



Reparaturleitfaden

Beetle 2012 ➤ , CC 2010 ➤ ,
CC 2012 ➤ , Eos 2006 ➤ , Golf 2009 ➤ ,
Golf 2013 ➤ , Golf Cabriolet 2012 ➤ ,
Golf Plus 2009 ➤ , Golf Variant 2010 ➤ ,
Jetta 2011 ➤ , Passat 2011 ➤ ,
Passat CC 2009 ➤ ,
Passat Variant 2011 ➤ , Phaeton 2003 ➤ ,
Polo 2010 ➤ , Scirocco 2009 ➤ ,
Sharan 2011 ➤ , Tiguan 2008 ➤ ,
Touareg 2010 ➤ , Touran 2003 ➤ ,
up! 2012 ➤

Ratgeber Räder, Reifen - Allgemeine Informationen

Ausgabe 10.2012



Reparaturgruppenübersicht zum Reparaturleitfaden

Reparaturgruppe

44 - Räder, Reifen, Fahrzeugvermessung

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

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



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 44 - Räder, Reifen, Fahrzeugvermessung | 1 |
| 1 Allgemeines zu Räder/Reifen (PKW) | 1 |
| 2 Rechtliche und technische Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen | 3 |
| 2.1 Rechtliche Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen | 3 |
| 2.2 Technische Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen | 4 |
| 2.3 Zusätzliche Radhausverbreiterungen (FLAPS) | 4 |
| 3 Dokumente und Bezeichnungen | 5 |
| 3.1 Neue Fahrzeug-Zulassungsdokumente seit dem 01.10.2005 | 5 |
| 3.2 COC-Papier (EWG-Übereinstimmungsbescheinigung) | 6 |
| 3.3 EG-Typgenemigungsnummer, Verkaufstyp und Verkaufs- bzw. Handelsbezeichnung | 6 |
| 4 EU-Reifenlabel | 8 |
| 4.1 EU-Reifenlabel, Kurzüberblick | 8 |
| 4.2 EU-Reifenlabel, Ziele | 9 |
| 4.3 EU-Reifenlabel, Kategorien | 10 |
| 5 Wissenswertes über Reifen | 14 |
| 5.1 Beschriftung auf der Seitenwand des Reifens | 14 |
| 5.2 Erläuterung der Reifen-Beschriftung | 15 |
| 5.3 Geschwindigkeitssymbole für Reifen | 17 |
| 5.4 Einschnürungen | 18 |
| 5.5 Reifenlagerung | 18 |
| 5.6 Reifenalterung | 19 |
| 5.7 Reifengrößen an Fahrzeugen mit Allradantrieb | 20 |
| 5.8 Winterreifen | 21 |
| 5.9 Winterreifen mit Geschwindigkeitssymbol „V“ | 23 |
| 5.10 Extra Load (XL) V-Winterreifen | 24 |
| 5.11 Höchstgeschwindigkeiten für V- und Extra Load (XL) Winterreifen | 24 |
| 5.12 Reinforced/Extra Load (XL) Reifen | 26 |
| 5.13 Schneeketten | 26 |
| 6 Reifenverschleiß/Laufleistung von Reifen (PKW) | 27 |
| 6.1 Allgemeines | 27 |
| 6.2 Anforderungen an den Reifen | 28 |
| 6.3 Verschleißverhalten von Hochgeschwindigkeitsreifen | 28 |
| 6.4 Einflüsse auf die Lebensdauer des Reifens | 28 |
| 6.5 Fahrweise | 29 |
| 6.6 Wartung des Reifens | 30 |
| 6.7 Gleichmäßig abgefahrne Reifen | 31 |
| 6.8 Messen der Profiltiefe | 32 |
| 6.9 Einseitiger Verschleiß | 32 |
| 6.10 Außenschulterverschleiß | 35 |
| 6.11 Mittenverschleiß | 36 |
| 6.12 Diagonale Auswaschungen | 37 |
| 7 Abrollgeräusche durch Reifen | 38 |
| 7.1 Allgemeines zu Abrollgeräuschen | 38 |
| 7.2 Sägezahnbildung | 39 |
| 7.3 Blockierstellen | 39 |
| 8 Fahrzeug zieht einseitig | 41 |
| 8.1 Allgemeines | 41 |
| 8.2 Konizität | 41 |
| 8.3 Abhilfe bei Fahrzeug zieht einseitig | 42 |
| 8.4 Gezieltes Tauschen der Räder für nicht-laufrichtungsgebundene Reifen | 43 |
| 8.5 Gezieltes Tauschen der Räder für laufrichtungsgebundene Reifen | 44 |



| | | |
|-----------|--|-----------|
| 9 | Reifenbeschädigungen | 46 |
| 9.1 | Allgemeine Hinweise | 46 |
| 9.2 | Aufbau eines Radial-Gürtelreifens | 47 |
| 9.3 | Stoßverletzungen | 47 |
| 9.4 | Schnittverletzung | 49 |
| 9.5 | Beschädigung durch Fremdkörper | 49 |
| 9.6 | Luftverlust am Reifen | 49 |
| 9.7 | Reifenfülldruck | 50 |
| 9.8 | Reifenschäden durch zu geringen Reifenfülldruck | 50 |
| 9.9 | Ansteigende Reifentemperatur bei zu geringem Reifenfülldruck | 51 |
| 9.10 | Reifenschäden durch Montagefehler (Montagebeschädigungen) | 52 |
| 10 | Reifen mit Notlaufeigenschaften | 54 |
| 10.1 | Allgemeines | 54 |
| 10.2 | Aufbau und Kennzeichnung | 55 |
| 10.3 | Nachrüsten/Bedingungen für die Verwendung von Notlaufreifen | 55 |
| 10.4 | Reparatur | 56 |
| 11 | Rollwiderstandsoptimierte Reifen | 57 |
| 12 | Wissenswertes über Felgen (PKW) | 58 |
| 12.1 | Aufbau einer Felge | 58 |
| 12.2 | Angaben auf Felgen | 59 |
| 12.3 | Felgen - Lochkreisdurchmesser | 59 |
| 12.4 | Mehrteilige Verbundräder | 59 |
| 12.5 | Leichtmetallräder mit auswechselbaren Zierelementen | 60 |
| 12.6 | Nabenabdeckung für Leichtmetallräder mit offener Verschraubung | 60 |
| 12.7 | Leichtmetallräder mit auswechselbaren Zierelementen (Zaragoza) | 61 |
| 12.8 | Pflege und Behandlung von Leichtmetallrädern | 65 |
| 12.9 | Aufbereitung von Leichtmetallrädern | 66 |
| 12.10 | Das Gummiventil | 67 |





44 – Räder, Reifen, Fahrzeugvermessung

1 Allgemeines zu Räder/Reifen (PKW)

(VRL005231; Ausgabe 10.2012)

Mit dieser Information wollen wir Ihnen helfen bei Reifenschäden und Beanstandungen eine möglichst eindeutige und sichere Aussage zu treffen.

Sie erfahren in diesem Kapitel vieles rund um den Reifen und auch über die Räder/Felgen.

Reifen sind High-Tech-Produkte, die optimal auf die Einsatzbedingungen moderner Fahrzeuge abgestimmt wurden.

Wie bei allen technologisch hochentwickelten Produkten, ist auch hier sorgsamer Umgang, Pflege, Wartung und die Kontrolle des Reifenfülldrucks notwendig. Nur dann ist garantiert, dass die Sicherheit, Laufleistung und der Fahrkomfort über die gesamte Lebensdauer des Reifens gewährleistet ist.

Die Reifen unterliegen einem Prozess, der sich ständig weiterentwickelt. Durch moderne Konstruktionstechniken, Fertigungsverfahren und ständige Qualitätskontrollen entstehen hochwertige Reifen. Alle von VW empfohlenen Reifen wurden von der technischen Entwicklung geprüft und in Zusammenarbeit mit den Reifenherstellern auf den jeweiligen Fahrzeugtyp abgestimmt.

Wir empfehlen daher, bei Ersatz der Reifen immer die empfohlenen Reifenfabrikate zu montieren.

Oberste Priorität hat die Fahrzeugsicherheit. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Einsatzbedingungen, wie

- unterschiedliche Geschwindigkeitsbereiche,
- Traglast,
- Winter-/Sommerbetrieb,
- nasse/trockene Straße,

muss ein für die Fahrsicherheit optimaler Kompromiss gefunden werden.

Jeder Reifen ist über die Laufstrecke und Zeit vielen unterschiedlichen Beanspruchungen ausgesetzt. Es ist daher wichtig, dass die grundsätzlichen Voraussetzungen für einen optimalen Einsatz der Reifen erfüllt sind.

Die korrekte Einstellung der Achsgeometrie im Rahmen einer Fahrzeugvermessung ist eine wichtige Voraussetzung für eine optimale Lebensdauer des Reifens. Deshalb muss die Einstellung der Achsgeometrie unbedingt im vorgegebenen Toleranzbereich liegen.

Informationen für die Fahrzeugvermessung ⇒ Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 .



Hinweis

Die Ursachen der Reifenschäden und Beanstandungen können vielseitig sein. Es ist daher sehr wichtig, dass Sie erkennen ob die Beanstandung durch den Reifen oder durch andere Bauteile entstanden ist.

Durch normalen Verschleiß des Reifens verändern sich seine Laufeigenschaften. Abrollgeräusche und Laufunruhe können dadurch entstehen. Dies sind keine Schäden im Sinne von Reifen-



defekten, sondern Begleiterscheinungen durch Abnutzung. Diese können Sie durch gezielte Maßnahmen, zumindest teilweise, beseitigen. Laufgeräusche können Sie in bestimmten Fällen nicht zu 100 % beseitigen.

Sondermodelle

Sondermodelle sind in den Tabellen der Gutachterlichen Stellungnahme nur teilweise berücksichtigt. Die Umrüstmöglichkeit für diese Fahrzeuge erfolgt entsprechend der Motorisierung des jeweiligen Basis-Modells.





2 Rechtliche und technische Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen

⇒ „2.1 Rechtliche Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen“, Seite 3

⇒ „2.2 Technische Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen“, Seite 4

⇒ „2.3 Zusätzliche Radhausverbreiterungen (FLAPS)“, Seite 4

2.1 Rechtliche Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen

Dem Hersteller wird für das gesamte Fahrzeug mit allen Teilen sowie für bestimmte Umrüstungen eine Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE nach § 20 StVZO bzw. EG Betriebserlaubnis) erteilt.

Umrüstungen an Rädern und Reifen können nur unter bestimmten Voraussetzungen vorgenommen werden. Dabei müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- ◆ Wenn die Räder- und Reifengröße mit Angabe des Lastindex und des Geschwindigkeitssymbols in der Fahrzeug-ABE bzw. EG-Betriebserlaubnis/Typgenehmigung ⇒ Seite 6 enthalten sind, kann diese Räder/Reifen-Kombination ohne weiteres am Fahrzeug montiert werden.

Es ist nicht erforderlich, dass die in der Zulassungsbescheinigung Teil I (Fahrzeugschein) angegebene Rad-/Reifenkombination montiert ist. Es dürfen alle entsprechend der Fahrzeug-ABE bzw. EG-Betriebserlaubnis/Typgenehmigung ⇒ Seite 6 genehmigten Kombinationen am Fahrzeug montiert werden.

- ◆ Für die von der VOLKSWAGEN AG empfohlenen Umrüstungen (siehe Anlage zur Gutachterlichen Stellungnahme) bestehen keine Allgemeinen Betriebserlaubnisse nach § 22 StVZO.
- ◆ Falls die Räder und/oder Reifen nicht in der entsprechenden Fahrzeug-ABE bzw. EG-Betriebserlaubnis/Typgenehmigung enthalten sind, ist das Fahrzeug nach der Umrüstung nicht mehr vorschriftsmäßig im Sinne der Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV).

Diese Ausführungen beziehen sich auf in der Europäischen Union geltende gesetzliche Bestimmungen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Außerhalb der Europäischen Union gelten zum Teil andere gesetzliche Bestimmungen.

Die in der Anlage zur Gutachterlichen Stellungnahme enthaltenen Tabellen zeigen die von der VOLKSWAGEN AG empfohlenen und durch den TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG begutachteten Räder/Reifen-Kombinationen an VW-Fahrzeugen und die dabei zu berücksichtigenden Bedingungen. Die Verwendung von Original-Scheibenrädern an einem Fahrzeug, dem sie nicht zugeordnet sind, ist nicht zulässig.

Bei den aufgeführten möglichen Umrüstungen handelt es sich um Kombinationen, die den Anforderungen der VOLKSWAGEN AG in Bezug auf Fahrverhalten und Fahrsicherheit entsprechen. Sie sind das Ergebnis praktischer Versuche und werden deshalb von der VOLKSWAGEN AG empfohlen.



Beachten Sie auch die Hinweise zu den neuen Fahrzeug-Zulassungsdokumenten seit dem 01.10.2005 => [Seite 5](#) .

2.2 Technische Bedingungen für das Umrüsten von Räder/Reifen-Kombinationen

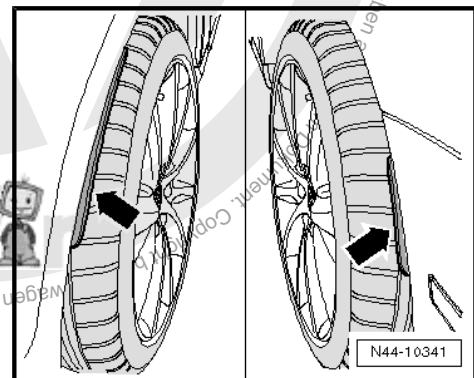
- Die in den Tabellen der einzelnen Fahrzeuge aufgeführten Räder/Reifen-Kombinationen bzw. Umrüstungen beziehen sich ausschließlich auf Volkswagen Original Scheibenräder.
- Eine Freigabe für Räder/Reifen-Kombinationen bzw. Umrüstung mit Scheibenrädern aus dem Zubehörhandel ist mit der beiliegenden Gutachterlichen Stellungnahme nicht möglich.
- Schlauchlose Gürtelreifen dürfen nur auf Schrägschulterfelgen mit Sicherheitsschulter, z. B. Rundhump, gefahren werden.
- Reifen mit Notlaufeigenschaften (verstärkte Seitenwand) dürfen nur auf Scheibenrädern mit Extended Hump und Fahrzeugen mit Reifendrucküberwachung gefahren werden => [Seite 55](#) .
- Bei Einsatz der angegebenen Räder/Reifen-Kombinationen müssen die zugehörigen Reifendruckwerte eingehalten werden. Reifendruckwerte stehen auf dem Reifendruckschild auf der Innenseite der Tankklappe bzw. an der B-Säule Fahrerseite.
- Ausreichende Freigängigkeit der Räder und Reifen zu Radhaus-, Fahrwerks- und Bremsbauteilen ist bei Beachtung der in der Gutachterlichen Stellungnahme festgelegten Hinweise und Auflagen unter allen Betriebsbedingungen gewährleistet.
- Wenn nicht anders angegeben, dürfen Schneeketten ausschließlich an den Antriebsrädern montiert werden. Bei Allrad-Fahrzeugen dürfen allerdings nur die Vorderräder mit Schneeketten ausgerüstet werden.

2.3 Zusätzliche Radhausverbreiterungen (FLAPS)

Bei einigen Fahrzeugen müssen aus zulassungstechnischen Gründen bei bestimmten Rad-/Reifenkombinationen Radhausverbreiterungen (FLAPS) am Kotflügel bzw. Stoßfänger angebracht werden -Pfeile-.

Bitte informieren Sie sich über die Notwendigkeit des Anbaus der FLAPS.

Die nötigen Informationen zu den Rad-/Reifenkombinationen finden Sie in der Übersichtstabelle des jeweiligen Fahrzeuges.





3 Dokumente und Bezeichnungen

⇒ „3.1 Neue Fahrzeug-Zulassungsdokumente seit dem 01.10.2005“, Seite 5

⇒ „3.2 COC-Papier (EWG-Übereinstimmungsbescheinigung)“, Seite 6

⇒ „3.3 EG-Typgenehmigungsnummer, Verkaufstyp und Verkaufsbzw. Handelsbezeichnung“, Seite 6

3.1 Neue Fahrzeug-Zulassungsdokumente seit dem 01.10.2005

Die Umsetzung der EU-Richtlinie 1999/37/EG „Zulassungsdokumente für Fahrzeuge“ in das nationale Recht und datenschutzrechtliche Anforderungen haben die Einführung neuer, fälschungssicherer Zulassungsdokumente erforderlich gemacht.

Seit dem 01.10.2005 werden von den Zulassungsbehörden bei Neuzulassungen, beim Halterwechsel, bei der Eintragung von technischen Änderungen und allen weiteren Befassungen nur noch die neuen Dokumente ausgegeben.

Die neuen Zulassungsdokumente bestehen aus:

- ◆ der Zulassungsbescheinigung Teil I, die den Fahrzeugschein ersetzt und
- ◆ der Zulassungsbescheinigung Teil II, die an Stelle des Fahrzeugbriefes tritt.

Die Zulassungsbescheinigung Teil I (Fahrzeugschein)

- ◆ enthält alle technischen Fahrzeugdaten, die zur Zulassung eines Fahrzeugs in Europa vorliegen müssen, allerdings wird nur noch eine serienmäßig genehmigte Rad-/Reifenkombination angegeben
- ◆ hat den technischen Daten zugeordnete EU-weit einheitliche alphanumerische Codes, damit die deutsche Zulassungsbescheinigung für eine Zulassung im EU-Ausland problemlos in das dort vorgeschriebene Zulassungsdokument umgesetzt werden kann
- ◆ enthält ein Feld zur Dokumentation der vorübergehenden oder endgültigen Stilllegung des Fahrzeugs und wird daher bei einer vorübergehenden oder endgültigen Stilllegung nicht mehr eingezogen

Die Zulassungsbescheinigung Teil II (Fahrzeugbrief)

- ◆ enthält den Hinweis, das der Inhaber der Zulassungsbescheinigung nicht als Eigentümer ausgewiesen wird
- ◆ enthält nur noch den aktuellen und, falls vorhanden, den letzten Fahrzeughalter, die tatsächliche Anzahl der Vorhalter wird numerisch angezeigt
- ◆ enthält nur noch einen kleinen Teil der technischen Fahrzeugdaten
- ◆ dient nicht mehr zur Dokumentation der vorübergehenden Fahrzeug-Stilllegung. Die in den alten Fahrzeugdokumenten unter Ziffer 1 genannte Fahrzeug- und Aufbauart gibt es zukünftig nicht mehr. Sie wird in den neuen Dokumenten durch EU-einheitliche Fahrzeugklassen mit Art des Aufbaus ersetzt

Für den Fahrzeugführer ergeben sich durch die Einführung der neuen Zulassungsdokumente kaum Änderungen.



Die Zulassungsbescheinigung Teil I (Fahrzeugschein) ist, wie der alte Fahrzeugschein, im Fahrzeug mitzuführen und zuständigen Personen auf Verlangen vorzulegen.

Es ist nicht erforderlich, dass die in der Zulassungsbescheinigung Teil I (Fahrzeugschein) angegebene Rad-/Reifenkombination montiert ist. Es dürfen alle entsprechend der Fahrzeug-ABE bzw. EG-Betriebserlaubnis/Typgenehmigung => Seite 6 genehmigten Kombinationen gefahren werden.

Die Zulässigkeit einer von der Fahrzeug-ABE bzw. EG-Betriebserlaubnis/ EG-Typgenehmigung abweichenden Rad-/Reifenkombination muss weiterhin durch eine Eintragung in der Zulassungsbescheinigung Teil I (Fahrzeugschein), eine Anbaubescheinigung aufgrund eines Teilegutachtens oder eine ABE für die Rad-/Reifenkombination nachgewiesen sein.

3.2 COC-Papier (EWG-Übereinstimmungsbescheinigung)

Der Hersteller von Kraftfahrzeugen muss für alle Personenkraftwagen (Fahrzeugklasse M1) eine EG-Betriebserlaubnis beantragen.

Aufgrund dieser Betriebserlaubnis wird eine Bescheinigung erstellt - das so genannte COC (=Certificate of Conformity).

Dieses Dokument bescheinigt, dass das Fahrzeug mit der EG-Betriebserlaubnis (EG-Typgenehmigung) übereinstimmt und ohne Einzelabnahme in jedem EU-Land zugelassen werden kann.

Die Ausstellung erfolgt für alle Fahrzeuge, die nach EG-Betriebserlaubnis produziert wurden.

Diese Fahrzeuge tragen im Bereich der Fahrertür, bei älteren Fahrzeugen im Motorraum, ein EG-Typschild (schwarzer Aufkleber).

Das COC-Papier hat den gleichen Stellenwert wie die Zulassungsbescheinigungen und sollte deshalb nicht als Original im Fahrzeug mitgeführt werden.

Im COC-Papier sind die EG-Typgenummer => Seite 6 und ausführliche technische Daten zum Fahrzeug wie Schadstoffklassifizierung und alle zulässigen Rad-/Reifenkombinationen aufgeführt.

3.3 EG-Typgenummer, Verkaufstyp und Verkaufs- bzw. Handelsbezeichnung

Seit dem 01.01.1998 müssen alle PKW, die innerhalb der Europäischen Union für den Straßenverkehr zugelassen werden, eine Typgenehmigung nach den Richtlinien der EU besitzen. Ausgenommen davon sind Fahrzeuge, die mit einer Einzelbetriebserlaubnis nach § 21 StVZO in Deutschland in den Verkehr kommen.

Damit gelten für alle Automobilhersteller die gleichen Richtlinien. Der Handel über die Landesgrenzen, innerhalb der EU, wird dadurch erleichtert.

Die EG-Typgenummer und ausführliche technische Daten zum Fahrzeug wie Schadstoffklassifizierung und alle zulässigen Rad-/Reifenkombinationen sind im COC-Papier aufgeführt => Seite 6 .

| EG-Typgenummer (Typ-Genehmigungs-Typ) | Verkaufstyp | Verkaufs- bzw. Handelsbezeichnung |
|---------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| AA | 121 | up! 2012 > |
| 6R | 6R | Polo 2010 > |
| 1K | 5K | Golf 2009 > |



| EG-Typgenehmigungsnummer (Typ-Genehmigungs-Typ) | Verkaufstyp | Verkaufs- bzw. Handelsbezeichnung |
|--|-------------|------------------------------------|
| AU | 5G | Golf 2013 > |
| 1K | 517 | Golf Cabriolet 2012 > |
| 16 | 162 | Jeetta 2011 > |
| 16 | 5C1 | Beetle 2012 > |
| 1KM | AJ5 | Golf Variant 2010 > |
| 1KP | 521 | Golf Plus 2009 > |
| 1T | 1T | Touran 2003 >; Cross Touran 2008 > |
| 13 | 137 | Scirocco 2009 > |
| 1F | 1F | Eos 2006 > |
| 3C | 362 | Passat Limousine 2011 > |
| 3C | 365 | Passat Variant 2011 > |
| 3CC | 357 | Passat CC 2009 >, CC 2010 > |
| 3CC | 358 | CC 2012 > |
| 3D | 3D | Phaeton 2003 > |
| 5N | 5N | Tiguan 2008 > |
| 7N | 7N | Sharan 2011 > |
| 7P | 7P | Touareg 2010 > |





4 EU-Reifenlabel

⇒ „4.1 EU-Reifenlabel, Kurzübersicht“, Seite 8

⇒ „4.2 EU-Reifenlabel, Ziele“, Seite 9

⇒ „4.3 EU-Reifenlabel, Kategorien“, Seite 10

4.1 EU-Reifenlabel, Kurzübersicht

Ab dem 01. November 2012 müssen die Reifenhersteller Reifen nach der neuen EU-Verordnung (EG) Nr. 1222/2009 kennzeichnen (Reifen-Kennzeichnungsverordnung).

Die Reifen-Kennzeichnungsverordnung enthält die Anforderungen zur Kennzeichnung und Darstellung von Informationen zum Rollwiderstand (Kraftstoffeffizienz), zur Nasshaftung und zum externen Rollgeräusch auf einem einheitlichen EU-Reifenlabel. Ziel ist die Steigerung der Sicherheit und der ökologischen und ökonomischen Effizienz des Straßengüterverkehrs durch Kraftstoff reduzierende und sichere Reifen mit einem niedrigen Geräuschpegel.

Das neue EU-Reifenlabel enthält konkrete Angaben zu jeweils sieben Klassen, A bis G.

Es wird in 3 Kategorien unterschieden:

1 - Rollwiderstand

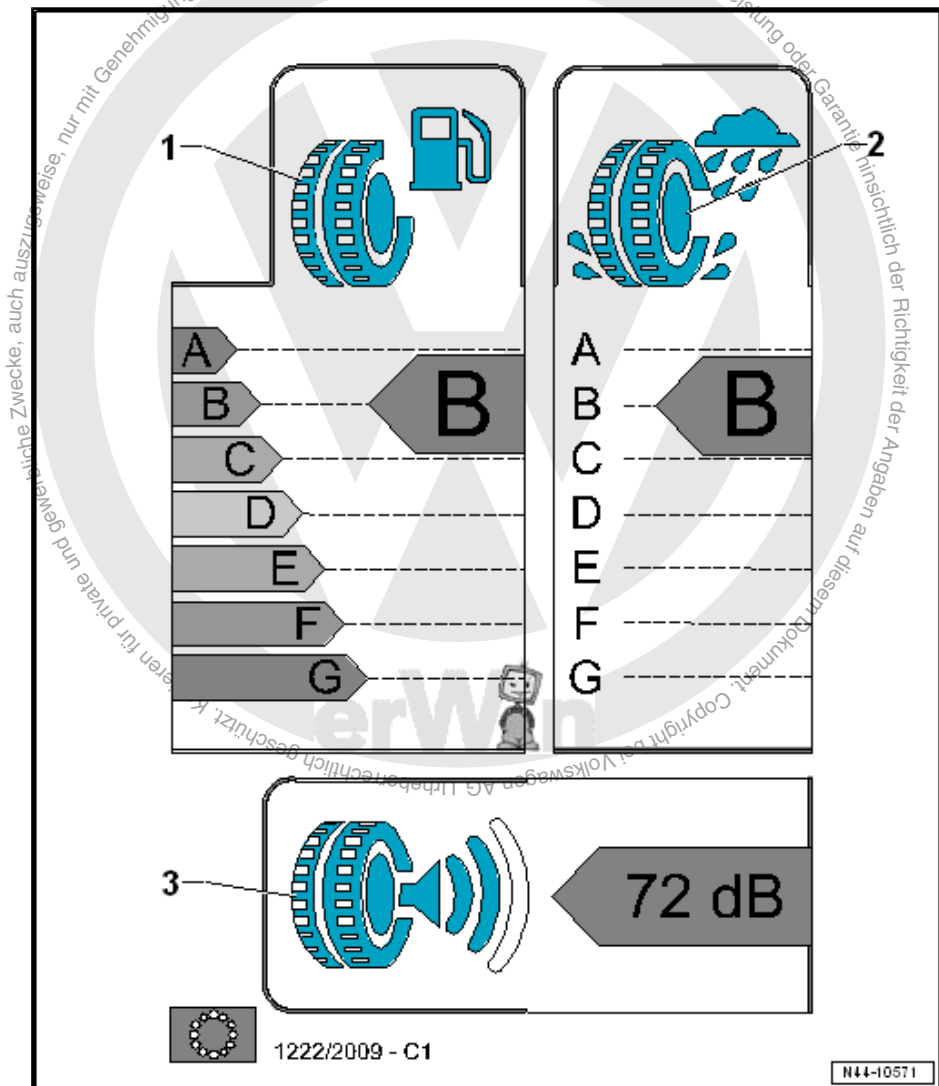
- Erläuterungen
⇒ Seite 10

2 - Nasshaftung

- Erläuterungen
⇒ Seite 11

3 - Geräuschemission

- Erläuterungen
⇒ Seite 12





4.2 EU-Reifenlabel, Ziele

- ◆ Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs
- ◆ Steigerung der Verkehrssicherheit
- ◆ Reduzierung des Verkehrslärms

Das EU-Reifenlabel gibt dem Endverbraucher Informationen zu wichtigen Eigenschaften des Reifens. Es bildet jedoch nicht alle entscheidenden Sicherheitskriterien ab.

- ◆ Die Erklärung weiterer Reifeneigenschaften kann die Kaufentscheidung nachhaltig beeinflussen!
- ◆ Der Kunde sollte auf die begrenzte Aussagekraft des Labels bei den Reifeneigenschaften hingewiesen werden, wie z. B. keine Aussage zu Wintereigenschaften bei Winterreifen.
- ◆ Reifentests sind weiterhin wichtige Informationsquellen für Fachhändler und Endverbraucher.

In den Reifentests werden viele weitere Leistungsfaktoren geprüft, die beachtet werden sollten:

- ◆ Aquaplaningeigenschaften
- ◆ Fahrstabilität
- ◆ Präzision der Lenkung
- ◆ Lebensdauer
- ◆ Bremseigenschaften
- ◆ Verhalten bei winterlichen Bedingungen





4.3 EU-Reifenlabel, Kategorien

⇒ „4.3.1 EU-Reifenlabel, Kategorien, Rollwiderstand“,
Seite 10

⇒ „4.3.2 EU-Reifenlabel, Kategorien, Nasshaftung“, Seite 11

⇒ „4.3.3 EU-Reifenlabel, Kategorien, Geräuschemission“,
Seite 12

4.3.1 EU-Reifenlabel, Kategorien, Rollwiderstand

Definition

Der Rollwiderstand:

- ◆ definiert sich als der Energieverbrauch des Reifens bezogen auf eine zurückgelegte Strecke.
- ◆ entspricht der Verlustenergie pro zurückgelegter definierter Streckeneinheit.
- ◆ als Energieform lässt sich als Quotient aus Newtonmeter (Nm) und Wegstrecke in Meter (m) ausdrücken. Damit wird der Rollwiderstand zur Ausdrucksform einer Kraft in Newton (N).

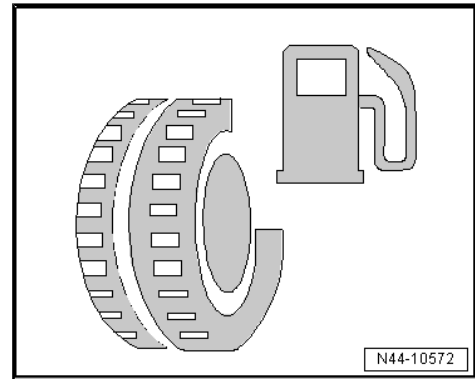
Der Rollwiderstand eines Reifens lässt sich durch den Rollwiderstandskoeffizienten (auch Rollwiderstandsbeiwert genannt) c_R benennen:

$$c_R = \frac{F_R}{Z}$$

- ◆ c_R - Rollwiderstandskoeffizient
- ◆ F_R - Rollwiderstandskraft
- ◆ Z - Fahrzeuggewicht (Summe aller Radlasten)

Ziel

- ◆ Reduzierung des Rollwiderstands
- ◆ Einsparen von Kraftstoff und CO₂





Bewertung

- ◆ In Kraftstoffeffizienzklassen von A bis G gegliedert
- ◆ Klasse D wird nicht genutzt



Hinweis

- ◆ Die Kraftstoffeffizienzklassen sind in der EU-Verordnung (EG) Nr. 1222/2009 aufgeführt, nach denen dann der Reifen in die entsprechende Kategorie eingestuft wird.
- ◆ Der Rollwiderstand wird anhand von vorgeschriebenen Versuchen durch die Reifenhersteller ermittelt.
- ◆ Je niedriger der Rollwiderstand, um so geringer ist auch der Kraftstoffverbrauch.

A - geringster Rollwiderstandskoeffizient = geringster Kraftstoffverbrauch

B - + 0,10 l / 100 km

C - + 0,12 l / 100 km

E - + 0,14 l / 100 km

F - + 0,15 l / 100 km

G + 0,15 l / 100 km

4.3.2 EU-Reifenlabel, Kategorien, Nasshaftung

Definition

Für die Nasshaftung muss der Nasshaftungskennwert G ermittelt werden. Der Nasshaftungskennwert G wird bei einem Test mit einem standardisierten Fahrzeug auf nasser, glatter Fahrbahn, über die benötigte Distanz zur Abbremsung von 80 km/h auf 20 km/h, ermittelt. Dem Test liegt ein vordefinierter Standard-Referenzreifen (SRTT) zugrunde, mit dem dann auch die Berechnung des Nasshaftungskennwerts G durchgeführt wird. Für die Berechnung wird eine durchschnittliche mittlere Vollverzögerung (mfdd) zugrunde gelegt.

Die durchschnittliche mittlere Vollverzögerung (mfdd) wird wie folgt berechnet:

$$mfdd = 231,48S$$

S - der gemessene Bremsweg in Metern zwischen 80 km/h und 20 km/h

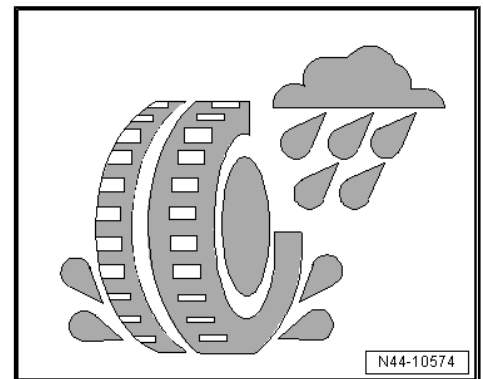
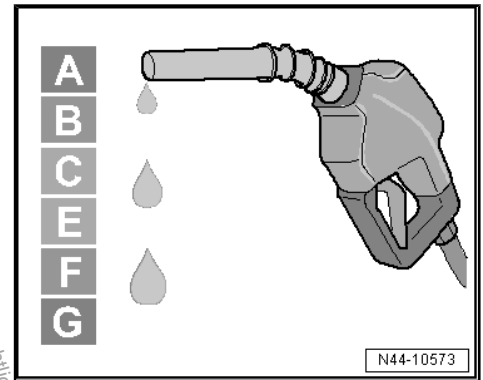
Der Nasshaftungskennwert G wird wie folgt ermittelt:

$$G = mfdd \text{ des zu prüfenden Reifens} / mfdd \text{ des Standard-Referenzreifens}$$

mfdd - durchschnittliche mittlere Vollverzögerung

Ziel

- ◆ gute Nasshaftung der Reifen
- ◆ starke Verringerung des Bremswegs





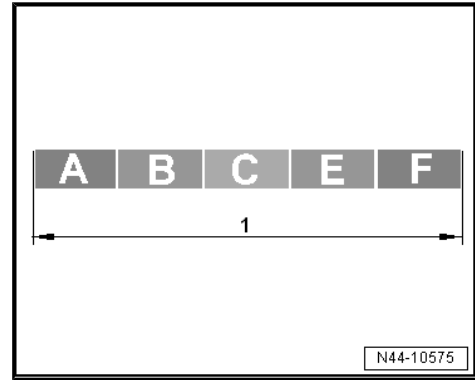
Bewertung

- ◆ In Nasshaftungsklassen von A bis G gegliedert.
- ◆ Klasse D und G werden nicht genutzt



Hinweis

- ◆ Die Nasshaftungsklassen sind in der EU-Verordnung (EG) Nr. 1222/2009 aufgeführt, nach denen dann der Reifen in die entsprechende Kategorie eingestuft wird.
- ◆ Je niedriger der Nasshaftungskennwert, um so geringer ist auch der Bremsweg.



A - geringster Nasshaftungskennwert = Kürzester Bremsweg

B - 3 bis 6 m längerer Bremsweg im Vergleich zu Kategorie A

C - 3 bis 6 m längerer Bremsweg im Vergleich zu Kategorie B

E - 3 bis 6 m längerer Bremsweg im Vergleich zu Kategorie C

F - 3 bis 6 m längerer Bremsweg im Vergleich zu Kategorie E

1 - Bei einer Vollbremsung bei 80 km/h kann die Differenz zwischen den Klassen A und F mehr als 18 m Unterschied betragen.

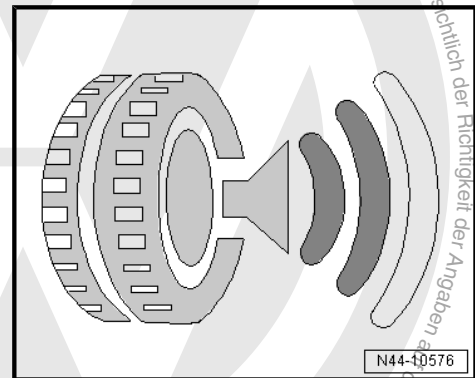
4.3.3 EU-Reifenlabel, Kategorien, Geräuschemission

Ziel

- ◆ Reduzierung des Vorbeifahrgeräuschs
- ◆ Verringerung der Geräuschbelastung

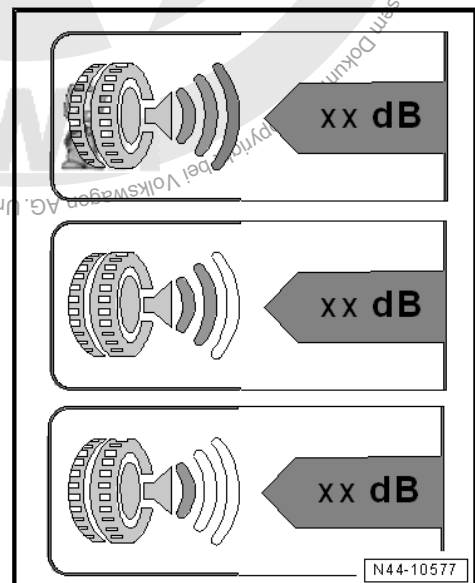
Bewertung

- ◆ nur Messung außerhalb des Fahrzeugs
- ◆ Unterteilung in drei Klassen
- ◆ Drei schwarze Wellen kennzeichnen die schlechteste Leistung. Der Reifen erzeugt Rollgeräusche, die unter dem derzeitigen Grenzwert gemäß EU-Richtlinie 2001/43/EG liegen. Der Grenzwert überschreitet den zukünftig ab 2016 geltenden Grenzwert gemäß Verordnung (EG) Nr. 661/2009.
- ◆ Zwei schwarze Wellen: Der Geräuschpegel des Reifens unterschreitet auch den zukünftigen ab 2016 geltenden Grenzwert gemäß Verordnung (EG) Nr. 661/2009.
- ◆ Eine schwarze Welle: Der Geräuschpegel des Reifens unterschreitet den zukünftigen ab 2016 geltenden Grenzwert gemäß Verordnung (EG) Nr. 661/2009 um mindestens drei Dezibel.



Hinweis

- ◆ Die Reduzierung des Geräuschmesswertes von zwei auf eine schwarze Welle entspricht 3 dB, dadurch halbiert sich der Geräuschpegel.
- ◆ Zu beachten ist dabei, dass das externe Rollgeräusch des Reifens nicht immer mit dem Geräusch im Fahrzeuginnenraum übereinstimmt.







5 Wissenswertes über Reifen

⇒ „5.1 Beschriftung auf der Seitenwand des Reifens“, Seite 14

⇒ „5.2 Erläuterung der Reifen-Beschriftung“, Seite 15

⇒ „5.3 Geschwindigkeitssymbole für Reifen“, Seite 17

⇒ „5.4 Einschnürungen“, Seite 18

⇒ „5.5 Reifenlagerung“, Seite 18

⇒ „5.6 Reifenalterung“, Seite 19

⇒ „5.7 Reifengrößen an Fahrzeugen mit Allradantrieb“, Seite 20

⇒ „5.8 Winterreifen“, Seite 21

⇒ „5.9 Winterreifen mit Geschwindigkeitssymbol V“, Seite 23

⇒ „5.10 Extra Load (XL) V-Winterreifen“, Seite 24

⇒ „5.11 Höchstgeschwindigkeiten für V- und Extra Load (XL) Winterreifen“, Seite 24

⇒ „5.12 Reinforced/Extra Load (XL) Reifen“, Seite 26

⇒ „5.13 Schneeketten“, Seite 26

5.1 Beschriftung auf der Seitenwand des Reifens

Beispiel: Continental ContiPremiumContact 2

1 - Größenbezeichnung

- z. B. 205/55 R 16
⇒ Seite 15

2 - Position der Abnutzungsindikatoren TWI (Tread Wear Indicator)

3 - Hersteller (Handelsname)

4 - Bauweise

- Radial - radialer Fadenverlauf in der Karkasse
- Tubeless - Kennzeichnung für schlauchlose Reifen

5 - Tragfähigkeitskennzahl/ Geschwindigkeitskennbuchstabe

- z. B. 91 ⇒ Seite 16
- z. B. H ⇒ Seite 16

6 - Vorgeschriebene Laufrichtung/Montagerichtung des Reifens

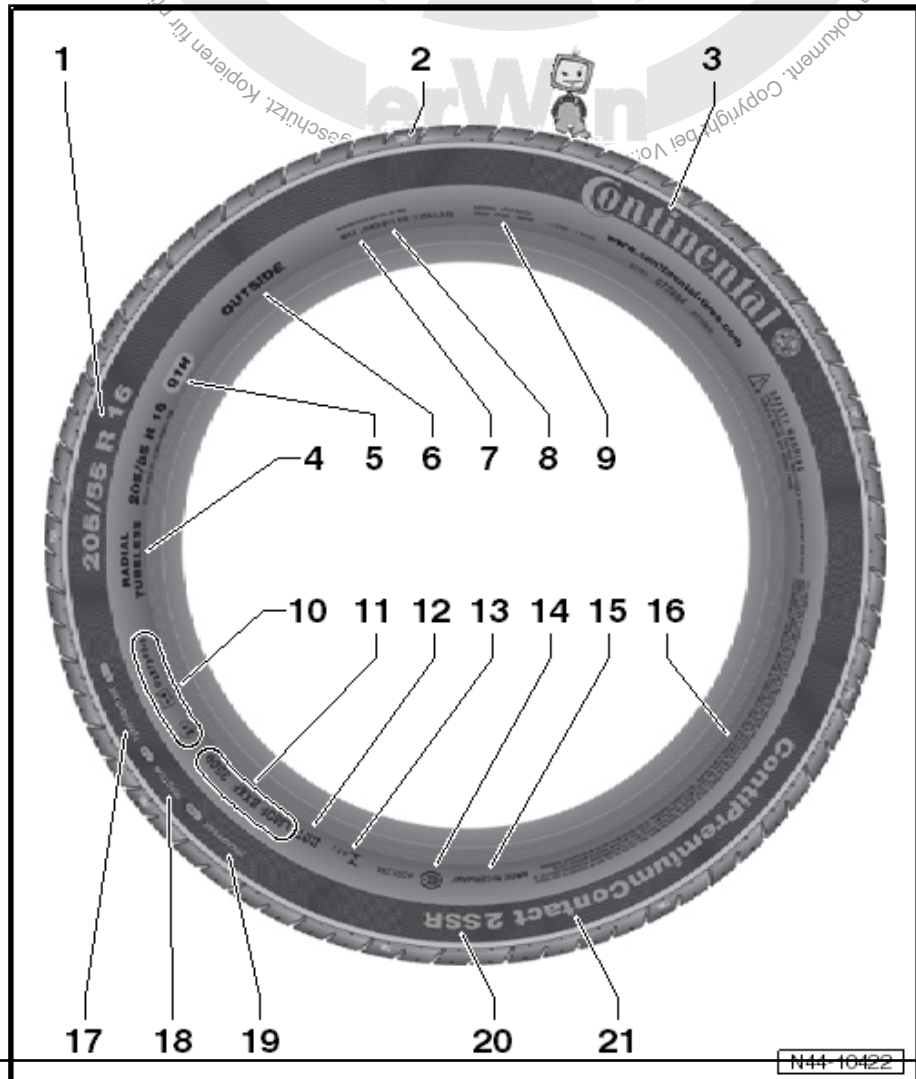
7 - Maximal zulässige Last

- Angaben nur für Nordamerika

8 - Maximal zulässiger Luftdruck

- Angaben nur für Nordamerika

9 - Anzahl der Lagen in der





Laufflächenmitte und in der Seitenwand sowie Angabe des Materials

10 - E-Nummer = Genehmigungszeichen

- Reifen erfüllt die europäische Richtlinien

11 - Herstellungscode/Hersteldatum

- Identifizierungs-Nummer für Herstellerwerk, Reifengröße und Reifenausführung
- Reifenalterung/Hersteldatum ⇒ [Seite 19](#)

12 - DOT - Department of Transportation

- Reifen erfüllt die Richtlinien der amerikanischen Verkehrsbehörden

13 - Kennzeichnung für Brasilien, INMETRO

14 - Kennzeichnung für China, CCC

15 - Herstellungsland

- z. B. in Deutschland hergestellt (Made in Germany)

16 - Sicherheitshinweise für Gebrauch oder Montage des Reifens

17 - Relative Lebenserwartung - Abriebfestigkeit

- bezogen auf einen US-spezifischen Standardtest

18 - Bewertung des Nassbremsvermögens A, B oder C

- nach US-spezifischem Test

19 - Bewertung der Temperaturfestigkeit A, B oder C

- nach US-spezifischem Test

20 - Kennzeichnung Reifen mit Notlaufeigenschaften

- z. B. Self Supporting Runflat
- Kennzeichnung Reifen mit Notlaufeigenschaften ⇒ [Seite 55](#)

21 - Profilbezeichnung

- z. B. ContiPremiumContact

5.2 Erläuterung der Reifen-Beschriftung

Erläuterung der Reifen-Dimension

| Reifen | Geschwindigkeit | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------------|-----------------|-----|----|----|----|----|---|-------|
| Sommerreifen | bis 240 km/h | 195 | 65 | R | 15 | 91 | V | - |
| Winterreifen | bis 160 km/h | 195 | 65 | R | 15 | 91 | Q | M + S |
| Winterreifen | bis 190 km/h | 195 | 65 | R | 15 | 91 | T | M + S |
| Höchstgeschwindigkeitsreifen | über 240 km/h | 225 | 50 | ZR | 16 | 91 | - | - |

- 1 - Reifenbreite
- 2 - Querschnittsverhältnis in %
- 3 - Kennbuchstabe für Reifenbauart „R“ (bedeutet Radial)
- 4 - Felgendurchmesserbezeichnung
- 5 - Tragfähigkeitskennzahl/Loadindex (LI)
- 6 - Geschwindigkeitskennbuchstabe
- 7 - Winterreifen/Bezeichnung auch für Ganzjahresreifen



Geschwindigkeitskennbuchstaben/Höchstgeschwindigkeit

| Geschwindigkeitskennbuchstabe | Höchstgeschwindigkeit in km/h |
|-------------------------------|-------------------------------|
| L | 120 |
| M | 130 |
| N | 140 |
| P | 150 |
| Q | 160 |
| R | 170 |
| S | 180 |
| T | 190 |
| U | 200 |
| H | 210 |
| V | 240 |
| ZR | über 240 |
| W | 270 |
| Y | 300 |

Tragfähigkeitskennzahl/Loadindex (LI)

Die Tragfähigkeitskennzahl ist auf der Seitenwand des Reifens zu sehen. Sie informiert über die maximal zulässige Last, die der Reifen tragen kann.

Die Tragfähigkeitskennzahl befindet sich in der Größenbezeichnung des Reifens, z. B. 195/65 R 15 91T. Sie wird nach der ETRTO-Norm als Kennzahl auf dem Reifen angegeben. Die nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen die bei VW verwendeten Tragfähigkeitskennzahlen mit der entsprechenden Tragfähigkeit der Reifen.

| Tragfähigkeitskennzahl | maximale Tragfähigkeit des Reifens in kg |
|------------------------|--|
| 75 | 387 |
| 78 | 425 |
| 79 | 437 |
| 80 | 450 |
| 81 | 462 |
| 82 | 475 |
| 83 | 487 |
| 84 | 500 |
| 85 | 515 |
| 86 | 530 |
| 87 | 545 |
| 88 | 560 |
| 89 | 580 |
| 90 | 600 |
| 91 | 615 |
| 92 | 630 |
| 93 | 650 |
| 94 | 670 |
| 95 | 690 |
| 96 | 710 |



| Tragfähigkeitskennzahl | maximale Tragfähigkeit des Reifens in kg |
|------------------------|--|
| 97 | 730 |
| 98 | 750 |
| 99 | 775 |
| 100 | 800 |
| 101 | 825 |
| 102 | 850 |
| 103 | 875 |
| 104 | 900 |
| 110 | 1060 |
| 112 | 1120 |

5.3 Geschwindigkeitssymbole für Reifen

Das Geschwindigkeitssymbol (z. B. „T“) hinter der Größenangabe des Reifens (z. B. 185/65 R 14 86T) gibt die zulässige Höchstgeschwindigkeit (v_{\max}) des Reifens an.

Die Reifen Ihres Fahrzeugs müssen so gewählt sein, dass ihre maximal zulässige Geschwindigkeit über der durch das Fahrzeug erreichbaren („bauartbedingten“) Höchstgeschwindigkeit liegt.

Fahrzeuge mit nationaler Betriebserlaubnis

Wenn es sich bei Ihrem Fahrzeug um ein Fahrzeug mit nationaler Betriebserlaubnis handelt, wird die Fahrzeug-Höchstgeschwindigkeit wie folgt errechnet:

Formel für Fahrzeuge mit v_{\max} bis 150 km/h

$$v_{\max} = 1,03 \times v + 3,5 \text{ km/h} \Rightarrow \text{Seite 18}$$

Beispiel: Angegebene Höchstgeschwindigkeit $v = 145 \text{ km/h}$

$$v_{\max} = 1,03 \times 145 \text{ km/h} + 3,5 \text{ km/h} = 152,85 \text{ km/h}$$

In diesem Beispiel muss ein „Q“-Reifen oder ein Reifen mit höherwertigem Geschwindigkeitssymbol verwendet werden.

Formel für Fahrzeuge mit v_{\max} ab 151 km/h

$$v_{\max} = 1,01 \times v + 6,5 \text{ km/h} \Rightarrow \text{Seite 18}$$

Beispiel: Angegebene Höchstgeschwindigkeit $v = 163 \text{ km/h}$

$$v_{\max} = 1,01 \times 163 \text{ km/h} + 6,5 \text{ km/h} = 171,13 \text{ km/h}$$

In diesem Beispiel muss ein „S“-Reifen oder ein Reifen mit höherwertigem Geschwindigkeitssymbol verwendet werden.

Fahrzeuge mit EG-Typgenehmigung

Wenn es sich bei Ihrem Fahrzeug um ein Fahrzeug mit EG-Typgenehmigung handelt, so berechnet sich die Höchstgeschwindigkeit für alle Fahrzeuge nach folgender Formel:

$$v_{\max} = 1,05 \times v \Rightarrow \text{Seite 18}$$

Beispiel: Angegebene Höchstgeschwindigkeit $v = 172 \text{ km/h}$

$$v_{\max} = 1,05 \times 172 \text{ km/h} = 180,60 \text{ km/h}$$

In diesem Beispiel muss ein „T“-Reifen oder ein Reifen mit höherwertigem Geschwindigkeitssymbol verwendet werden.



Das Verwenden von Reifen mit einem höherwertigen Geschwindigkeitssymbol ist zulässig. Das gleiche gilt auch für Reifen mit höherwertiger Tragfähigkeitskennzahl (Lastindex).



Hinweis

Für den Buchstaben „v“ ist die in der Zulassungsbescheinigung Teil I oder II im Feld „T“, bzw. im Fahrzeugbrief unter Ziffer 6 angegebene Höchstgeschwindigkeit einzusetzen. Diese Umrechnung ist erforderlich, weil alle Fahrzeuge, aus technischen Gründen, innerhalb einer gesetzlich zulässigen Toleranz unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten erreichen.

5.4 Einschnürungen

Einschnürungen sind geringe Vertiefungen in der Seitenwand des Reifens.

Sie verlaufen vom Wulst ausgehend in Richtung Reifenschulter. In der Abbildung ⇒ [Seite 41](#) sehen Sie die genannten Bauteile.

Dabei handelt es sich um Materialanhäufung an der Zusammensetzung der Reifenbauteile.

Einschnürungen haben keinen Einfluss auf

- ◆ Sicherheit,
- ◆ Lebensdauer,
- ◆ Fahrverhalten oder
- ◆ sonstige Eigenschaften des Reifens.

Die Einschnürungen können unterschiedlich stark sichtbar sein. Eine Demontage des Reifens von der Felge oder eine Untersuchung ist nicht erforderlich.

Wodurch entstehen Einschnürungen?

Moderne Stahlgürtelreifen werden aus Gewichtsgründen meist mit einer einlagigen Seitenwand hergestellt.

Die Bauteile der Seitenwand bestehen aus länglichen Streifen, bevor sie zu einem Reifen zusammengesetzt werden. Sie müssen an der Materialzusammensetzung überlappen. Dadurch entstehen geringe Unebenheiten/Wellen im Bereich der überlappenden Bauteile. Durch die einlagige Bauart sind diese Überlappungen von außen leichter sichtbar.

5.5 Reifenlagerung

Lagerraum

Der Lagerraum für Reifen muss:

- dunkel,
- trocken,
- kühl und
- belüftet

sein.



ACHTUNG!

Reifen dürfen während der Lagerung auf keinen Fall mit Kraftstoff, Öl, Fett oder Chemikalien in Berührung kommen. Das Reifenmaterial wird sonst durch chemische Vorgänge, die nicht immer sichtbar sind, beschädigt.

Dadurch kann es im Fahrbetrieb zu einer lebensgefährlichen Situation kommen.

Eine Beschädigung am Reifen tritt allerdings nur bei längerer Einwirkung der Chemikalie auf. Wenn beim Tanken ein paar Tropfen Benzin auf den Reifen gelangen, ist das unbedenklich.

Lagerung der Reifen

Komplettträder

Räder mit montierten Reifen können flach liegend übereinander gestapelt gelagert werden. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass die Räder sauber und trocken sind. Der Luftdruck sollte auf maximal 3 bar erhöht werden.

Reifen ohne Räder

Reifen ohne Rad am besten senkrecht stehend lagern. Wenn die Reifen über einen längeren Zeitraum übereinanderliegen, werden diese stark zusammengedrückt. Dadurch wird die Montage erschwert, weil sich die Reifen nicht an die Felgenschulter anlegen. Bei der senkrechten Lagerung wird empfohlen, die Reifen alle 14 Tage zu drehen, um eine stärkere Abplattung zu vermeiden.

5.6 Reifenalterung

- ◆ Selbst optisch einwandfreie, neuwertige oder kaum genutzte Reifen mit ausreichender Profiltiefe, die älter als sechs Jahre sind, können allein durch Alterung wesentliche Einbußen bei den Nässeigenschaften und der Wintertauglichkeit haben.
- ◆ Reifentests zeigen, dass durch einen kontinuierlichen Weiterentwicklungsprozess, Einsatz von neuen Gummimischungen, modernen Rohstoffen, in Verbindung mit Optimierungen der Profilstaltung und Profilageometrie ständig bessere Reifenprodukte entstehen.
- ◆ Den Anforderungen moderner, hochentwickelter Fahrzeuge von Volkswagen und dem stetig wachsenden Anspruch der Kunden an ein ökonomisches Reifenprodukt das ein Höchstmaß an Sicherheit, Fahrdynamik und Komfort bietet, können nur Reifen auf dem neuesten technologischen Stand bieten.
- ◆ Reifen altern durch physikalische und chemische Prozesse, wodurch ihre Funktion beeinträchtigt werden kann. Reifen, die längere Zeit unbenutzt lagern, verhärten und verspröden schneller als Reifen die ständig am Fahrzeug im Einsatz sind.
- ◆ Bei älteren Reifen kann es zu haarfeinen Alterungsrissen kommen.
- ◆ Bei Reifen, die permanent im Einsatz sind, wird durch den Walkvorgang der Weichmacher im Gummi aktiviert und so einer Aushärtung und Rissbildung vorgebeugt.
- ◆ Deshalb sollte man beim Reservereifen, Lagerreifen und Reifen, die nicht permanent im Einsatz sind, nicht nur auf die Profiltiefe, sondern auch auf das Alter der Reifen achten.
- ◆ Das Alter kann man aus der DOT-Bezeichnung am Reifen erkennen, die unter anderem auch das Produktionsdatum des Reifens enthält.



Beispiel einer DOT-Nummer bis 31.12.1999

| | | | | |
|-----------|---|---|---|-------------------------------|
| DOT | 5 | 0 | 9 | < |
| | | | | steht für 199_ |
| | | | | Produktionsjahr letzte Ziffer |
| | | | | Kalenderwoche |

In diesem Beispiel ist das Produktionsdatum die 50. Woche 1999.

Beispiel einer DOT-Nummer ab 01.01.2000

| | | | | |
|----------|---|---|---|--------------------------------------|
| DO | 0 | 1 | 0 | 0 |
| T | | | | Produktionsjahr letzten zwei Ziffern |
| | | | | Kalenderwoche |

In diesem Beispiel ist das Produktionsdatum die 01. Woche 2000.

Empfehlung

- ◆ Es wird empfohlen, Sommer- und Winterreifen, die älter als 6 Jahre sind, nicht mehr zu verwenden. Die ursprünglichen Eigenschaften reduzieren sich durch den Alterungsprozess. Besonders bei Winterreifen nehmen die Haftenigenschaften ab!
- ◆ Bei Neubereifung kann der Ersatzreifen mitverwendet werden, wenn er im einwandfreien Zustand und nicht älter als 6 Jahre ist. Das Alter der Reifen hat einen großen Einfluss auf die Schnelllaufstabilität des Reifens. Das Kombinieren eines mehrere Jahre alten Ersatzreifens mit neuen Reifen ist möglich, kann jedoch das Fahrverhalten beeinflussen.
- ◆ Reifen werden ständig weiterentwickelt, dies kann zum Beispiel zu geringen Unterschieden in der Gummimischung führen, auch wenn es sich um das gleiche Fabrikat, Größe, und Profil handelt.
- ◆ Alle VW-Fahrzeuge haben ab Werk immer vier gleiche Reifen und Räder.

Fahrzeuge mit Frontantrieb:

- ◆ Aus Gründen der Fahrsicherheit sollten auf einer Achse immer Reifen mit dem gleichen Fabrikat und dem gleichen Profil gefahren werden.

Fahrzeuge mit Allradantrieb:

- ◆ Bei Fahrzeugen mit Allradantrieb müssen immer alle 4 Räder mit Reifen der gleichen Größe, Bauart, Profilart und gleichem Fabrikat ausgerüstet sein.

Reifen ersetzen

Die Reifen sind in jedem Fall zu ersetzen, wenn:

- die gesetzliche Mindestprofiltiefe von 1,6 mm erreicht ist,
- Schäden durch mechanische Verletzungen sichtbar sind,

5.7 Reifengrößen an Fahrzeugen mit Allradantrieb

An Fahrzeugen mit Allradantrieb sollten folgende Punkte beachtet werden:

- ◆ An Vorder- und Hinterachse dürfen nur Reifen gleicher Größe, gleichen Fabrikats und gleicher Profilausführung gefahren werden.

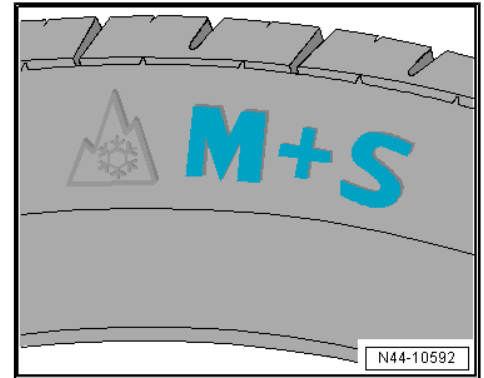


- ◆ Unterschiedliche Abrollumfänge der Reifen führen zu hohen Verspannungen im Antriebsstrang und erhöhtem Reifenverschleiß mit möglichen Folgeschäden am Antriebstrang.
- ◆ Eingeschränkt gilt dies auch für unterschiedlich stark abgefahrene Reifen vorn/hinten. In solchen Fällen sind die Reifen mit der größeren Profiltiefe vorn zu montieren.

5.8 Winterreifen

M+S-Symbol

Bei einem „M-und-S-Reifen“ sind Laufflächenprofil, Laufflächenmischung oder Bauart so ausgelegt, dass die Fahreigenschaften bei Schnee gegenüber einem normalen Reifen verbessert werden - vor allem beim Anfahren oder bei der Stabilisierung der Fahrzeugbewegung.



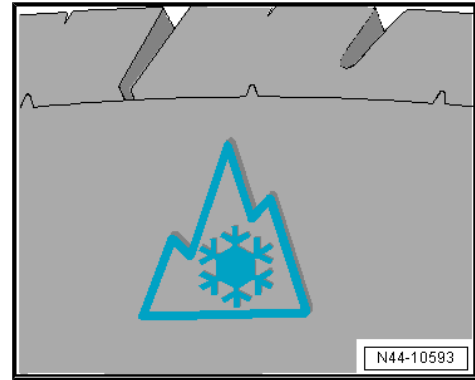


Schneeflocken-Symbol

Das Symbol „Schneeflocke“ kennzeichnet Winterreifen entsprechend dem Industriestandard, der auf der amerikanischen Definition von Winterreifen basiert. Diese Reifen sind auf Schnee, vereisten Straßen und im Allgemeinen bei tiefen Temperaturen außerordentlich leistungsfähig hinsichtlich Sicherheit und Kontrolle.

M+S Kennzeichnung bei 4x4/SUV-Reifen

Einige Fahrzeuge von Volkswagen sind mit Reifen ausgestattet, die auf der Außenseite das Symbol „M+S“ tragen. Der Grund hierfür ist, dass diese Fahrzeugkategorie zuerst in Nordamerika angeboten wurde, wo Ganzjahresreifen mit der Kennzeichnung „M+S“ üblich sind. Die Kennzeichnung „M+S“ wird in einer EU-Richtlinie offiziell mit folgendem Wortlaut definiert: „Ein Reifen, bei dem Reifenprofil und -struktur so ausgelegt sind, dass sie im Schnee leistungsfähiger sind als normale Reifen“. Die Leistung der mit „M+S“ gekennzeichneten Reifen wird demzufolge weder definiert noch gemessen. Die Schnee-Performance von Winterreifen ist in Nordamerika mit dem sogenannten „Schneeflocken-Symbol“ (Snowflake-on-the-Mountain-Symbol) spezifiziert. Nur Reifen, die diese Anforderungen erfüllen oder überschreiten, dürfen das „Schneeflocken-Symbol“ (Snowflake-on-the-Mountain-Symbol) tragen.



Einsatz von Winterreifen

Seit dem 01.05.2006 ist eine Änderung der Straßenverkehrsordnung (StVO) in Kraft getreten, wonach folgende Ergänzung aufgenommen wurde: "Bei Kraftfahrzeugen ist die Ausrüstung an die Wetterverhältnisse anzupassen. Hierzu gehören insbesondere eine geeignete Bereifung und Frostschutzmittel in der Scheibenwaschanlage."

Bitte weisen Sie die Kunden darauf hin, dass sie seit dem 1. Mai 2006 gesetzlich verpflichtet sind, die Ausrüstung Ihres Fahrzeugs, insbesondere die Bereifung, an winterliche Wetterverhältnisse anzupassen.

Für den Winterbetrieb empfehlen wir, das Fahrzeug mit den in den Tabellen zur Gutachterlichen Stellungnahme empfohlenen Winterreifen-Größen auszurüsten.

Grundsätzlich gilt:

Alle in den Fahrzeugpapieren aufgeführten Reifengrößen können auch als Winterreifen gefahren werden!

Durch die Verwendung von Winterreifen und den damit eventuell veränderten Dimensionen von Rad und Reifen werden die Fahreigenschaften beeinflusst. Darum ist beim Fahren mit Winterreifen die Geschwindigkeit an die geänderten Fahreigenschaften und an die jeweiligen Straßenzustände anzupassen.

Um bestmögliche Fahreigenschaften zu erhalten, müssen Winterreifen auf allen Rädern gefahren werden.

Wenn bei der Montage der Winterreifen ein Fahrzeug nachträglich mit anderen als den werkseitig montierten Felgen ausgerüstet wird, müssen Sie Folgendes beachten:

- ◆ Räder und Radschrauben sind aufeinander abgestimmt!
- ◆ Bei jeder Umrüstung auf andere Räder müssen deshalb die dazugehörigen Radschrauben mit der richtigen Länge und Kalottenform verwendet werden ⇒ Seite 23 . Der Festsitz der Räder und die Funktion der Bremsanlage hängen davon ab!
- ◆ Winterreifen, deren Profiltiefe weniger als 4...5 mm beträgt, sind für den Winterbetrieb nur noch bedingt geeignet.



- ◆ In einigen Ländern werden für Winterreifen mindestens 4 mm Profiltiefe gefordert.
- ◆ Wir empfehlen, Winterreifen nicht länger als sechs Jahre zu verwenden. Die speziellen „Wintereigenschaften“ dieser Reifen werden, unabhängig von der Laufleistung, durch den Alterungsprozess abgebaut.

Erklärungen zu den Kalottenformen

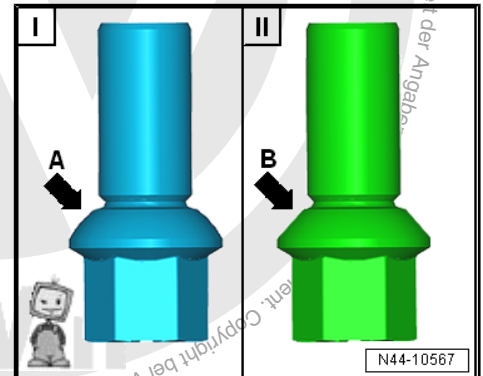
Grundsätzlich gibt es zwei Kalottenformen, die kugelförmige und die kegelige Kalotte.

Die kugelförmige Kalotte ist die gekrümmte Fläche eines Kugelabschnittes -Pfeil A-. Diese Form der Kalotte wird für die originalen Felgen der Fahrzeuge von VW Pkw verwendet.

Die kegelige Kalotte ist die gerade Fläche eines Kegelabschnittes -Pfeil B-. Diese Form der Kalotte wird teilweise für Felgen aus dem Zubehörhandel verwendet.

I - Radschraube mit kugelförmiger Kalotte

II - Radschraube mit kegeliger Kalotte



Fahrzeuge mit Reifendruckkontrolle

Bei Fahrzeugen mit Reifendruckkontrolle muss nach dem Wechsel von Sommer- auf Winterreifen bzw. von Winter- auf Sommerreifen der Reifenfülldruck neu gespeichert bzw. angepasst werden => Betriebsanleitung des jeweiligen Modells .

Zulassungsbestimmungen in der Bundesrepublik Deutschland

Nur beim Verwenden von Winterreifen ist es zulässig, dass die vom Fahrzeug erreichbare Höchstgeschwindigkeit oberhalb der durch das Geschwindigkeitssymbol angegebenen Höchstgeschwindigkeit der Winterreifen liegt.

In diesem Fall muss ein Hinweisschild mit folgendem Inhalt angebracht werden:

| |
|---|
| Achtung Winterreifen! |
| Zulässige Höchstgeschwindigkeit ...km/h |



Hinweis

Dieses Hinweisschild muss sich im Blickfeld des Fahrers befinden!

5.9 Winterreifen mit Geschwindigkeitssymbol „V“

Die Reifenindustrie liefert auch Winterreifen in V-Ausführung. Aber nur unter bestimmten Bedingungen sind diese Reifen bis zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit $v_{max} = 240$ km/h einsetzbar.

Fahrzeuge mit V-Reifen:

Fahrzeuge, die laut Fahrzeugbrief V-Reifen benötigen, können Winterreifen in V-Ausführung ohne Einschränkung bis $v_{max} = 240$ km/h fahren.

Fahrzeuge mit W-, Y- oder ZR-Reifen:

Fahrzeuge, die laut Fahrzeugbrief W-, Y- oder ZR-Reifen benötigen, dürfen mit V-Winterreifen unter bestimmten Bedingungen nicht $v_{max} = 240$ km/h fahren.



Warum?

V-Sommer- und V-Winterreifen ohne besondere Kennzeichnung ⇒ [Seite 24](#) haben nur bis zu einer Geschwindigkeit bis 210 km/h 100 % ihrer durch den Loadindex (Lastindex „LI“) ⇒ [Seite 24](#) angegebenen maximalen Tragkraft.

Geschwindigkeiten über 210 km/h sind mit V-Winterreifen nur dann möglich, wenn die maximale Tragkraft der Reifen nicht überschritten wird. Die Tragkraft der Reifen nimmt um so weiter ab, je höher die Geschwindigkeit ist.

Die maximal zulässigen Achslasten und die erreichbare Höchstgeschwindigkeit einiger VW-Fahrzeuge sind so hoch, dass die Tragkraft der V-Reifen nicht für Geschwindigkeiten bis 240 km/h ausreicht.

Beispiel: Reifen 205/55 R 16

91
V

Der Loadindex (LI) 91 bescheinigt diesem Reifen eine Tragkraft von 615 kg pro Reifen bis 210 km/h.

Bei 240 km/h kann dieser Reifen nur noch 560 kg tragen; also darf die Achslast nur maximal 1120 kg betragen.

Der Passat Variant V6 4Motion hat eine zulässige Achslast von 1150 kg und eine erreichbare Höchstgeschwindigkeit von 232 km/h. Dieses Fahrzeug darf mit V-Winterreifen maximal 230 km/h fahren.

Dies gilt für alle V-Winterreifen, die keine besondere Kennzeichnung haben.

5.10 Extra Load (XL) V-Winterreifen

V-Winterreifen mit der Kennzeichnung XL haben eine höhere Tragfähigkeit gegenüber V-Winterreifen ohne diese Kennzeichnung.

Mit XL V-Winterreifen ist eine höhere Geschwindigkeit möglich, aber nicht mit jedem VW-PKW ist damit die Höchstgeschwindigkeit des V-Reifens bis 240 km/h zulässig.

Auch für diese Reifen gelten die gleichen Bedingungen wie für V-Winterreifen ohne besondere Kennzeichnung!

Reifenfülldruck bei Extra Load V-Reifen

In der folgenden Tabelle ⇒ [Seite 24](#) sehen Sie, wie schnell die betroffenen VW-PKW, abhängig von ihrer jeweiligen Achslast, mit V-Winterreifen fahren dürfen.

5.11 Höchstgeschwindigkeiten für V- und Extra Load (XL) Winterreifen

| Fahrzeug | Ausführung | Antriebsart | Max. Achslast | Winterreifen | v _{max} mit V-Winterreifen |
|---|------------|--------------|---------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Phaeton 2003 > 3,2l/177 kW V6 Kurzer und langer Radstand | Limousine | Frontantrieb | 1420 kg | 235/60 R 16 100 V | 240 km/h |
| | | | | 235/55 R 17 99V | 235 km/h |
| | | | | 235/50 R 18 101 V extra load | 240 km/h |
| | | | | 245/45 R 19 102V extra load | 230 km/h |



| Fahrzeug | Ausführung | Antriebsart | Max. Achslast | Winterreifen | vmax mit V-Winterreifen |
|--|------------|-------------|---------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | | | 255/40 R 19 100 V extra load | 240 km/h |
| Phaeton 2003 > 3,0/ 165 kW V6 TDI Kurzer und langer Radstand | Limousine | 4Motion | 1490 kg | 235/55 R 17 99V | 220 km/h |
| | | | | 235/50 R 18 101 V extra load | 240 km/h |
| | | | | 245/45 R 19 102V extra load | 230 km/h |
| | | | | 255/40 R 19 100 V extra load | 230 km/h |
| Phaeton 2003 > 4,2/246 kW V8 Kurzer Radstand | Limousine | 4Motion | 1430 kg | 235/55 R 17 99V | 235 km/h |
| | | | | 235/50 R 18 101 V extra load | 240 km/h |
| | | | | 245/45 R 19 102V extra load | 230 km/h |
| | | | | 255/40 R 19 100 V extra load | 240 km/h |
| Phaeton 2003 > 4,2/246 kW V8 Langer Radstand | Limousine | 4Motion | 1450 kg | 235/55 R 17 99V | 230 km/h |
| | | | | 235/50 R 18 101 V extra load | 240 km/h |
| | | | | 245/45 R 19 102V extra load | 230 km/h |
| | | | | 255/40 R 19 100 V extra load | 240 km/h |
| Phaeton 2003 > 5,0/ 230 kW V10 TDI Kurzer Radstand | Limousine | 4Motion | 1640 kg | 235/50 R 18 101 V extra load | 210 km/h |
| Phaeton 2003 > 5,0/ 230 kW V10 TDI Langer Radstand | Limousine | 4Motion | 1650 kg | 235/50 R 18 101 V extra load | 210 km/h |
| Phaeton 2003 > 6,0/309 kW W12 Kurzer und langer Radstand | Limousine | 4Motion | 1550 kg | 235/50 R 18 101 V extra load | 235 km/h |
| | | | | 245/45 R 19 102V extra load | 230 km/h |
| | | | | 255/40 R 19 100 V extra load | 220 km/h |

Zulassungsbestimmungen in der Bundesrepublik Deutschland

Nur beim Verwenden von Winterreifen ist es zulässig, dass die vom Fahrzeug erreichbare Höchstgeschwindigkeit oberhalb der durch das Geschwindigkeitssymbol angegebenen Höchstgeschwindigkeit der Winterreifen liegt.



In diesem Fall muss ein Hinweisschild mit folgendem Inhalt angebracht werden:

| |
|---|
| Achtung Winterreifen! |
| Zulässige Höchstgeschwindigkeit ...km/h |



Hinweis

Dieses Hinweisschild muss sich im Blickfeld des Fahrers befinden!

5.12 Reinforced/Extra Load (XL) Reifen

Die Bezeichnung „Reinforced“ wird seit einiger Zeit bei einigen Reifenherstellern durch die Bezeichnung „Extra Load“ ersetzt. Im außereuropäischen Ausland ist diese Bezeichnung schon seit längerem üblich. Aus technischer Sicht gibt es keinen Unterschied.

Einige Reifenhersteller benutzen auch die Bezeichnung „XL“ für Extra Load Reifen.

Reifen mit der Bezeichnung „Reinforced“ bzw. „Extra Load (XL)“ sind gleichwertig.

5.13 Schneeketten

Schneeketten dürfen nur an den Antriebsrädern montiert werden.

Bei Allrad-Fahrzeugen dürfen allerdings nur die Vorderräder mit Schneeketten ausgerüstet werden.

Schneeketten sind nicht mit allen Räder/Reifen-Kombinationen möglich. Hinweise dazu finden Sie in den Tabellen der Fahrzeuge zur Gutachterlichen Stellungnahme.

Wenn keine spezielle Ausführung einer Schneekette vorgeschrieben ist, können feingliedrige Schneeketten verwendet werden. Diese dürfen an der Reifenlauffläche und an den Innenseiten, einschließlich Kettenschloss, nicht mehr als 15 mm aufragen.

An einigen Modellen sind bei bestimmten Räder/Reifen-Kombinationen nur spezielle feingliedrige Schneeketten möglich. Hinweise dazu finden Sie in den Tabellen der Fahrzeuge zur Gutachterlichen Stellungnahme.

Die gesetzlich zulässige Höchstgeschwindigkeit beim Fahren mit Schneeketten beträgt 50 km/h.

Beim Befahren schneefreier Strecken sollten die Ketten abgenommen werden. Sie haben dann keinen Sinn, weil die Fahreigenschaften schlechter werden. Die Reifen werden dabei unnötig beansprucht und der Kettenverschleiß ist überdurchschnittlich hoch.



6 Reifenverschleiß/Laufleistung von Reifen (PKW)

- ⇒ [„6.1 Allgemeines“, Seite 27](#)
- ⇒ [„6.2 Anforderungen an den Reifen“, Seite 28](#)
- ⇒ [„6.3 Verschleißverhalten von Hochgeschwindigkeitsreifen“, Seite 28](#)
- ⇒ [„6.4 Einflüsse auf die Lebensdauer des Reifens“, Seite 28](#)
- ⇒ [„6.5 Fahrweise“, Seite 29](#)
- ⇒ [„6.6 Wartung des Reifens“, Seite 30](#)
- ⇒ [„6.7 Gleichmäßig abgefahrene Reifen“, Seite 31](#)
- ⇒ [„6.8 Messen der Profiltiefe“, Seite 32](#)
- ⇒ [„6.9 Einseitiger Verschleiß“, Seite 32](#)
- ⇒ [„6.10 Außenschulterverschleiß“, Seite 35](#)
- ⇒ [„6.11 Mittenschleiß“, Seite 36](#)
- ⇒ [„6.12 Diagonale Auswaschungen“, Seite 37](#)

6.1 Allgemeines

An einen Reifen werden zahlreiche Anforderungen ⇒ [Seite 28](#) gestellt.

Jede dieser Anforderungen ist zu einem bestimmten Anteil im Reifen vorhanden.

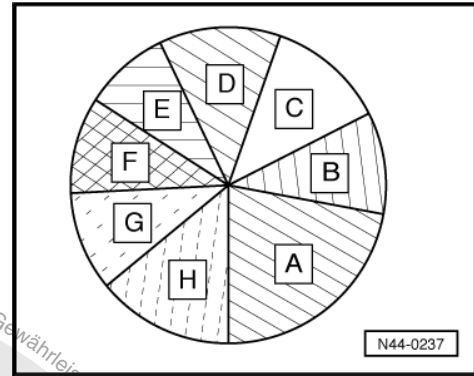
Je nach Einsatz des Reifens und Fahrzeugtyp können bestimmte Anforderungen stärker ausgeprägt sein, andere sind dafür entsprechend schwächer ausgeprägt.

Von H-, V- und Z-Reifen für „hochmotorisierte Fahrzeuge“ erwartet man einen hohen Kraftschluss, auch auf nassen, überfluteten Fahrbahnen. Dafür kann die Kilometer-Laufleistung von Reifen dieser Bauart nicht so hoch wie zum Beispiel bei S- oder T-Reifen sein.



6.2 Anforderungen an den Reifen

- A - Nassbremsverhalten
- B - Fahrkomfort
- C - Lenkpräzision
- D - Fahrstabilität
- E - Reifengewicht
- F - Lebenserwartung
- G - Rollwiderstand
- H - Aquaplaning



Die Kreisfläche stellt das Leistungsvermögen des Reifens dar. Sie zeigt, wie die Anteile der Anforderungen A bis H im Reifenaufbau und in der Gummimischung verteilt sein können.

Die Verbesserung einer Anforderung hat die Verschlechterung einer anderen zur Folge.

Beispiel:

Eine Verbesserung des Nassbremsverhaltens -A- bewirkt Einbußen bei Fahrkomfort -B-, Rollwiderstand -G- und bei der Lebenserwartung -F-.

Die Lebenserwartung von PKW-Reifen hängt nicht nur von der Gummimischung und Bauart eines Reifens ab. Die Einsatzbedingungen, die fahrzeugspezifischen Gegebenheiten und die Fahrweise haben starken Einfluss auf die Laufleistung eines Reifens.

Mit modernen Fahrzeugen und entsprechender Motorisierung ist eine besonders schonende und sparsame aber auch eine extrem sportliche Fahrweise möglich. Laufleistungen der Reifen von 5000 bis 40000 km und auch mehr sind möglich.



Hinweis

Die Fahrweise ist der maßgebende Einflussfaktor auf die Lebensdauer von Reifen.

6.3 Verschleißverhalten von Hochgeschwindigkeitsreifen

Diese Reifen sind für höchste Geschwindigkeiten ausgelegt. Bei der Entwicklung dieser Reifen steht deshalb eine gute Haftung auf nassen Fahrbahnen im Vordergrund. Diese Laufflächenmischungen haben nicht die Abriebfestigkeiten wie T-, H-Reifen für geringere Geschwindigkeiten.

Deshalb ist die Lebenserwartung von Hochgeschwindigkeitsreifen bei vergleichbaren Einsatzbedingungen erheblich geringer.

6.4 Einflüsse auf die Lebensdauer des Reifens

Die folgenden Faktoren beeinflussen die Lebensdauer eines Reifens in unterschiedlicher Intensität.

Fahrweise:

- ◆ Geschwindigkeit ⇒ [Seite 29](#)
- ◆ Bremsen ⇒ [Seite 29](#)



◆ Beschleunigung ⇒ [Seite 29](#)

◆ Kurvenfahrt ⇒ [Seite 30](#)

Zu den Faktoren Fahrweise finden Sie weitere Informationen
 ⇒ [Seite 29](#) .

Wartung:

◆ Luftdruck ⇒ [Seite 30](#)

Zum Faktor Wartung finden Sie weitere Informationen
 ⇒ [Seite 30](#) .

Umgebung:

- ◆ Straßenbelag
- ◆ Außentemperatur/Klima

Fahrzeug:

- ◆ Gewicht
- ◆ Spur- und Sturzwert dynamisch

Reifeneinsatz:

- ◆ Geschwindigkeitsbereich
- ◆ nass oder trocken

Reifenbauart:

Winter/Sommer

6.5 Fahrweise

I. Konstante Fahrt ohne Verzögerung und Beschleunigung

Beispiel:

| Geschwindigkeit (km/h) | Schlupf | Abrieb |
|------------------------|---------|--------|
| 100 | 1 | 1 |
| 180 | 3 | 9 |

II. Bremsen (Fahrweise)

Bei Bremsvorgängen wird der höchste Abrieb erzielt.

Beispiel: Abbremsen aus einer Geschwindigkeit von 50 km/h

| Bremsweg (m) | Verzögerung (m/s ²) ¹⁾ | Schlupf | Abrieb |
|-----------------------|---|---------|-------------|
| Ausrollendes Fahrzeug | | 0 | 0 |
| 100 | 0,1 x g | 4 | 1 |
| 50 | 0,2 x g | 8 | 4 |
| 12,5 | 0,4 x g ²⁾ | 32 | 2000 - 3000 |

1) g = Fallbeschleunigung: 9,81 m/s²

2) Eine Verzögerung mit 0,4 x g entspricht einer starken Abbremsung.

III. Beschleunigen (Fahrweise)

Der Schlupf, der sich bei weichem Anfahren ergibt, ist ungefähr gleich dem Schlupf, der bei einer konstanten Geschwindigkeit von rund 100 km/h auftritt.

Beispiel:



| | Schlupf | Abrieb |
|------------------------------------|----------------|---------------|
| weiches Anfahren | 1 - 2 | 1 |
| normales Anfahren | 7 - 8 | 5 |
| Anfahren mit durchdrehenden Rädern | 20 und mehr | 100 - 200 |

IV. Kurvenfahrt (Fahrweise)

Auch bei Kurvenfahrt macht sich »sportliche« Fahrweise und höhere Kurvengeschwindigkeit durch ein höheres Verschleißbild bemerkbar.

In der Praxis bedeutet dies bei einer Verdopplung der Kurvengeschwindigkeit einen 16-fachen Abrieb. Dies ist der »ICE-Zuschlag« für ein schnelleres Vorankommen.

Beispiel: Durchfahren einer Kurve mit einem Radius von 150 m

| Geschwindigkeit (km/h) | Querbeschleunigung in (m/s²)³⁾ | Abrieb |
|-------------------------------|---|---------------|
| 50 | 1 = 0,13 x g | 1 |
| 80 | 2,5 = 0,33 x g | 6,5 |
| 100 | 4 = 0,53 x g | 16 |

3) g = Erdbeschleunigung: 9,81 m/s²

6.6 Wartung des Reifens

Luftdruck des Reifens

Das Fahrzeuggewicht bewirkt an der Reifenaufstandsfläche eine Abplattung. Beim Abrollen des Reifens ergibt sich eine umlaufende Zwangsverformung der Lauffläche und des ganzen Gürtelverbandes. Bei Minderluftdruck ergibt sich eine höhere Zwangsverformung, damit eine stärkere Erwärmung und ein größerer Rollwiderstand. Hieraus ergeben sich höherer Verschleiß und ein höheres Sicherheitsrisiko.

Beispiel: Vorgeschriebener Serienluftdruck je nach Zuladung bei kalten Reifen

| Luftdruck (bar) | Luftdruck (%) | Laufleistung (%) |
|------------------------|----------------------|-------------------------|
| 2,3 | 100 | 100 |
| 1,9 | 80 | 85 |
| 1,4 | 60 | 60 |
| 1,0 | 40 | 25 |

Ein zu hoher Luftdruck führt zu erhöhtem Mittenverschleiß und schlechtem Abrollkomfort. Wir empfehlen, immer den vom Hersteller angegebenen Luftdruck einzuhalten.



Hinweis

- ◆ Die dargestellten Diagramme sind nicht allgemein gültig.
- ◆ Sie sollen lediglich das Verschleißverhalten an Vorder- und Hinterachse aufzeigen sowie das Verschleißverhalten bei Fahrzeugen mit Front- und Allradantrieb.
- ◆ Je nach Einsatzbedingungen und Fahrwerk können die erreichbaren Laufleistungen erheblich abweichen.

Diagramm 1:

Profiltiefe über Laufleistung für Fahrzeuge mit Frontantrieb und V-Reifen

P - Profiltiefe

S - Laufstrecke

1 - Vorderachse

2 - Hinterachse

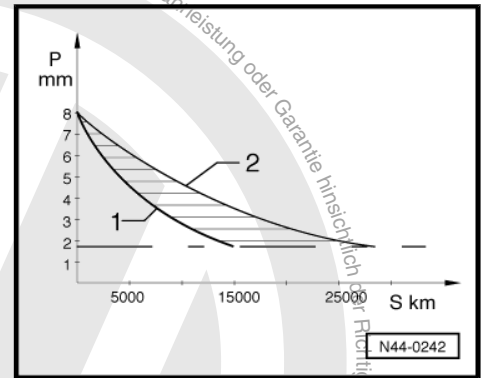


Diagramm 2:

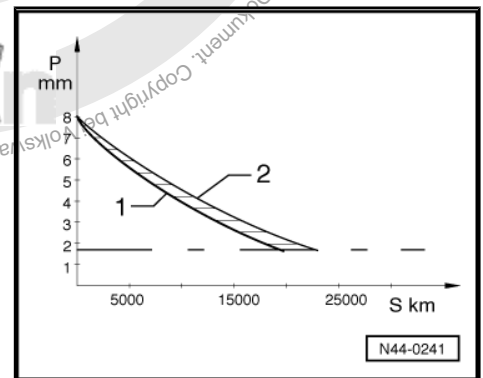
Profiltiefe über Laufleistung für Fahrzeuge mit Allradantrieb und V-Reifen

P - Profiltiefe

S - Laufstrecke

1 - Vorderachse

2 - Hinterachse



Wie aus den Diagrammen 1 und 2 zu ersehen ist, nutzt sich beim Reifen mit vollem Profil während einer bestimmten Laufleistung mehr Profil ab als bei einem weitgehend abgefahrenen Reifen. Nach den ersten 5000 km kann nicht auf die Gesamtlebensdauer geschlossen werden, da die Verschleißkurve nicht linear verläuft.

Bei frontangetriebenen Fahrzeugen müssen die vorderen Reifen außer den Lenk- und Antriebskräften auch den überwiegenden Teil der Seiten- und Bremskräfte übertragen. Durch diese Beanspruchung verschleifen die Vorderreifen bei frontangetriebenen Fahrzeugen deutlich schneller, als die hinteren Reifen. Eine gleichmäßige Abnutzung aller Reifen ist durch regelmäßigen Tausch der vorderen und hinteren Räder zu erreichen. Räder tauschen => Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 ; Räder, Reifen; Radwechsel .

6.7 Gleichmäßig abgefahrenere Reifen

Die Anforderungen an die Reifen erhöhen sich ständig.

Ursachen sind die folgenden Faktoren:

- ◆ höheres Fahrzeuggewicht
- ◆ hohe Geschwindigkeiten
- ◆ hohe Fahrzeugsicherheit

Eine hohe Belastung am Reifen verursacht naturgemäß einen höheren Verschleiß.

Der Einfluss der Fahrweise auf den Reifenverschleiß ist gravierend. Deshalb werden Reifen mit Verschleißbeanstandung und gleichmäßig abgefahrener Lauffläche nicht auf Gewährleistung ersetzt.



Die tatsächliche Laufleistung eines Reifens zeigt sich erst bei einer Restprofiltiefe von 2 mm, Diagramme [⇒ Seite 31](#) .

6.8 Messen der Profiltiefe



Hinweis

- ◆ Messstellen zur Ermittlung der Profiltiefe sind die Hauptprofilrillen.
- ◆ Nicht auf den TWI messen (Tread Wear Indikator - bedeutet: Profil-Abnutzungsanzeiger).

Die Profiltiefe messen Sie in den Hauptprofilrillen an den am stärksten verschlissenen Stellen des Reifens. Die Positionen der TWI-Indikatoren sind an der Reifenschulter sichtbar [⇒ Pos. 2 \(Seite 14\)](#) .

Anstelle „TWI“ kann auch ein „Δ“ oder das „Firmenlogo“ des Herstellers stehen.

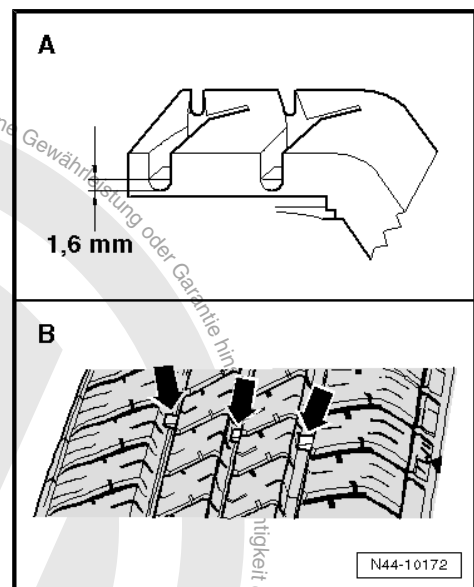
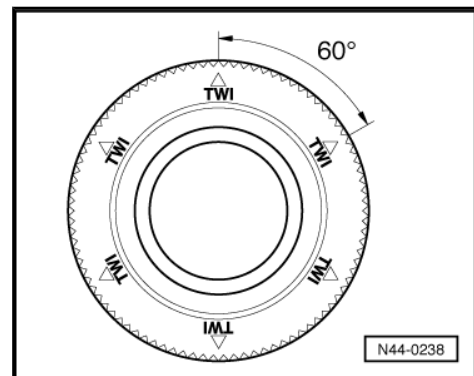
Die TWI-Erhebungen sind 1,6 mm hoch. Dies ist die in der Bundesrepublik Deutschland gesetzlich vorgeschriebene Mindestprofiltiefe.

In anderen Ländern können andere Werte gelten.

Die TWI-Indikatoren dürfen nicht in die Messung einbezogen werden. Für die Messwerte entscheidend ist das Maß an der tiefsten Stelle der Profilrille.

A - TWI-Indikatoren in den Hauptprofilrillen

B - Hauptprofilrillen mit TWI-Indikatoren -Pfeile-



6.9 Einseitiger Verschleiß

Ursachen dafür sind in vielen Fällen das Fahrverhalten, aber manchmal auch eine nicht korrekte Achseinstellung.



Erhöhter einseitiger Verschleiß

Einseitiger Verschleiß, meist in Verbindung mit Radiermerkmalen an Profilrippen und Feineinschnitten, tritt immer dann auf, wenn Reifen unter einem extremen Schräglaufwinkel abrollen und deshalb auf der Fahrbahn »radieren«.

Schnelles Fahren auf kurvenreichen Strecken führt besonders auf der Außenschulter zu erhöhtem Verschleiß.

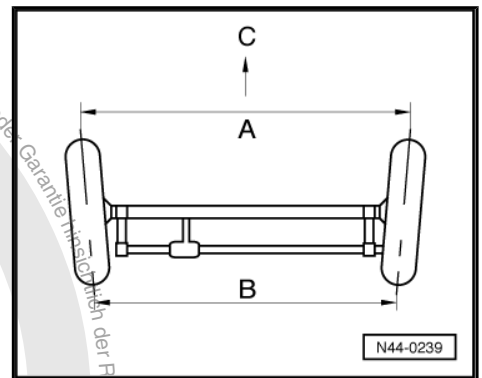
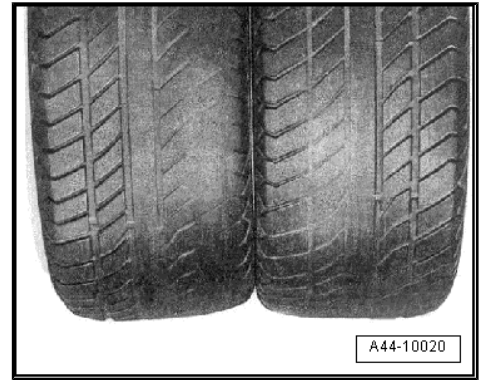
Eine abgerundete Reifenaußenschulter in Verbindung mit besonders hohem Verschleiß der äußeren Profilblöcke lässt auf schnelle Kurvenfahrt schließen. Dieses Verschleißbild wird durch den Fahrstil beeinflusst.

Zur Optimierung des Fahrverhaltens wird das Fahrwerk auf bestimmte Spur- und Sturzwerte eingestellt. Wenn die Reifen unter anderen als den vorgegebenen Bedingungen abrollen, muss mit einem einseitigen und erhöhten Verschleiß gerechnet werden.

Besonders bei falschen Spur- und Sturzwerten kann es zu einseitig stärkerem Verschleiß kommen, dazu wächst die Gefahr von diagonalen Auswaschungen.

Nachspur oder negative Vorspur

Der Abstand der Räder zueinander ist vorn -A- größer als der Abstand-B- hinten (-C- Fahrtrichtung).



Garantie hinsichtlich der Richtigkeit der Angaben auf diesem Dokument. Copyright bei Volkswagen AG. Urheberrechtlich geschützt. Kopieren für private und gewerbliche Zwecke, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Volkswagen AG. Die Volkswagen AG gibt keine Gewährleistung oder



Vorspur oder positive Vorspur

Der Abstand der Räder zueinander ist vorn -A- kleiner als der Abstand -B- hinten (-C- Fahrtrichtung).

Um einseitigen Reifenverschleiß zu vermeiden, muss darauf geachtet werden, dass sich die Radstellung innerhalb der vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Toleranz befindet. Die häufigste Abweichung der Radeinstellung tritt aufgrund von äußeren Einwirkungen auf, z. B. eine harte Berührung mit dem Bordstein beim Parken.

Bei einer Vermessung der Achsgeometrie kann festgestellt werden, ob die Radeinstellung innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen liegt oder ob eine Korrektur der Radstellung erforderlich ist.

Änderungen am Fahrwerk

Werden „Tieferlegungs-Kit“ und/oder Leichtmetallräder vom Zubehör verwendet, die nicht von VW empfohlen sind, kann es zu Radstellungen kommen, die von der konstruktiv vorgegebenen Radstellung abweichen.

Auch wenn die Einstellung der Achsgeometrie während der Fahrzeugvermessung bei stehendem Fahrzeug in Ordnung ist, kann es durch die veränderte Standhöhe und Position der Räder im Fahrbetrieb zu einem veränderten Bewegungsablauf der Radaufhängung kommen.

Der ungleichmäßige Verschleiß ist damit vorprogrammiert.

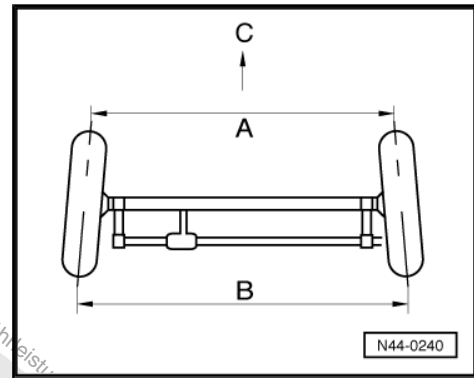
Ungeeignete Verwendung der Niveaueinstellungen des Luftfederfahrwerks

Die Verwendung des Offroad-Levels wird nur für das Fahren im Gelände empfohlen! Die permanente Nutzung des Offroad-Levels im normalen Straßenbetrieb kann zu erhöhtem Reifenverschleiß führen, da die veränderte Standhöhe die Radstellung gegenüber dem Straßen-Level verändert.

Um das Auftreten von einseitigem Reifenverschleiß zu verhindern, ist einerseits eine korrekte Einstellung der Achsgeometrie und andererseits ein bestimmungsgemäßer Gebrauch des Fahrzeugs sicherzustellen:

Eine gute Wartung von Fahrzeug und Reifen hilft Reifenverschleiß vorzubeugen. Dabei sind insbesondere die folgenden Hinweise zu beachten:

- ◆ Die vorgeschriebenen Mindestreifenfülldrücke müssen eingehalten werden.
- ◆ Ein unterschiedlicher Verschleiß an Vorder- und Hinterachse ist je nach Fahrweise nicht zu vermeiden. Diesem Umstand kann durch regelmäßiges, achsweises Tauschen der Räder entgegengewirkt werden. Dazu bietet sich zum Beispiel der turnusmäßige Wechsel von Sommer- auf Winterreifen und zurück an. Dieser Wechsel hat gleichzeitig den positiven Nebeneffekt, dass alle Reifen gleichzeitig verschlissen sind und ein komplett neuer Reifensatz montiert werden kann. Dies vermeidet die Verwendung unterschiedlicher Reifenprofile auf den beiden Achsen, was negative Auswirkungen auf das Fahrverhalten haben kann.





- ◆ Insbesondere bei sehr ruhiger Fahrweise ist die Bildung eines Sägezahns ein normales Verschleißbild ⇒ Seite 39 . Dies kann zu einem erhöhten Abrollgeräusch führen, das aber mit abnehmender Profiltiefe in der Regel wieder geringer wird. Bei leichter Sägezahnbildung oder wenn der Sägezahn noch im Entstehen ist, ist ein achsweises Tauschen der Räder in der Regel ausreichend. Bei stärkerer Sägezahnbildung sollten die Räder gemäß ⇒ Seite 39 so getauscht werden, dass ihre Laufrichtung umgedreht wird. Dies gilt nicht bei laufrichtungsgebundenen Reifen!
- ◆ Bei einigen Reifenprofilen kann optisch der Eindruck eines vorzeitigen Verschleißes entstehen: Wenn sich Winterreifenlamellen oder Profilierungseinschnitte abgefahren haben, bleiben nur noch kompakte Profilblöcke ohne Negativanteil stehen, die den Eindruck eines abgefahrenen Reifens vermitteln. In diesem Fall muss die Restprofiltiefe in jeder Profilirille gemessen werden. Ist diese größer als die gesetzlich geforderte Mindestprofiltiefe (Deutschland 1,6 mm; es wird empfohlen Winterreifen ab einer Restprofiltiefe von 4 mm nur noch im Sommerbetrieb zu benutzen [Vorschrift in Österreich]), kann der Reifen ohne Einschränkungen weiter verwendet werden.

6.10 Außenschulterverschleiß

Ungeeignete Verwendung der Niveaueinstellungen des Luftfederfahrwerks

Die Verwendung des Offroad-Levels wird nur für das Fahren im Gelände empfohlen! Die permanente Nutzung des Offroad-Levels im normalen Straßenbetrieb kann zu erhöhtem Reifenverschleiß führen, da die veränderte Standhöhe die Radstellung gegenüber dem Straßen-Level verändert.

Um das Auftreten von einseitigem Reifenverschleiß zu verhindern, ist einerseits eine korrekte Einstellung der Achsgeometrie und andererseits ein bestimmungsgemäßer Gebrauch des Fahrzeugs sicherzustellen:

Eine gute Wartung von Fahrzeug und Reifen hilft Reifenverschleiß vorzubeugen. Dabei sind insbesondere die folgenden Hinweise zu beachten:

- ◆ Die vorgeschriebenen Mindestreifenfülldrücke müssen eingehalten werden.
- ◆ Ein unterschiedlicher Verschleiß an Vorder- und Hinterachse ist je nach Fahrweise nicht zu vermeiden. Diesem Umstand kann durch regelmäßiges, achsweises Tauschen der Räder entgegengewirkt werden. Dazu bietet sich zum Beispiel der turnusmäßige Wechsel von Sommer- auf Winterreifen und zurück an. Dieser Wechsel hat gleichzeitig den positiven Nebeneffekt, dass alle Reifen gleichzeitig verschlissen sind und ein komplett neuer Reifensatz montiert werden kann. Dies vermeidet die Verwendung unterschiedlicher Reifenprofile auf den beiden Achsen, was negative Auswirkungen auf das Fahrverhalten haben kann.
- ◆ Insbesondere bei sehr ruhiger Fahrweise ist die Bildung eines Sägezahns ein normales Verschleißbild ⇒ Seite 39 . Dies kann zu einem erhöhten Abrollgeräusch führen, das aber mit abnehmender Profiltiefe in der Regel wieder geringer wird. Bei leichter Sägezahnbildung oder wenn der Sägezahn noch im Entstehen ist, ist ein achsweises Tauschen der Räder in der Regel ausreichend. Bei stärkerer Sägezahnbildung sollten die Räder gemäß ⇒ Seite 39 so getauscht werden, dass ihre Laufrichtung umgedreht wird. Dies gilt nicht bei laufrichtungsgebundenen Reifen!
- ◆ Bei einigen Reifenprofilen kann optisch der Eindruck eines vorzeitigen Verschleißes entstehen: Wenn sich Winterreifenlamellen oder Profilierungseinschnitte abgefahren haben,



bleiben nur noch kompakte Profilblöcke ohne Negativanteil stehen, die den Eindruck eines abgefahren Reifens vermitteln. In diesem Fall muss die Restprofiltiefe in jeder Profilirille gemessen werden. Ist diese größer als die gesetzlich geforderte Mindestprofiltiefe (Deutschland 1,6 mm; es wird empfohlen Winterreifen ab einer Restprofiltiefe von 4 mm nur noch im Sommerbetrieb zu benutzen [Vorschrift in Österreich]), kann der Reifen ohne Einschränkungen weiter verwendet werden.

6.11 Mittenverschleiß

Dieses Verschleißbild findet man an Antriebsrädern leistungsstarker Fahrzeuge, die oft lange Strecken mit hohen Geschwindigkeiten fahren.

Bei hohen Geschwindigkeiten wächst durch Fliehkraft der Reifendurchmesser in der Laufflächenmitte stärker als in den Schultern. Dadurch werden die Antriebskräfte vom mittleren Bereich der Lauffläche auf die Fahrbahn übertragen. Dies spiegelt sich im Verschleißbild wider.

Besonders ausgeprägt können derartige Erscheinungen bei breiten Reifen auftreten.

Durch eine Verminderung des Reifenfülldruckes kann diesem Verschleißbild nicht entgegengewirkt werden.



ACHTUNG!

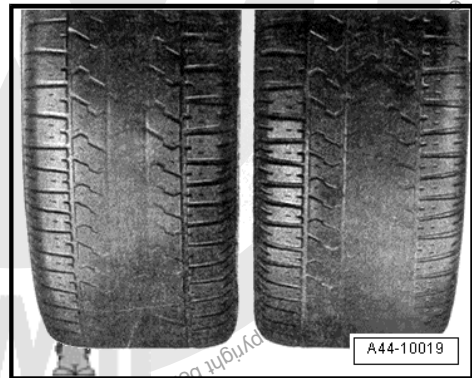
Aus Gründen der Sicherheit darf auf keinen Fall der Reifenfülldruck unter den vorgeschriebenen Reifenfülldruck abgesenkt werden.

Man erreicht ein weitgehend gleichmäßiges Abriebbild, wenn die Räder rechtzeitig von der angetriebenen auf die nicht angetriebene Achse gewechselt werden.

Erhöhter Laufflächenverschleiß

Typisches Abnutzungsbild von Reifen der Antriebsachse eines leistungsstarken Fahrzeuges.

Der höhere Laufflächenmittenverschleiß ergibt sich aus den Beanspruchungen, die mit der Fliehkraft des Reifens und der Übertragung der Antriebskräfte verbunden sind.





6.12 Diagonale Auswaschungen

Diagonale Auswaschungen am Reifen

Diagonale Auswaschungen verlaufen unter einem Winkel von ca. 45° zur Umfangsrichtung.

Sie treten meist einmal auf, können aber auch mehrmals am Reifenumfang auftreten.

Die Auswaschungen treten fast ausschließlich an den nicht angetriebenen Reifen, besonders hinten links, auf. Es gibt Fahrzeugmodelle, bei denen Auswaschungen gehäuft auftreten und solche, die völlig problemlos sind. Verstärkt wird der Effekt durch hohe Spurwerte. Spurwerte, die an der unteren Toleranzgrenze der vorgegebenen Einstellwerte liegen, verbessern das Abriebbild.

Im Bereich der stärksten diagonalen Auswaschungen, befindet sich oft der Zusammenschluss der Reifenbauteile.

Räder mit Vorspur rollen auch bei Geradeauslauf mit einem Schräglaufwinkel ab. Dies führt zu einer diagonalen Verspannung in der Kontaktzone Reifen/Fahrbahn.

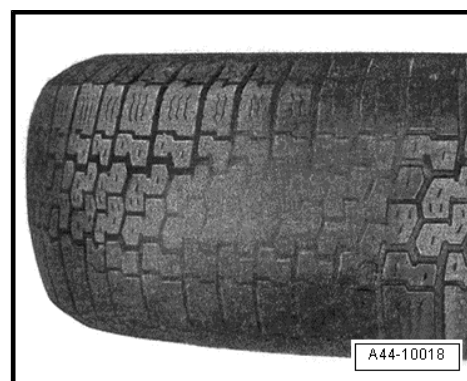
Begünstigt wird das Verschleißbild durch Fahren mit Minderdruck. Zur Vermeidung derartiger Verschleißbilder sollten die Spurwerte beider Hinterräder gleich sein und der vorgegebene Luftdruck eingehalten werden.

Wenn Sie Auswaschungen erkennen, sollten Sie die Räder auf der Antriebsachse montieren, sofern die Auswaschungen noch im Anfangsstadium sind. Tiefere Auswaschungen sind irreparabel.

Einstellfehler

Bei der Beanstandung „diagonale Auswaschungen“, ist die Einstellung der Spur zu prüfen. Ist sie in Ordnung, liegt die Ursache für die diagonale Auswaschung mit großer Wahrscheinlichkeit im Reifen.

Reifen mit diagonalen Auswaschungen, die durch falsch eingestellte Achsgeometrie an den Rädern entstanden sind, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.





7 Abrollgeräusche durch Reifen

⇒ „7.1 Allgemeines zu Abrollgeräuschen“, Seite 38

⇒ „7.2 Sägezahnbildung“, Seite 39

⇒ „7.3 Blockierstellen“, Seite 39

7.1 Allgemeines zu Abrollgeräuschen

Abrollgeräusche, die vom menschlichen Ohr wahrgenommen werden, sind Schwingungen, die von der Schallquelle über die Luft an unser Ohr gelangen.

Hier interessieren die Geräusche, die durch bestimmte Eigenschaften sowie Effekte beim Abrollen der Reifen (Schallquelle) entstehen.

Die Ursache der Geräuschbildung ist im Wesentlichen von der Fahrbahn/Reifenkombination abhängig.

Oberflächenstruktur und Material der Fahrbahn beeinflussen auch stark das Abrollgeräusch. Der Geräuschpegel durch eine nasse Fahrbahn ist z. B. erheblich höher als bei trockener Fahrbahn.

Die Profilierung der Lauffläche hat einen großen Einfluss auf die Geräuschentwicklung. Reifen mit Querrillen im Winkel von 90° sind lauter, als Reifen mit schräg zulaufenden Winkeln.

Kleine Profilblöcke sind instabil. Durch ihre starke Verformung wird beim Abrollen der Reifen die Luft angeregt. Es entstehen Luftschwingungen die zu Geräuschen führen.

Breitere Reifen sind lauter. Sie benötigen zur Wasserverdrängung mehr Profilrillen. Beim Abrollen wird durch diese Profilrillen Luft verdrängt, wodurch ebenfalls Luftschwingungen entstehen.

Weitere Effekte, die ebenfalls Einfluss auf die Geräuschbildung nehmen:

- ◆ „Reifenschwingung“ ist die Hauptursache der Abrollgeräusche. Sie entstehen durch das Anregen der Luftsäule in den Profilrillen.
- ◆ „Airpumping“ ist das Verdichten und Ausdehnen der Luft beim Auflaufen der Reifenaufstandsfläche auf die Fahrbahn, indem sich die Profilblöcke verformen.

Argumentationshilfe Abrollgeräusche

Die Geräuschbildung wird hauptsächlich durch Reifen und Fahrbahn bestimmt.

Die Einflussfaktoren der Fahrbahn sind Rauigkeit, Struktur und Material.

Die Einflussfaktoren beim Reifen sind unter anderem Reifen- und Felgenbreite. Ein breiterer Reifen führt aufgrund seiner breiteren Aufstandsfläche zu stärkerer Geräuschbildung, da mehr Luft verdrängt und mehr „Masse“ zum Schwingen angeregt wird als bei einer schmalen Dimension.

Eine breitere Felge verursacht bei einem Reifen ebenfalls eine breitere Aufstandsfläche. Die Auswirkungen auf die Geräuschbildung sind somit grundsätzlich ähnlich wie die eines breiteren Reifens. Darüber hinaus werden die Dämpfungseigenschaften des Reifens durch die breitere Felge unter Umständen negativ beeinflusst.

Reifenabrollgeräusche sind im Fond bei Fahrzeugen mit Frontmotor deutlicher wahrnehmbar, da Wind- und Motorgeräusche hinten weniger hörbar sind.



7.2 Sägezahnbildung

Sägezahn ist eine stufenförmige Abnutzung der einzelnen Profilblöcke ⇒ Seite 39, wodurch ein erhöhtes Abrollgeräusch entstehen kann. Der Sägezahn entsteht durch ungleichmäßige Verformung der Profilblöcke in der Reifenaufstandsfläche. An nicht angetriebenen Rädern tritt der Sägezahn ausgeprägter auf, als an angetriebenen Rädern.

Bei neuen Reifen ergibt sich eine stärkere Neigung zur Sägezahnbildung, weil die hohen Profilblöcke eine stärkere Elastizität haben. Mit abnehmender Profiltiefe erhöht sich die Steifigkeit der Profilblöcke, die Neigung zur Sägezahnbildung lässt nach.

Aussehen des Sägezahnes

A - Profilblöcke eines Neureifens; Profilblöcke sind in Laufrichtung -Pfeil 1- gesehen, vorn und hinten gleich hoch.

B - Sägezahnbildung; Profilblöcke sind in Laufrichtung -Pfeil 1- gesehen, vorn -Pfeil 2- höher als hinten.

C - Profilblöcke weisen in Laufrichtung -Pfeil 1- gesehen, eine stärkere Abnutzung im vorderen Bereich des „Sägezahnes“ -Pfeil 3- auf.

Bei ausgeprägter Sägezahnbildung, kann dies zu Geräuschbeanstandungen führen.

Verstärkte Sägezahnbildung tritt auf bei:

- ◆ zu großen Spurwerten
- ◆ falschem Luftdruck
- ◆ grobstollige, offene Profile
- ◆ Reifen, die auf der nicht angetriebenen Achse montiert sind
- ◆ extremer Kurvenfahrt.

Nicht laufrichtungsgebundene Reifen

Bei auftretendem Sägezahn muss die Laufrichtung des Reifens umgedreht werden. Kommt es zur verstärkten Sägezahnbildung und erhöhtem Abrollgeräuschen, ist ein Radwechsel über Kreuz durchzuführen. Dies bewirkt einen Abbau des Sägezahns.

Bei Fahrzeugen mit Frontantrieb wird dieser Effekt durch höheren Abrieb an der Vorderachse verstärkt.

Das Reifenabrollgeräusch ist unmittelbar nach dem Rädertausch noch etwas lauter, nach einer Laufleistung von ca. 500...1000 km wird das normale Geräuschniveau wieder erreicht.

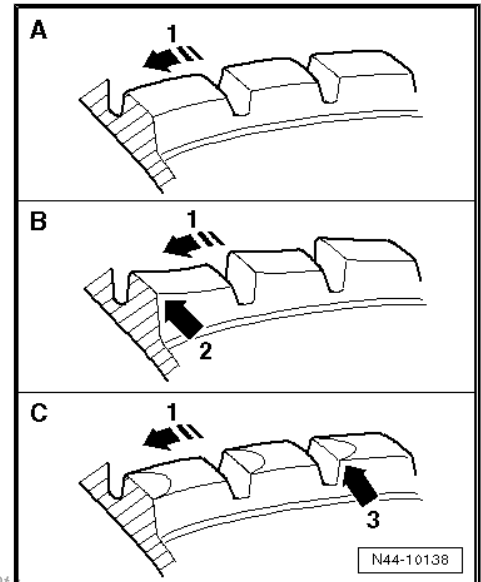
Laufrichtungsgebundene Reifen

Bei erhöhtem Sägezahn an den Reifen der Hinterachse - vorrangig bei Frontantrieb - ist ein Wechsel von hinten nach vorne durchzuführen. Bei verstärktem Sägezahn an den Aussenkanten auf einer Achse, sind beide Reifen auf der Felge zu wenden. Anschließend muss das linke Rad auf der rechten Seite und das rechte Rad auf der linken Seite montiert werden.

7.3 Blockierstellen

Blockierstellen sind die Folge einer Vollbremsung mit blockierten Rädern, wobei auf der Berührungsfläche Reifen/Fahrbahn Gummimaterial abgerieben wird.

Beim Rutschen der Reifen über die Fahrbahn wird Reibungswärme erzeugt, die den Abriebwiderstand des Laufflächenmaterials mindert.





Auch eine noch so abriebfeste Laufflächenmischung schließt Blockierstellen, wie sie bei extremen Bremsmanövern auftreten können, nicht aus.

Selbst ABS-geregelte Bremssysteme können ein kurzzeitiges Blockieren und damit geringere Abflachungen nicht ausschließen.

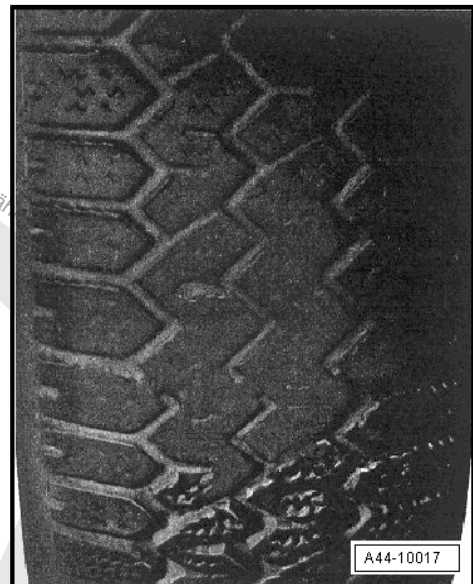
Die Stärke dieses Abriebs ist im wesentlichen von der Fahrzeuggeschwindigkeit, vom Strassenbelag und von der Radbelastung abhängig. Zur Verdeutlichung die nachfolgenden Zahlenbeispiele.

Wird ein Fahrzeug mit blockierten Vorderrädern auf einem trockenen Fahrbahnbelag bis zum Stillstand abgebremst, beträgt der Gummiabrieb in der postkartengroßen Aufstandsfläche etwa

- ◆ aus 57 km/h = 23,8 m Bremsweg bis zu 2,0 mm,
- ◆ aus 75 km/h = 41,8 m Bremsweg bis zu 3,3 mm,
- ◆ aus 92 km/h = 71,6 m Bremsweg bis zu 4,8 mm.

Blockierstellen in der Lauffläche

Reifen mit solchen Schäden sind unbrauchbar und müssen ersetzt werden.





8 Fahrzeug zieht einseitig

⇒ „8.1 Allgemeines“, Seite 41

⇒ „8.2 Konizität“, Seite 41

⇒ „8.3 Abhilfe bei Fahrzeug zieht einseitig“, Seite 42

⇒ „8.4 Gezieltes Tauschen der Räder für nicht-laufrichtungsgebundene Reifen“, Seite 43

⇒ „8.5 Gezieltes Tauschen der Räder für laufrichtungsgebundene Reifen“, Seite 44

8.1 Allgemeines

Durch Probefahrt feststellen, ob und wenn ja, zu welcher Seite das Fahrzeug zieht. Wenn das Fahrzeug einseitig zieht
⇒ Seite 42 .

Bei einer durchgeführten Achsvermessung ist das Protokoll der Achsvermessung mit der Beanstandungsmeldung den Reifen beizulegen.

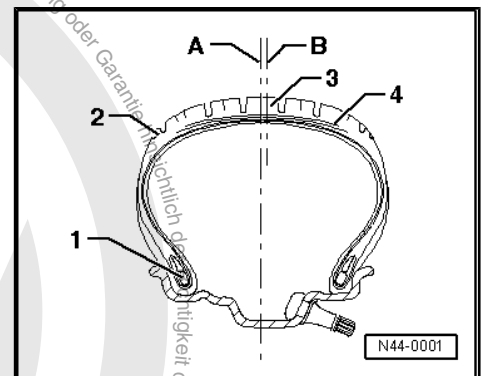
Durch Herstellertoleranzen kann es am Reifen zu Konizität im Aufbau kommen. Dadurch entsteht beim Abrollen des Reifens eine Seitenkraft, die direkt auf die Radaufhängung einwirkt und so zum Eigenlenkverhalten des Fahrzeuges führen kann. Durch gezieltes Tauschen der Räder können Sie dieses Eigenlenkverhalten ausgleichen.

8.2 Konizität

Konizität wird durch einen geringen Versatz der Lauffläche und/oder des Gürtels um wenige zehntel Millimeter zur geometrischen Reifenmitte verursacht. Konizität ist optisch nicht sichtbar und mit Werkstattmitteln nicht messbar.

Bauteile eines Reifens

- 1 - Wulst
- 2 - Schulter
- 3 - Lauffläche
- 4 - Stahlcordgürtel
- A - Geometrische Reifenmitte
- B - Tatsächliche Lage des Gürtels. Sie kann nach innen oder außen versetzt sein.





Zur besseren Darstellung übertrieben dargestellt.

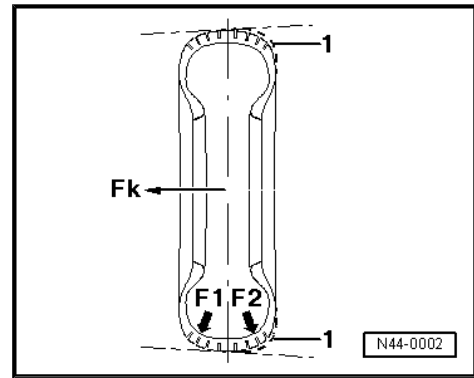
1 - Gürtel-/Laufflächenversatz

F1 - ungleiche Radaufstandskräfte

F2 - ungleiche Radaufstandskräfte

Fk - Konizitätskraft

Durch den Versatz kommt es zu unterschiedlichen Steifigkeiten an der Innen- und Außenschulter des Reifens, dies führt zu unterschiedlichen Radaufstandskräften. Dadurch wird Gürtel und Lauffläche nicht mit gleichmäßiger Kraft (F1, F2) auf die Fahrbahn gedrückt. Es entsteht ein Konus. Die sich daraus ergebende Kraft (Konizitätskraft Fk) kann in Abhängigkeit der Geschwindigkeit so groß werden, dass das Fahrzeug einseitig zieht.



Beträgt die Kraft (Fk) an einem Rad der Achse z. B. 50 Newton, am anderen Rad auch 50 Newton und wirken diese Kräfte auch noch in die gleiche Richtung, addieren sie sich. Durch Wenden des Reifens auf der Felge kann das Schiefziehen kompensiert werden, weil die Kräfte dann entgegengesetzt wirken.

Weil am Reifen die Richtung, in welche die Konizitätskraft wirkt, nicht sichtbar ist, kann nur durch Probefahrten und gezielten Räder- bzw. Reifentausch festgestellt werden, welcher Reifen das Schiefziehen verursacht.

Der Reifen besteht aus mehreren Bauteilen und Materialien, die am Ende eines aufwendigen Fertigungsablaufes zu einem Teil vulkanisiert werden. Daraus ergeben sich unterschiedliche Bauleranzen, die sich durch mehr oder weniger starke Seitenkräfte (Konizitätsseitenkräfte) bemerkbar machen können. Diese Kräfte können auch bei Neureifen auftreten.

Einseitiges Ziehen an der Vorderachse

Die Ursachen für einseitiges Ziehen können am Fahrwerk liegen. Erfahrungsgemäß verursachen aber in über 90 % der Beanstandungen die Reifen das einseitige Ziehen.

Einseitiges Ziehen bei normaler Fahrweise

Das Fahrzeug hat auf gerader, ebener Fahrbahn, bei konstanter Fahrt oder mäßiger Beschleunigung den Drang, nach einer Seite zu ziehen. Dabei ist am Lenkrad eine Kraft spürbar.

Einseitiges Ziehen bei starkem Beschleunigen

Einseitiges Ziehen bei starkem Beschleunigen ist bei Fahrzeugen mit Frontantrieb zum Teil konzeptbedingt. Unterschiedliche Reibverhältnisse zwischen linkem und rechtem Rad bzw. eventuelle Fahrbahnunebenheiten (Schlaglöcher) und dadurch schwankende Bodenhaftung beeinflussen die Fahreigenschaften erheblich. Dies ist keine Beanstandung im Sinne der Gewährleistung.

8.3 Abhilfe bei Fahrzeug zieht einseitig

Prüfbedingungen vor und während der Probefahrt

- Prüfen Sie an Vorder- und Hinterachse alle Bauteile der Radaufhängung auf Schäden.
- Prüfen Sie den Reifenfülldruck und korrigieren diesen gegebenenfalls.
- Prüfen Sie die Reifen auf äußerliche Beschädigung. Einstiche, Schnittverletzungen, Beulen in der Seitenwand, Bremsplatten und/oder Beschädigung auf der Lauffläche.
- Fragen Sie den Kunden, ob Reifen durch Nagel oder ähnliches verletzt und ggf. beim Reifenhändler instand gesetzt wurde. Ersetzen Sie eventuell solche Reifen.



- Prüfen Sie die Reifen auf gleichmäßigen Verschleiß und Profiltiefe.
- Sind alle Reifen gleicher Bauart, Fabrikat und Profil?
- Bei nicht laufrichtungsgebundenen Reifen darauf achten, dass alle DOT-Bezeichnungen am Reifen nach außen zeigen. Möglicherweise wurde am Fahrzeug bereits zu einem früheren Zeitpunkt ein Reifen- bzw. Rädertausch vorgenommen.
- Handelt es sich um Reifenfabrikate, die vom Werk als Erstausrüstung empfohlen sind?
- Benutzen Sie für die Probefahrt eine ebene, geradeausführende, nicht nach einer Seite abfallenden Fahrbahn ohne Spurrillen.
- Führen Sie die Probefahrt zusammen mit dem Kunden unter den oben genannten Bedingungen durch. Der Kunde soll die Beanstandung vorführen.

i Hinweis

Zum Zeitpunkt der Probefahrt darf kein Seitenwind auftreten.

Ist die Beanstandung berechtigt, empfehlen wir die Räder/Reifen, wie auf den nachfolgenden Seiten beschrieben, zu tauschen.

Bevor Sie anfangen, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise, sonst sind Ihre Bemühungen eventuell nutzlos!

i Hinweis

- ◆ *Kennzeichnen Sie die Reifen/Räder vor dem ersten Tauschen, z. B. VL, VR, HL, HR.*
- ◆ *Nach dem Tauschen der Räder bzw. Drehen des Reifens auf der Felge müssen Sie genau darauf achten, wie sich das Fahrzeug bei der Probefahrt verhält. Notieren Sie, wie und was getauscht wurde.*
- ◆ *Die Intensität bzw. eine evtl. Veränderung des einseitigen Ziehens ist dabei zu beurteilen.*
- ◆ *Dazu ist es unbedingt erforderlich, dass die Probefahrten immer von der gleichen Person und auf der gleichen Fahrbahn durchgeführt werden. Sie fahren am besten Ihre „Teststrecke“ in beiden Richtungen.*
- ◆ *Durch das Ersetzen eines Reifens gegen einen Neureifen ist nicht sichergestellt, dass das einseitige Ziehen beseitigt wird. Es empfiehlt sich daher zunächst das gezielte Tauschen der Räder, wie es auf den nachfolgenden Seiten beschrieben ist.*
- ◆ *Bei großem Unterschied der Profiltiefe an den Reifen der Vorderachse und Hinterachse sollen die Reifen mit der größeren Profiltiefe immer auf der Vorderachse montiert werden.*

8.4 Gezieltes Tauschen der Räder für nicht-laufrichtungsgebundene Reifen

| |
|---|
| ↓ |
| Durch Probefahrt feststellen, ob und wenn ja, zu welcher Seite das Fahrzeug zieht |
| ↓ |
| Wenn Fahrzeug einseitig zieht, Räder vorn gegeneinander tauschen |
| ↓ |
| Probefahrt durchführen |



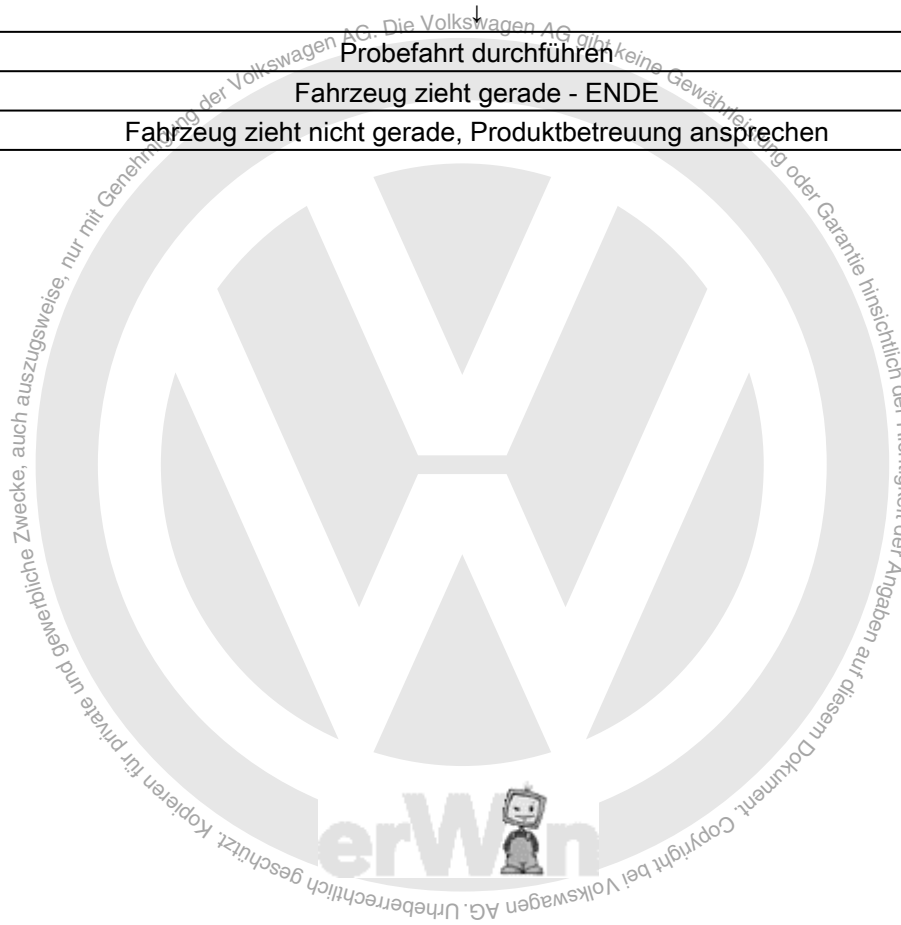
| | | |
|---|--|--|
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE | | |
| Fahrzeug zieht entgegengesetzt | | Fahrzeug zieht zur gleichen Seite |
| ↓ | | ↓ |
| Einen Reifen an der Vorderachse auf der Felge drehen (Laufrichtung entgegengesetzt) | | Räder von vorn nach hinten tauschen |
| ↓ | | ↓ |
| Probefahrt durchführen | | Probefahrt durchführen |
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE | | Fahrzeug zieht gerade - ENDE |
| Fahrzeug zieht nicht gerade | | Fahrzeug zieht nicht gerade |
| ↓ | | ↓ |
| Räder vorn und hinten gegeneinander tauschen | | Fahrzeug zieht entgegengesetzt |
| ↓ | | ↓ |
| Probefahrt durchführen | | Einen Reifen an der Vorderachse auf der Felge drehen (Laufrichtung umkehren) |
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE | | |
| Fahrzeug zieht nicht gerade | | |
| ↓ | | |
| Räder vorn gegeneinander tauschen | | |
| ↓ | | Achseinstellung an Vorder- und Hinterachse prüfen, ggf. einstellen. Wenn Einstellung in Ordnung, Produktbetreuung ansprechen. |
| Probefahrt durchführen | | |
| Fahrzeug zieht nicht gerade | | |
| ↓ | | |
| Räder vorn gegeneinander tauschen | | |
| ↓ | | ↓ |
| Probefahrt durchführen | | Probefahrt durchführen |
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE | Fahrzeug zieht nicht gerade | Fahrzeug zieht gerade ENDE |
| | ↓ | Fahrzeug zieht nicht gerade |
| | Neue Reifen an der Vorderachse montieren | Neue Reifen an der Vorderachse montieren |
| | ↓ | ↓ |
| | Probefahrt durchführen | Probefahrt durchführen |
| | Fahrzeug zieht gerade - ENDE | Fahrzeug zieht gerade - ENDE |
| ↓ | ↓ | |
| Fahrzeug zieht nicht gerade, Produktbetreuung ansprechen | | |

8.5 Gezieltes Tauschen der Räder für laufrichtungsgebundene Reifen

| |
|---|
| ↓ |
| Durch Probefahrt feststellen, ob und wenn ja, zu welcher Seite das Fahrzeug zieht |
| ↓ |
| Wenn das Fahrzeug einseitig zieht, Rad mit Reifen von vorn nach hinten tauschen |
| ↓ |
| Probefahrt durchführen |
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE |
| Fahrzeug zieht nicht gerade |
| ↓ |
| Zunächst einen Reifen an der Vorderachse ersetzen |



| |
|--|
| ↓ |
| Probefahrt durchführen |
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE |
| Fahrzeug zieht nicht gerade |
| ↓ |
| Zweiten Reifen an der Vorderachse ersetzen |
| ↓ |
| Probefahrt durchführen |
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE |
| Fahrzeug zieht nicht gerade |
| ↓ |
| Fahrzeug vorn und hinten vermessen |
| ↓ |
| Probefahrt durchführen |
| Fahrzeug zieht gerade - ENDE |
| Fahrzeug zieht nicht gerade, Produktbetreuung ansprechen |





9 Reifenbeschädigungen

⇒ [„9.1 Allgemeine Hinweise“, Seite 46](#)

⇒ [„9.2 Aufbau eines Radial-Gürtelreifens“, Seite 47](#)

⇒ [„9.3 Stoßverletzungen“, Seite 47](#)

⇒ [„9.4 Schnittverletzung“, Seite 49](#)

⇒ [„9.5 Beschädigung durch Fremdkörper“, Seite 49](#)

⇒ [„9.6 Luftverlust am Reifen“, Seite 49](#)

⇒ [„9.7 Reifenfülldruck“, Seite 50](#)

⇒ [„9.8 Reifenschäden durch zu geringen Reifenfülldruck“, Seite 50](#)

⇒ [„9.9 Ansteigende Reifentemperatur bei zu geringem Reifenfülldruck“, Seite 51](#)

⇒ [„9.10 Reifenschäden durch Montagefehler \(Montagebeschädigungen\)“, Seite 52](#)

9.1 Allgemeine Hinweise

Reifenschäden können schwere Folgen haben, deshalb ist eine regelmäßige Kontrolle durch den Fahrer und Sie die beste Möglichkeit der Früherkennung.

Vorgeschädigte Reifen können Fahrsituationen, wie hohe Geschwindigkeit, lange Strecken, sportlicher Fahrweise und ähnlichem, nicht standhalten.

Eine Beschädigung kann durch verschiedene Ursachen entstehen:

- ◆ Fahren mit zu geringem Luftdruck
- ◆ Montagefehler bei der Reifenmontage
- ◆ Einfahrverletzung
- ◆ Alterung
- ◆ Falsche Lagerung



ACHTUNG!

Sobald ein Sicherheitsrisiko nicht auszuschließen ist, muss der Reifen ersetzt werden.



9.2 Aufbau eines Radial-Gürtelreifens

Querschnitt eines Radial-Gürtelreifens

1 - Profilblock

2 - Profilrille

3 - Lauffläche

4 - Nylonbandage

5 - Gürtellagen

- ☐ bestehen meistens aus Stahl

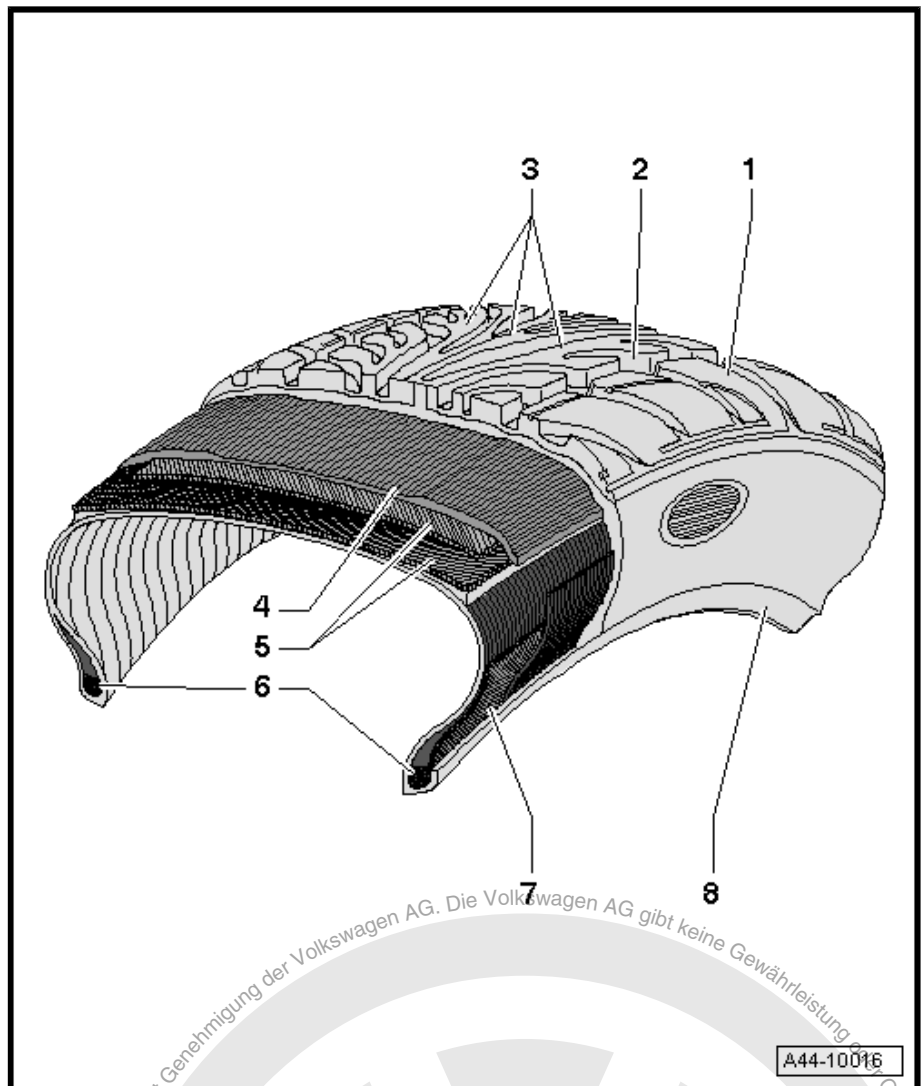
6 - Wulstkern

- ☐ besteht aus Stahldrähten, die in Gummi einvulkanisiert sind
- ☐ sorgt für den festen Sitz des Reifens auf der Felge

7 - Wulstverstärker

8 - Felgenhornschutz

- ☐ ist ein Schutz gegen Scheuerstellen an der Felge und Reifen, z. B. bei Bordsteinkontakt
- ☐ Reifen mit Felgenschutz sind durch die Abkürzung MFS gekennzeichnet



Die Nylonbandage -4-, Gürtellagen -5-, Wulstkern -6- und Wulstverstärker -7- bilden die Karkasse. Die Karkasse ist das „tragende Gerüst“ des Reifens.

9.3 Stoßverletzungen

Eine Beule in der Reifenflanke deutet darauf hin, dass die Karkasse im Reifenunterbau beschädigt wurde.

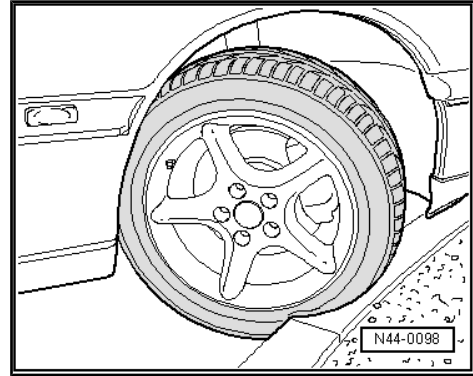


Typische Ursachen für derartige Schäden sind zum Beispiel Bordsteinkanten, die im spitzen Winkel überfahren werden.

Die Karkasse derartig gequetschter Reifen kann dadurch beschädigt werden.

Der Reifenunterbau wird dabei so weit gedehnt, dass es zum Bruch einzelner Fasern in der Karkasse kommt.

Das Ausmaß des Schadens hängt von der Aufprallgeschwindigkeit, dem Aufprallwinkel, dem Luftdruck, der Achslast und der Art des Hindernisses ab.

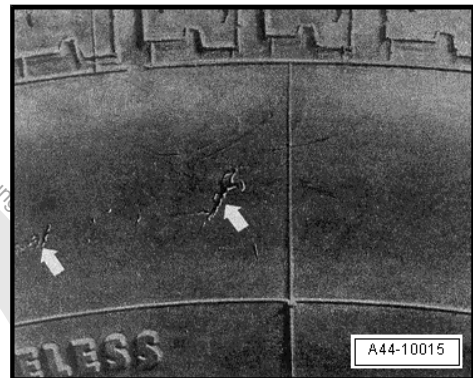


Quetschspuren in der Seitenwand eines Reifens -Pfeile-



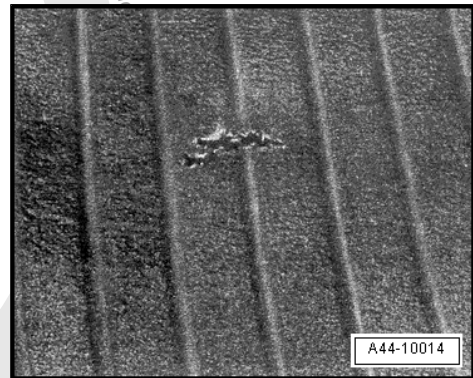
Hinweis

- ◆ *Das Überfahren von Bordsteinen sollte vermieden werden!*
- ◆ *Wenn es unumgänglich ist, sollte die Bordsteinkante im möglichst stumpfen Winkel und ganz langsam überfahren werden.*



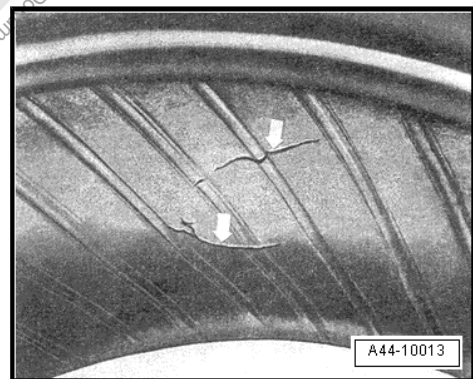
Innenansicht eines Reifens mit durchbrochener Karkasse

Durch einen starken Aufprall wurde die Karkasse am Felgenhorn gequetscht und ist in der Berührungzone aufgebrochen.



Reifenbeschädigung Innen durch Stoßverletzung (Doppelbruch)

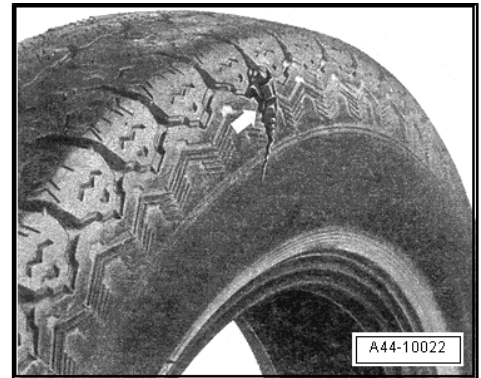
Doppelbruch -Pfeile-, entstanden durch Quetschung beim Überfahren einer Bordsteinkante. Oft von außen nicht erkennbar.





9.4 Schnittverletzung

Schnittverletzung verursacht durch ein scharfkantiges Hindernis
-Pfeil-



9.5 Beschädigung durch Fremdkörper

Beim Überfahren von spitzen und harten Gegenständen, wie Nägel, Schrauben oder ähnliches, kann der Reifen durchstoßen werden.

Dies führt zwangsläufig zu einem Reifenschaden.

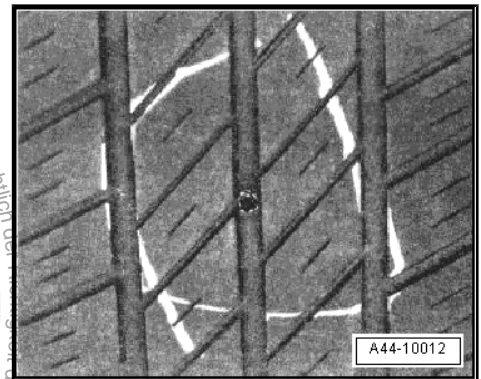
Beschädigung durch eingefahrenen Fremdkörper

Oftmals steckt der eingefahrene Fremdkörper -Markierung- so fest im Reifen, dass er sich auch bei höheren Geschwindigkeiten nicht selbständig löst. Dabei kann er wie ein Stöpsel wirken und den Reifen relativ gut abdichten. Die Folge ist ein schleichender Luftverlust, der vom Fahrer nicht sofort wahrgenommen wird, der aber zum plötzlichen Totalausfall des Reifens führen kann.



Hinweis

An Stahlgürtelreifen deren Aufbau von einem Fremdkörper durchstoßen wurde, sollte keine Reifenreparatur durchgeführt werden.



9.6 Luftverlust am Reifen

Bei der Beanstandung Luftverlust müssen Sie den Reifen unbedingt nach eingefahrenen Fremdkörpern untersuchen.



Hinweis

An Stahlgürtelreifen, deren Aufbau von einem Fremdkörper durchstoßen wurde, sollte keine Reifenreparatur durchgeführt werden.

Korrosion an den Stahldrähten kann entstehen. Dies führt zwangsläufig zum Ablösen des Gummis vom Stahlgürtel.

In der Regel kann man nicht nachvollziehen, wann der Fremdkörper eingefahren wurde. Dadurch kann bereits ein Schaden im Reifenaufbau durch Fahren mit zu geringem Luftdruck vorliegen.

Beschädigte Drähte des Gürtels führen früher oder später zum Ablösen des Gummis vom Stahlgürtel. Dadurch kann nach einer gewissen Laufzeit ein Totalausfall eintreten, lange nachdem der Reifenschaden entstanden ist.

Durch Fremdkörper beschädigte Reifen sind keine Gewährleistungsschäden.



9.7 Reifenfülldruck

Der Luftdruck muss in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Wir empfehlen, im Abstand von 14 Tagen den Luftdruck zu kontrollieren. Besonders wichtig ist der korrekte Luftdruck bei langen Reisen oder wenn mit Beladung gefahren wird. Auch eine sportliche Fahrweise erfordert einen korrekten oder sogar leicht erhöhten Luftdruck.

Langsames Absinken des Luftdruckes

Das langsame Absinken des Reifeninnendruckes ist ein besonders tückischer Vorgang, weil selbst versierte Autofahrer dies oft nicht wahrnehmen.

Durch zu geringen Luftdruck und der damit verbundenen stärkeren Walkarbeit (inneren Reibung) erwärmen sich die Materialien des Reifens so stark, dass es zum Loslösen der unterschiedlichen Aufbauteile und Gummimischungen kommen kann.

Das Endstadium ist meist ein völlig zerstörter Reifen

⇒ [Seite 50](#) .

Die Ursache für den langsamen Druckabbau ist nicht immer nachvollziehbar, weil der Reifen stark beschädigt ist und die Aufbauteile des Reifens fehlen.

9.8 Reifenschäden durch zu geringen Reifenfülldruck

Die häufigsten Ausfallursachen sind kleine, äußere Verletzungen, ein schadhaftes Ventil oder eine durch Korrosion oder Beschädigung undichte Felge.

Loslösen der Karkasse vom Gummi

Starke Erwärmung durch Fahren mit erheblichem Minderdruck ⇒ [Seite 51](#) führte zur Überhitzung und anschließendem Loslösen der Karkasse vom Gummimaterial -Pfeile-.

Der gezeigte Reifen wurde zeitweise mit einem für die Belastung zu geringen Fülldruck gefahren. Typische Indizien hierfür sind die umlaufenden Scheuerstellen im Wulstbereich durch das Felgenhorn und Verfärbungen. Im Bereich der seitlichen Innenwand sind kleine, runzelige Falten sichtbar.

Beim Abrollen des Reifens entstehen zwischen den Stahlcordlagen, besonders an den Gürtelenden, hohe Scherkräfte.



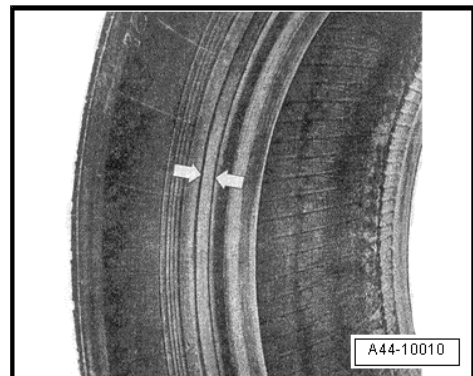
Reifen mit umlaufenden breiten Eingrabungen im Wulstbereich

Umlaufende, breite Eingrabungen im Wulstbereich -Pfeile- deuten auf das Fahren mit zu geringem Luftdruck.

Wenn mit zu geringem Luftdruck gefahren wird oder wenn Reifenschäden nicht erkannt beziehungsweise ignoriert werden, kann das schwere Auswirkungen haben.

Der Reifen kann die im Fahrbetrieb auftretenden Kräfte nicht mehr aufnehmen.

Durch die genannten Mängel ist die Funktion des Reifens stark eingeschränkt. Die Gummimischungen lösen sich voneinander, es kommt zum teilweisen Lösen der Reifenbauteile bis zur völligen Zerstörung.





Reifen mit ausgerissener Lauffläche

Die Entwicklung derartiger Schäden erstreckt sich in der Regel über einen längeren Zeitraum. Wird dann ein bereits geschädigter Reifen hohen Belastungen ausgesetzt, kann es infolge der Fliehkräfte bei höheren Geschwindigkeiten zum Abriss von Reifenbauteilen kommen.

Die Abb. zeigt einen Reifen mit ausgerissener Lauffläche durch Fahren mit zu geringem Luftdruck.



9.9 Ansteigende Reifentemperatur bei zu geringem Reifenfülldruck

Das Diagramm zeigt das Temperaturverhalten eines Reifens bei einer Geschwindigkeit von 180 km/h.

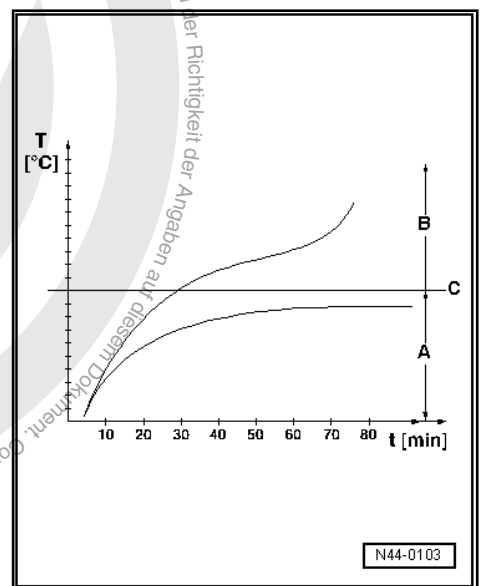
A - Normalbereich: Bei Einhalten des vorgeschriebenen Luftdrucks bleibt die Temperatur im Gleichgewicht.

B - Gefahrenzone: Bei Unterschreiten des vorgeschriebenen Luftdrucks um 0,3 bar steigt die Temperatur bei höheren Geschwindigkeiten auf über 120 °C an.

C - Kritische Temperaturgrenze: Der Reifendefekt wird eingeleitet.

T - Temperatur in °C

t - Fahrzeit in Minuten





9.10 Reifenschäden durch Montagefehler (Montagebeschädigungen)

Wulstkern beim Aufpumpen des Reifens gebrochen

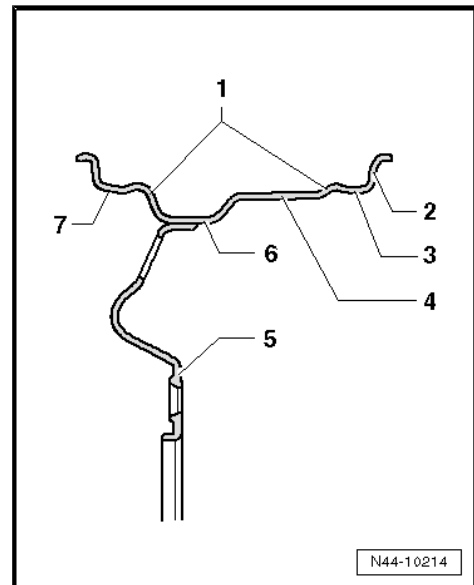
Moderne PKW-Radial-Reifen werden ausschließlich auf Sicherheitsfelgen montiert. Diese haben auf ihren Schultern eine umlaufende Erhöhung -1-.

- 1 - Hump (Doppelhump H 2, erhöhter Doppelhump (EH2))
- 2 - Felgenhorn
- 3 - innere Felgenschulter (z. B. Schrägschulter)
- 4 - Felge
- 5 - Radschüssel
- 6 - Tiefbett
- 7 - äußere Felgenschulter (z. B. Schrägschulter)

Der Hump verhindert, dass der Reifen beim Fahren mit zu geringem Luftdruck von der Felgenschulter gedrückt wird.

Beim Aufpumpen des Reifens kann es vorkommen, dass der Wulst des Reifens nicht vollständig über den äußeren Felgenhump rutscht.

In diesem Fall besteht die Gefahr, dass der Wulstkern bei zu hohem Luftdruck überdehnt wird und seine Stahldrähte ganz oder teilweise reißen. Gerissene Wulstkernbrüche sind von außen nicht erkennbar.



Besonderheiten für Reifen mit Notlaufeigenschaften

Für Reifen mit Notlaufeigenschaften (verstärkte Seitenwand) sind Felgen mit erhöhtem Doppelhump (Extended Hump EH2) vorgeschrieben => [Seite 58](#) . Der erhöhte Doppelhump verhindert, dass im Pannelauf der luftleere Reifen vom Sitz der Felge rutscht.



Hinweis

Um Montageschäden zu vermeiden unbedingt die Hinweise zur Montage von Reifen mit Notlaufeigenschaften beachten => Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 ; Demontage und Montage von Reifen mit Notlaufeigenschaften .



ACHTUNG!

- ◆ **Reifen mit beschädigtem Wulstkern haben keinen sicheren Festsitz auf der Felge. Solche Reifen sind ein Sicherheitsrisiko!**
- ◆ **Außerdem besteht die Gefahr, dass ein angebrochener Wulstkern im weiteren Fahrbetrieb reißt und der Reifen schlagartig aufbricht. Wenn der Wulstkern beim aufpumpen bricht, wird die Karkasse ebenfalls zerstört.**



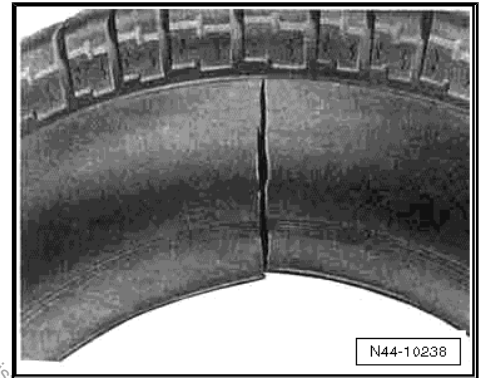
Reifen mit aufgebrochenem Wulstkern und zerstörter Karkasse

Die Abb. zeigt einen Reifen mit aufgebrochenem Kern und zerstörter Karkasse infolge zu hoher Zugspannung bei der Montage.

Wulstschäden durch fehlerhafte oder falsche Reifenmontage mit Montagemaschinen

Folgende Fehler bei der Reifenmontage können zu schweren Schäden an den Reifen führen:

- ◆ wenn auf der Reifen-Montiermaschine beim Einrollen der oberen Wulst der gegenüberliegende Wulst des Reifens nicht vollständig im Tiefbett ⇒ [Seite 52](#) liegt
- ◆ wenn der Montagekopf fehlerhaft justiert wurde
- ◆ wenn die Kante der Montagerolle auf der Wulstrolle abrollt
- ◆ wenn verschlissene oder scharfkantige Führungsrollen vorhanden sind



Reifen mit aufgeschlitzter Wulst

In diesen Fällen kann die unter hoher Spannung stehende Wulst in Umlaufrichtung eingeschnitten, aufgeschlitzt und/oder bis auf den Kerndraht abgequetscht werden.

Häufig erkennt man Ansatz- und Auslaufspuren der Führungsrolle im Schadensbereich.



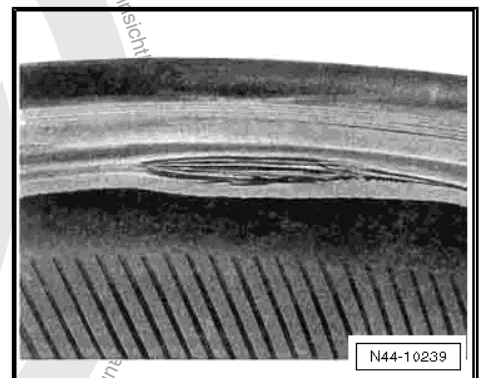
Hinweis

Grundsätzlich müssen beide Reifenwulste sowie die Felgenschultern mit Montagepaste eingestrichen werden.

Bleiben Montageverletzungen unerkannt, besteht die Gefahr, dass der Reifen im späteren Fahrbetrieb ausfällt.

DESHALB!

- ◆ Montieren Sie nie ohne Montagepaste .
- ◆ Pumpen Sie den Springdruck nicht über 3 bar.
- ◆ Pumpen Sie den Fülldruck nicht über 4 bar.
- ◆ Senken Sie am Ende der Montage den Luftdruck auf den vorgeschriebenen Wert.





10 Reifen mit Notlaufeigenschaften

⇒ „10.1 Allgemeines“, Seite 54

⇒ „10.2 Aufbau und Kennzeichnung“, Seite 55

⇒ „10.3 Nachrüsten/Bedingungen für die Verwendung von Notlaufreifen“, Seite 55

⇒ „10.4 Reparatur“, Seite 56

10.1 Allgemeines

Reifen mit Notlaufeigenschaften haben gegenüber Normalreifen eine verstärkte Seitenwand. Diese verringert bei Druckverlust die Walkarbeit der Seitenwand und verhindert ein Einklemmen der Reifenflanken. Dadurch bleibt das Fahrzeug beherrschbar und zeigt ein fast normales Fahrverhalten. Es entfällt somit die Montage des Reserverades in mitunter gefährlichen Situationen, wie z.B. auf der Autobahn oder bei schlechten Witterungsbedingungen.

Bei einer Reifenpanne kann mit angepasster Geschwindigkeit (maximal 80 km/h) und angepasster Fahrweise bis zur nächsten Werkstatt (ca. 50 km) weitergefahren werden, siehe ⇒ Betriebsanleitung .

In einem Pannenfall liegt die Verantwortung allerdings beim Fahrer zu entscheiden, ob nach Kontrolle des oder der betroffenen Reifen weitergefahren werden kann.

-I- Reifen mit normalem Luftdruck

1 - Reifen mit Notlaufeigenschaften (verstärkter Seitenwand -rot-)

2 - Normalreifen

-II- Reifen ohne Luftdruck

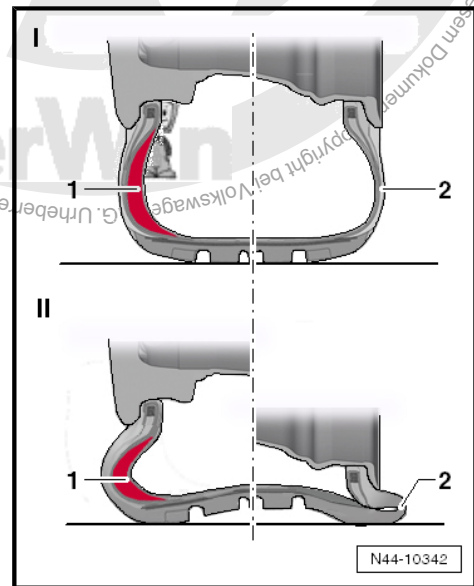
Verliert der Normalreifen -2- die Luft, presst die Felge die Seitenwand extrem zusammen. Die Seitenwand wird beim Rollen mit plattem Reifen stark erhitzt bzw. eingeklemmt und dadurch zerstört.

Beim Reifen mit Notlaufeigenschaften -1- stützt die verstärkte Seitenwand (-rot-) den Reifen. Durch eine spezielle Gummimischung und die geringere Walkarbeit der verstärkten Seitenwand erwärmt sich der Reifen beim Rollen nicht so stark und das Fahrzeug bleibt beherrschbar.



Hinweis

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die Verwendung von Reifen mit Notlaufeigenschaften ⇒ Seite 55 .





10.2 Aufbau und Kennzeichnung

Kennzeichnung

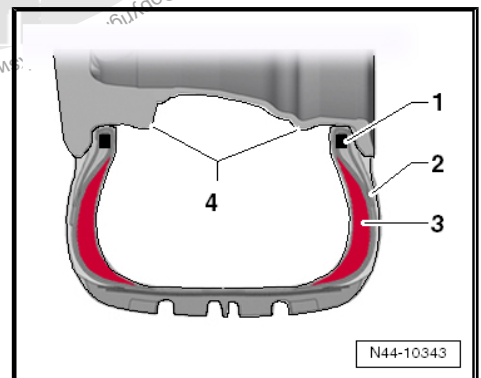
Sie erkennen Reifen mit Notlaufeigenschaften an einer der folgend aufgeführten Abkürzungen: DSST, Euforia, RFT, ROF, RSC, SSR oder ZP. Diese Abkürzungen befinden sich an der Reifenflanke hinter der Reifenbezeichnung des jeweiligen Reifenherstellers.



N44-10344

Aufbau

- 1 - Wulst mit Wulstkern
- 2 - Seitenwand
- 3 - Verstärkung Seitenwand
- 4 - Felge mit beidseitigem Extended Hump (EH2) - vorgeschrieben bei Verwendung von Reifen mit Notlaufeigenschaften



N44-10343

10.3 Nachrüsten/Bedingungen für die Verwendung von Notlaufreifen



Vorsicht!

Das Nachrüsten von Notlaufreifen darf nur an VW-Fahrzeugen erfolgen, die serienmäßig/optional mit Notlaufreifen lieferbar sind.

Da ein Druckverlust an Reifen mit Notlaufeigenschaften mit bloßem Auge nicht immer erkennbar ist, dürfen diese Reifen nur an Fahrzeugen mit Reifendruck- Kontrollsystem erwendet werden. Mit diesem System wird der Fahrzeugführer gewarnt, wenn ein bestimmter Luftdruck unterschritten wird.

Zulässig sind:

direkt messende Systeme ⇒ Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 ; Reifen-Druck-Kontrolle

indirekt messende Systeme ⇒ Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 ; Reifen-Kontroll-Anzeige

Reifen mit Notlaufeigenschaften dürfen nur auf Scheibenrädern mit erhöhtem Doppelhump (Extended Hump - EH2)
⇒ [Seite 58](#) montiert werden.



Die besonderen Montagehinweise sind zu beachten ⇒ Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 ; Demontage und Montage von Reifen mit Notlaufeigenschaften .

Ein Mischverbau mit Standardreifen ist nicht zulässig, auch nicht achsweise.

Nur in Ausnahmefällen kann ein Standardreifen für kurze Zeit bzw. eine begrenzte Fahrstrecke montiert werden. Dadurch entfallen jedoch die spezifischen Pannenlaufeigenschaften, worauf der Fahrer ausdrücklich hingewiesen werden muss.

Bitte unbedingt die empfohlenen Reifenfabrikate beachten ⇒ Ratgeber Räder, Reifen; Rep.-Gr. 44 .

10.4 Reparatur



ACHTUNG!

- ◆ *Reifen mit Notlaufeigenschaften müssen nach einem Pannenlauf ersetzt werden.*
- ◆ *Die besonderen Montagehinweise sind zu beachten ⇒ Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 ; Demontage und Montage von Reifen mit Notlaufeigenschaften .*

Allgemeine Hinweise

- Wie bei herkömmlichen Rad-Reifensystemen muss auch das Scheibenrad vor der Montage überprüft werden.
- Die Felge nach einem Pannenfall auf Schäden überprüfen - Rundlauf, Planlauf, sonstige Beschädigungen ⇒ Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44 ; Räder, Reifen; Radwechsel , da bei einer Schlaglochdurchfahrt im Notfall die Felge beschädigt sein könnte.
- Eine schadhafte Felge ist durch ein Neuteil zu ersetzen.





11 Rollwiderstandoptimierte Reifen

Die Verformung des Reifens beim Abrollen verursacht einen Energieverlust, der sich als Rollwiderstand bemerkbar macht.

Bei rollwiderstandoptimierten Reifen werden die Verformungen durch konstruktive Maßnahmen deutlich abgesenkt und verlustarme Laufflächenmischungen eingesetzt.

Die von Volkswagen an BlueMotion- und BlueMotionTechnology-Fahrzeugen verbauten Reifen sind rollwiderstandoptimiert und gleichzeitig in allen anderen sicherheits- und kundenrelevanten Eigenschaften auf dem aktuellen Stand der Technik.

Die entsprechenden empfohlenen Reifenfabrikate sind in folgendem Kapitel zusammengefasst => Ratgeber Räder, Reifen; Rep.-Gr. 44 .



12 Wissenswertes über Felgen (PKW)

⇒ „12.1 Aufbau einer Felge“, Seite 58

⇒ „12.2 Angaben auf Felgen“, Seite 59

⇒ „12.3 Felgen - Lochkreisdurchmesser“, Seite 59

⇒ „12.4 Mehrteilige Verbundräder“, Seite 59

⇒ „12.5 Leichtmetallräder mit auswechselbaren Zierelementen“, Seite 60

⇒ „12.6 Nabenabdeckung für Leichtmetallräder mit offener Verschraubung“, Seite 60

⇒ „12.7 Leichtmetallräder mit auswechselbaren Zierelementen (Zaragoza)“, Seite 61

⇒ „12.8 Pflege und Behandlung von Leichtmetallrädern“, Seite 65

⇒ „12.9 Aufbereitung von Leichtmetallrädern“, Seite 66

⇒ „12.10 Das Gummiventil“, Seite 67

12.1 Aufbau einer Felge

1 - Felgenhorn

- Anschlag für die seitliche Reifenwulst

2 - Hump (H2) auf beiden Felgenschultern

- verhindert bei starker Kurvenfahrt das Abrutschen des Reifens von der Felgenschulter
- erhöhter Hump (EH2) bei Verwendung von Reifen mit Notläufeigenschaften vorgeschrieben ⇒ Seite 59

3 - Tiefbett

- Erleichtert die Montage des Reifens

A - Felgenmaulweite

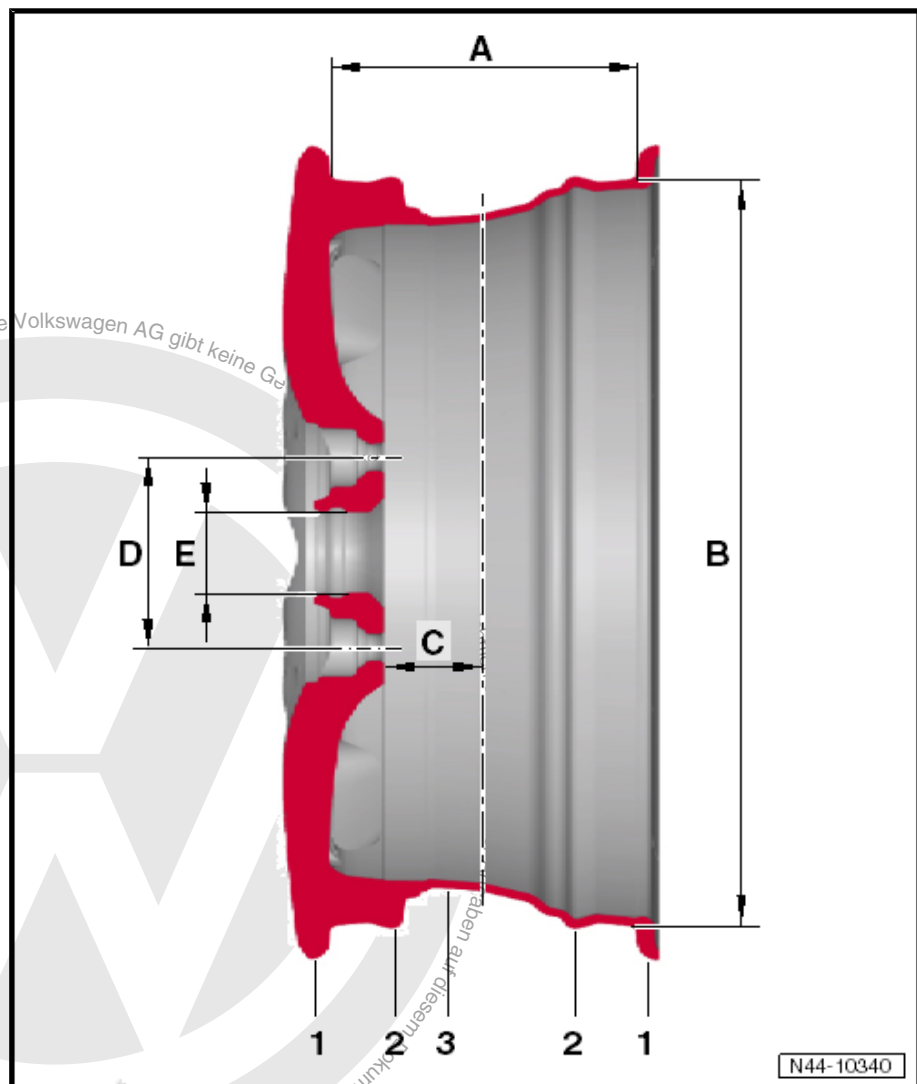
- Abstand zwischen den Reifenanlageflächen der beiden Felgenhörner
- Maßangabe in Zoll

B - Felgendurchmesser

- Abstand zwischen den Reifenanlageflächen der gegenüberliegenden Reifenschultern
- Maßangabe in Zoll

C - Einpresstiefe

- Abstand zwischen der vertikalen Radmitte und der inneren Radanlagefläche





- Maßangabe in mm

D - Lochkreisdurchmesser

- Kreisdurchmesser auf dem sich die Bohrungen der Radschrauben befinden
- Maßangabe in mm

E - Mittenbohrung

- dient als Zentrierung
- Maßangabe in mm

12.2 Angaben auf Felgen

Auf den Felgen befinden sich mehrere Angaben. Angaben zur eindeutigen Identifikation für die Felge in folgendem Beispiel:

| | |
|--|--|
| Ersatzteil-Nummer: | 6E0 601 027 A |
| Größe des Scheibenrades: | 6 J x 15 6 - Maß der Felgenmaulweite in Zoll J - Form des Felgenhornes 15 - Felgendurchmesser in Zoll |
| Einpresstiefe (ET) in mm: | 43 |
| Angabe zu Hump auf der Felgenschulter: | EH2 Extended Hump ¹⁾ |

¹⁾ Erhobener Rund-Hump auf beiden Felgenschultern. Diese sorgen dafür, dass bei Betrieb eines Reifens mit Notlaufeigenschaften in luftleerem Zustand dieser nicht vom Sitz auf der Felgenschulter rutscht. Räder mit EH2 sind nur erforderlich, wenn Reifen mit Notlaufeigenschaften montiert werden! => [Seite 54](#)

12.3 Felgen - Lochkreisdurchmesser

| Lochkreis- durchmesser | Modelle | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 100 mm | Polo 2010 > | up! 2012 > | |
| 112 mm | Phaeton 2003 > | Golf 2009 > | Golf Cabriolet 2012 > |
| | Sharan 2011 > | Eos 2006 > | Golf Plus 2009 > |
| | Jetta 2011 > | Touran 2003 > | Golf Variant 2010 > |
| | Tiguan 2008 > | Beetle 2012 > | Scirocco 2009 > |
| | Passat CC 2009 > | CC 2010 > | CC 2012 > |
| | Passat Limousine 2011 > | Passat Variant 2011 > | |
| 130 mm | Touareg 2010 > | | |

12.4 Mehrteilige Verbundräder

Verbundräder bestehen aus mehreren Bauteilen.

Die wesentlichen Bauteile sind die Felge und die Radschüssel. Diese Bauteile werden mit speziellen Schrauben und einem speziellen Verfahren miteinander verschraubt. Dadurch ist die Funktion, Dichtheit, Sicherheit und der exakte Rundlauf des Rades sichergestellt. Mit Werkstattmitteln und Werkstattbedingungen sind diese wichtigen Anforderungen nicht gewährleistet.



ACHTUNG!

Verbundräder dürfen Sie nicht zerlegen oder reparieren!

12.5 Leichtmetallräder mit auswechselbaren Zierelementen

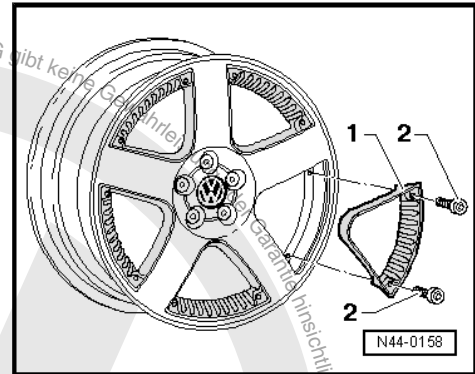
Diese Scheibenräder sind mit auswechselbaren Zierelementen ausgestattet. Beachten Sie bitte folgende Hinweise bei der Montage.

- Reinigen Sie das Gewinde im Scheibenrad bevor Sie die neuen Schrauben einschrauben.
- Verwenden Sie grundsätzlich neue Schrauben!

1 - Zierelement

2 - Innensechskantschrauben

Anzugsdrehmoment für die selbstsichernden Innensechskantschrauben: 5 Nm



12.6 Nabenabdeckung für Leichtmetallräder mit offener Verschraubung

Ausbauen

- Rad abgebaut

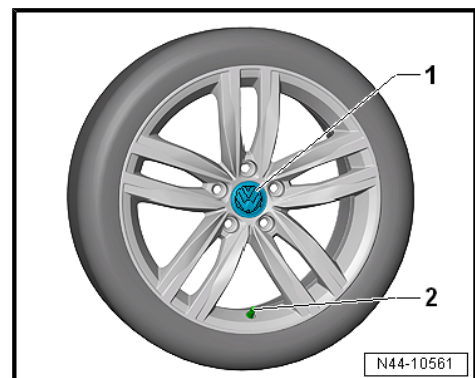
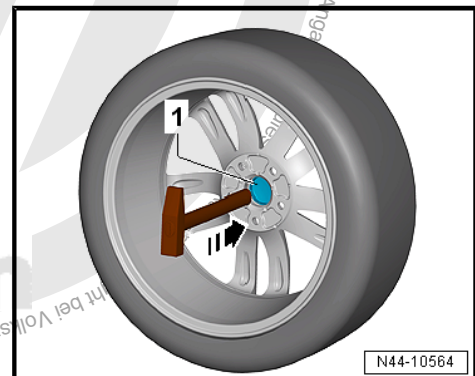


Hinweis

Abdeckkappe -1- beim Austreiben mit dem Hammer festhalten.

Einbauen

- Abdeckkappe -1- bündig gegen die Öffnung der Aluminiumfelge halten.
- Das Volkswagen-Logo der Abdeckkappe so zum Ventil ausrichten, dass das Logo mittig über dem Ventil -2- steht.
- Mit der Hand leichten Druck ausüben und so die Abdeckkappe in der Öffnung der Aluminiumfelge sichern.
- Prüfen, ob die Abdeckkappe kein Spiel hat und richtig in der Aluminiumfelge sitzt.





12.7 Leichtmetallräder mit auswechselbaren Zierelementen (Zaragoza)

⇒ „12.7.1 Werkzeuge“, Seite 61

⇒ „12.7.2 Materialien“, Seite 61

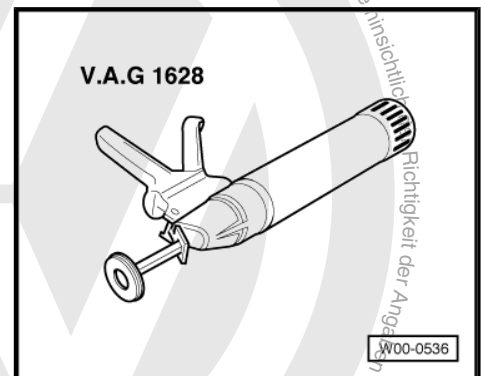
⇒ „12.7.3 Zierelement einbauen“, Seite 62

⇒ „12.7.4 Zierelement ausbauen“, Seite 64

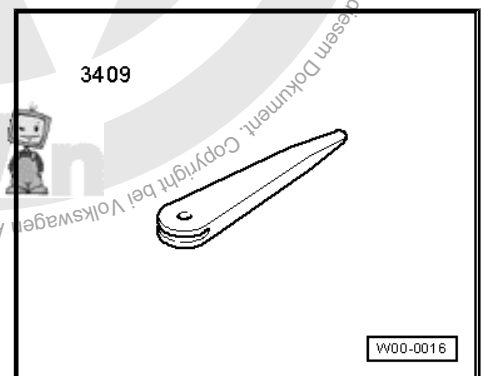
12.7.1 Werkzeuge

Benötigte Spezialwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

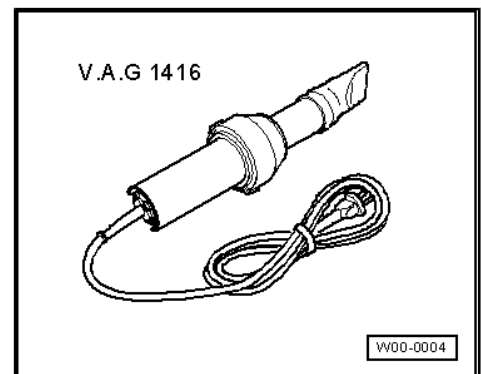
◆ Handkartuschenpistole -V.A.G 1628-



◆ Demontagekeil -3409-



◆ Heißluftgebläse -V.A.G 1416-



12.7.2 Materialien

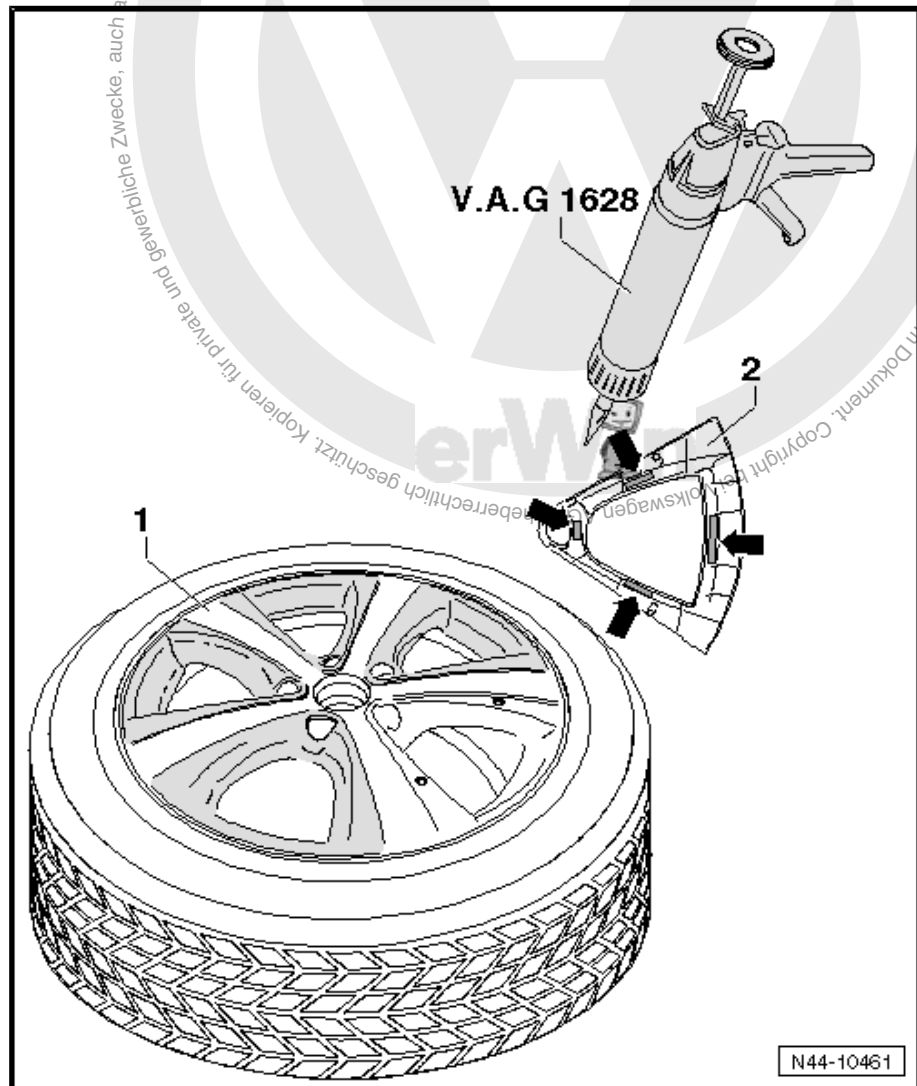
- ◆ 1K-Scheibenklebstoff -DH 009 100 A2-
- ◆ Silikonentferner -LSE 020 100 A3-



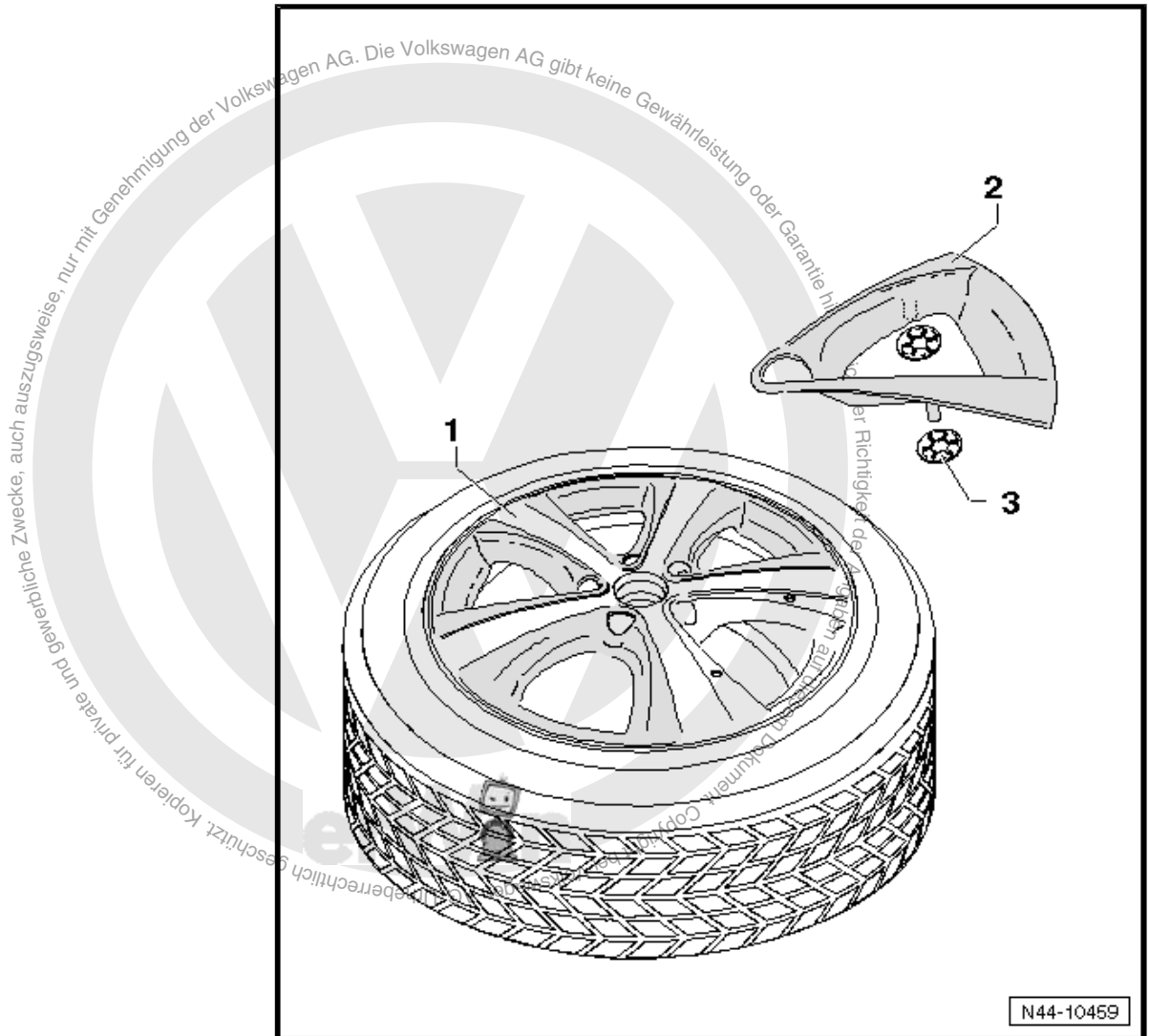
12.7.3 Zierelement einbauen

Diese Leichtmetallräder sind mit auswechselbaren Zierelementen ausgestattet. Beachten Sie bitte folgende Hinweise bei der Montage.

- ◆ Darauf achten, dass die Klebbereiche im Leichtmetallrad und Zierelement staub- und fettfrei sind.
- ◆ Klebbereiche im mit Silikonentferner -LSE 020 100 A3- reinigen.



- 1K-Scheibenklebstoff -DH 009 100 A2- mit der Handkartuschenpistole -V.A.G 1628- auf die Klebefläche -Pfeile- auftragen.
- Klebepunkt: Länge = ca. 25 mm und Durchmesser = ca. 10 mm



- Zierelement -2- mit festem Druck in das Leichtmetallrad -1- drücken.
- Zierelement -2- auf der Innenseite des Leichtmetallrads mit Klemmscheiben -3- befestigen.

Mindestaushärtezeit 3 Stunden bei einer Raumtemperatur von mindestens 15 °C.



ACHTUNG!

Leichtmetallrad muss neu ausgewuchtet werden => Fahrwerk, Achsen, Lenkung; Rep.-Gr. 44; Laufunruhe durch Räder/Reifen - Ursachen und Abhilfe; Rad auswuchten .

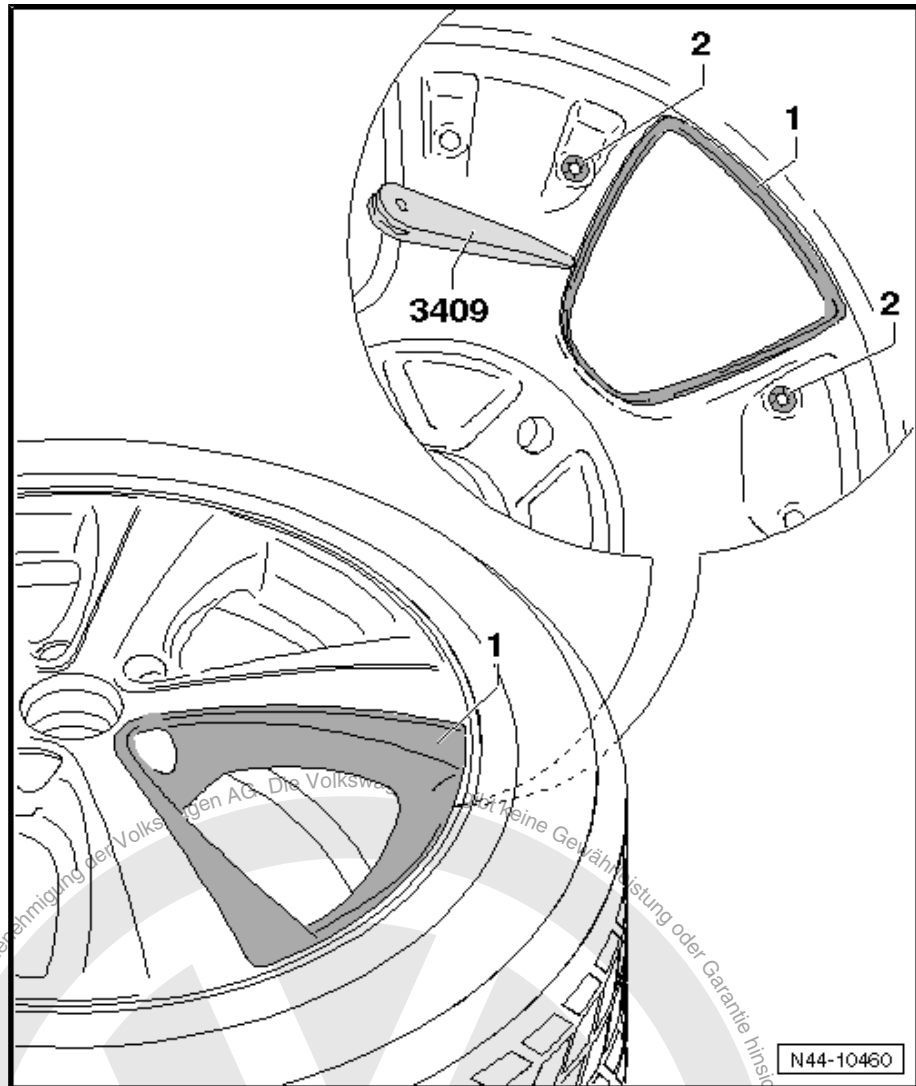


12.7.4 Zierelement ausbauen



Hinweis

Das Zierelement lässt sich nicht zerstörungsfrei ausbauen.



- Auf der Innenseite des Leichtmetallrads die Klemmscheiben -2- lösen.
- Zierelement -1- mit dem Heißluftgebläse -V.A.G 1416- von außen erwärmen.



Vorsicht!

Reifen und Leichtmetallrad nicht zu stark erhitzen.

- Zierelement -1- mit dem Demontagekeil -3409- auf der Innenseite des Leichtmetallrads lösen.
- Von außen unter eine Ecke greifen und das Zierelement -1- kräftig vom Leichtmetallrad abziehen.



Hinweis

- ◆ Die Klebepunkte des PUR Klebers werden am Leichtmetallrad heruntergeschnitten.
- ◆ Restmaterial dient als Haftgrund für das neue Zierelement.
- ◆ Es kann dann sofort das neue Zierelement eingebaut werden ⇒ [Seite 62](#) .

12.8 Pflege und Behandlung von Leichtmetallrädern

Damit das dekorative Aussehen der Leichtmetallräder über lange Zeit erhalten bleibt, ist eine regelmäßige Pflege erforderlich.

Besonders Streusalz und Bremsabrieb müssen spätestens alle zwei Wochen gründlich abgewaschen werden, anderenfalls wird die Lackierung des Leichtmetallrades angegriffen.

Reinigungsmittel

Als Reinigungsmittel eignen sich:

- ◆ Wasser oder Wasser und Schmierseife
- ◆ Wasser und Essigessenz
- ◆ Reinigungsmittel für Leichtmetallräder ohne Säuren und scharfe Lösungsmittel

Die Einwirkzeiten der Reinigungsmittel dürfen nicht überschritten werden.

Je kürzer die vorgeschriebene Einwirkzeit, desto schärfer und aggressiver ist das Reinigungsmittel.

Lackschäden

Falls die Lackierung, z. B. durch Steinschlag, beschädigt ist, muss der Lackschaden umgehend ausgebessert werden
⇒ [Seite 66](#) .

Entfernen der Kleberückstände von Klebe-Auswuchtgewichten der Leichtmetallfelgen

- ◆ Scharfe Lösungsmittel und Säuren greifen den Lack der Leichtmetallräder an, die Oberfläche des Rades wird matt und milchig. Deshalb dürfen diese Mittel nicht verwendet werden.
- ◆ Zur Entfernung der Kleberückstände an den Leichtmetallrädern können spezielle Leichtmetallreinigungsmittel oder Waschbenzin benutzt werden. Die Einwirkzeit der Reinigungsmittel darf nicht überschritten werden.
- ◆ Nach dem Reinigen bzw. Entfernen der Kleberückstände an den Rädern müssen diese nochmals mit Wasser abgespült werden.



12.9 Aufbereitung von Leichtmetallrädern



ACHTUNG!

- ◆ *Die Reparatur einer beschädigten Felge oder Schüssel durch Erhitzung, mittels Schweißung oder durch Zugabe oder Abnahme von Material ist absolut verboten.*
- ◆ *Beschädigte oder verformte Felgen sowie Felgen mit angerissenen oder verformten Bolzenlöchern dürfen nicht repariert werden.*
- ◆ *Eine Aufbereitung darf nur mit den abgeprüften und vorgeschriebenen Original Lackmaterialien durchgeführt werden.*
- ◆ *Nach einer Felgenaufbereitung können gegenüber dem Hersteller keine Gewährleistungsansprüche mehr geltend gemacht werden.*

Felgen, deren Ränder eine Rissbildung aufweisen, dürfen nicht repariert werden und sind sofort zu ersetzen.

Spanabhebende Bearbeitung, Wärmeeinbringung und Auftragschweißvorgänge jeglicher Art sind nicht zulässig.

Eine Materialrückverformung ist nicht zulässig.

Die Rund- und Planlaufabweichung vor der Aufbereitung darf die Fertigungstoleranz von 0,8 mm nicht überschreiten.

Es dürfen nur gegossene Leichtmetallräder gespachtelt werden. Diese Räder haben die Materialbezeichnung AISi xx auf der Innenseite eingeprägt.

Schmiederäder dürfen nur lackiert werden.

Die Aufbereitung beschränkt sich auf lackierte Oberflächen

Glanzgedrehte Felgen die nur eine Klarlackbeschichtung aufweisen sind von der Reparatur ausgeschlossen.

Es dürfen nur Oberflächenschäden auf der Radsichtseite (Designfläche) aufbereitet werden.

Für die Aufbereitung darf eine Beschädigungstiefe von 1 mm nicht überschritten werden.

Es darf nur bis zu 50 mm vom Aussenhorn entfernt gespachtelt werden.





12.10 Das Gummiventil

- 1 - Ventilkörper
- 2 - Ventileinsatz
- 3 - Ventilkappe

1. Ventilkörper

Das Gummiventil für schlauchlose Reifen ist so ausgebildet, dass es in der Felgenbohrung luftdicht abschließt. Das elastische Material des Gummikörpers presst sich fest in die Bohrung der Felge ein.

Bei eingeschraubten Metallfußventilen übernimmt eine Gummidichtung die Abdichtung zur Felge. Die Randflächen der Ventilbohrung sind Dichtzonen. Diese müssen deshalb frei von Rost, Schmutz und Beschädigungen sein.

2. Ventileinsatz

Die wichtigste Aufgabe im Ventil hat der Ventileinsatz. Er dichtet ab und ermöglicht das Regulieren des Luftdrucks. Die kleine Tellerdichtung am Ventileinsatz kann Ihre Aufgabe nur dann erfüllen, wenn sie frei von Verunreinigungen, Schmutz und Feuchtigkeit ist. Luftfüllanlagen müssen frei von Wasser und Öl sein!

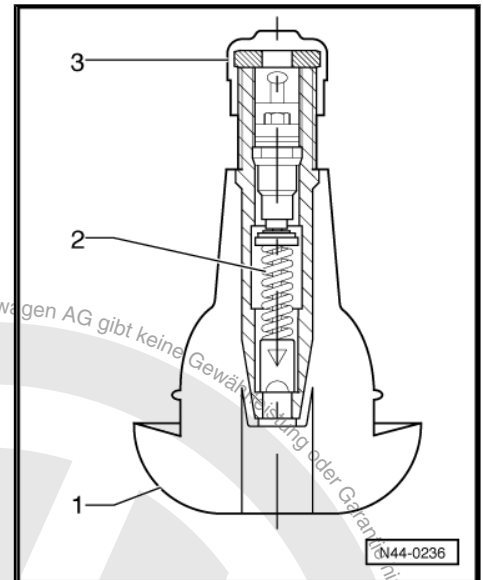
3. Ventilkappe

Auf den Ventilen muss immer eine Ventilkappe aufgeschraubt sein. Sie verhindert, dass Schmutz in das Ventil eindringt. Eventuell im Ventil befindlicher Schmutz würde beim Aufpumpen des Reifens auf die Dichtung des Ventiltellers gelangen und Undichtigkeiten verursachen.

Bei jeder Neumontage eines Reifens muss das Ventil ersetzt werden.

Bei Betrieb des Fahrzeuges mit Ventilen ohne Ventilkappen besteht die Gefahr, dass Schmutz eindringt. Dies führt zu schleichendem Luftverlust und kann damit zur Zerstörung des Reifens führen:

- ◆ Loslösen der Karkasse vom Gummi ⇒ [Seite 50](#)
- ◆ umlaufende breite Eingrabungen im Wulstbereich ⇒ [Seite 50](#)
- ◆ ausgerissene Lauffläche bzw. ausgerissener Protaktor ⇒ [Seite 51](#)



ACHTUNG!

Nur mit festsitzender Ventilkappe ist ein luftdichter Verschluss gewährleistet.