeil-.

Lichtwellenleiter ablängen



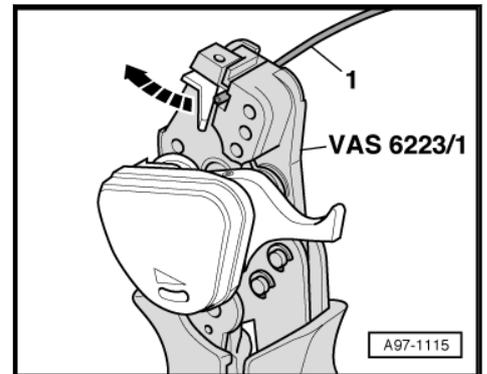
- Legen Sie die benötigte Länge des Lichtwellenleiters fest.
- Öffnen Sie die Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- und legen Sie den Lichtwellenleiter -1- in die Ablängstation ein.
- Schließen Sie zum Ablängen des Lichtwellenleiters die Schneidezange.

Abisolieren



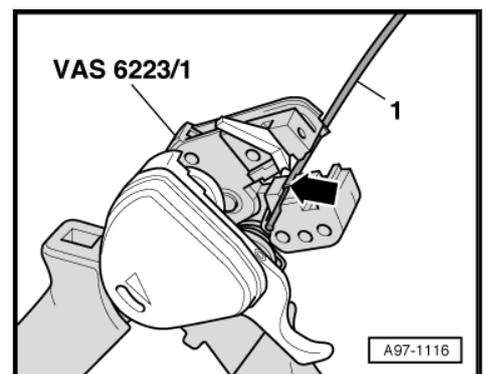
- Öffnen Sie die Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1-.
- Der Abisolierhebel muss sich in der unteren Stellung -Pfeil- befinden.
- Stecken Sie den Lichtwellenleiter -1- in die Abisolierstation.

- Der Lichtwellenleiter muss bündig mit der Rückseite der Schneidezange abschließen.
- Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- bis zum Festanschlag schließen und geschlossen halten.

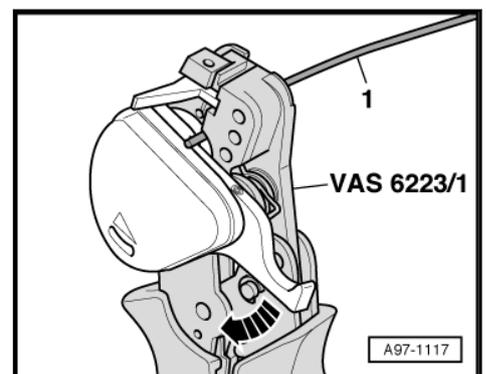


- Schwenken Sie den Abisolierhebel nach oben -Pfeil-.
- Öffnen Sie die Schneidezange und nehmen Sie den Lichtwellenleiter -1- heraus.
- Ziehen Sie das abgetrennte Isolierstück vom Lichtwellenleiter ab.

Präzise schneiden (optische Stirfläche herstellen)



- Schieben Sie den Lichtwellenleiter -1- in die Schneidstation ein.
- Die Isolation muss am Anschlag -Pfeil- der Schneidstation anliegen.
- Schließen Sie die Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1-.
- Drücken Sie die Schneidevorrichtung nach unten -Pfeil-.





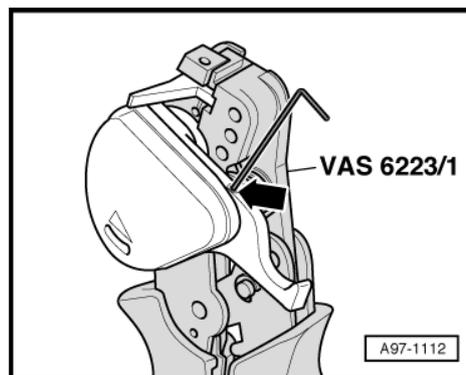
- Öffnen Sie die Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- und nehmen Sie den Lichtwellenleiter -1- heraus.



Hinweis

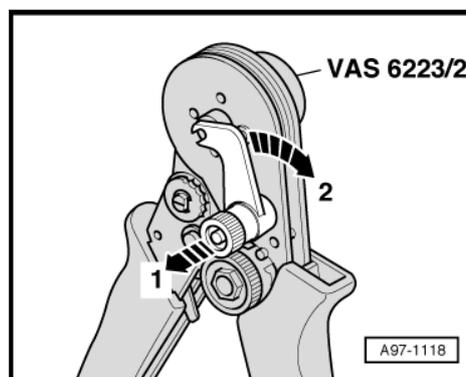
Legen Sie den Lichtwellenleiter nur auf eine absolut saubere Oberfläche/Unterlage.

Transportsicherung aktivieren

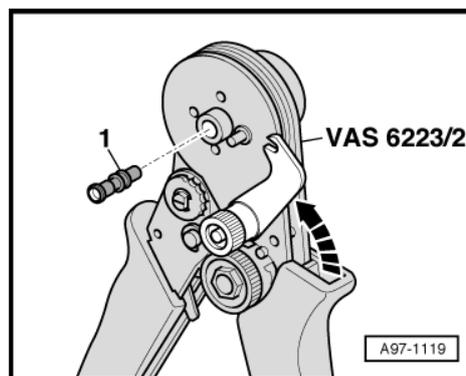


- Schließen Sie die Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1-.
- Drehen Sie die Innensechskantschraube -Pfeil- für Transportsicherung an dem Schneidmesser fest.

Messing-Stiftkontakt am Lichtwellenleiter anbringen

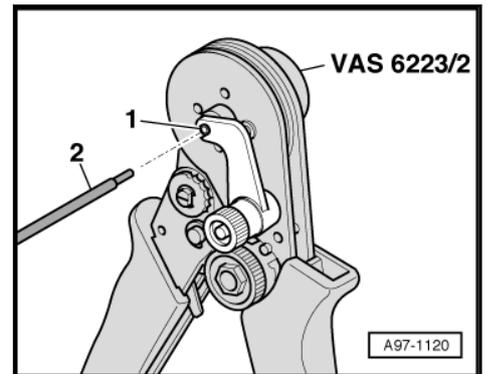


- Öffnen Sie den Sicherungshebel an der Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/2- -Pfeil 1- und -Pfeil 2-.
- Stecken Sie einen Messing-Stiftkontakt -1- in die Aufnahme.



- Schließen Sie den Sicherungshebel an der Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/2- -Pfeil-.

- Schieben Sie den Lichtwellenleiter -2- in den Messing-Stiftkontakt -1- bis zum gefederten Anschlag.



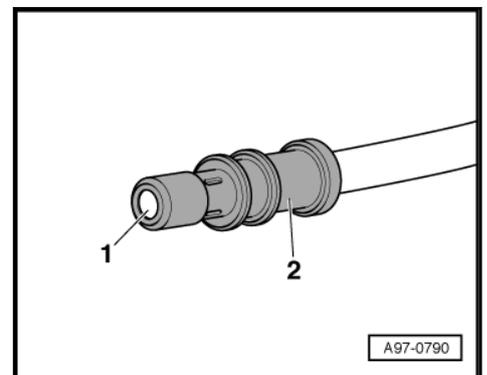
- Lichtwellenleiter weiter einschieben bis zum starren Anschlag und Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/2- schließen.
- Öffnen Sie die Zange für Lichtwellenleiter und nehmen Sie den Lichtwellenleiter mit Messing-Stiftkontakt heraus.



Vorsicht!

Die Lichtwellenleiter dürfen nicht scharf geknickt werden. Ein Biegeradius von 25 mm darf nicht unterschritten werden.

- Prüfen Sie die korrekte Befestigung des Messing-Stiftkontakts -2- am Lichtwellenleiter -1-.



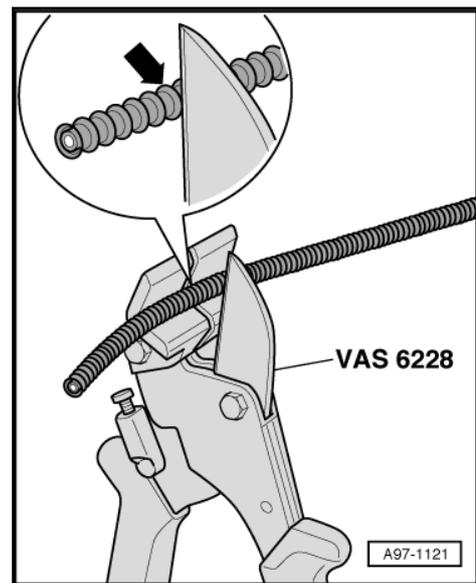
- Auf dem Messing-Anschlussstift müssen 4 Crimp-Punkte sichtbar sein.
- Der Messing-Stiftkontakt darf sich nicht von Hand vom Lichtwellenleiter abziehen lassen.
- Die Stirnfläche des Lichtwellenleiters liegt 0,01 ... 0,1 mm hinter dem Messing-Stiftkontakt (Sichtkontrolle).



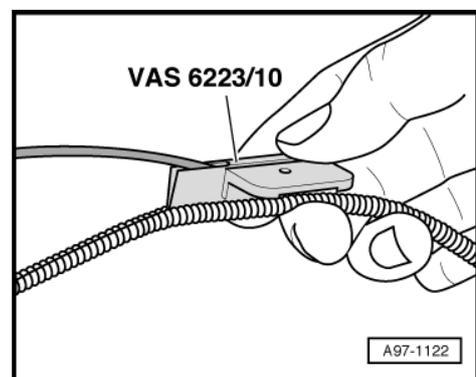
Hinweis

- ◆ Zum Verbinden von Lichtwellenleitern stehen Steckkupplungen zur Verfügung ⇒ Elektronischer Teilekatalog.
- ◆ Einbau eines neuen Lichtwellenleiters in einen Leitungssatzstecker ⇒ [Seite 117](#).

Wellrohr auf Lichtwellenleiter montieren



- Schneiden Sie das Wellrohr auf die passende Länge zu.
- Verwenden Sie zum Schneiden die Schneidzange -VAS 6228- oder ein scharfes Messer.
- Das Wellrohr darf keinesfalls mit einem Seitenschneider durchtrennt werden.
- Das Wellrohr muss auf dem Wellenberg -Pfeil-, nicht im Wellental, durchgeschnitten werden.
- Führen Sie den Lichtwellenleiter wie in der Abb. gezeigt in die Zange zur Wellrohrmontage -VAS 6223/10- ein.

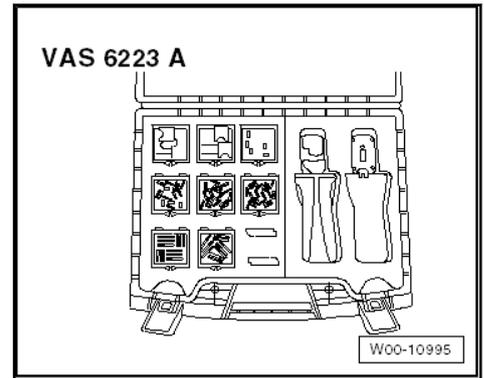


- Setzen Sie die Zange zur Wellrohrmontage am Schlitz des Wellrohrs an.
- Schieben Sie die Zange zur Wellrohrmontage dem Schlitz am Umfang des Wellrohrs entlang. Der Lichtwellenleiter wird dabei in das Wellrohr eingelegt.

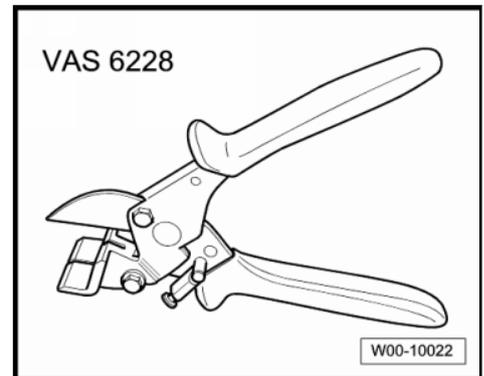
2.5.3 Lichtwellenleiter anfertigen mit dem Lichtwellenleiter-Reparaturset -VAS 6223A-

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

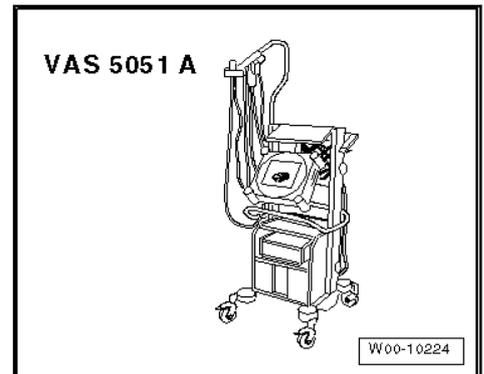
◆ Lichtwellenleiter-Reparaturset -VAS 6223A-



◆ Schneidzange -VAS 6228-



◆ Fahrzeugdiagnosetester



Vorsicht!

Die Lichtwellenleiter dürfen nicht scharf geknickt werden. Ein Biegeradius von 25 mm darf nicht unterschritten werden.

Die Lichtwellenleiter dürfen nicht über scharfe Kanten verlegt werden.

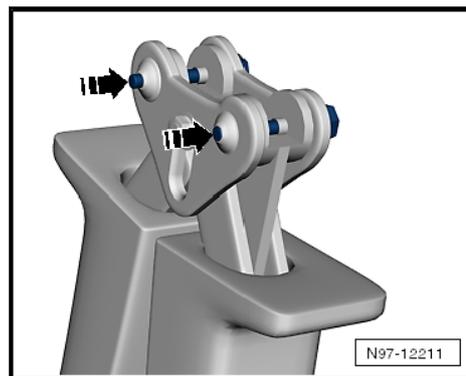
Die Lichtwellenleiterenden dürfen nicht verschmutzt oder mit bloßen Fingern angefasst werden.

Die Lichtwellenleiter dürfen nicht erhitzt werden.

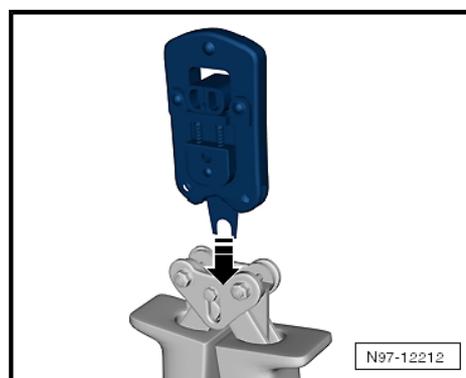
Das Verdrillen von 2 Lichtwellenleitern oder eines Lichtwellenleiters mit einer Kupferleitung ist nicht zulässig.

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

**Werkzeugkopf für Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1-
montieren.**

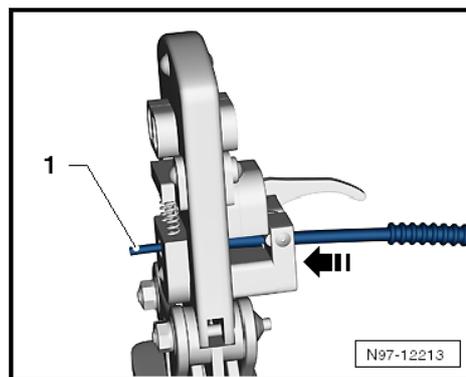


- Sicherungsstifte -Pfeile- herausdrücken.



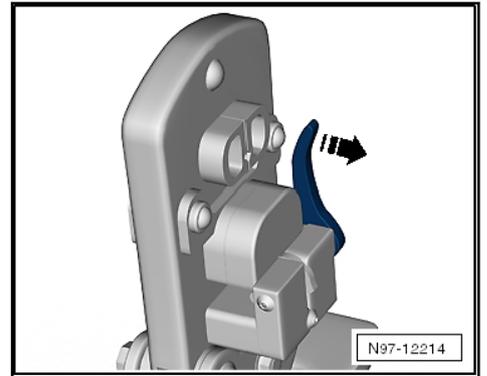
- Werkzeugkopf aufsetzen -Pfeil- und Sicherungsstifte zurück drücken.

Lichtwellenleiter ablängen.

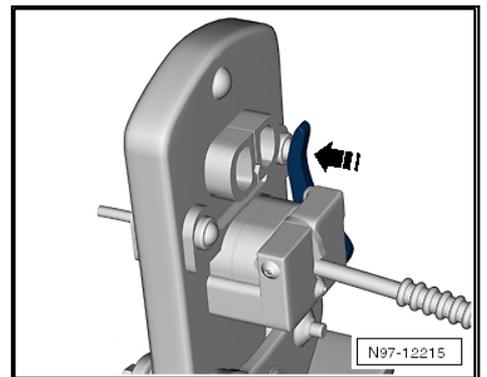


- Benötigte Länge des Lichtwellenleiters festlegen.
- Zange für Lichtwellenleiter öffnen und Lichtwellenleiter -1- in die Ablängaufnahme einlegen.
- Zum Ablängen des Lichtwellenleiters die Zange für Lichtwellenleiter schließen.

Abisolieren

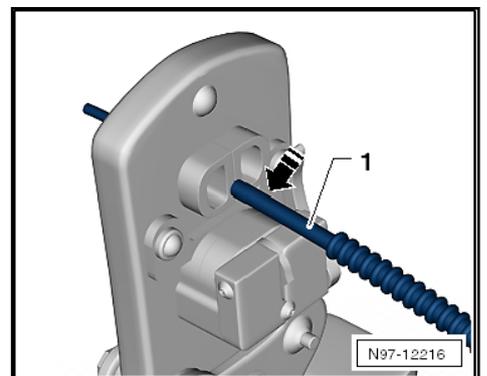


- Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- öffnen.
- Der Abisolierhebel in die untere Stellung -Pfeil- bringen.
- Lichtwellenleiter in die Abisolieraufnahme stecken.
- Der Lichtwellenleiter muss bündig mit der Rückseite der Schneidezange abschließen.
- Zange für Lichtwellenleiter bis zum Festanschlag schließen und geschlossen halten.

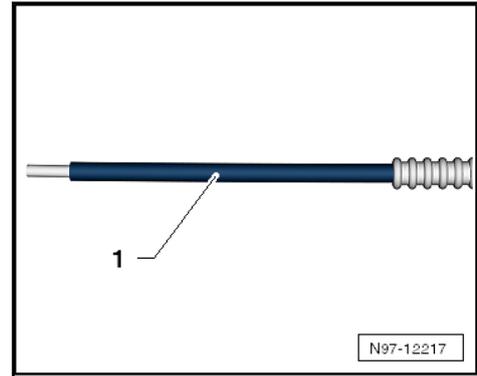


- Abisolierhebel nach oben schwenken -Pfeil- und Lichtwellenleiter herausnehmen .

Präzise schneiden (optische Stirfläche herstellen).



- Lichtwellenleiter -1- in die Schneidaufnahme einschieben.
- Die Isolation muss am Anschlag der Schneidstation anliegen.
- Zange für Lichtwellenleiter -VAS 6223/1- schließen und Leitung herausnehmen.



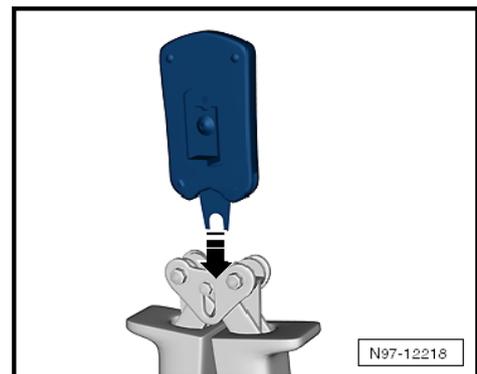
- Sichtprüfung der Leitung-1-, ob richtig geschnitten wurde und sich kein Grat auf der Stirnfläche befindet.



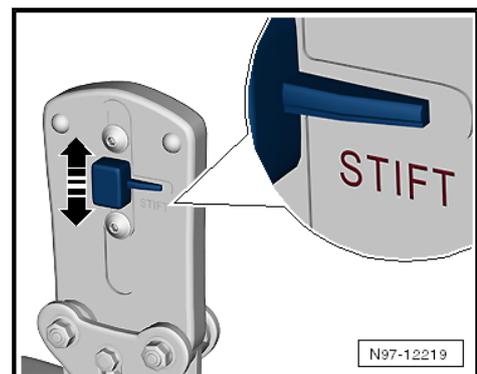
Hinweis

- ◆ 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.

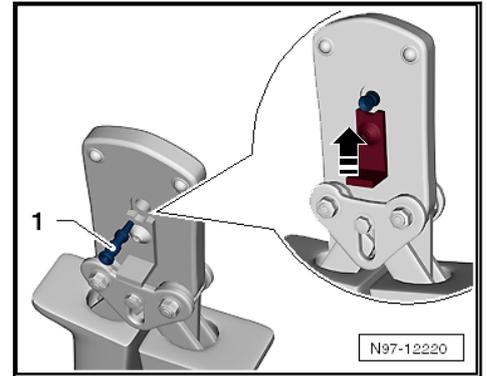
Messingstiftkontakt am Lichtwellenleiter anbringen.



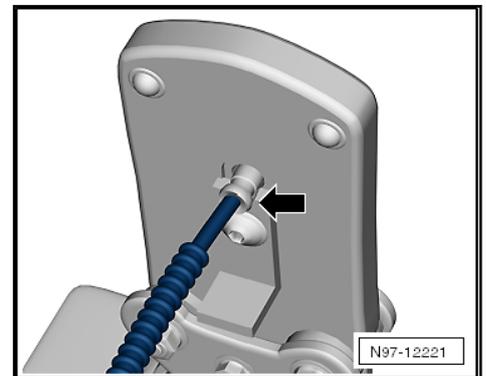
- Werkzeugkopf wechseln -Pfeil-.



- Sicherung an der Zange für Lichtwellenleiter -Pfeil - verschieben, so dass 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.



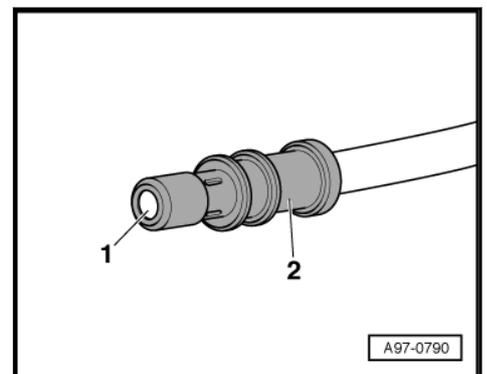
- Zange für Lichtwellenleiter öffnen und Lichtwellenleiter mit Messingstiftkontakt herausnehmen.



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 Crimpunkte sichtbar sein.
- Der Messingstiftkontakt darf sich nicht von Hand vom Lichtwellenleiter abziehen lassen.

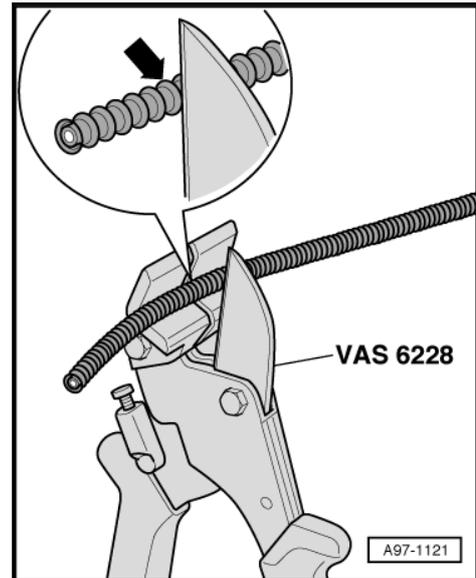
- Die Stirnfläche des Lichtwellenleiters liegt 0,01 ... 0,1 mm hinter dem Messingstiftkontakt (Sichtkontrolle).



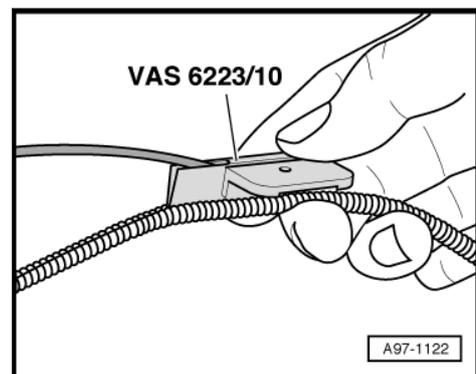
Hinweis

- ◆ Zum Verbinden von Lichtwellenleitern stehen Steckkupplungen zur Verfügung → *Elektronischer Teilekatalog*.
- ◆ Einbau des neuen Lichtwellenleiters in den Leitungssatzstecker ⇒ *Seite 117*.

Wellrohr auf Lichtwellenleiter montieren.



- Wellrohr auf die passende Länge zuschneiden.
- Verwenden Sie zum Schneiden die Schneidzange -VAS 6228- oder ein scharfes Messer.
- Das Wellrohr darf keinesfalls mit einem Seitenschneider durchtrennt werden.
- Das Wellrohr muss auf dem Wellenberg -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.

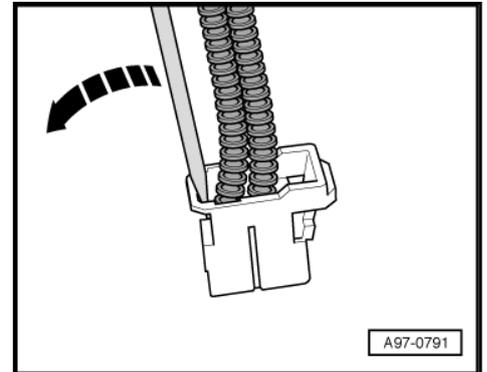


- Zange zur Wellrohrmontage am Schlitz des Wellrohrs ansetzen.

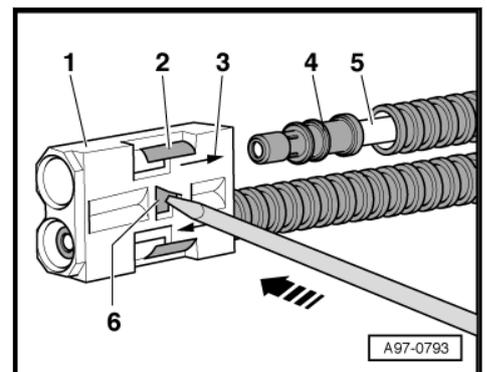
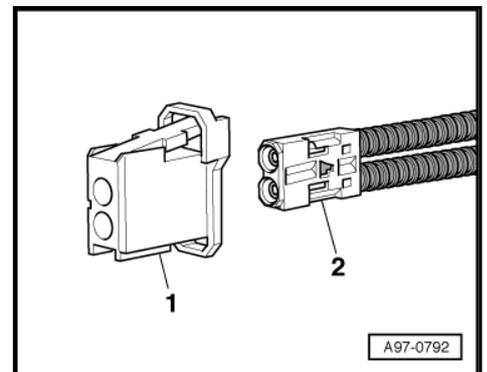
- Zange zur Wellrohrmontage im Schlitz am Umfang des Wellrohrs entlangschieben. Der Lichtwellenleiter wird dabei in das Wellrohr eingelegt.

2.5.4 Lichtwellenleiter vom Leitungssatzstecker trennen

Ausbauen



- Ziehen Sie den Stecker für Lichtwellenleiter vom betreffenden Steuergerät ab.
- Entriegeln Sie die Sperrklinke im Stecker für Lichtwellenleiter -Pfeil-.
- Ziehen Sie das Basismodul -2- für Lichtwellenleiter aus dem Steckergehäuse -1-.



**Vorsicht!**

- ◆ **Kennzeichnen Sie die Zugehörigkeit des Lichtwellenleiters -5- zu den entsprechenden Steckbuchsen im Basismodul -1- mit Farbpunkten.**
- ◆ **Beachten Sie die Pfeile -3- auf dem Basismodul für die Zuordnung „IN“ und „OUT“.**

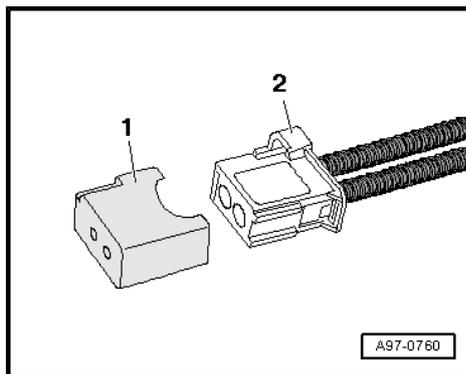
- Entriegeln Sie die Sekundärverriegelung -6- (blauer Stift) mit einem kleinen Schraubendreher -Pfeil-.
- Entriegeln Sie die Rastnase -2- und ziehen Sie den Lichtwellenleiter -5- mit Messing-Anschlussstift -4- aus dem Basismodul -1-.

Einbauen

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, beachten Sie dabei Folgendes:

**Hinweis**

Verschließen Sie die offene Steckverbindung -2- für Lichtwellenleiter mit der Schutzkappe für Leitungssatzstecker -VAS 6223/9- -Pos. 1-.



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

- Bauen Sie den Lichtwellenleiter nach Kennzeichnung ein.

2.6 Reparatur von Antennenleitungen

⇒ [f2.6.1 ür Antennenleitung VAS 6720“, Seite 118](#)

⇒ [e2.6.2 iner kompletten Antennenleitung“, Seite 129](#)

2.6.1 Reparaturset für Antennenleitung VAS 6720

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ Reparaturset für Antennenleitung -VAS 6720-

Das Reparaturset für 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 Ori-

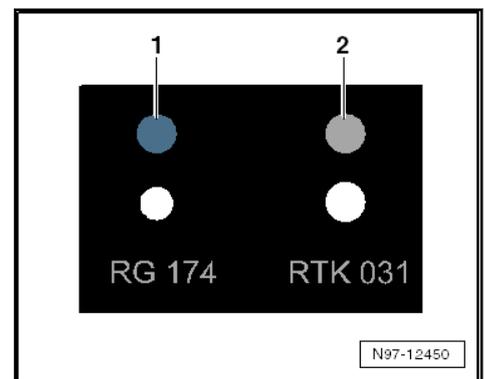
nalstecker wieder im seriennahen Zustand anzuschlagen. Hierbei wird nur der Null-codierte Kuppler (grün) benötigt. Alle weiteren Anschlussleitungen (ungedichtet und wasserdicht) für die verschiedenen Fahrzeugsysteme sind über ⇒ Ersatzteilkatalog (ETKA) zu beziehen. Diese speziellen nach Fahrzeugtyp verschiedenen Adapterantennenleitungen müssen immer separat bestellt werden.

 **Hinweis**

Zusätzliche Informationen: ⇒ Bedienungsanleitung Reparaturset für Antennenleitung -VAS 6720-

Prüfung der Antennenleitung:

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

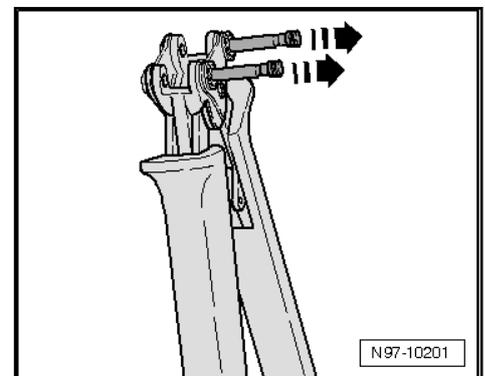


- ◆ -1- System RG 174 = blau
- ◆ -2- System RTK 031 = grau

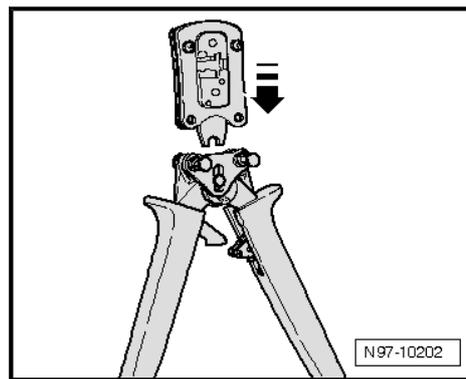
Bei beiden Systemen sind die Positionierer der Werkzeugköpfe entsprechend farblich gekennzeichnet.

Werkzeugkopf austauschen:

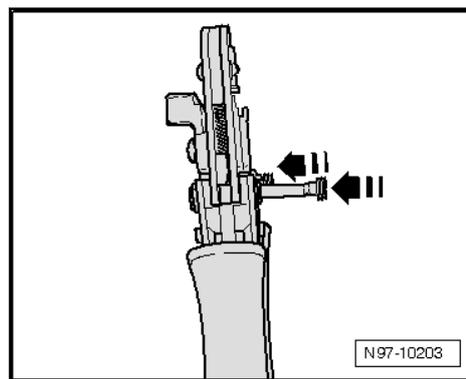
- Gemäß der Prüfung der Antennenleitung ⇒ [Seite 119](#) den entsprechenden Werkzeugkopf auswählen.
- Den Zangengriff vollständig öffnen.
- Die beiden Verriegelungsstifte -Pfeile- aus dem Zangengriff entriegeln und herausziehen.



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

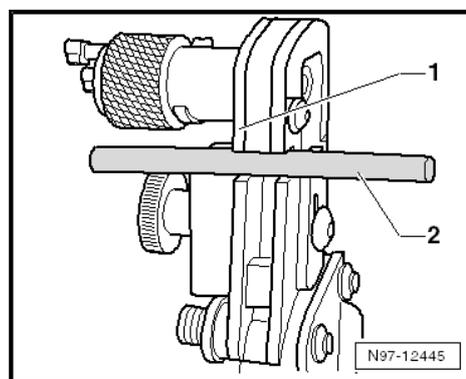


- Den Werkzeugkopf durch das Eindrücken der Stifte -Pfeile- in den Zangengriff verriegeln.



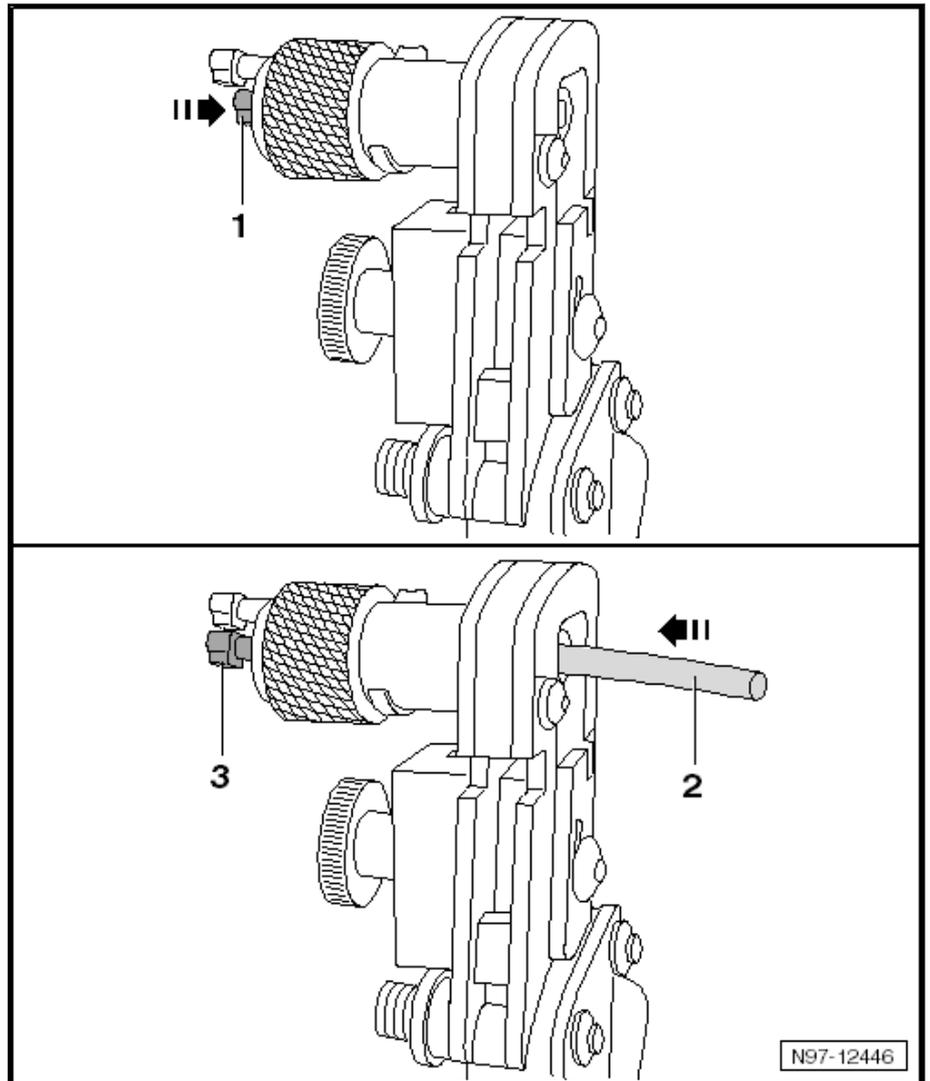
Antennenleitung abschneiden:

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

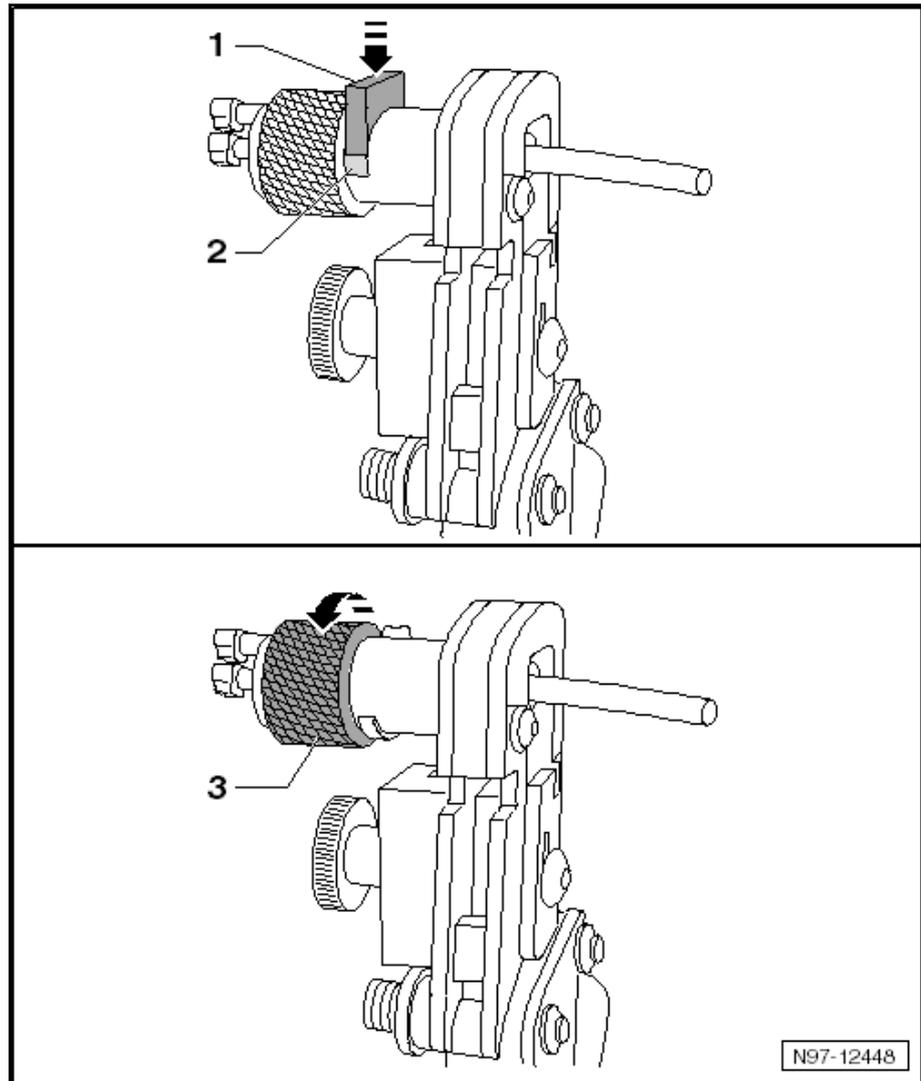


- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung aus der Schneidvorrichtung herausziehen.

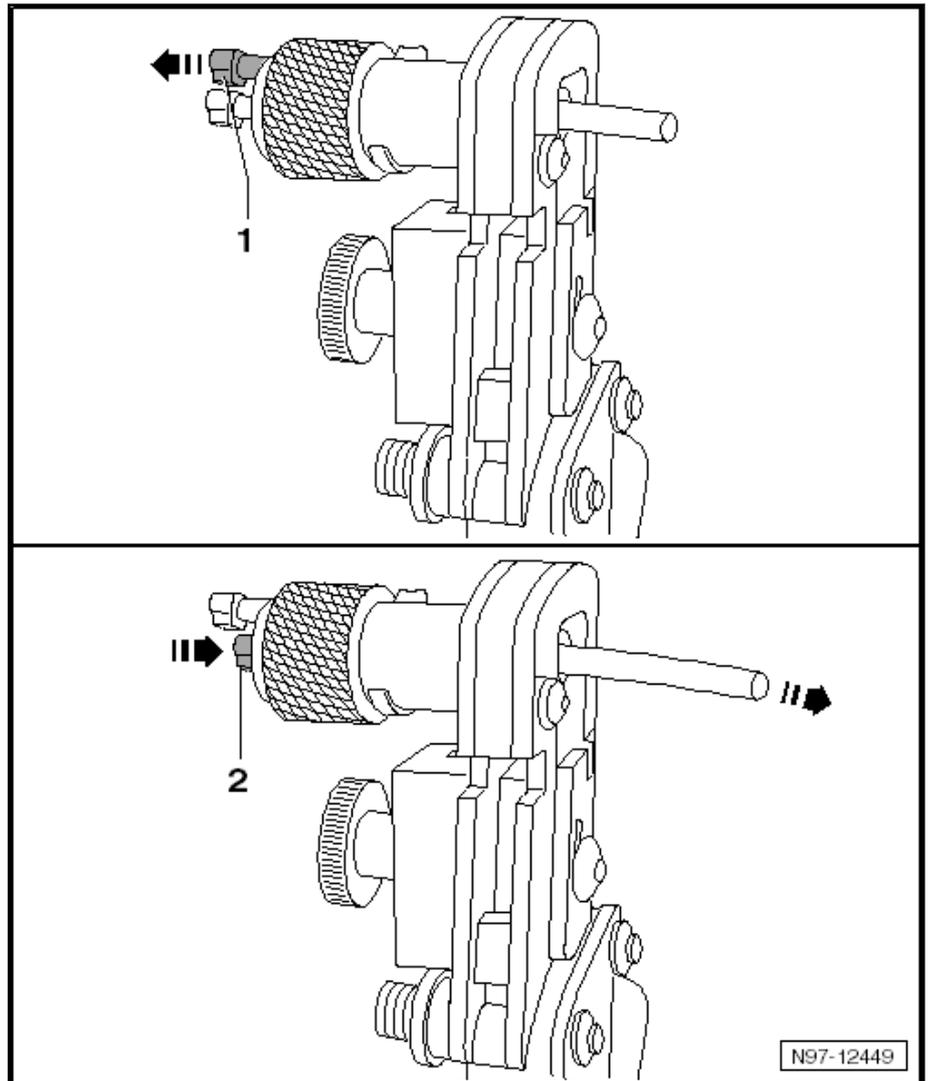
Abschirmung abisolieren:



- 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.

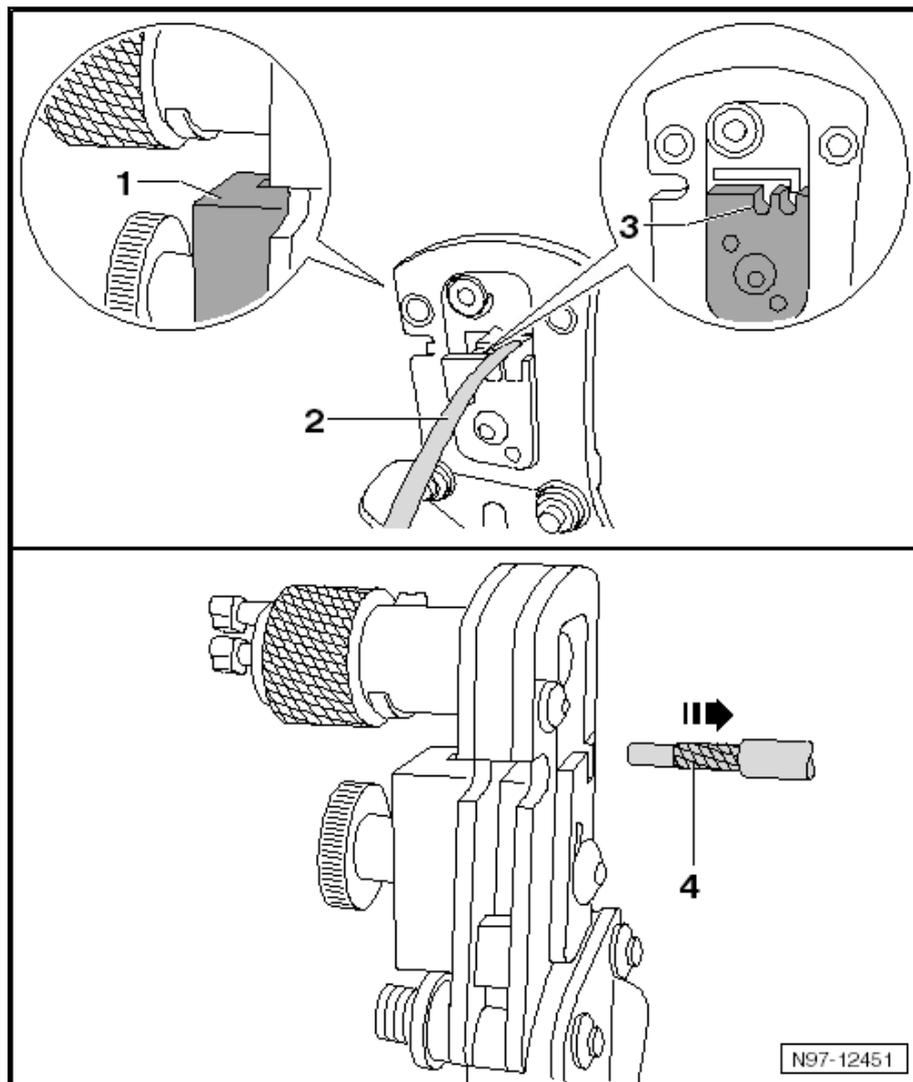


- Messerhalter -1- gegen die Achse des Drehschneidsegments drücken, bis dieser einrastet. Der Spalt -2- unter dem Messerhalter ist vollständig geschlossen.
- Antennenleitung festhalten, damit sie sich nicht mitdreht.
- Das Drehschneidsegment -3- etwas 2 Mal in Pfeilrichtung drehen, bis ein leichtgängiges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



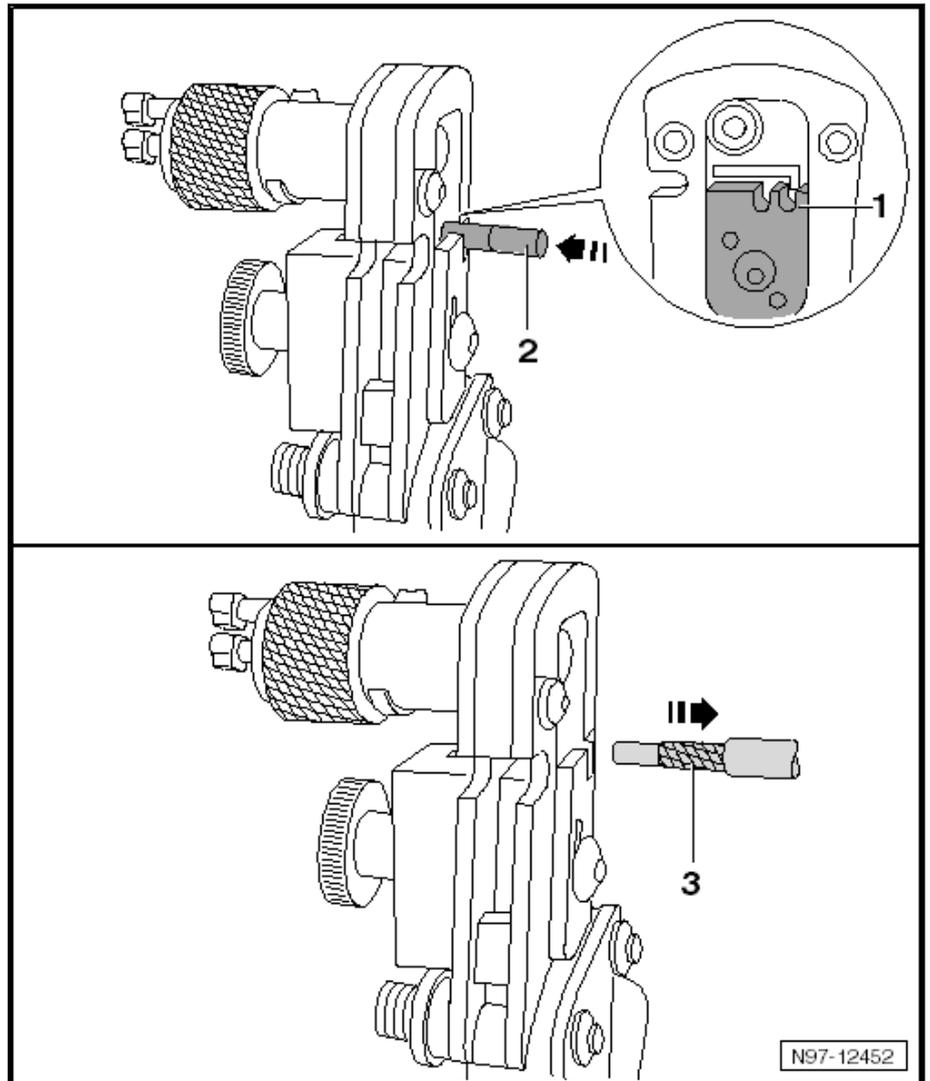
- Entriegelungsbolzen -1- ziehen. Der Messerhalter wird entriegelt und löst sich von der Antennenleitung.
- Fixierstift -2- in das Drehschneidsegment bis zum Anschlag hineinschieben. Die Antennenleitung wird aus dem Drehschneidsegment herausgedrückt.
- Abschirmung von der Antennenleitung entfernen.
-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

Außenmantel abisolieren:



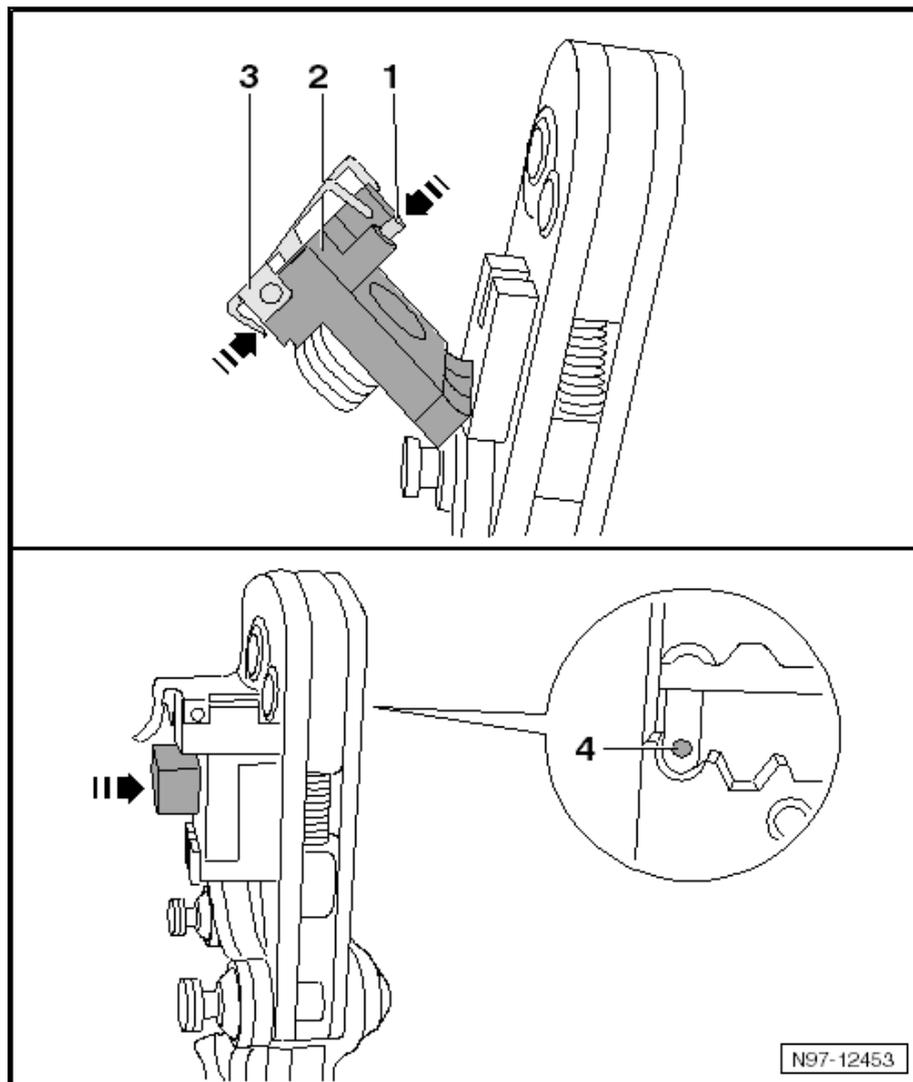
- Antennenleitung -2- in Aufnahme -3- bis zum Anschlag -1- in den Werkzeugkopf hineinschieben.
- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung -4- herausziehen.

Innenisolierung abisolieren:

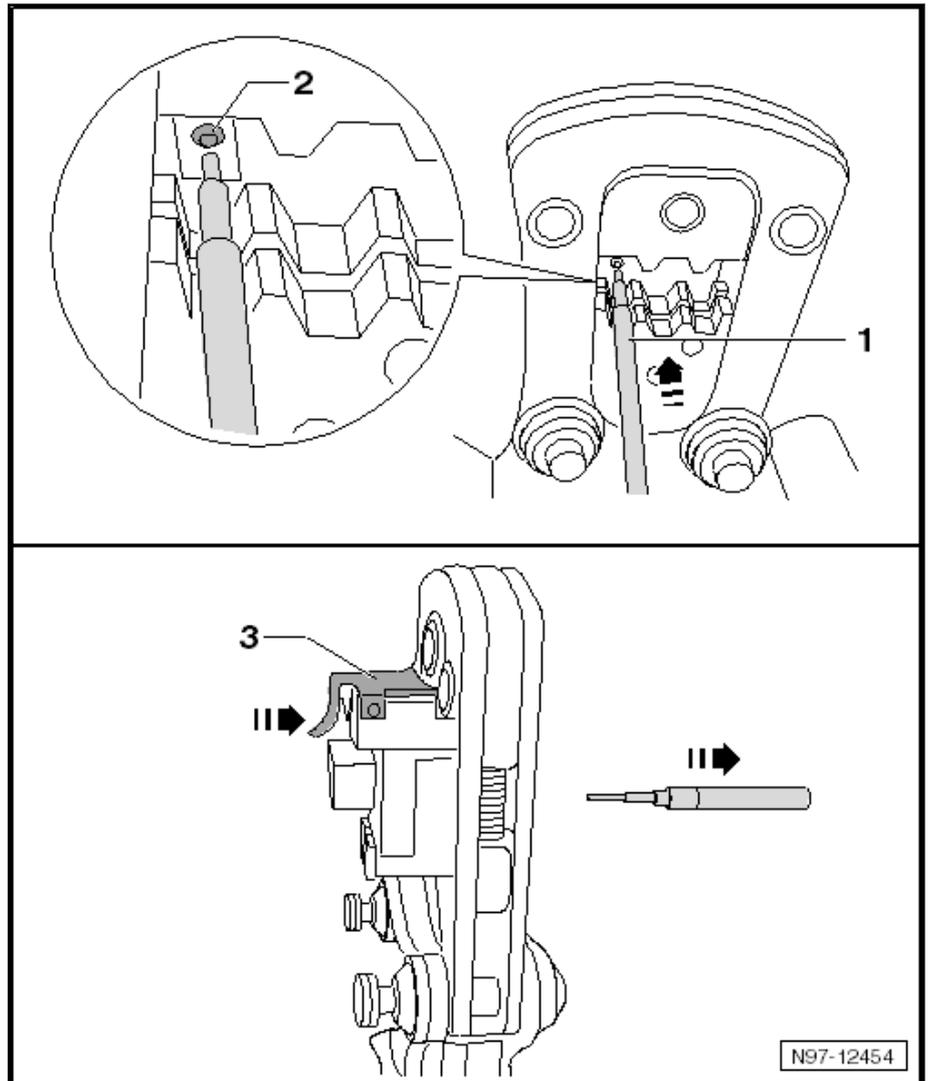


- Antennenleitung -2- in Aufnahme -1- bis zum Anschlag in den Werkzeugkopf hineinschieben.
- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung -3- herausziehen.

Innenleiter crimpen:

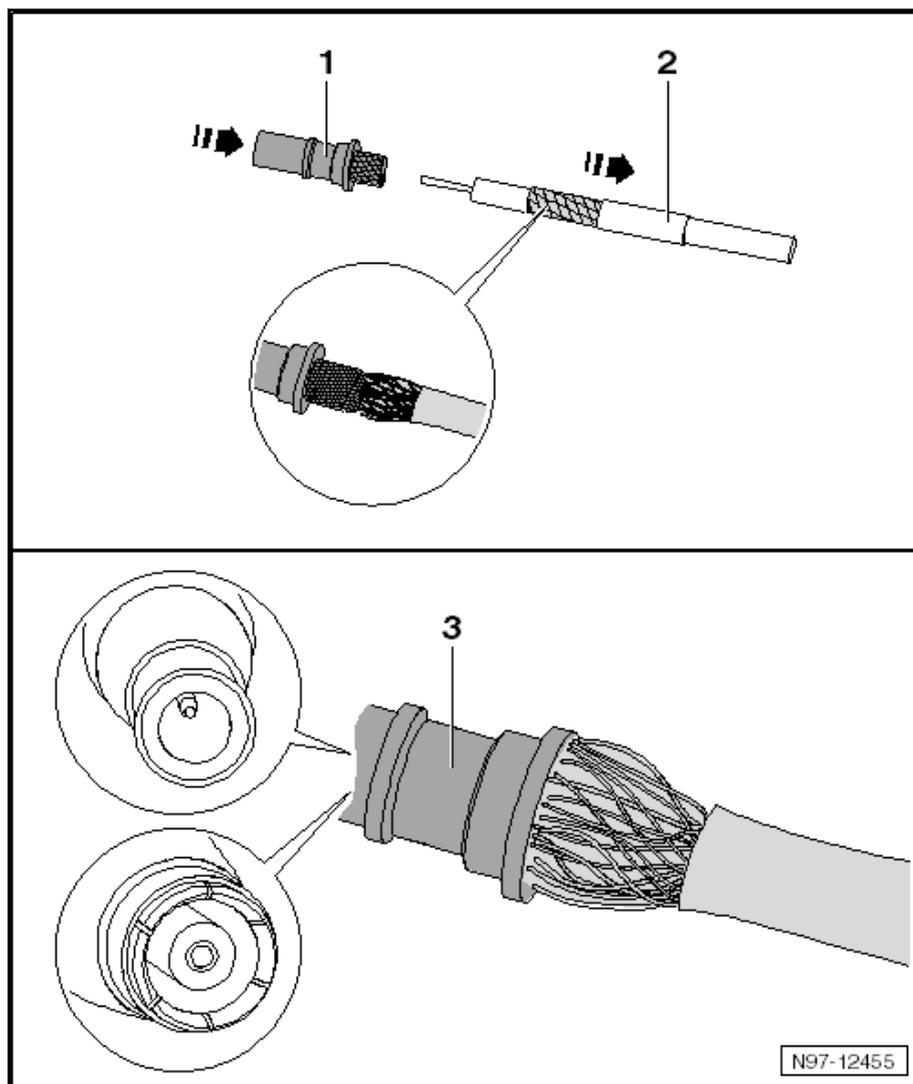


- Gemäß der Prüfung der Antennenleitung ⇒ [Seite 119](#) den entsprechenden Werkzeugkopf auswählen ⇒ [Seite 119](#) .
- Schwenkpositionierer -2- herausklappen.
- Positionierungsblech -3- öffnen. Positionierungsblech schwenkt nach oben.
- Innenkontakt -1- bis zum Anschlag in den Schwenkpositionierer hineinschieben und Positionierungsblech lösen. Der Innenkontakt wird fixiert.
- Schwenkpositionierer hineinklappen. Der Innenkontakt -4- ist im Werkzeugkopf positioniert.

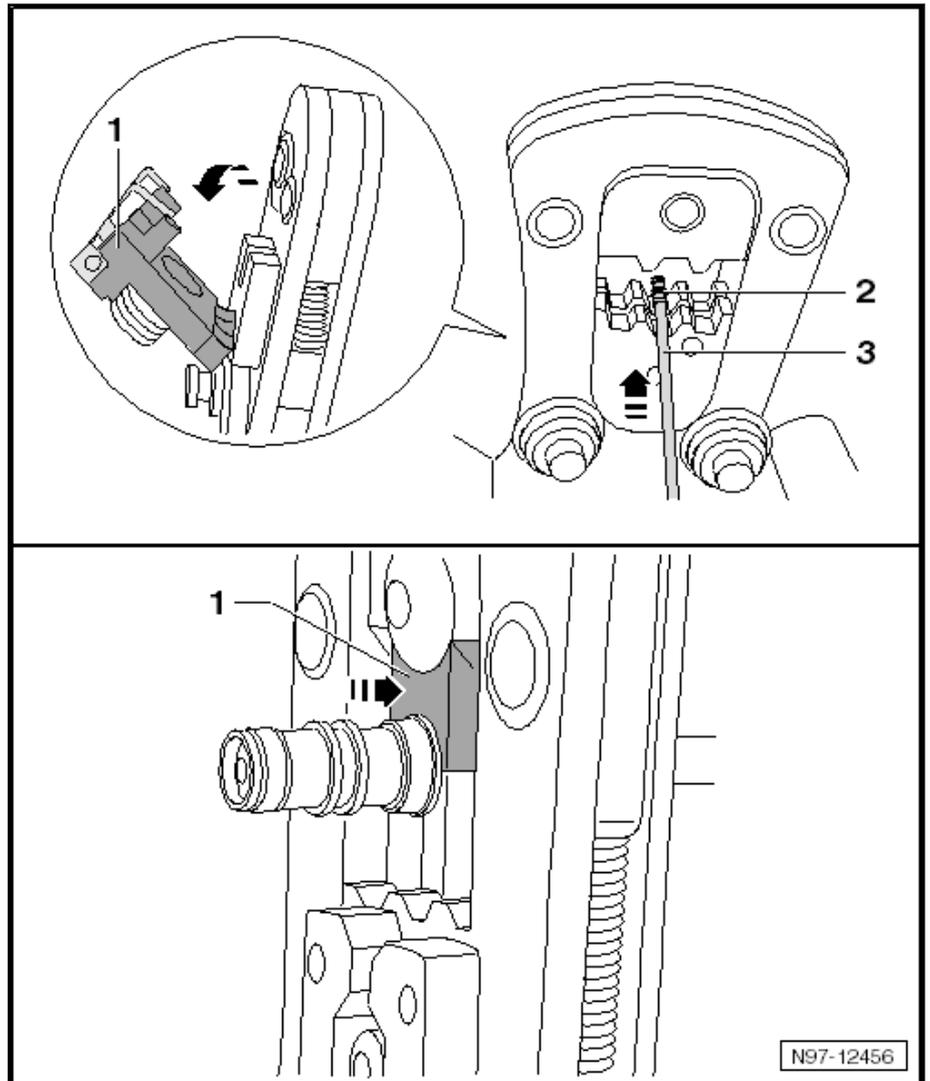


- Antennenleitung -1- in den Innenkontakt -2- im Werkzeugkopf hineinschieben. Dabei Schwenkpositionierer in Position halten.
- Werkzeug schließen, bis es selbstständig öffnet.
- Positionierungsblech -3- öffnen und Antennenleitung herausziehen.

Außenleiter crimpen:



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



- Werkzeug öffnen und Schwenkpositionierer -1- herausklappen.
- Antennenleitung -3- mit montiertem Außenkontakt -2- im Werkzeugkopf im mittleren Profil an Anlagekante positionieren.
- Werkzeug schließen und wieder öffnen.
- Antennenleitung -3- herausziehen.

2.6.2 Ersatz einer kompletten Antennenleitung

Für den Ersatz von Antennenleitungen wurde ein Reparaturkonzept entwickelt. Als Ersatzteile werden statt einer kompletten Antennenleitung jetzt Verbindungsleitungen in unterschiedlichen Längen und verschiedene Adapterleitungen angeboten ⇒ Ersatzteilkatalog (ETKA).

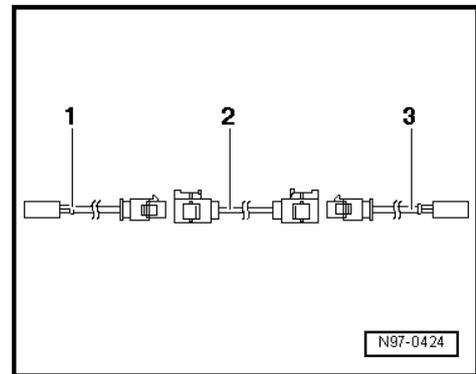


Hinweis

- ◆ *Original-Ersatzteile eignen sich für alle zu wechselnden Antennenleitungen und Leitungsquerschnitte.*
- ◆ *Die Leitungen sind rückwirkend für alle Audi-Modelle mit allen verbauten Antennenleitungsquerschnitten zu verwenden.*
- ◆ *Alle Adapter und Verbindungsleitungen sind für sämtliche Sende- und Empfangssignale geeignet.*
- ◆ *Das Reparaturkonzept kann auch als Prüf- und Nachrüstlösung verwendet werden.*

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ -1- Adapterleitung, zum Anschluss an das Radio; Länge: etwa 30 cm

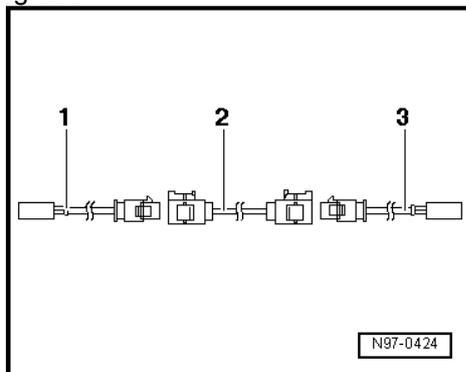


- ◆ -2- Verbindungsleitung; in verschiedenen Leitungslängen lieferbar
- ◆ -3- Adapterleitung, zum Anschluss an die Antenne; Länge: etwa 30 cm

Arbeitsablauf

Beispiel: Antennenleitung vom Radio zur Antenne defekt.

- Ziehen Sie die Steckverbindungen der defekten Antennenleitung von den Geräten ab.
- Ermitteln Sie den Verlauf der defekten Antennenleitung im Fahrzeug und messen Sie die Gesamtlänge der zu wechselnden Antennenverbindung im Fahrzeug aus.
- Die Gesamtlänge der Antennenverbindung ergibt sich aus der Länge der benötigten Adapterleitungen -1 und 3- sowie der Verbindungsleitung -2-.



- Rechnen Sie von der gemessenen Gesamtlänge der Antennenverbindung 60 cm ab, um die benötigte Länge der zu beschaffenden Verbindungsleitung zu erhalten.

- Beschaffen Sie die benötigten Adapterleitungen und die Verbindungsleitung mit der berechneten Länge als Original-Ersatzteil ⇒ Elektronischer Teilekatalog.
- Schneiden Sie die Steckverbindungen der defekten Antennenleitung ab.
- Der Rest der defekten Antennenleitung verbleibt im Fahrzeug.
- Schließen Sie die Adapterleitungen an die Geräte im Fahrzeug an.
- Versehen Sie die Steckverbindungen mit einem Stück Schaumstoffschlauch gegen Klappergeräusche.
- Verlegen und befestigen Sie die Verbindungsleitung parallel zur alten Antennenleitung.

Hinweis

Antennenleitungen dürfen nicht abgeknickt oder übermäßig gebogen werden! Der Biegeradius darf 50 mm nicht unterschreiten.

- Verbinden Sie die Verbindungsleitung mit den Adapterleitungen.
- Schieben Sie zur Vermeidung von Klappergeräuschen jeweils ein passendes Stück Schaumstoffrohr auf die Antennenstecker.
- Führen Sie eine Funktionskontrolle durch.

2.7 Reparatur von Steckergehäusen und Steckverbindungen

2.7.1 Hinweise zur Reparatur von Steckergehäusen und Steckverbindungen

Hinweis

- ◆ *Beachten Sie die allgemeinen Hinweise zur Reparatur an der Fahrzeugelektrik ⇒ [Seite 77](#).*
- ◆ *Die Zuordnung der passenden Crimpkontakte zu den Steckergehäusen wird anhand der eingepprägten Teilenummer auf dem Steckergehäuse vorgenommen. ⇒ Elektronischer Teilekatalog; Sonderkatalog „Elektrische Verbindungselemente“; Elektrische Ausrüstung; Untergruppe 71 ab Bildtafel 970-00.*
- ◆ *Beschädigte Steckergehäuse müssen grundsätzlich ausgetauscht werden.*

2.7.2 Reparatur von Kontakten in Steckergehäusen

Ausbauen

- Reparatur von Kontakten in Steckergehäusen ist im ⇒ Elektronischer Teilekatalog (ETKA) beschrieben.
- ◆ Sonderkatalog „Elektrische Verbindungselemente“ auswählen

- ◆ Modelljahr auswählen
- ◆ Elektrische Ausrüstung; Untergruppe 71 ab Bildtafel 970-00 auswählen
- ◆ Steckergehäuse auswählen
- ◆ Teileinformation auswählen
- ◆ Reparaturinformationen auswählen

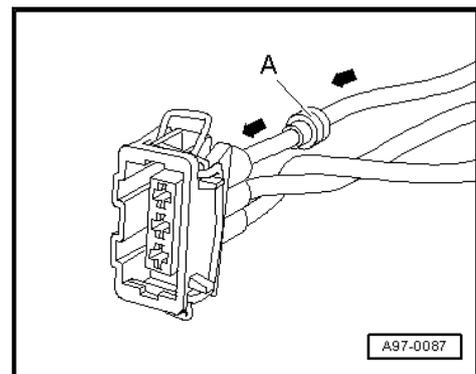
2.7.3 Montage von Einzelleitungsabdichtungen

Arbeitsablauf

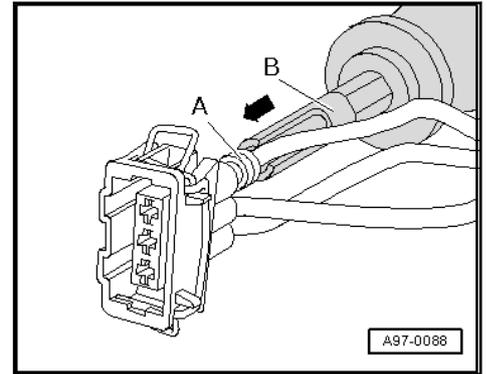


Hinweis

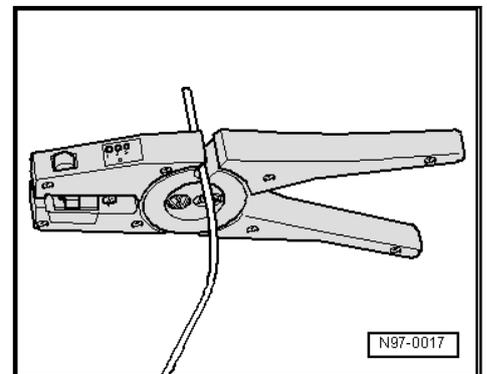
- ◆ *Einzelleitungsabdichtungen verhindern das Eindringen von Wasser und Schmutz in das Steckergehäuse. Sie werden z. B. im Motorraum verbaut und sind nach einer Reparatur grundsätzlich wieder einzubauen.*
 - ◆ *Serienmäßig ist die Einzelleitungsabdichtung zusammen mit dem Kontakt an der Leitung angecrimpt,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



- Der kleine Durchmesser der Einzelleitungsabdichtung muss zum Steckergehäuse zeigen.
- Schieben Sie die Einzelleitungsabdichtung -A- auf der Reparaturleitung bis zum Steckergehäuse und dann mit dem entsprechenden Montagewerkzeug -B- bis zum Anschlag in das Steckergehäuse ein.



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



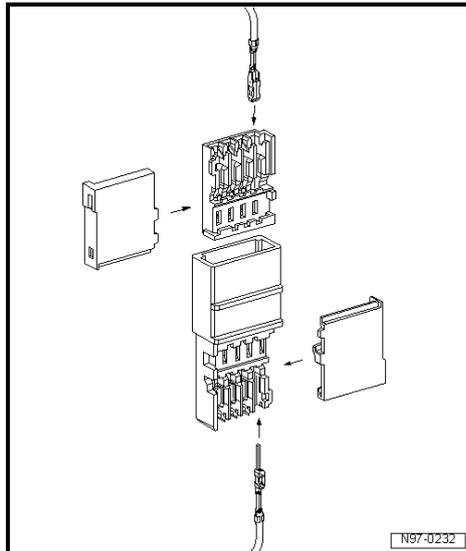
- Verquetschen Sie die abisolierten Enden von Reparaturleitung- und Einzelleitung des fahrzeugeigenen Leitungsstrangs mit der Crimpzange und einem Quetschverbinder ⇒ [e2.4.4 iner 0,13 mm² - 6 mm²-Leitung“, Seite 93](#) .

2.7.4 Reparatur von Steckergehäusen in Schneidklemmtechnik



Hinweis

Aus technischen Gründen können die Steckergehäuse für die Schneidklemmtechnik nur mit eingeschobenen Schneidklemmkontakten ausgeliefert werden.



- ◆ Diese Kontakte können Sie, falls Sie sie nicht benötigen, wie bei jedem anderen Steckergehäuse entfernen.
- ◆ Es sind Reparaturleitungen lieferbar, die bereits mit den entsprechenden Kontakten in angecrimpter Form versehen sind → Ersatzteilkatalog (ETKA).

2.8 Entriegeln und Zerlegen von Steckergehäusen

Ausbauen

- Zerlegen von Steckergehäusen ist im ⇒ Elektronischer Teilekatalog (ETKA) beschrieben.
- ◆ Steckergehäuse auswählen
- ◆ Teileinformation auswählen
- ◆ Reparaturinformationen auswählen



Hinweis

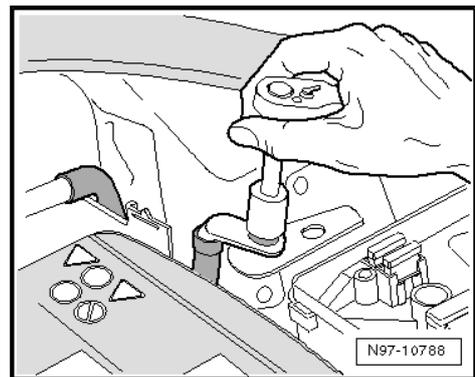
- ◆ *Der Einsatz von Rostlöser, Kontaktspray oder Fett etc. ist zu unterlassen, da bei der Verschraubung das Drehmoment durch fehlende Haftreibung im Gewinde überschritten wird und zum Bruch der Verschraubung führt.*
- ◆ *Die grauen Schleifpads sind für leichte Verunreinigungen und "weiche Oberflächen"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



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Beachten Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften. → Seite 3

- Klemmen Sie die Batterie ab.
- Lösen Sie die Hutmutter und nehmen Sie die Leitungsöse von der Schraubverbindung.



- Überprüfen Sie die Leitungsöse auf Korrosion, Verschmutzung, usw.
- Wählen Sie den entsprechenden Adapter und das entsprechende Schleifpad aus.



Hinweis

Alternativ kann auch der Schleifklotz verwendet werden.



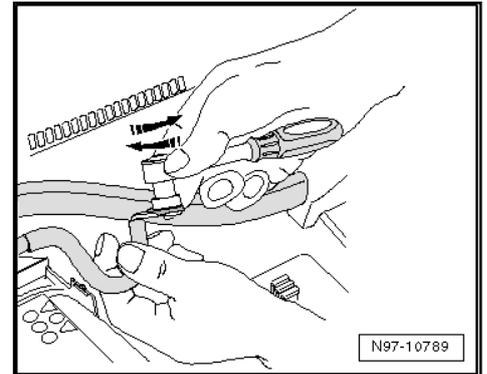
Vorsicht!

Achten Sie darauf, dass Sie die Zinnschicht nicht zu stark abtragen und das Kupfer zum Vorschein kommt. Dadurch kann ein galvanisches Element entstehen, welches ein Metall zerstört und zu Fehlreparaturen führt.

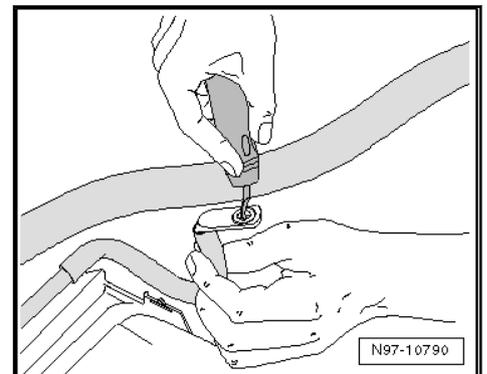
 Hinweis

Durch bauartbedingte Schichtdicken der Verzinnung muss der Reinigungsprozess in mehreren Schritten durchgeführt werden und eine zwischenzeitliche Sichtprüfung der Leitungsöse ist erforderlich.

- Setzen Sie den Adapter in der Leitungsöse an und schleifen sie die Korrosion, Verunreinigung mit Drehbewegungen ab.



- Überprüfen Sie die Leitungsöse und schleifen Sie sie gegebenenfalls nach.
- Entfernen Sie gegebenenfalls den Stanzgrad an der Leitungsöse mit dem Entgrater.



- Schrauben Sie die Leitungsöse wieder mit dem vorgeschriebenen Drehmoment an, ⇒ Stromlaufpläne, Fehlersuche Elektrik und Einbauorte

 Hinweis

Eine optimale Kontaktierung ist gewährleistet, wenn die zu verschraubten Komponenten nach Reinigung mit dem vorgeschriebenen Drehmoment verschraubt werden.

- Konservieren Sie die Verbindung mit entsprechendem Konservierungsmittel. ⇒ [Seite 141](#)
- Klemmen Sie die Batterie wieder an.



ACHTUNG!

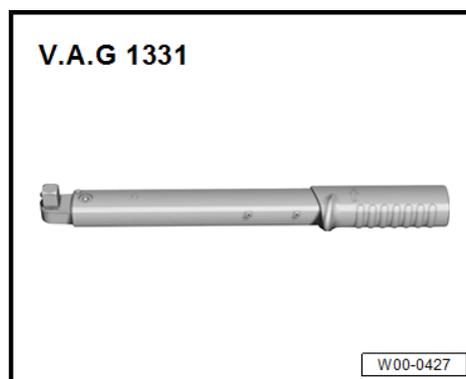
Verletzungsgefahr! Beachten Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften! ⇒ Seite 3

- Lernen Sie die Fensterheber wieder an, Radiocode eingeben, Uhr stellen und codieren Sie gegebenenfalls die Steuergeräte neu, die Fehlermeldungen haben.

3.1.2 Instandsetzen von Schraubverbindungen

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ VAG 1331



Hinweis

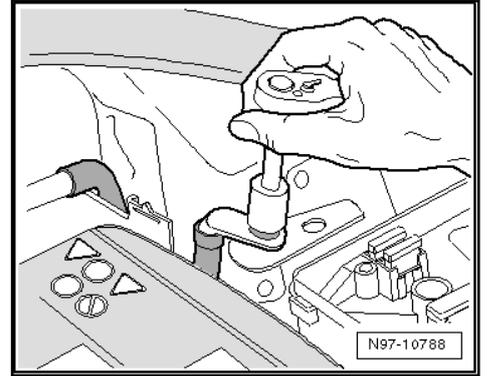
- ◆ *Der Einsatz von Rostlöser, Kontaktspray oder Fett etc. ist zu unterlassen, da bei der Verschraubung das Drehmoment durch fehlende Haftreibung im Gewinde überschritten wird und zum Bruch der Verschraubung führt.*
- ◆ *Die grauen Schleifpads sind für leichte Verunreinigungen und "weiche Oberflächen"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



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Beachten Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften! ⇒ Seite 3

- Klemmen Sie die Batterie ab.
- Lösen Sie die Hutmutter und nehmen Sie die Leitungsöse von der Schraubverbindung.



- Überprüfen Sie die Schraubverbindung auf Korrosion, Verschmutzung usw.
- Wählen Sie den entsprechenden Adapter und das entsprechende Schleifpad für die Schraubverbindung,



Vorsicht!

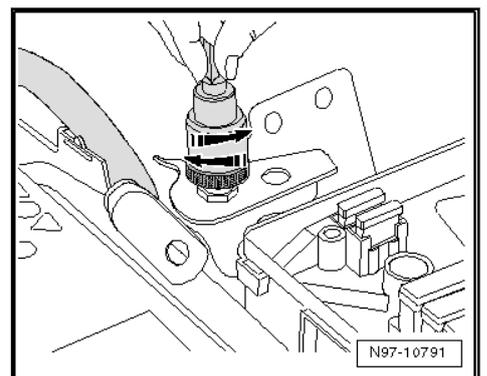
Achten Sie darauf, dass Sie die Zinnschicht nicht zu stark abtragen und das Kupfer zum Vorschein kommt. Dadurch kann ein galvanisches Element entstehen, welches ein Metall zerstört und zu Fehlreparaturen führt.



Hinweis

Durch bauartbedingte Schichtdicken der Verzinnung muss der Reinigungsprozess in mehreren Schritten durchgeführt werden und eine zwischenzeitliche Sichtprüfung der Leitungsöse ist erforderlich.

- Setzen Sie die den Adapter auf der Schraubverbindung an und schleifen Sie die Korrosion, Verunreinigung mit Drehbewegungen ab.



- Überprüfen Sie die Schraubverbindung und schleifen Sie sie gegebenenfalls nach.
- Verschrauben Sie die Verbindung und gegebenenfalls die Verdrehsicherung wieder mit dem vorgeschriebenen Drehmoment. → Stromlaufpläne, Fehlersuche Elektrik und Einbauorte



Hinweis

Eine optimale Kontaktierung ist gewährleistet, wenn die zu verschraubten Komponenten nach Reinigung mit dem vorgeschriebenen Drehmoment verschraubt werden.

- Konservieren Sie die Schraubverbindung mit entsprechendem Konservierungsmittel ⇒ [Seite 141](#).
- Klemmen Sie die Batterie wieder an.



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Beachten Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften! ⇒ [Seite 3](#)

- Lernen Sie die Fensterheber wieder an, Radiocode eingeben, Uhr stellen und codieren Sie gegebenenfalls die Steuergeräte neu, die Fehlermeldungen haben.

3.1.3 Reinigen der Batteriepolklemme und des Batteriepol

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- ◆ VAG 1331



Hinweis

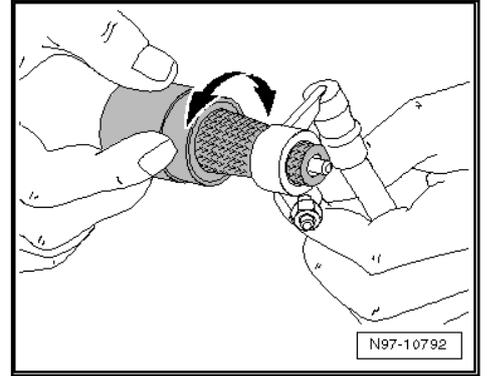
Der Einsatz von Rostlöser, Kontaktspray oder Fett etc. ist zu unterlassen, da bei der Verschraubung das Drehmoment durch fehlende Haftreibung im Gewinde überschritten wird und zum Bruch der Verschraubung führt.



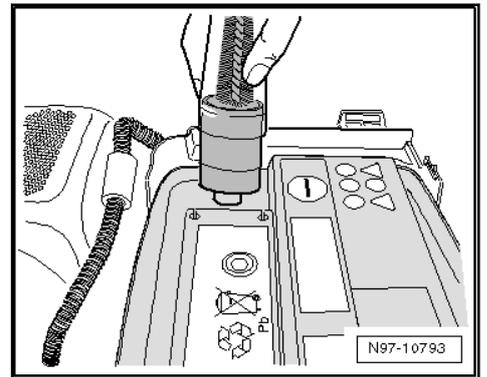
ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Beachten Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften! ⇒ [Seite 3](#)

- Klemmen Sie die Batterie ab.
- Überprüfen Sie die Batteriepolklemme und den Batteriepol auf Korrosion oder Verschmutzung.
- Die Batteriepolklemme wird mit der Drahtbürste des Batteriepolreinigers mit Drehbewegungen gesäubert.



- Der Batteriepol wird mit der Unterseite des Batteriepolreinigers mit Drehbewegungen gesäubert.



ACHTUNG!

Verletzungsgefahr! Beachten Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften! ⇒ Seite 3

- Klemmen Sie die Batterie wieder an und befestigen Sie die Batteriepole mit dem vorgeschriebenen Drehmoment.



Hinweis

Eine optimale Kontaktierung ist gewährleistet, wenn die zu verschraubten Komponenten nach Reinigung mit dem vorgeschriebenen Drehmoment verschraubt werden.

3.1.4 Konservieren



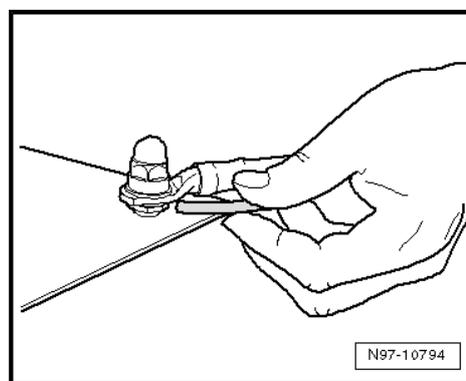
Vorsicht!

Fehlende Konservierung führt zu Schäden am Bordnetz.

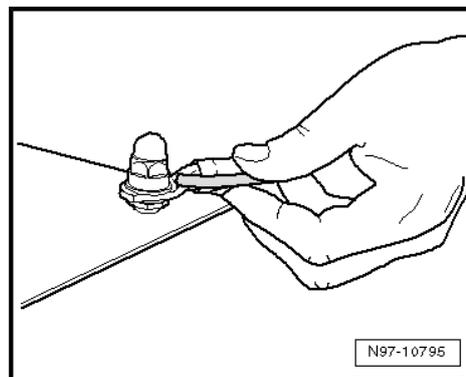


Hinweis

- ◆ *Alle Schraubverbindungen müssen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment 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.*
- Halten Sie den Injektor unter die Leitungsöse und besprühen Sie den Bolzen rundherum.



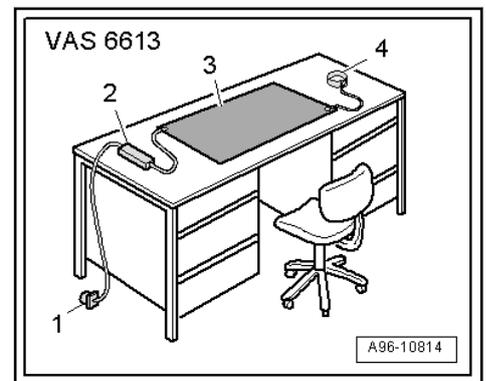
- Halten Sie den Injektor oberhalb der Leitungsöse und besprühen Sie den Bolzen und die Leitungsöse rundherum.



4 ESD-Arbeitsplatz VAS 6613

4.1 Anwendung vom ESD-Arbeitsplatz - VAS 6613-

- ◆ Der ESD (ElectroStatic-Discharge) -Arbeitsplatz -VAS 6613- dient dem Schutz elektronischer Bauteile vor Beschädigung durch elektrostatische Entladung.
- ◆ Es können somit Reparaturen an besonders empfindlichen elektronischen Bauteilen und bei offen liegender Platine durchgeführt werden.
- ◆ Zu welchen Arbeiten der ESD-Arbeitsplatz -VAS 6613- verwendet werden muss, ist im betreffenden Kapitel des jeweiligen Reparaturleitfadens „Elektrische Anlage“ vermerkt.
- Zum Aufbau des ESD-Arbeitsplatzes die ESD-Tischmatte -3- aus -VAS 6613- auf einen trockenen, sauberen Tisch legen.



- An einen der Druckknöpfe der ESD-Tischmatte den Erdungsbaustein -2- anschließen.
- Dazu Steckeradapter -1- des Erdungsbausteins mit dem Adapterstecker an eine Steckdose mit Schutzkontakt anschließen oder Krokodilklemme mit einem Gebäude-Masseband oder einer Wasserleitung verbinden.
- Handgelenkband -4- an einen der Druckknöpfe der Matte anschließen.
- Handgelenkband direkt am Handgelenk anlegen – keinesfalls auf dem Hemd- oder Jackenärmel.



Vorsicht!

Für Reparaturen an besonders empfindlichen elektronischen Bauteile und bei offen liegender Platine ausschließlich nicht magnetisches Werkzeug verwenden, beispielsweise Steckschlüssel -T10072-.