



# **EMPFEHLUNGEN**

**Ausgabe : 12. September 2023**

Verzichtserklärung :

Übersetzung aus dem Englischen, im Falle eines Widerspruchs gilt alleine die englische Fassung.

**The European Tyre and Rim Technical Organisation**

**Avenue d'Auderghem 22-28/9 – B 1040**

**Brussels – Belgium**

**Tel + 32 (0)2 - 344 40 59**

**E-mail : [info@etrto.org](mailto:info@etrto.org) - Internet : [www.etrto.org](http://www.etrto.org)**

---

## Überarbeitungen vom 12. September 2023

---

Überarbeitung der Ausgabe vom 8. März 2022 : Die Änderungen sind im Text der Empfehlungen grau markiert.

<b>Kapitel</b>	<b>Thema</b>	<b>Seite</b>
E.T.R.T.O. Empfehlungen für PKW-Reifen	Überarbeitung eines Satzes im Abschnitt „Montage und Demontage der Reifen“	32
E.T.R.T.O. Empfehlungen für PKW-Reifen	Löschung eines doppelten Satzes im Abschnitt „Räder“	38
E.T.R.T.O. Empfehlungen für Nutzfahrzeugreifen	Überarbeitung eines Satzes im Abschnitt „Montage und Demontage der Reifen“	60
E.T.R.T.O. Empfehlungen für Nutzfahrzeugreifen	Löschung eines doppelten Satzes im Abschnitt „Räder“	61
E.T.R.T.O. Empfehlungen für Nutzfahrzeugreifen	Empfehlung "Montage der TPMS-Ventile an der Felge" hinzugefügt	67
E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Motorradreifen	Überarbeitung eines Satzes im Abschnitt „Montage und Demontage der Reifen“	77
E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Traktor- und Implement-Reifen	Überarbeitung eines Satzes im Abschnitt „Montage und Demontage der Reifen“	92
E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler-Luftreifen	Überarbeitung eines Satzes im Abschnitt „Montage und Demontage der Reifen“	102
E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Erdbaumaschinenreifen	Überarbeitung eines Satzes im Abschnitt „Montage und Demontage der Reifen“	117
E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Erdbaumaschinenreifen	Löschung eines doppelten Satzes im Abschnitt „Räder“	121

---

## Inhalt

---

<b>Einführung</b>	9
<b>Definitionen</b>	10
Fachmann	10
Fachregeln	10
Stand der Technik	10
Spezialist	10
Reifenpflege	10
Reifenreparatur	10
Heiss- / Warm-Vulkanisierung	11
Eigen-Vulkanisierung	11
Vulkanisierungsfähiges Reparaturmaterial	11
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen für die Lagerung</b>	12
<i>Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern</i>	12
Anwendungsbereich	12
Feuchtigkeit	12
Licht	12
Temperatur	12
Ozon und chemische Wirkstoffe	13
Verformung	13
Ein- und Ausgang der Lagerbestände	13
Reifenlagerungs-Methoden	13
Transportbedingungen	13
Schläuche	14
Wulstbänder	14
“O“-Ring-Dichtungen	14
Ventile	14
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen für die Reifennutzungsdauer</b>	16
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen in Bezug auf Reifenalterung</b>	17
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen für die Reifenpannendichtmittel für Reifen in normalem Strassenbetrieb</b>	18
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Beanstandungsformular für Reifen</b>	21
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Luftdruck</b>	22
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Befüllen von PKW- und Nutzfahrzeugreifen mit Stickstoff</b>	24

## Inhalt

---

<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen für Flugzeugreifen und -Felgen, die nicht im Flugbetrieb eingesetzt werden</b>	25
<b>E.T.R.T.O Empfehlungen zur Ventilmontage</b>	26
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen zur Montage und Demontage von Ventilen für schlauchlose Felgen für PKW- und Nutzfahrzeugreifen</b>	27
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Projektionskegel bei der Reifen-Felgenmontage</b>	30
<b>E.T.R.T.O. Empfehlungen für PKW-Reifen</b>	31
<i>Wartung und Pflege</i>	31
Montage und Demontage der Reifen	31
Spezifische Zusatzempfehlungen zur Reifenmontage und -demontage bei einem flexiblen Rad (Flexible Wheel) (J-FL Felgenkontur)	32
Luftdruck	34
Tragfähigkeit und Geschwindigkeit	35
Wie die Markierungen auf dem Reifen zu lesen sind	33
Lagerung von Reifen	37
Räder	38
Reifenschäden	38
Mindestprofiltiefe von Reifen	39
Profilieren und Sommern der Reifen	40
Reparatur und Runderneuerung der Reifen	40
Reifenalterung	40
Reifen/Felgen-Zuordnungen	41
<i>Wahl der Ersatzreifen</i>	41
Allgemeines	41
Mischbereifung	42
Mit einem vorangestellten "P" gekennzeichnete Reifen	43
M+S Reifen	43
<i>Einsatz von 'Sommerreifen' bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen</i>	45
<i>Abgewertete Reifen</i>	46
<i>Laufrichtungsgebundene Reifen</i>	46
<i>Reifen mit Notlaufeigenschaften</i>	47
Reparatur	48
Runderneuern	48
Nachrüsten	48
Montage von Ersatzreifen	49
Mischbereifung von Reifen mit Notlaufeigenschaften und Radialreifen	49
Mischbereifung mit Reifen unterschiedlicher Hersteller	52
<i>Reifen mit innerer Schaumschicht</i>	52
<i>Gebrauchte PKW-Reifen</i>	52
<i>Reifendrucküberwachungssystem für PKW-Reifen</i>	54
<b>E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Nutzfahrzeugreifen</b>	58
<i>Einführung</i>	58
<i>Wartung und Pflege</i>	58
Reifenmontage	58
Reifendemontage	60

## Inhalt

---

Luftdruck	61
Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern	61
Räder	61
Reifenschäden	62
Mindestprofiltiefe von Reifen	62
Nachschneiden der Reifen	63
Reparatur und Runderneuerung der Reifen	65
Alterung von Reifen	66
Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind	66
Reifen/Felgen-Zuordnungen	66
Wahl der Ventile	66
Montage der TPMS-Ventile an der Felge	67
<i>Wahl der Ersatzreifen</i>	68
Allgemeines	68
Belastung und Geschwindigkeit von Reifen	68
Wie die Markierungen auf dem Reifen zu lesen sind	69
Mischbereifung	70
M+S Reifen des Typs C	71
<i>Abgewertete Reifen</i>	73
<i>Laufrihtungsgebundene Reifen</i>	73
<i>Reifeneinsatz und Reifenwartung für Wohnmobile</i>	74
Montage der richtigen Reifen	74
Bezug auf die „Betriebskennung“	74
<i>Allgemeine Empfehlungen für Wohnmobil-Reifen</i>	75
Reifendruck prüfen	75
Reifenpflege	75
Nicht überladen	75
<b>E.T.R.T.O.- Empfehlungen für Motorradreifen</b>	76
<i>Wartung und Pflege</i>	76
Montage und Demontage der Reifen	77
Luftdruck	77
Wie die Markierungen auf dem Reifen zu lesen sind	78
Lagerung von Reifen und Schläuchen	79
Räder	79
Räder mit geteilter Radscheibe	80
Reifenschäden	80
Mindestprofiltiefe von Reifen	81
Nachschneiden und Sommern der Reifen	81
Reifenreparatur	82
Reifenalterung	82
Reifen/Felgen-Zuordnungen	82
<i>Wahl der Ersatzreifen</i>	82
<i>Einfahren von Reifen</i>	83
<i>Abgewertete Reifen</i>	83
<i>Reifen für Rollen- / Testprüfstände</i>	83
<i>Laufrihtungsgebundene Reifen</i>	83
<b>E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Fahrradfelgen und - Reifen</b>	85
Reifenmontage für normale Hakenwulstfelgen	85
Reifenmontage und –Demontage von schlauchlosen Reifen	86

## Inhalt

---

Tubeless-Ready-Reifen	88
<i>Laufrichtungsgebundene Reifen</i>	88
<b>E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Traktor- und Implement-Reifen</b>	<b>89</b>
<i>Wartung und Pflege</i>	89
Montage und Demontage der Reifen	89
Luftdruck	92
Flüssigkeitsfüllung	92
Reifen-Zusatzstoffe	93
Lagerung	93
Saisonabhängiger Umgang mit Reifen	93
Räder	93
Reparatur und Runderneuerung der Reifen	94
Reifenschäden	94
Wartung des Reifens	93
Reifenalterung	95
Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind	95
<i>Abgewertete Reifen</i>	95
<i>Wahl der Ersatzreifen</i>	96
Allgemeines	96
Reifenwechsel	96
Mischbereifung	96
Belastung und Geschwindigkeit von Reifen	97
Wie die Markierungen auf dem Reifen zu lesen sind	98
<i>Fakultative Markierung der Reifen Einheitlichkeit</i>	99
Landwirtschafts-Reifen : Tiefpunkt erste Harmonische des Höhengschlags	99
<b>E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler-Luftreifen</b>	<b>100</b>
<i>Einleitung</i>	100
<i>Wartung und Pflege</i>	100
Reifenmontage	100
Demontage von Reifen oder Rad	101
Luftdruck	102
Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern	102
Räder	102
Räder mit geteilter Radscheibe	103
Belastung und Geschwindigkeit von Reifen	103
Spezielle Anwendungen	104
Reifen-Zusatzstoffe	104
Prüfung der Reifen	104
Mindestprofiltiefe von Reifen	105
Reparatur und Runderneuerung der Reifen	105
Alterung von Reifen	105
Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind	105
Reifen/Felgen-Zuordnungen	106
<i>Wahl der Ersatzreifen</i>	106
Allgemeines	106
Belastung und Geschwindigkeit von Reifen	107
Mischbereifung	107
<i>Abgewertete Reifen</i>	107

## Inhalt

---

<b>E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler-Vollreifen</b>	108
<i>Einleitung</i>	108
<i>Allgemeine Empfehlungen</i>	108
Zulässige Tragfähigkeiten und Geschwindigkeiten von Vollreifen	108
Besondere Einsatzbedingungen	108
Vollreifenpflege	109
Alterung von Vollreifen	109
Ersetzen von Vollreifen	109
Mischbereifung	110
Lagerung von Vollreifen	110
Nachschneiden und Runderneuern von Vollreifen	110
<i>Besonderheiten zu Vollreifen für Luftreifenfelgen</i>	110
Vollreifenmontage	110
<i>Profilabnutzung</i>	111
Einleitung	111
Anwendungsgebiet	111
Definitionen	112
Mit übermässiger Profilabnutzung verbundene Gefahren	112
Gefahrenminimierung	112
Reifenprofilabnutzungsgrenzen	112
<i>Besonderheiten für Vollreifen für Vollreifenfelgen</i>	113
Reifenmontage	113
Abnutzungsgrenze	114
<b>E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Erdbaumaschinenreifen</b>	115
<i>Einleitung</i>	115
<i>Wartung und Pflege</i>	115
Reifenmontage und -Demontage	115
Reifenmontage	115
Reifen-Zusatzstoffe	116
Reifendemontage	117
Luftdruck	117
Einsatz von Stickstoff zum Aufpumpen von Erdbewegreifen	118
Flüssig-Ballast	120
Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern	120
<i>Handhabung von Reifen, Schläuchen, Wulstbändern, "O"-Ring-Dichtungen und Felgen</i>	120
Benutzte Reifen	121
Montierte Reifen	121
Räder	121
Reifenschäden	122
Mindestprofiltiefe und Profilmachschnneiden	122
Allgemein	122
Technische Anforderungen	123
Reparatur und Runderneuerung der Reifen	124
Reifenalterung	124
Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind	125
Reifen/Felgen-Zuordnungen	125

## Inhalt

---

<i>Wahl der Ersatzreifen</i>	125
Allgemeines	125
Belastung und Geschwindigkeit von Reifen	126
Mischbereifung	126

---

## Einführung

---

Die Reifen, die von europäischen Reifenherstellern produziert werden und die die fortschrittliche Technologie von über 75 Jahren Erfahrung beinhalten, haben einen sehr hohen Qualitäts- und Zuverlässigkeitsstandard erreicht.

Obwohl die Reifen eine grosse eingebaute Sicherheitsspanne haben, müssen sie mit einem Maximum an Sorgfalt und Aufmerksamkeit behandelt werden. Es ist daher wichtig, dass der Fahrer, der hauptsächlich für seine eigene Sicherheit und die Sicherheit anderer verantwortlich ist, diese Sicherheitsspanne nicht missbraucht.

Die folgenden E.T.R.T.O.-*Empfehlungen* geben grundsätzliche Richtlinien für die Reifenbenutzung wieder. Sie sind nicht allumfassend. Sie beruhen auf Fachwissen und Erfahrungen, welche die Anwender in die Lage versetzen, von ihren Reifen, Felgen und Ventilen zufriedenstellende Leistungen zu erhalten. Da sie jedoch nur allgemeine Hinweise darstellen, können sie weder Sondereinsatzbedingungen noch alle verschiedenen Fahrzeugtypen abdecken. Demzufolge wird der Benutzer durch die Anwendung der E.T.R.T.O.-Empfehlungen in keiner Weise von der Sorgfaltspflicht entbunden oder von gegebenenfalls zu erfüllenden gesetzlichen Verpflichtungen, welche von Land zu Land unterschiedlich sein können.

Diese Empfehlungen wurden mit grosser Sorgfalt vorbereitet und verfasst, um die Richtigkeit zu gewährleisten. Der Verfasser übernimmt jedoch in keinem Fall Verantwortung für Fehler oder Auslassungen in dieser Veröffentlichung.

Reifen stellen den einzigen Kontakt zwischen einem Wagen und der Strasse dar. Die Sicherheit beim Fahren unter allen Bedingungen hängt von einer relativ kleinen Berührungsfläche zur Strasse ab. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, dass Reifen jederzeit in gutem Zustand gehalten und beim erforderlichen Reifenwechsel die richtigen Ersatzreifen montiert werden.

Die Erstausrüstungsreifen Ihres Wagens wurden von Auto- und Reifenherstellern unter Berücksichtigung aller Aspekte des Fahrzeugbetriebs ausgewählt. Änderungen der Reifengrösse, des Reifenaufbaus, der Last und der Geschwindigkeit sollten nur in Absprache mit dem Reifen- oder Fahrzeughersteller vorgenommen werden, da die Auswirkungen auf die Sicherheit, das Fahrzeugverhalten und den Radfreiraum abzuwägen sind.

*Die E.T.R.T.O. Empfehlungen enthalten keinerlei Garantien oder Informationen über Eigenschaften, die einen Anspruch zur Haftung begründen können, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen.*

*Die E.T.R.T.O. übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit ihren Empfehlungen.*

*Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelbaren Schäden/Verlusten, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in der E.T.R.T.O. Empfehlungen enthaltenen Informationen entstehen, sind ausgeschlossen.*

---

## Definitionen

---

### **Fachmann**

Als Fachmann gilt die natürliche oder juristische Person, deren Haupttätigkeit die Fertigung oder der Vertrieb von neuen, gebrauchten oder runderneuerten Reifen an Dritte ist und die als solche in einem Handelsregister oder bei einem Fachverband angemeldet ist und die die entsprechenden Werkzeuge fachgerecht unter Einhaltung der Fachregeln benutzt.

### **Fachregeln**

Die Fachregeln sind alle technischen Anleitungen, Normen und Gesetze, die den Einsatz, den Betrieb und die Wartung von Reifen betreffen.

### **Stand der Technik**

Das gesamte Wissen von Fachleuten einer Branche oder eines Berufs, das mündlich oder schriftlich übertragen wird und bestehende Gesetze oder Verordnungen ergänzt.

### **Spezialist**

Eine Person, die eine spezifische Aufgabe übernehmen und diese für eine entsprechend qualifizierte Firma durchführen darf.

### **Reifenpflege**

Die Reifenpflege deckt die Reparatur und Wiederinstandsetzung eines Reifens in einen benutzbaren Zustand mit ab.

### **Reifenreparatur**

Unter dem Begriff Reifenreparatur versteht man die endgültige Behebung eines Reifenschadens durch den Einsatz von geeigneten Werkstoffen und Verfahren, nach der der Reifen entsprechend seiner Betriebskennung wieder unbegrenzt eingesetzt werden kann.

### **Heiss- / Warm-Vulkanisierung**

Das Verfahren, bei dem Reparaturmaterial mit Hitze und Druck bei bestimmten Temperaturen und entsprechend den Empfehlungen des Herstellers oder Zulieferers des Materials aufgetragen und vulkanisiert wird.

### **Eigen-Vulkanisierung**

Das Verfahren, bei dem Reparaturmaterial mit geeigneten Haftmitteln und bei normaler Umlufttemperatur entsprechend den Empfehlungen des Herstellers oder Zulieferers des Materials aufgetragen und vulkanisiert wird.

### **Vulkanisierungsfähiges Reparaturmaterial**

- **Propfen-Pflaster-Kombination**  
Ein vorgeformtes vorvulkanisiertes Reparaturteil ganz aus Gummi, das als Pfropfen den Durchstich füllt und repariert
- **Pflaster**  
Ein flache Reparaturteil mit Verstärkungsmaterial, das für bestimmte Masse und Anwendungen angefertigt wird (dient vorwiegend für grosse Reparaturen).
- **Pflaster für Luftschläuche**  
Ein flaches dehnbare Reparaturteil aus Gummi.

---

## **E.T.R.T.O. Empfehlungen für die Lagerung**

---

### **Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern**

---

#### **Anwendungsbereich**

Diese Empfehlung trifft auf alle Reifen, ungeachtet der Lagerungsdauer und ob sie auf Felgen montiert sind oder nicht, zu. Die folgenden Empfehlungen hinsichtlich der Lagerung beziehen sich auf den eventuellen Einfluss von Temperatur, Feuchtigkeit, Licht, Hitze, Ozon und chemischen Wirkstoffen auf Reifen.

#### **Feuchtigkeit**

Feuchtigkeit soll vermieden werden. Es ist sicherzustellen, dass keine Kondensation auftritt. Wann immer es möglich ist, sollten Reifen drinnen, in einem kühlen, trockenen und belüfteten Raum gelagert werden.

Wenn Reifen im Freien gelagert werden, sollten sie zum Schutz gegen Wasser und Feuchtigkeit entsprechend abgedeckt werden.

Reifen, die für eine Runderneuerung/Reparatur bestimmt sind, müssen vollständig trocken sein.

#### **Licht**

Gummiprodukte sollen vor Sonnenlicht und vor starkem künstlichen Licht mit einem hohen UV-Anteil geschützt werden.

#### **Temperatur**

Die Lagertemperatur soll unter 35°C und vorzugsweise unter 25°C liegen. Bei Temperaturen, die 50°C übersteigen, und besonders wenn die Bestände nicht in geeigneter Weise vom Lager entnommen werden, können gewisse Abbauerscheinungen so beschleunigt werden, dass die endgültige Lebensdauer beeinflusst wird. Unmittelbare Berührung von Rohren und Heizkörpern muss vermieden werden.

Niedrigere Temperaturen bewirken keine bleibenden Schädigungen, können aber eine Versteifung der Gummiprodukte verursachen. Deshalb soll dafür gesorgt werden, dass die Reifen unter solchen Temperaturen beim Hantieren nicht verformt werden. Wenn sie für den sofortigen Gebrauch einer solchen Lagerung bei niedrigen Temperaturen entnommen werden, sollen sie vor ihrem Einsatz vollständig auf ca. 20°C erwärmt werden.

### **Ozon und chemische Wirkstoffe**

Da Ozon besonders schädlich ist, sollen die Lagerräume keine Geräte enthalten, die Ozon produzieren, wie Leuchtstoffröhren mit hohem Ultraviolett-Anteil, Quecksilberdampflampen, elektrische Maschinen oder andere Einrichtungen, die eventuell Funken oder andere elektrische Entladungen erzeugen. Verbrennungsgase und Dämpfe, die Ozon mittels fotochemischer Prozesse erzeugen könnten, sollen ebenfalls ferngehalten werden. Lösungsmittel, Kraftstoffe, Schmierstoffe, Chemikalien, Säuren, Desinfektionsmittel u.ä. sollen nicht in den Lagerräumen aufbewahrt werden. Gummilösungen sollen in einem getrennten Raum gelagert werden, und die amtlichen Vorschriften für Lagerung und Handhabung mit brennbaren Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

### **Verformung**

Gummiprodukte sollen in entspanntem Zustand gelagert werden, frei von Zug, Druck oder anderer Verformung, die bleibende Verformungen verursachen könnten.

### **Ein- und Ausgang der Lagerbestände**

Die Lagerzeit für nie montierte Reifen ist so kurz wie möglich zu halten und ein angemessenes First In First Out (FIFO) Verfahren sollte eingeführt werden.

### **Reifenlagerungs-Methoden**

Reifen können aufrecht in einer Schicht auf Regale gelagert werden. Die Reifen können sowohl verschränkt (Fischgräte), wie auch horizontal (röhrenförmig) aufeinander gestapelt werden, wobei die Stapelhöhe aus Stabilitätsgründen und um eine dauerhafte Verformung der Reifen der unteren Schichten zu vermeiden, beschränkt sein sollte.

Wenn die Reifen auf Felgen montiert sind, sollen sie bevorzugt aufgepumpt aufrecht stehend oder in einer Lage auf Regalgestellen gelagert werden. Die montierten Reifen können auch horizontal (röhrenförmig) aufeinander gestapelt werden, wobei die Stapelhöhe aus Stabilitätsgründen beschränkt sein sollte.

### **Transportbedingungen**

Die obigen Lagerungsmethoden gelten auch für den Transport. Wenn Reifen in einem geschlossenen Container, ohne Klimaanlage transportiert werden müssen, sollte die Lagerung so gut es geht limitiert werden, um Schädigung potenziell zu vermeiden. Ausserdem sollte bei einer offensichtlichen Reifenverformung Zeit zur Wiedererlangung der ursprünglichen Form vorgesehen werden wenn der Reifen aufgepumpt ist.

### Schläuche

Die obigen Absätze über Licht, Temperatur, Sauerstoff, Ozon und chemische Wirkstoffe gelten auch für Schläuche.

Schläuche für Reifen sollen entweder leicht aufgepumpt, mit Talkum gepudert und in die Reifen eingelegt werden, oder sie sollen luftleer in kleinen Stapeln - maximale Höhe 50 cm – auf einer sauberen, trockenen und flachen Oberfläche gelagert werden.

Lattenroste sind nicht geeignet, da sie Druckstellen verursachen können.

Wenn Schläuche vom Hersteller in Kartons verpackt oder in Folie geliefert werden, sollten sie darin belassen werden, weil die Verpackung einen gewissen Schutz vor Verunreinigung, Sauerstoff und Lichteinwirkung bietet.

### Wulstbänder

Die obigen Absätze über Licht, Temperatur, Sauerstoff, Ozon und chemische Wirkstoffe gelten auch für Wulstbänder.

Wulstbänder sollen am besten zusammen mit den Schläuchen in die Reifen gelegt werden. Wenn sie aber getrennt gelagert werden, sollen sie flach auf Regale gelegt werden und zwar frei von Verunreinigungen durch Staub, Fett und Feuchtigkeit. Sie dürfen niemals aufgehängt werden, das kann Verformungen und Dehnungen verursachen.

Falls die Wulstbänder vom Hersteller in Kartons oder in Folie verpackt geliefert werden, sollten sie in der jeweiligen Verpackung verbleiben. Dies bietet einen bestimmten Schutz gegen Kontaminierung, Schädigungen durch Ozon oder Licht.

### "O"-Ring-Dichtungen

O-Ring-Dichtungen an einem kühlen, trockenen Ort lagern. Flach hinlegen. Auf den gelagerten O-Ringen nichts anderes stapeln.

Falls "O"-Ring-Dichtungen vom Hersteller in Kartons oder in Folie verpackt geliefert werden, sollten sie in der jeweiligen Verpackung verbleiben. Dies bietet einen bestimmten Schutz gegen Kontaminierung, Schädigungen durch Ozon oder Licht.

### Ventile

Ventile an einem sauberen, kühlen und trockenen Ort lagern.

Falls Ventile vom Hersteller in Kartons oder in Folie verpackt geliefert werden, sollten sie in der jeweiligen Verpackung verbleiben. Dies bietet einen bestimmten Schutz gegen Kontaminierung, Schädigungen durch Ozon oder Licht. Es wird empfohlen die Ventile immer vom direkten Sonnenlicht und von Kontaminierungen, wie chemische Lösungen, Ölen, Schmierstoffen oder anderer Art von Chemikalien zu schützen. Die bevorzugte Empfehlung für Lagerungstemperatur ist unter 25°C. Falls die Lagerungstemperatur unter 15 °C ist, sollte die Temperatur des Ventils vor Montage auf Raumtemperatur erhöht werden, um eine übermäßige Beanspruchung bei der Montage zu vermeiden.

## Lagerung

---

Auch wenn die Lagerung von Gummiprodukten, wie gummierter Ventileinsätze korrekt erfolgt, die zunehmende Härtung reduziert die elastischen Eigenschaften während der Alterung, weshalb die Lagerung kürzest möglich dauern sollte. First In First Out (FIFO) wird bei der Lagerverwaltung empfohlen. Ausserdem wird empfohlen, Ventile nicht länger als ein Jahr zu lagern.

---

## **E.T.R.T.O. Empfehlungen für die Reifennutzungsdauer**

---

Die Nutzungsdauer eines Reifens ist von den Lagerungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Position usw.) und den Betriebsbedingungen (Belastung, Geschwindigkeit, Fülldruck, Strassenzustand, usw.) abhängig, denen der Reifen während seiner Lebensdauer ausgesetzt ist. Da diese Einflüsse sehr stark variieren, kann die Nutzungsdauer eines Reifens nicht mit Genauigkeit vorausgesagt werden. Je älter der Reifen, desto grösser die Wahrscheinlichkeit, dass er, nach Prüfung, aus Gründen die durch den Betrieb hervorgerufen wurden, ersetzt werden muss.

Reifen sollten aus verschiedenen Gründen aus dem Verkehr gezogen werden, z.B. bis auf Mindestprofiltiefe abgefahrenes Reifenprofil, sichtbare Reifenschäden (Schnitte, Risse, Beulen, usw.) oder Anzeichen von Missbrauch (Unterdruck, Überlast, etc.). Daher wird empfohlen, alle auf Lieferwagen, Motorrädern, Fahrrädern, Wohnmobilen und Personenkraftwagen montierten Reifen, sowie alle Reifen, die auf durch derartige Fahrzeuge gezogene Anhänger montiert sind (inklusive runderneuerte Reifen und Ersatzreifen), regelmässig zu prüfen. Die Reifenindustrie unterstützt weiterhin die Rolle der Benutzer bei der regelmässigen Überprüfung und Wartung ihrer Reifen. Eine monatliche Überprüfung des Reifenluftdruckes und des Reifenprofils durch den Benutzer sollte durch regelmässiges Rundumwechseln, Auswuchten und Spurvermessen ergänzt werden. Zusätzlich sollte der Zustand eines Reifens geprüft werden, um zu bestimmen, ob es fühlbare oder sichtbare Anzeichen dafür gibt, dass der Reifen ersetzt werden muss.

Für Erstausrüstungsreifen (d.h. Reifen, die vom Benutzer zusammen mit dem neuen Fahrzeug erstanden wurden), müssen, insofern mitgeliefert, die Empfehlungen des Fahrzeugherstellers zum Reifenersatz befolgt werden.

Diese Empfehlungen und Richtlinien können nicht gewährleisten, dass die Reifen keine inneren unerkennbaren Schäden haben, wodurch sie nicht mehr einsetzbar sind. Benutzern wird dringend empfohlen, den äusserlich erkennbaren Zustand und jede Veränderung des dynamischen Verhaltens, wie z.B. zunehmende Geräusche oder Vibrationen, zu beobachten, da diese Anzeichen dafür sein könnten, dass die Reifen aus dem Verkehr gezogen werden sollten.

---

## **E.T.R.T.O. Empfehlungen in Bezug auf Reifenalterung**

---

Reifen altern, auch wenn sie nicht oder nur gelegentlich benutzt wurden. Risse in der Lauffläche oder im Seitenwandgummi, mitunter begleitet von Karkasdeformation, sind ein mögliches Anzeichen von Alterung. Alte und gealterte Reifen müssen von einem Reifenfachmann überprüft werden um die Gebrauchstüchtigkeit für weiteren Einsatz sicherzustellen.

Geeignete Reifenlagerungsbedingungen sind unverzichtbar, um die Alterung von Neureifen so gering wie möglich zu halten. Auf Felgen montierte oder lose Reifen müssen an einem sauberen Ort gelagert werden, wo sie weder Sonnenlicht oder starkem Kunstlicht, hohen Temperaturen, Ozon (zB durch Elektromotoren) und Kontakt mit Kohlenwasserstoffen ausgesetzt sind. Auf Felgen montierte Reifen sollten mit reduziertem Fülldruck gelagert werden.

Detaillierte Lagerungsempfehlungen sind auf den Seiten 11 bis 13 gegeben.

Zusätzlich zu dieser Empfehlung siehe auch spezifische Empfehlungen „Reifenalterung“ in den jeweiligen Kapiteln der einzelnen Produktgruppen.

---

## **E.T.R.T.O. Empfehlungen für die Reifenpannendichtmittel für Reifen in normalem Strassenbetrieb**

---

Die Reifenindustrie stellt fest, dass es auf dem Markt eine Vielzahl von unterschiedlichen Dichtmitteln gibt, und dass deren ständige Weiterentwicklung eine regelmässige Überarbeitung der Vorgaben über ihren Einsatz erfordert. Aufgrund der grossen Vielfalt der Produkte kann die E.T.R.T.O. lediglich allgemeine Hinweise geben.

Der Verbraucher sollte bei diesen Produkttypen alle Anweisungen des Reifenherstellers befolgen.

Im Falle einer dauerhaften Reparatur erfordert das Entfernen des Reifens von der Felge und seine eingehende Untersuchung auf Sekundärschäden, die bei einer äusseren Untersuchung nicht sichtbar sind. Der Einsatz von Dichtmitteln entspricht nicht diesen Anforderungen und die Industrie betrachtet ihn also nicht als dauerhafte Reparatur.

Es gibt generell vier Produktkategorien:

- Vom Hersteller aufgetragene präventive Dichtmittel
- Vom Hersteller eingebaute präventive Dichtmittel
- Im Zubehörhandel angebotene präventive Dichtmittel
- Reifenpannenreparatur Dichtmittel

**Vom Hersteller aufgetragene präventive Dichtmittel** sind extrem zähflüssige Produkte, die vom Hersteller unmittelbar nach der Herstellung im Reifen aufgetragen werden. Diese Werkstoffe werden vom Reifenhersteller validiert und aufgetragen. In den meisten Fällen bieten sie eine fast sofortige Abdichtung nach einem Durchstich.

Der Verbraucher sollte bei diesen Produkten mit besonderen Eigenschaften alle Anweisungen des Reifenherstellers befolgen.

Wenn der Verbraucher einen Nagel oder einen anderen durchstechenden Gegenstand sieht, wird ihm empfohlen, sich zu einem Händler zu begeben, der den Reifen demontieren sollte, um den Gegenstand zu entfernen, den Reifen nach Innenschäden zu prüfen und zu bestimmen, ob der Reifen repariert und weiter benutzt werden kann.

**Vom Hersteller eingebaute präventive Dichtmittel** sind extrem zähflüssige Produkte, die vom Hersteller während Herstellung in den Reifen eingebaut werden. Diese Reifen mit besonderen Eigenschaften werden vom Reifenhersteller entwickelt, hergestellt und validiert. In den meisten Fällen bieten sie eine fast sofortige Abdichtung nach einem Durchstich. Der Verbraucher sollte bei diesen Produkten mit besonderen Eigenschaften alle Wartungs- und Reparaturanweisungen des Reifenherstellers befolgen.

## **Reifenpannendichtmittel für Reifen in normalem Strassenbetrieb**

---

**Im Zubehörhandel angebotene präventive Dichtmittel** sind meistens Flüssigkeiten, die zum Zeitpunkt der Montage durch das Ventil in den Reifen eingebracht werden. Da für diese Produkte keine Zustimmung des Reifenherstellers vorliegt, kann die Kompatibilität des Werkstoffs mit dem Reifen nicht garantiert werden. Wenn ein Verbraucher beschliesst, ein

derartiges Dichtmittel zu benutzen, sollte er unbedingt alle Anweisungen des Dichtmittelherstellers befolgen.

**Reifenpannenreparatur Dichtmittel** sind Flüssigkeiten, die nach einem Durchstich durch das Ventil eingebracht werden und gelten ausschliesslich als zeitlich befristete Massnahmen, um den nächsten Wartungsort zu erreichen. In den meisten Fällen ist ein Reifen mit einem Durchstich vor dem Einbringen des Dichtmittels mit Unterdruck oder ohne Druck gefahren worden. Daher gelten Beschränkungen für die Weiterbenutzung eines Reifens der Sekundärschäden erfahren haben könnte. Der Verbraucher muss sich erst vergewissern, dass der Druck vollständig wieder auf den richtigen Wert hergestellt worden ist (entweder mit dem Pumpensystem oder mit dem selbstaufpumpenden Behälter der das Dichtmittel zuführt) und wenn das nicht der Fall ist, sofort die notwendigen Massnahmen zu ergreifen, um den Fülldruck auf den richtigen Wert anzuheben.

Wenn ein Verbraucher beschliesst ein derartiges Dichtmittel zu benutzen, sollte er unbedingt alle Anweisungen des Dichtmittelherstellers befolgen. Sie erlauben ein beschränktes Weiterfahren bei niedrigeren Geschwindigkeiten, um einen Wartungsort zu erreichen, wo eine endgültige Reparatur vorgenommen werden kann, nachdem der Reifen vom Felgen demontiert und innen untersucht worden ist.

### **Weitere wichtige Erwägungen:**

Wird ein präventives Dichtmittel eingesetzt, ist es unbedingt nötig, die Reifen regelmässig auf Durchstiche zu prüfen und eventuelle Schäden frühestmöglich zu identifizieren. Damit ist es möglich, qualifizierten Rat von Fachleuten über die Eignung für eine endgültige Reparatur einzuholen.

Die chemische Zusammensetzung einiger Dichtmittel des Zubehörhandels kann auf die Werkstoffe der Felgen, Reifen oder Ventile einwirken, mit denen sie in Kontakt kommt und diese beschädigen. Daher sollten Verbraucher die Empfehlungen der Dichtmittelhersteller befolgen.

Dichtmittel, die durch das Ventil eingebracht werden, können die Wirkung des Ventils stören und Verstopfung oder Druckverlust wie auch Störungen der regelmässigen Reifenwartung bewirken. Daher sollten Verbraucher die Empfehlungen der Dichtmittelhersteller befolgen.

Flüssige Dichtmittel können den Betrieb der elektronischen Sensoren von bestimmten Reifendrucküberwachungssystemen (TPMS) innerhalb von Reifen/Felgen stören und/oder sie unwiderruflich beschädigen. Daher sollten Verbraucher die Empfehlungen der Dichtmittelhersteller befolgen.

Die Entfernung von einigen Dichtmitteln aus einem Reifen zur Untersuchung und möglichen Reparatur kann sich als schwierig erweisen.

## **Reifenpannendichtmittel für Reifen in normalem Strassenbetrieb**

---

Flüssige Dichtmittel können entweder durch die Innenseite oder an der Schadensstelle durch die Reifenhülle dringen und sich langfristig schädlich auf die Unversehrtheit der Struktur auswirken.

Manchmal lässt sich ein Reifen bei einer Reifenpanne nicht mehr reparieren; nur ein umfassend qualifizierter Fachmann sollte entscheiden, ob eine sichere Reparatur möglich ist.

---

## **E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Beanstandungsformular für Reifen**

---

Das, in Übereinstimmung mit der Richtlinie 1999/44 zur Garantie von Verbrauchsgütern, empfohlene Beanstandungsformular für Reifen, ist auf der E.T.R.T.O. Webseite [www.etrto.org](http://www.etrto.org), unter "Useful documents" verfügbar. Das Formular kann heruntergeladen werden und gegebenenfalls mit dem Logo des Herstellers und weiteren Informationen ergänzt werden.

---

## E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Luftdruck

---

**Diese allgemeinen Empfehlungen fassen nur die Punkte zusammen, die allen Produkten gemeinsam sind.**

**Die für jedes einzelne Produkt spezifischen Punkte werden im entsprechenden Kapitel erwähnt und müssen ebenfalls berücksichtigt werden.**

Korrekte Luftdrücke sind von größter Bedeutung für den Gebrauch und die Fahrsicherheit. Die meisten Reifenschäden sind auf einen falschen Reifendruck zurückzuführen oder werden durch diesen noch verschlimmert.

Ein zu hoher Luftdruck führt dazu, dass der Reifen anfälliger für Anprallschäden ist und im Extremfall zu Felgenverformungen oder sogar zu einem Reifenplatzer führen kann. Er kann auch zu unregelmäßigem Verschleiß führen.

Unterdruck verursacht Überhitzung und kann die Lebensdauer eines Reifens erheblich verkürzen. Er reduziert die Straßenhaftung, erhöht den Kraftstoffverbrauch und kann zu unregelmäßigem Verschleiß, Wulstablösung, inneren Schäden und letztlich sogar zum Reifenaufbruch führen.

Die Auswirkungen von Über- oder Unterdruck geschehen nicht unbedingt unmittelbar. Es kann eine längere Zeit dauern, bis sie auftreten.

Im Allgemeinen müssen die Reifen entsprechend der Belastung, die sie tragen, aufgepumpt werden. Der Kaltfülldruck muss immer den Empfehlungen des Fahrzeugherstellers oder den des Reifenherstellers für dieses Fahrzeug, die Reifenart und dem vorgesehenen Einsatz entsprechen. Es wird aus Leistungs- und Sicherheitsgründen nicht empfohlen, mit anderen Drücken als den von den Reifen- und/oder Fahrzeugherstellern angegebenen zu arbeiten. Um den entsprechenden Druck für den üblichen Anwendungsbereich einstellen zu können, veröffentlichen die Reifenhersteller Last-/Luftdrucktabellen.

Der Fülldruck des kalten Reifens ist mindestens alle zwei Wochen mit einem genauen Manometer\* einschließlich des Ersatzreifens zu überprüfen und gegebenenfalls regelmäßig anzupassen. Da der Druck beim Aufwärmen der Reifen während der Fahrt steigt, sollten diese Kontrollen nur durchgeführt werden, wenn die Reifen Umgebungstemperatur aufweisen, was allgemein als kalter Luftdruck bezeichnet wird.

Reifen gelten als kalt, wenn sie mindestens eine Stunde lang nicht oder nur zwei bis drei Kilometer lang mit niedriger Geschwindigkeit gefahren wurden.

Eine Erhöhung des Drucks während des Betriebs, der 20% erreichen oder sogar überschreiten kann, ist normal und wird durch die Konstruktion des Reifens ermöglicht. Daher darf der Luftdruck von warmen Reifen niemals wieder auf die empfohlenen Kaltwerte eingestellt werden.

Nach der Überprüfung des Reifendrucks ist darauf zu achten, dass das Ventil nicht undicht ist und eine Ventilkappe montiert ist. Beachten Sie, dass die Ventilkappe, die Dichtungsfunktion haben sollte, als zusätzlicher Luftabschluss dient und jederzeit montiert werden muss.

## **Luftdruck**

---

*\* Verweis auf die Richtlinie 2014/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt (Neufassung).*

---

---

## **E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Befüllen von PKW- und Nutzfahrzeugreifen mit Stickstoff**

---

In den letzten Jahren hat der Einsatz von Stickstoff Reifenfüll-Systemen im Reifen-Einzelhandel zugenommen.

Die E.T.R.T.O. stellt fest, dass Stickstoff ein Gas ist - eigentlich nicht mehr als trockene Luft, der der Sauerstoff entzogen wurde. (Luft enthält ungefähr 78% Stickstoff). Aufgrund seiner inerten Eigenschaften wird Stickstoff oft in hoch spezialisierten Anwendungen und/oder anspruchsvollen Bereichen eingesetzt.

Bei Anwendungen wie in der Luftfahrt, im Bergbau und bei Nutz- und Schwerfahrzeugen wird Stickstoff oft eingesetzt, um die Brandgefahr im Falle eines Überhitzens von Brems-/Felgen-/Radkomponenten zu mindern. Trockenstickstoff wird auch im Berufsrennsport eingesetzt, um zur Reduzierung (feuchtigkeitsbedingter) Reifendruck-Schwankungen beizutragen, denn selbst kleinste Druckunterschiede können das Fahrverhalten des Fahrzeugs im extremen Leistungs-Grenzbereich beeinflussen.

Bei normalen Anwendungen der Reifen ist das Füllen der Reifen mit Stickstoff nicht erforderlich. Das Füllen von Reifen mit Stickstoff ist allerdings zulässig, da seine Eigenschaften zu minimal geringerem Reifendruckverlust beitragen können. Trotzdem können viele andere Druckverlustquellen wie Durchstiche, die Reifen/Felgen-Schnittstelle (Reifenwulst), das Ventil, die Ventil/Felgen-Schnittstelle und das Rad den Vorteil des Stickstoffs zunichte machen. Wenn der Reifenfülldruck unter dem Druck liegt, der auf dem Fahrzeugschild steht, muss der Reifen wieder auf den richtigen Fülldruck aufgepumpt werden - ob mit Luft oder mit Stickstoff.

Der Druck muss auch angepasst werden, wenn ein Fahrzeug mit höherer Last, mit einem Anhänger oder bei hohen Geschwindigkeiten usw. betrieben wird.

Die E.T.R.T.O. warnt, dass das Verlassen auf den Stickstoff alleine, um die notwendigen Druckprüfungs-Anforderungen zu senken, letztendlich zu einem Betrieb mit Unterdruck, und damit zu einem vorzeitigen Reifenversagen führen kann.

Mit dem richtigen Reifenfülldruck erreicht man die optimale Reifenleistung. Dies bedeutet, dass die Reifen eine längere Lebensdauer haben werden (Wirtschaftlichkeit), Treibstoff sparen werden (Umwelt) und zur Vermeidung von Unfällen beitragen werden (Verkehrssicherheit), unabhängig, ob die Reifen mit Luft oder mit Stickstoff gefüllt werden.

Wir erinnern daran, den Reifendruck alle 2 Wochen zu prüfen, und dies bei kalten Reifen. Ob Reifen mit Luft oder Stickstoff gefüllt sind, die regelmässige Prüfung des Reifendrucks bleibt von kritischer Bedeutung und notwendig. Der Einsatz von Stickstoff alleine ersetzt nicht die regelmässige Prüfung des Reifenfülldrucks.

---

## **E.T.R.T.O. - Empfehlungen für Flugzeugreifen und -Felgen, die nicht im Flugbetrieb eingesetzt werden**

---

Flugzeugreifen- und Felgen sind speziell ausgelegt für Flugzeuganwendung, die sich hinsichtlich Lasten und entsprechender Einfederung von auf dem Boden eingesetzten Fahrzeugen unterscheidet. Der Einsatz ist stossweise. Die speziellen Felgendurchmesser unterscheiden sich meistens auch von denen der auf dem Boden laufenden Fahrzeuge. Bevor Flugzeugreifen nicht bestimmungsgemäss eingesetzt werden würden, müssen diese Kriterien berücksichtigt werden und der betreffende Reifen- und Felgenhersteller muss konsultiert werden.

Der Reifen- und Felgenhersteller muss konsultiert werden zur Bestätigung der Stärken der beabsichtigten Reifen/Rad kombination.

---

## E.T.R.T.O. Empfehlungen zur Ventilmontage

---

Der Zustand des Ventillochs muss vor dem Einsetzen des Ventils geprüft werden. Speziell ist empfohlen die Vermeidung von scharfen Kanten und/oder Graten, die das Ventil beim Einsetzen beschädigen könnten. Die Oberfläche der Felge um und in der Ventilöffnung muss sauber sein.

### Snap-in Gummiventile

Der Ventileinsatzbereich muss immer geschmiert werden (u.a. Seifenwasser oder andere dafür vorgesehene Schmiermittel) um den Montagevorgang zu erleichtern und mögliche Schädigung zu vermeiden. Eine Kraftausübung in Richtung der Achse des Ventillochs ist empfehlenswert um eine Verbiegung des Ventilschaftes zu vermeiden. Es empfiehlt sich für diesen Zweck ein entsprechendes Reifenventil-Montagewerkzeug zu benutzen. Das Ventil ist korrekt gesetzt, wenn der Indikatorring (falls vorhanden) sichtbar ohne Schädigung oder Kratzer durch das Ventilloch gegangen ist.

### Metall clamp-in Ventile

Zum geeigneten Sitz des Ventilkörpers und Abdichtung muss die Oberfläche der Felge im Bereich des Ventillochs sauber, eben, und frei von Schädigungen sein.

Befolge die Anzugsmomente des Herstellers und benutze einen einstellbaren Drehmomentschlüssel.

Die Nutzung von Schraubendrehern oder anderer harten Werkzeuge muss sehr vorsichtig erfolgen, damit keine tiefen Schädigungen an der Schutzschicht des Ventils/Einsatzes passieren können.

Nur der passende Ventileinsatz soll benutzt werden.

Stets darauf achten, dass die Ventilkörper mit Kappen bedeckt sind. Diese Kappen schützen den Ventilkörper und den Ventileinsatz vor Fremdkörpern.

Für RDKS Ventile (Metall oder gummiert) das Handbuch des Herstellers und die entsprechenden Kapitel der ETRTO Empfehlungen sollen berücksichtigt werden.

---

## **E.T.R.T.O. Empfehlungen zur Montage und Demontage von Ventilen für schlauchlose Felgen für PKW- und Nutzfahrzeugreifen**

---

### **1. Anwendungsbereich**

Die nachstehenden Empfehlungen sollen bei der Ventilmontage auf schlauchlosen Felgen für PKWs und Nutzfahrzeugen helfen und die Vorgehensweise erläutern.

### **2. Allgemeine Empfehlungen**

Für die Befüllung ausschließlich trockene Luft verwenden: In Line Lufttrockner benutzen; wir empfehlen keine In Line Schmiermittel für Druckluftwerkzeuge zu benutzen.

Um eine ordnungsgemäße Montage und Demontage von Ventilen auf Rädern (Felgenteil) zu gewährleisten, müssen nachstehende Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigt werden:

- 2.1. Räder, Reifen und Ventile sind Sicherheitskomponenten im Fahrzeug. Sie dürfen nicht verändert, falsch benutzt oder überlastet werden. Im Zweifelsfall kontaktieren Sie einen Rad-, Reifen- oder Ventilerstaurüster (Original Equipment Manufacturer).
- 2.2. Räder und Ventile dürfen generell nicht repariert werden. Sollte ein repariertes Teil entdeckt werden, kontaktieren Sie einen Rad-, Reifen- oder Ventilerstaurüster. Aus Sicherheitsgründen sollten derartige Teile ausgetauscht werden.
- 2.3. Die Montage und Demontage von Ventilen sollte nur von Fachpersonal ausgeführt werden. Konsultieren Sie die Empfehlungen des Rad- und Ventilherstellers.
- 2.4. Die Montage und Demontage sollten unter bestimmten Bedingungen hinsichtlich der Raumtemperatur und bei Tageslicht bzw. ausreichender Beleuchtung ausgeführt werden. Die Umgebung sollte unbedingt sauber sein, um die Verunreinigung von Dichtungs- und Kontaktflächen zu vermeiden.
- 2.5. Kontrollieren Sie das Ventil und das Ventilloch. Bei Produktionsfehlern, wie z.B. Glatte, scharfe Kanten, eindeutige Verformungen, starkem Rost, übermäßiger Korrosion und Verunreinigungen, ist die Montage abzubrechen. Die Anleitungen der Hersteller sind durchzulesen.
- 2.6. Es wird empfohlen, dass sich das Rad während des Einsetzens des Ventils in einer stabilen Lage befindet.
- 2.7. Ausschließlich angemessene Werkzeuge oder Geräte für die manuelle oder automatische Montage der Ventile benutzen. Den Ventilhersteller für das empfohlene Werkzeug kontaktieren.
- 2.8. Nach Montage eines Ventils sich vergewissern, dass es richtig orientiert ist.
- 2.9. Nach Montage eines Ventils sich vergewissern, dass es richtig sitzt. Sollte sich das Snap-in Ventil nicht in der richtigen Position befinden, überprüfen, ob das Ventil nicht ersetzt werden sollte.

## **Montage und Demontage von Ventilen für schlauchlose Felgen für PKW- und Nutzfahrzeugreifen**

---

- 2.10 Die Anleitung des Ventillieferanten durchlesen bezüglich eines Reifendrucküberwachungssystems (wenn ein Gummi-Überstand oder eine andere Form auf der Außenseite des Snap-in Ventils zu sehen ist, handelt es sich höchstwahrscheinlich um ein direktes Reifendrucküberwachungssystem. Siehe das Kapitel Ventile des ETRTO Standard Manuals).
- 2.11. Wird ein neuer Reifen auf ein vorhandenes Rad montiert, wird empfohlen, immer ein neues Ventil zu verwenden.
- 2.12. Sich vergewissern, dass das richtige Ventil, passend zum Ventilloch, benutzt wird. Die Empfehlungen und Anleitungen der Rad- und Ventilhersteller durchlesen. Keine Standardventile für Hochdruckanwendungen benutzen.
- 2.13. Nach der Ventilmontage, falls erforderlich, Ventilverlängerung anbringen und kontrollieren. Ventilverlängerung auf Leck und Erreichbarkeit prüfen. Zuletzt Staubkappe aufsetzen.
- 2.14. Auswuchtpulver: Vor der Anwendung des Auswuchtpulvers sollten die Reifen-, Rad- und Ventilhersteller nach deren Empfehlungen und Informationen zur Verwendung ihrer Produkte befragt werden. Wenn das Auswuchtpulver benutzt wird, sollte kontrolliert werden, ob das Ventil korrekt arbeitet (Druckaufbau oder -abbau und Luftverlust).
- 2.15. Reifendichtmittel: Sofern das Dichtmittel nicht zur Originalausstattung des Fahrzeugs gehört, sollten, vor seiner Verwendung, die Hersteller der Reifen, Räder und Ventile nach deren Empfehlungen und Informationen zur Verwendung ihrer Produkte befragt werden. Nach der Benutzung von Reifendichtmitteln wird empfohlen, den Ventileinsatz zu ersetzen und den Zustand des Ventils (Sauberkeit, Beschädigungen, usw.) zu prüfen. Ein Austausch des Ventils ist zu bevorzugen.

### **3. Snap-in Ventile**

- 3.1. Um eine korrekte Montage der Ventile zu gewährleisten, können seifenhaltige Schmiermittel benutzt werden. Derartige Schmiermittel sollten nur bedingt eingesetzt werden, da diese eine korrosive Wirkung auf die Räder haben können. Daher werden Schmiermittel mit neutralem PH-Wert empfohlen.
- 3.2. Wird ein Snap-in Ventil bei der Montage beschädigt, (Gummischale, Risse, usw.), sollte das Ventil umgehend ausgetauscht werden.
- 3.3. Besondere Aufmerksamkeit erfordern kleine Ventile für 8.8 mm Ventillöcher, gemäß ETRTO V2.03.9 und V2.03.10. Derartige Ventile sind noch empfindlicher und müssen sorgfältig montiert werden. Im Zweifelsfall ist das Ventil auszutauschen.
- 3.4. Bei der Demontage eines Snap-in Ventils, nie den Ventulfuss mit einem Messer oder ähnlichem abschneiden. Die Felge würde in hochbelasteten Bereichen Einkerbungen bekommen, was zu Ermüdungsrissen auf der Felge führen würde. Bei einer derartigen Vorgehensweise verfällt die Garantie für die Felge umgehend.

### **4. Clamp-in Ventile**

- 4.1. Bei Clamp-in Ventilen unbedingt bei der Montage und beim Drehmoment die Empfehlungen des Ventillieferanten befolgen. Über- und Unterdrehmoment könnten die

## **Montage und Demontage von Ventilen für schlauchlose Felgen für PKW- und Nutzfahrzeugreifen**

---

Felge und das Ventil beschädigen und zu Luftdruckverlust führen. Die Mutter, das Ventil und die Radbeschichtung sind bei der Radmontage nicht zu beschädigen, um eine Korrosion zu vermeiden.

- 4.2. Beim Einbau von Aluminiumventilen und vernickelten Ventilen kein Messing verwenden, um Korrosion zu vermeiden.
- 4.3. Ausschließlich vom Ventillieferanten empfohlene Schmiermittel verwenden. Schmiermittel mit neutralem PH-Wert werden empfohlen.
- 4.4. Bei Stahlventilen sollte der flache Bereich des Ventillochs (außen und innen) groß genug und sauber sein. Im Zweifelsfall den Ventilhersteller oder -lieferanten kontaktieren.

### **5. Ventile mit Reifendrucküberwachungssystem**

- 5.1. Ventile mit Reifendrucküberwachungssystem erfordern besondere Aufmerksamkeit. Das Reifendrucküberwachungssystem reagiert empfindlich auf mechanische Belastung. Es sollte während der Montage und Demontage des Ventils und des Reifens von äußeren Kräften ferngehalten werden. Für nähere Einzelheiten wird empfohlen, den Lieferanten der Ventile mit Reifendrucküberwachungssystem zu kontaktieren.
- 5.2. Vor der Demontage des Reifens vom Rad überprüfen, ob ein Reifendrucküberwachungssystem vorhanden ist (normalerweise deutet ein Aufdruck auf ein Reifendrucküberwachungssystem hin). Wenn ein Reifendrucküberwachungssystem vorhanden ist, ist zu gewährleisten, dass die Demontage das Ventil und das Reifendrucküberwachungssystem nicht mechanisch belastet.
- 5.3. Kein Schmiermittel auf das Gehäuse des Reifendrucküberwachungssystems auftragen.

### **6. Lagerung der Ventile**

Siehe Seite 14.

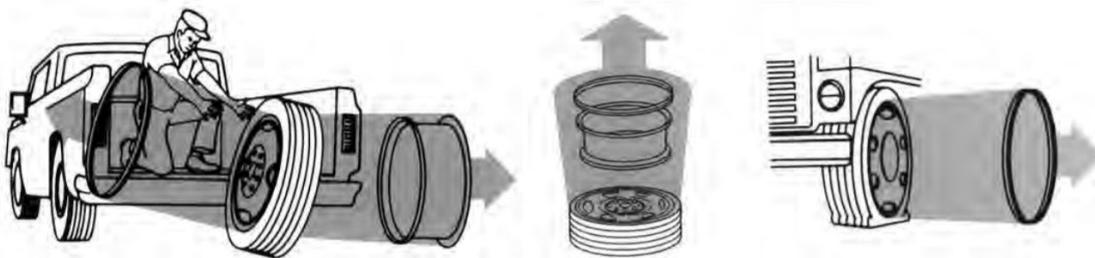
---

## E.T.R.T.O. Empfehlungen zum Projektionskegel bei der Reifen-/Felgenmontage

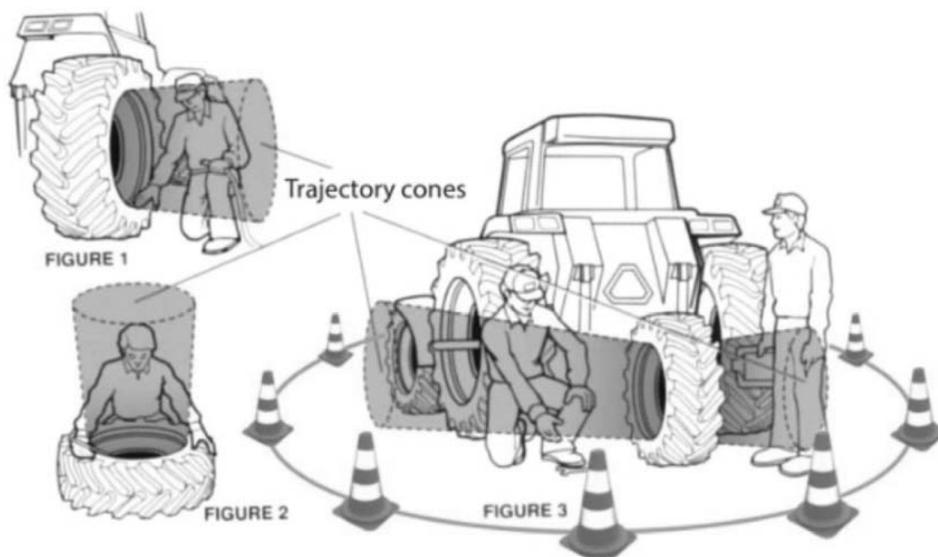
---

Der in einem Reifen enthaltene Luftdruck ist gefährlich. Ein plötzliches Ablassen dieses Drucks durch einen geplatzten Reifen oder Lösung des Seitenringes kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen. Bleiben Sie außerhalb des Projektionskegels, wie durch den schattierten Bereich (grau und orange) in den untenstehenden Abbildungen abgebildet. Da es bei der Reifen-/Felgenmontage am Fahrzeug nicht möglich ist, diesen Bereich zu meiden, ist es wichtig, sich so kurz wie möglich in diesem Gefahrenbereich aufzuhalten. Generell sollte jeder den Gefahrenbereich meiden und sich außerhalb der Projektionslinie aufhalten. Es wird empfohlen, den Fülldruck bei der Reifen-/Felgenmontage am Fahrzeug so niedrig wie möglich zu halten.

Pumpen Sie den Reifen danach bis zum gewünschten Druck auf, bleiben Sie aber weiterhin außerhalb des Projektionskegels.



*NOTE: Under some circumstances, the trajectory may deviate from its expected path.*



---

## E.T.R.T.O. Empfehlungen für PKW-Reifen

---

### Wartung und Pflege

---

#### Montage und Demontage der Reifen

Diese Tätigkeiten dürfen nur von einem Fachmann mit der erforderlichen Ausrüstung und Erfahrung ausgeführt werden. Eine unsachgemässe Montage kann zu Verletzungen sowie sichtbaren oder verborgenen Schäden an Reifen und Rädern führen.

Zusätzlich zu den im "Standards Manual" der E.T.R.T.O. enthaltenen technischen Normen und zu den Anweisungen in den Veröffentlichungen der Reifen-, Felgen- und Ventilhersteller, empfiehlt die E.T.R.T.O. folgendes:

- **Montage**

- Sicherstellen, dass die Felge für die zu montierende Reifengrösse zugelassen ist. Das Rad gründlich säubern, dabei alle Verunreinigungen (Schmutz, Fett, Rost, Montagehilfsmittel, usw.) entfernen und das Rad sorgfältig überprüfen. Wenn es gerissen oder verformt ist, muss es ersetzt werden. Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstsbereich zeigen.
- Den Zustand der Ventillöcher sorgfältig überprüfen. Die Kante des Ventilloches an der Reifenseite der Felge muss abgerundet und glatt sein, während an der Wetterseite die Kante frei sein muss von Graten, die den Ventilschaft beschädigen könnten.
- Die Reifenwulste nur mit einem Montagehilfsmittel einstreichen, das ein zugelassenes Markenfabrikat ist. Das gilt besonders für schlauchlose Reifen, die auf Felgen mit Sicherheitsschulter montiert werden. Wird diese Empfehlung nicht befolgt, kann es bei der Montage zu einer Beschädigung oder einem Bruch des Wulstes kommen.

*Anmerkung: Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen ist verboten.*

- Mit dem Reifen auf der Felge das Aufpumpen beginnen und beachten, dass die Wulste richtig auf der Felgenschulter sitzen. Nach dem Aufpumpen sicherstellen, dass die Wulste richtig am Felgenhorn anliegen. Wenn das nicht befolgt wird, kann der Reifen im Betrieb defekt werden.
- Überzeugen Sie sich, dass der Luftschlauch zwischen Reifenventil und Luftdruckmesser lang genug ist, damit der Monteur im Falle des Reifen- oder Radplatzens ausser Reichweite wegfliegender Teile steht. Zur Befolgung der vorstehenden Montageanweisungen ist es manchmal erforderlich, mit einem höheren Druck als dem normalen, empfohlenen Höchstdruck zu arbeiten. Aus Gründen der Sicherheit sollte man die Reifen- und Felgenhersteller nach dem für die Montage zulässigen Höchstdruck fragen. Bei PKW-Reifen wird ferner empfohlen, nur für diese Reifenart geeignete Einrichtungen zu verwenden.
- Bei Speichenrädern immer einen Schlauch einziehen, da diese Radbauart selten völlig luftdicht ist.

- Aus Sicherheitsgründen bei der Montage eines neuen Reifens mit Schlauch einen neuen Schlauch einziehen, und bei der Montage eines neuen schlauchlosen Reifens, ein neues schlauchloses Ventil. Montage mit Schlauch ist nötig, wenn keine Tubeless-Kennzeichnung an der Seitenwand des Reifens sichtbar ist.
- Alle schlauchlosen Reifen müssen auf luftdichte Felgen montiert werden.
- Schlauchlose Radialreifen dürfen nur auf Felgen montiert werden, deren Kontur für das Zurückhalten der Wulste entworfen wurde (Hump-Felgen).
- Da für die Montage eines Schlauches in schlauchlose Reifen die Praxis von Land zu Land sehr unterschiedlich ist, müssen die nationalen Empfehlungen (z.B. TNPF) überprüft werden. In allen Fällen ist jedoch der Reifenhersteller zu befragen.
- **Demontage**
  - Vor Beginn der Demontage prüfen, ob nicht die Gefahr besteht, dass der Reifen wegen einer Beschädigung (Schnitte, Beulen, freiliegende Kordfäden usw.) platzt.
  - Um Gefahren beim Lösen der Wulste von der Felge zu vermeiden, den Ventileinsatz vor der Demontage des Reifens losschrauben und herausnehmen, um ein völliges Entweichen der Luft sicherzustellen.

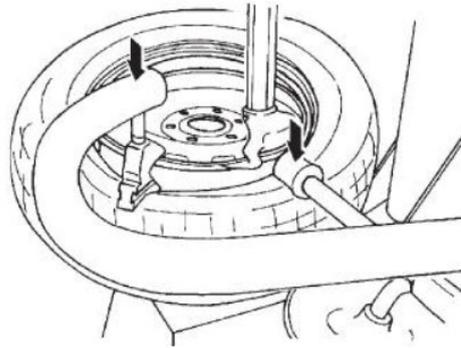
Snap-in Ventile müssen bei jedem Reifenwechsel ersetzt werden. Bei Ventilen mit Dichtungshülsen, muss die Hülse bei jedem Reifenwechsel ersetzt werden. Die Montage und Demontage der Reifen soll nur Fachleuten überlassen werden, die die von den Reifen- und Fahrzeugherstellern gegebenen Anweisungen gewissenhaft befolgen müssen.

Falls die Tiefbettmulde nicht auf dem Felgenprofil zentriert ist, muss die Montage und Demontage von der Seite erfolgen, die der Tiefbettmulde am nächsten ist. Bei Zweifeln bezüglich der Montage- und/oder Demontage-Seite ist der Rad-/Felgenhersteller zu konsultieren.

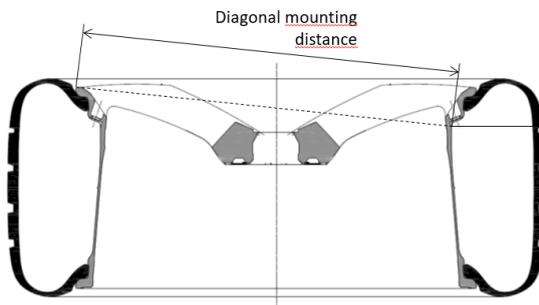
### **Spezifische Zusatzempfehlungen zur Reifenmontage und -demontage bei einem flexiblen Rad („Flexible wheel“ auf Englisch) (J-FL Felgenkontur)**

- **Reifenmontage**

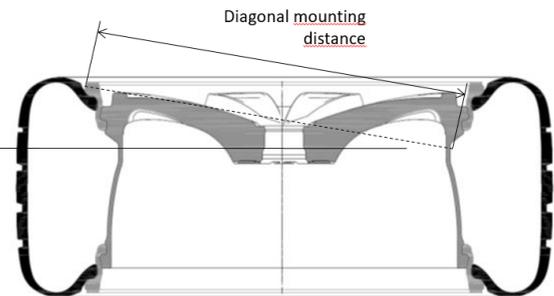
Bei der Montage eines Reifens auf einem flexiblen Rad („Flexible wheel“ auf Englisch) muß der Reifen (mit dem Wulstdrücker, siehe Abbildung), im Vergleich zu einem normalen Rad, ca. 3 cm tiefer gedrückt werden, um so den Diagonalabstand der Reifenmontage zu gewährleisten.



**STANDARD WHEEL**

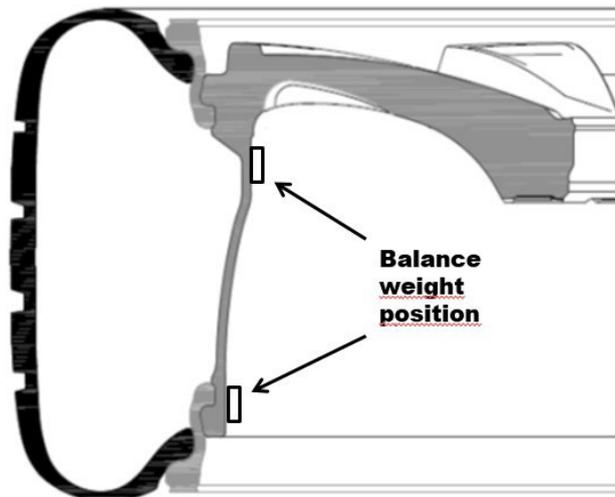


**FLEXIBLE WHEEL**



Bei jedem Reifenwechsel müssen die flexiblen Felgenhörner, das Metallgehäuse und der Reifen auf ungewöhnlichen Verschleiß oder Beschädigungen überprüft werden. Die flexiblen Felgenhörner sowie die Reifenwülste sollten nur mit einem zugelassenen Reifenschmiermittel geschmiert werden.

Auswuchtgewichte sollten nur auf das Metallteil geklebt werden. Sie dürfen nicht auf die flexiblen Felgenhörner geklebt werden.



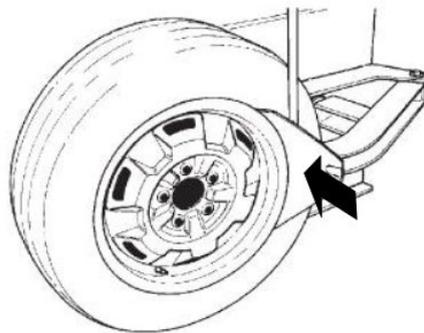
Reifen mit Notlaufeigenschaften, erweiterter Mobilität, des Typs C oder CP, dürfen nicht auf flexiblen Rädern („Flexible wheel“ auf Englisch) montiert werden.

Es ist nicht erlaubt:

- Flexible Felgenhörner zu montieren oder demontieren
- Einen Reifen unmittelbar auf den Metallkörper oder das Metallmittelteil zu montieren

- **Reifendemontage**

Um den Reifen aus seinem Sitz zu lösen, muß auf den Reifen selbst gedrückt werden (siehe Abbildung). Es ist nicht erlaubt, auf die flexiblen Felgenhörner zu drücken.



Bei der Demontage des Reifens kann der Reifen an den flexiblen Felgenhörnern haften bleiben. Es wird empfohlen, ein Schmiermittel zwischen Wulst und Felge zu sprühen, nachdem die Luft aus dem Reifen abgelassen wurde, und etwa 5 Minuten zu warten, damit es in den Bereich mit der Anhaftung vordringen kann.

Es ist nicht erlaubt, ein Werkzeug zu verwenden, welches das flexible Felgenhorn beschädigen könnte.

## Luftdruck

Diese Empfehlungen sind speziell für Pkw-Reifen.

Aspekte, die allen Produkten gemeinsam sind, werden im Allgemeinen Abschnitt behandelt und müssen ebenfalls beachtet werden.

Der von den Reifenherstellern in ihren technischen Unterlagen empfohlene Kaltdruck ist als Minimum anzusehen. Diese Informationen sind im Fahrzeughandbuch enthalten und werden in der Regel auf dem Türrahmen der Fahrertür und/oder auf der Tankklappe angezeigt. In Ermangelung dessen kann man sich an den von den Reifenherstellern veröffentlichten Belastungs-/Drucktabellen orientieren.

Für besondere Fälle können höhere Drücke von den Automobil- oder Reifenherstellern in ihren Fachpublikationen empfohlen werden.

E.T.R.T.O. empfiehlt, dass :

- Falls für die Achsen eines Fahrzeugs unterschiedliche Drücke empfohlen werden (die Reifen auf einer bestimmten Achse sollten immer den gleichen Druck haben), sollte der Druck des Ersatzreifens, wenn er vom gleichen Typ ist, mindestens 30 kPa (0,3 bar) höher sein als der höhere empfohlene Druck und beim Anbau am Fahrzeug auf den richtigen Druck eingestellt werden. Für Ersatzreifen eines anderen Typs als die bereits am Fahrzeug montierten, wenden Sie sich bitte an den Reifenhersteller.
- Falls das Fahrzeug harten Fahrbedingungen ausgesetzt ist (z.B. anhaltende hohe Geschwindigkeit, Ziehen eines Anhängers oder Wohnwagens usw.), wird empfohlen, den kalten Reifendruck um 20 bis 50 kPa unter Beachtung des maximalen Reifendrucks des Reifens zu erhöhen (320 kPa bei Größen mit einem Geschwindigkeitssymbol bis T, 350 kPa bei Größen mit einem Geschwindigkeitssymbol H, V, W oder Y, verstärkte Reifen und mit ZR gekennzeichnete Reifen) und sofern keine besonderen Hinweise im Fahrzeughandbuch gegeben werden.
- Bei Fahrzeugen im Geländeeinsatz wird manchmal empfohlen, einen Luftdruck zu verwenden, der unter dem für den Straßeneinsatz liegt. Der Luftdruck muss auf den normalen Straßenwert eingestellt werden, wie er vom Fahrzeughersteller empfohlen wird sobald wieder zum normalen Straßenbetrieb zurückgekehrt wird.
- Ein Reifendrucküberwachungssystem (TPMS) ist ein zusätzliches Hilfsmittel, um Unterdruck der Reifen im praktischen Einsatz zu reduzieren. Die richtige Wahl der Warnschwellen hilft, den Luftdruck für optimale Leistungskriterien auf dem erforderlichen Niveau zu halten und den Kraftstoffverbrauch / die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Jede Art von TPMS enthebt den Fahrer nicht von der Pflicht zu regelmäßigen Druckprüfungen. Insbesondere wenn der Luftdruck zur Auslösung der Kontrollleuchte unter dem Druck liegt, der zum Tragen der Last des Fahrzeugs gemäß den Normen der Reifenindustrie erforderlich ist, muss der Fahrzeughersteller den Kunden darauf hinweisen, dass er den Reifendruck noch regelmäßig überprüfen muss

### **Tragfähigkeit und Geschwindigkeit**

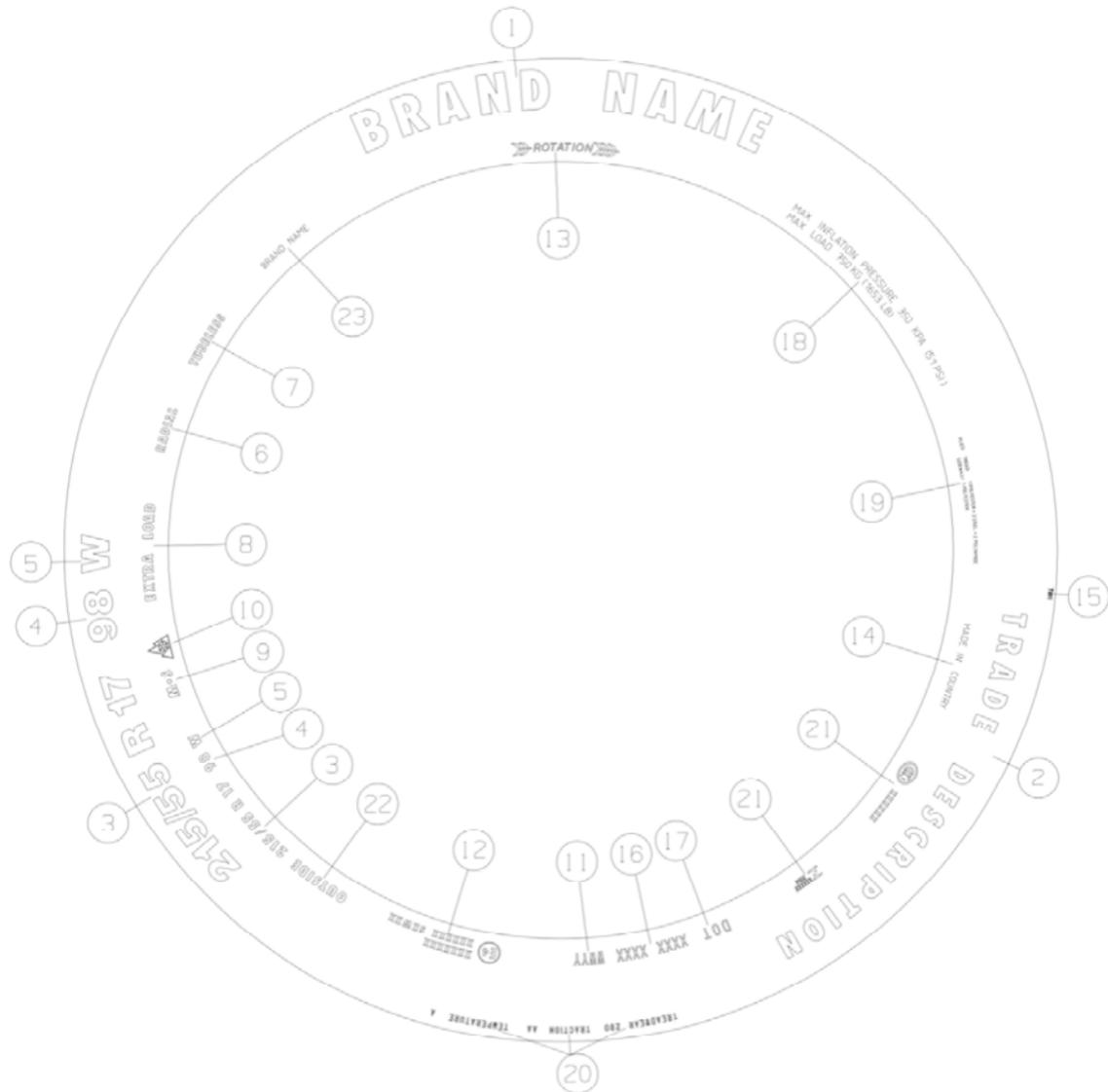
Die meisten Reifen sind mit einer Betriebskennung gekennzeichnet, die sich aus einem Tragfähigkeitsindex (Zahl verknüpft mit der maximalen Tragfähigkeit des Reifens) und einem Geschwindigkeitssymbol (Buchstabe verknüpft mit der höchsten zulässigen Geschwindigkeit des Reifens) zusammensetzt, beispielsweise 91V. Erstausrüstungsreifen sind für das maximale Achsgewicht und die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit geeignet.

## PKW-Reifen

---

Geschwindigkeits- symbol	P	Q	R	S	T	H	V	W	Y
Höchstgeschwindig- keit (km/h)	150	160	170	180	190	210	240	270	300

## Wie die Markierungen auf dem Reifen zu lesen sind



1. Name des Herstellers oder Markenname
2. Handelsbezeichnung
3. Größenbezeichnung
4. Tragfähigkeitskennzahl
5. Geschwindigkeitssymbol
6. Bauart
7. Angabe bzgl. Schlauchlos oder Schlauch Type
8. Angabe: Extra Load oder reinforced(\*)
9. M+S Bezeichnung (\*)
10. Gibt an, dass der Reifen für Nutzung auf schneebedeckten Straßen konstruiert ist

11. Herstelldatum Wochenangabe/Jahr
12. UN/ECE Typengenehmigungangaben
13. Drehrichtungsangabe zur Montage
14. Herstellungsland
15. Markiert die Position der Profilabnutzungsanzeigen
16. Herstellercode (gibt Fabrik,- Grösse,- und Bauartcode an) (\*\*)
17. Gibt an, daß Anforderungen der US Verkehrsministeriums erfüllt worden (\*\*)
18. Angabe max. Fülldruck und max. Tragfähigkeit (\*\*)
19. Anzahl von Festigkeitsträgerlagen
20. Angabe Qualitätsklassen (US Verkehrsministeriums)
21. Zertificationsmarke nationaler Regelungen (\*)

(\*)wenn zutreffend

(\*\*)optional, erforderlich nur in Ländern, wo die Erfüllung der FMVSS Standards vorgeschrieben ist

(^) Laufrichtungsempfehlung des Herstellers

Die obige Skizze ist nur ein Beispiel. Alle gesetzlichen Anforderungen müssen berücksichtigt werden.

### Lagerung von Reifen

Siehe Seiten 12 bis 15.

### Räder

Der Zustand der Räder sollte regelmässig überprüft werden, besonders im Hinblick auf Verformung der Felgenhörner und der Radschüssel. Sollten die Felgenhörner eine Abnutzung/Beschädigung aufweisen, dann wird empfohlen, sämtliche scharfe Kanten zu entfernen, um während der Montage und Benutzung Reifenschäden zu vermeiden.

*Beschädigte oder verformte Räder sowie Räder mit angerissenen oder verformten Bolzenlöchern dürfen nicht repariert oder benutzt werden.*

#### • Radzierscheiben

- Wenn die Befestigung einer Radzierscheibe vorgesehen ist:
- darf der Aussendurchmesser der Radzierscheibe den Aussendurchmesser des Felgenhorns nicht überschreiten,
- muss das Befestigungssystem die Radzierscheibe auch bei den Höchstleistungen des Fahrzeuges am Rad festhalten und ein Verdrehen vermeiden,
- muss die Radzierscheibe eine geeignete Öffnung haben, um dem Ventil ausreichend Platz zu lassen und freien Zugang zu gewährleisten zum Aufpumpen und Luftdruck messen.

Die richtige Montage der Radzierscheibe auf das Rad ist regelmässig zu prüfen um sicherzustellen, dass sie richtig und fest sitzt und dass sie das Ventil nicht berührt, vor allem bei mit Gummi beschichteten Ventilen.

*Die falsche Montage von Radzierscheiben oder die Montage von Radzierscheiben mit ungeeigneten Massen können das Ventil und den Reifen beschädigen.*

### Reifenschäden

Ein Reifenschaden darf nicht vernachlässigt werden.

Wenn eine Beschädigung an einem Reifen zu sehen ist, wie z.B. eine Blase, ein Aufbruch oder ein Schnitt, der die Karkasse freilegt, oder wenn der Reifen einen so heftigen Stoss erhalten hat (z.B. an einem Bordstein), dass die Gefahr einer Beschädigung im Inneren des Reifens besteht, dann muss dieser demontiert werden und so bald wie möglich von einem Reifenfachmann untersucht werden (auch wenn er noch in Ordnung zu sein scheint), um festzustellen, ob er repariert werden kann.

Wenn die Reparatur eines Reifens erforderlich und möglich ist, muss sie so bald wie möglich nach dem Auftreten der Beschädigung erfolgen, um eine weitere Zerstörung des Reifenaufbaus zu vermeiden.

Alle Reifenreparaturen müssen von einem Fachmann genehmigt werden, der dann die volle Verantwortung für sie übernimmt.

### Mindestprofiltiefe von Reifen

Die Lauffläche eines Reifens besitzt ein erhabenes Profil, dessen Hauptaufgabe es ist, eine maximale Griffigkeit des Reifens auf nassen oder glatten Strassen zu gewährleisten. Neben den Merkmalen des Profils selbst spielen auch eine wichtige Rolle bei der Haftung zwischen Reifen und Strasse der Reifenaufbau, die chemische Zusammensetzung der Lauffläche, die Strassenoberfläche, die Wetterbedingungen, die mechanischen Eigenschaften des Fahrzeuges, der Fahrstil und besonders die Geschwindigkeit.

Die Profiltiefe allein ist nicht ausschlaggebend für die Haftung des Reifens.

Alle diese Faktoren, besonders die nicht vom Reifen selbst abhängigen Faktoren, machen es praktisch unmöglich, die mit der Sicherheit noch zu vereinbarende Mindestprofiltiefe genau zu definieren. In strömendem Regen zum Beispiel oder auf einer glatten "verkehrsreichen" Strasse sollte der Fahrer eines schnellen Wagens mit äusserster Sorgfalt fahren, auch wenn sein Wagen mit neuen Reifen ausgerüstet ist. Alles, was man sagen kann, ist, dass bei einem bestimmten Reifen unter gegebenen Umständen die Strassenhaftung mit der Reifenabnutzung fortschreitend abnimmt. Der Fahrer sollte diese Tatsache berücksichtigen und auf nassen Strassen die Geschwindigkeit entsprechend herabsetzen.

*Die E.T.R.T.O. sieht es als unmöglich an, eine für alle Reifenarten gültige Mindestprofiltiefe anzugeben, unter welcher die weitere Verwendung gefährlich wird. Moderne Reifen haben Verschleissanzeiger (normalerweise 1,6 mm), die den Benutzer warnen, dass sich der Reifen seiner Verschleissgrenze nähert.*

*Fahrer sollten nicht annehmen, sie könnten auf nassen Strassen ohne Herabsetzung der Geschwindigkeit sicher fahren, nur weil die Reifen noch nicht ein*

*Stadium erreicht haben, in dem sie ausgewechselt werden sollten. Fahrer sollten angesichts der Leistungsfähigkeit des Fahrzeuges darauf achten, ihre Reifen frühzeitig auszuwechseln. Je flacher das Profil ist, desto grösser ist die*

### *Rutschgefahr auf nassen Strassen.*

Die erreichbare Laufleistung von Reifen kann optimal durch gleichmässigen Abrieb erzielt werden. Die Empfehlungen der Reifen- oder Fahrzeughersteller bezüglich Positionswechsel der Reifen am Fahrzeug sollen befolgt werden.

## Profilieren und Sommern der Reifen

- **Zusätzliches Profilieren oder Sommern der Reifen**

Diese Arbeit besteht darin mit dem Messer zusätzliche Rillen oder Schnitte, meistens querverlaufend oder diagonal und nicht über die Original-Profiltiefe hinausgehend, in die Reifenlauffläche einzuarbeiten.  
Solches Profilieren oder Sommern muss vom Reifenhersteller genehmigt werden.  
Diese Arbeit muss auf eigene Verantwortung von Spezialisten ausgeführt werden, unter Berücksichtigung der in den technischen Veröffentlichungen enthaltenen Instruktionen der Reifenhersteller.
- **Nachschneiden oder Nachprofilieren**

Das Nachschneiden oder Nachprofilieren besteht darin, aus der Grundstärke der Reifenlauffläche ein Laufflächenprofil über die Original-Profiltiefe hinaus zu schneiden, um die Laufleistung des Reifens zu verlängern.  
Derartiges Nachschneiden oder Nachprofilieren ist nicht empfohlen und soweit es dennoch erfolgt, trägt der Spezialist der die Arbeit ausführt die volle Verantwortung dafür.  
Anmerkung: In manchen Ländern ist das Nachschneiden oder Nachprofilieren gesetzlich verboten und daher müssen die nationalen Vorschriften vorher geprüft werden.

## Reparatur und Runderneuerung der Reifen

Während seiner Laufzeit ist ein Reifen einer grossen Anzahl von Beanspruchungen ausgesetzt und kann auf viele Arten beschädigt werden. Es ist unbedingt erforderlich, dass die Reparatur oder Runderneuerung von Reifen nur kompetenten Unternehmen anvertraut wird. Nach genauer Untersuchung kann ein Spezialist entscheiden, ob eine Reparatur oder Runderneuerung möglich ist. Diese Unternehmen müssen dann auch die volle Verantwortung für die Überprüfung und die am Reifen ausgeführte Arbeit übernehmen.

## Reifenalterung

Reifen, die auf Wohnmobilen oder Bootsanhängern montiert sind, die lange Perioden geparkt werden, neigen schneller zur Alterung im Vergleich zu Reifen, die regelmässig im Betrieb

sind und genutzt werden. In solchen Fällen ist es wichtig, dass die Reifen durch Aufbocken entlastet und abgedeckt von direkter Lichtstrahlen geschützt werden.

Gezielte Aufmerksamkeit muss Reserveradreifen gewidmet werden, die alt oder gealtert sein können. Diese sollten mit Vorsicht genutzt und alsbald ersetzt werden. Zusätzlich zu dieser Empfehlung siehe auch die generellen Empfehlungen im Kapitel „Reifenalterung“ auf Seite 17.

### Reifen/Felgen-Zuordnungen

Zugelassene Reifen/Felgen-Zuordnungen sind dem E.T.R.T.O.-"Standards Manual" zu entnehmen.

Für andere Reifen/Felgen-Zuordnungen für bestehende Fahrzeuge sind die Technischen Entwurfs-Richtlinien ("Engineering Design Information" – E.D.I.) der E.T.R.T.O. heranzuziehen und die entsprechenden Reifen- und Felgenhersteller zu befragen. Konsultieren Sie die Felgen- und Räderhersteller zwecks Bestätigung der Felgen-/Rad-Festigkeit für den beabsichtigten Einsatz.

## Wahl der Ersatzreifen

---

### Allgemeines

Jedes Fahrzeug besitzt genau definierte mechanische und Belastungs/Geschwindigkeits-Eigenschaften. Die Wahl seiner Reifen sollte sich überwiegend nach diesen Faktoren richten. Nur Fahrzeug- und Reifenhersteller sind technisch kompetent, diese Wahl zu treffen. Insbesondere die Reifenhersteller besitzen weitgehende Möglichkeiten, sowohl hinsichtlich der Ausrüstung als auch des Personals, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im gesamten Bereich der Einsatzbedingungen durchzuführen.

Die Erstausrüstungsreifen Ihres Wagens wurden von Auto- und Reifenherstellern unter Berücksichtigung alle Aspekte des Fahrzeugbetriebs ausgewählt. Änderungen der Reifengrösse, des Reifenaufbaus, der Last und der Geschwindigkeit sollten nur in Absprache mit dem Reifen- oder Fahrzeughersteller vorgenommen werden, da die Auswirkungen auf die Sicherheit, das Fahrzeugverhalten und den Radfreiraum abzuwägen sind.

Daher ist es bei einem Reifenersatz wichtig, entweder die gleiche Grösse und den gleichen Typ zu montieren, wie die ursprünglich am Fahrzeug montierten Reifen oder die von den Reifenherstellern in ihren offiziellen Unterlagen empfohlenen Alternativreifen.

Die Ersatzreifen müssen einen Tragfähigkeitsindex und ein Geschwindigkeitssymbol haben (d.h. Betriebskennung), die mindestens denen der ursprünglich am Fahrzeug montierten Reifen entsprechen (es sei denn, daß im Fahrzeugschein und/oder Wartungs- oder Handbuch niedrigere Angaben stehen). Hiervon ausgenommen sind 'M+S' Winterreifen mit '3PMSF' Markierung und Reifen mit 'POR' Markierung, da in diesem Fall das Geschwindigkeitssymbol

der Ersatzreifen geringer als die der ursprünglich montierten Reifen sein kann, doch ist dementsprechend die Fahrgeschwindigkeit der geringeren Höchstgeschwindigkeit anzupassen. Ein Warnaufkleber mit der niedrigsten Höchstgeschwindigkeit der montierten Reifen sollte im Wageninneren an einer für den Fahrer jederzeit sichtbaren und lesbaren Stelle angebracht werden.

N.B. Reifen für Geschwindigkeiten über 240 km/h können mit beidem, sowohl "ZR" als auch mit der entsprechenden Betriebskennung zur Festlegung der Reifenleistung (z.B. 195/50 ZR 15 82 W, 195/50 ZR 15 82 Y) gekennzeichnet sein; sollte keine Betriebskennung angegeben sein, fragen Sie den Reifenhersteller nach der möglichen Last und max. Höchstgeschwindigkeit.

Im Fall von geeigneten Reifen mit Geschwindigkeiten von über 300 km/h, die mit 'ZR' gekennzeichnet sind, ist die Betriebskennung in Klammern anzugeben, zum Beispiel 195/50ZR15 (82Y). Aus Sicherheitsgründen ist bei der Montage eines Reifens mit Schlauch stets ein neuer Schlauch einzusetzen, und bei der Montage schlauchloser Reifen ein neues Ventil für schlauchlose Reifen zu verwenden. Wenn keine Betriebskennung vorliegt, befragen Sie den Reifenhersteller nach der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und Tragfähigkeit des 'ZR' Reifens.

Gebrauchtreifen sollten nicht montiert werden, wenn ihre bisherige Verwendung nicht bekannt ist. Es ist wichtig, sich immer sachkundige Beratung durch Reifenhersteller oder Reifenspezialisten für den Reifenersatz einzuholen (siehe ETRTO Empfehlungen für Gebrauchtreifen).

Werden nicht alle 4 Reifen gleichzeitig gewechselt, dann sollten die beiden Reifen der betroffenen, gleichen Achse erneuert werden. Wenn nur eine Achse neu bestückt wird, dann wird empfohlen, die neuen Reifen auf die Hinterachse zu montieren. Die weniger abgenutzten Reifen bieten mehr Haftung, wodurch die Hinterachse leichter kontrollierbar ist. Haftungsverlust auf der Hinterachse nennt man Übersteuern, wodurch das Fahrzeug für den normalen Fahrer nur schwer zu beherrschen ist.

In manchen Fällen kann der Fahrzeughersteller ausdrücklich davon abraten, nicht alle 4 Reifen gleichzeitig zu wechseln. Die Empfehlungen in den Fahrzeugpapieren sollten immer befolgt werden.

Bei Fahrzeugen mit 4WD (4x4) und AWD (Allradantrieb) können selbst geringe Unterschiede im Aussendurchmesser Schäden an der Antriebsachse oder andere mechanische Defekte verursachen.

## Mischbereifung

Beim Fahren eines Wagens erzeugen alle Bewegungen des Lenkrades Seitenkräfte, die von den Reifen aufgenommen werden müssen. Die Reaktion eines Reifens auf diese Seitenkräfte ist je nach seinem Aufbau verschieden. Für die Austauschbarkeit der Reifen

ohne Veränderung der Lenkeigenschaften des Fahrzeugs ist es daher erforderlich, die Art ihres Aufbaus zu berücksichtigen, Radialreifen, Diagonalreifen, oder Diagonalgürtel-Bauart.

Ausgenommen im Fall der Montage eines Notreifens, müssen alle Reifen eines Fahrzeugs den gleichen Aufbau haben. Andernfalls müssen die Reifen jeweils einer Achse von der gleichen Marke, Grösse und Bauart (Radialreifen, Diagonalreifen, oder Diagonalgürtel-Bauart) sein und etwa den gleichen Profilverschleissgrad aufweisen.

Es ist selbstverständlich, dass unabhängig von den vorstehenden technischen Empfehlungen die Fahrer auch ihre nationale Gesetzgebung beachten müssen.

### Mit einem vorangestellten “P” gekennzeichnete Reifen

Beispiel: P195/70 R 13 und Reifen mit der Kennzeichnung 195/70 R 13 haben fast eine identische Grösse und können gleichzeitig auf einem Fahrzeug montiert werden, jedoch nicht auf derselben Achse. Voraussetzung ist, dass die Tragfähigkeit und die Höchstgeschwindigkeit gleich sind und sowohl P-metrische als auch metrische Reifengrössen in der Typen-genehmigung enthalten sind.

### M+S-Reifen

In Anbetracht der ganzen Reihe von Fahrbedingungen in der Wintersaison ist die Reifenwahl des Benutzers von vielen Faktoren abhängig - der geografischen Lage, der Dauer und der Frequenz der Reisen, den lokalen gesetzlichen Anforderungen usw. in dem Wissen dass ein optimales Fahrverhalten erzielt wird, wenn Reifen des gleichen Types am Fahrzeug montiert sind.

Die Reifenhersteller liefern Reifen mit einer M+S-Kennzeichnung für im Wesentlichen alle winterlichen Einsatzbedingungen, jedoch können diese Reifen allgemein in drei Haupttypen klassifiziert werden, nämlich M+S Reifen ohne Schneeflockensymbol, M+S Reifen mit Schneeflockensymbol und M+S Reifen mit Spikes.

- **M+S-Reifen ohne Schneeflockensymbol**

Diese Reifen (ohne Spikes) sind unter den meisten Fahrbedingungen wirksam (Schnee, tauender Schnee, Matsch, Schneematsch Eis, kalter Regen, winterliche Temperaturen, auch oberhalb von 0°C ). Auf schmelzendem Eis sind sie jedoch nicht immer so leistungsfähig wie Reifen mit Spikes und auch nicht so leistungsfähig wie M+S Reifen mit Schneeflockensymbol in anspruchsvollen Schneebedingungen. Durch die konstruktive Gestaltung dieser Reifen (Struktur, Laufflächenprofil und Mischungen) ist ihre Leistung brauchbar in üblichen winterlichen Verhältnissen und sie sind den für Spikesreifen geltenden gesetzlichen Vorschriften nicht unterworfen, da sie auch unter normalen Umständen (d. h. ausserhalb der Wintersaison) benutzt werden können.

- **M+S-Reifen mit Schneeflockensymbol**

Diese Reifen sind für den Einsatz unter anspruchsvollen Schneebedingungen ausgelegt und übertreffen die Mindestanforderungen auf Schnee, wie sie in der UN ECE Regulation 117 für das Erlangen des Schneeflockensymbols gefordert sind.

**Schneeflockensymbol zur Kennzeichnung von Schnee-Reifen auf Reifenseitenwand für Benutzung unter rauen Schneebedingungen.**



Minimum 15 mm Basis und 15 mm Höhe, in der Nähe der M+S Kennzeichnung. Die obige Zeichnung entspricht nicht den korrekten Massen.

Der Gebrauch von M+S Reifen mit oder ohne Schneeflockensymbol unterliegt in einigen Ländern Regulierungen. Vergewissern sie sich immer, dass ihre Fahrzeugausrüstung den gesetzlichen Anforderungen der Region, in der sie fahren, entspricht.

Es wird empfohlen, vier M+S-Reifen zu montieren.

Die Ratschläge des Reifenherstellers in Bezug auf Montage sind zu berücksichtigen. Ferner muss die Rotationsrichtung von einer Wintersaison auf die andere aufrechterhalten werden.

Zusätzlich sollten M+S Reifen mit oder ohne Schneeflockensymbol unter Vermeidung von harter Beschleunigung, Kurvenfahrt oder Bremsen für ein paar 100 km (z.B. mindestens 100 km) eingefahren werden.

Die Höchstgeschwindigkeit, die dem auf dem Reifen ausgewiesenen Geschwindigkeits-Symbol entspricht, darf nicht überschritten werden, auch dann nicht, wenn die bauartbedingte Geschwindigkeit des Fahrzeuges höher ist.

In der Europäischen Union gestattet die Verordnung (EU) 458/2011 die Montage von M+S Reifen mit Schneeflockensymbol, die ein niedrigeres Geschwindigkeits-Symbol haben als das für das Fahrzeug erforderlich – allerdings darf das Geschwindigkeitssymbol nicht niedriger als Q sein. In diesem Fall muss ein Aufkleber mit der für den Winterreifen zulässigen Höchstgeschwindigkeit, für den Fahrer gut und immer sichtbar im Wageninneren, angebracht sein.

- **M+S-Reifen mit Spikes**

Spikes werden in die Löcher eingefügt, die zu diesem Zweck in der Lauffläche vorgesehen sind. In einigen Ländern wird ihre Benutzung gesetzlich bestimmt, insbesondere in Bezug auf die Dauer ihrer Anwendung, die Höchstgeschwindigkeit und die Anordnung der Spikes (Anzahl, Lage und Überstand).

Die E.T.R.T.O. empfiehlt:

- Neue Spikesreifen ungefähr 300 km mit mässiger Geschwindigkeit einfahren.
- Wenn ein Fahrzeug mit Spikesreifen ausgerüstet ist, sollten alle Räder damit ausgestattet sein und dieses ist auch gesetzlich erforderlich in einigen Ländern. Die Montage von Spikesreifen an nur einer Achse kann zur Instabilität führen, zum Beispiel
- beim Bremsen, wenn der Wagen auf vereisten Strassen verzögert wird, besonders bei Wagen mit Frontantrieb und mit Spikesreifen nur an der Vorderachse. Ebenso kann, insbesondere in Kurven, eine Instabilität auftreten an Wagen mit Hinterradantrieb, wenn nur an der Hinterachse Spikesreifen verwendet werden.
- Starkes Bremsen und schnelles Beschleunigen sollten mit Spikesreifen vermieden werden.
- Wenn Spikesreifen nach einer Zeit der Nichtverwendung wieder aufgezogen werden, sollten sie so montiert werden, dass sie sich in der gleichen Richtung drehen wie bei der vorherigen Montage. Am Ende der Wintersaison sollte daher die Drehrichtung oder die Radposition an den einzelnen Reifen gekennzeichnet werden.
- In der Abwesenheit von nationalen Vorschriften sollte auf eis- und schneefreien Strassen eine Geschwindigkeit von 100 km/h nicht überschritten werden, da die Haftung der Reifen auf der Strasse bei Verwendung von Spikes wesentlich reduziert wird durch Geschwindigkeit, Beschleunigen und starkes Bremsen.

### **Einsatz von „Sommerreifen“ bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen**

---

Reifen, die von den Herstellern als Sommerreifen angeboten werden, haben Laufflächenmischungen, die für optimale Haftung bei Plustemperaturen entwickelt wurden. Solche Laufflächenmischungen sind jedoch sehr temperaturempfindlich, wodurch Schäden entstehen können, wenn diese Sommerreifen bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen eingesetzt werden, weil diese Mischungen dann ihre Elastizität verlieren und spröde werden (bei Erreichen der sog. Glasübergangstemperatur). Wenn dies geschieht und der Reifen verformt wird (Einsenkung), kann es passieren, dass die Mischung bricht und einreißt. Deshalb wird empfohlen, Sommerreifen nicht bei sehr tiefen Umgebungstemperaturen zu verwenden (als Faustregel nicht unter  $-20^{\circ}\text{C}$ , ausser der Reifenhersteller lässt etwas anderes zu).

In Fällen, wenn Reifen im Transport bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen eingesetzt werden, muss besondere Vorsicht beim Entladen des Fahrzeuges angewendet werden; in diesen Fällen wird empfohlen, Fahrmanöver, die zu starken Deformationen des Reifens führen zu vermeiden, ausser es ist möglich, die Reifentemperatur vor dem Entladen zu erhöhen.

Reifen, die als Ganzjahres- oder Winterreifen angeboten werden, sind hiervon nicht betroffen; es gelten die speziellen Herstellerempfehlungen.

## Abgewertete Reifen

---

Es wird empfohlen, abgewertete Reifen mit der nachstehenden Bezeichnung zu kennzeichnen:

### DA

Die mit "DA" gekennzeichneten Reifen dürfen unbeschränkt eingesetzt werden.

Reifen, die mit "DA" (auf mindestens einer Seitenwand) gekennzeichnet sind, wurden von den jeweiligen Reifenherstellern nach eigenem Ermessen aus verschiedenen Gründen zweitrangiger Bedeutung abgewertet, wie z. B. oberflächliche Mängel, geringfügige geometrische Unvollkommenheiten usw..., die die Leistung der Reifen jedoch in keiner Weise beeinflussen.

Die Lage der Kennzeichnung "DA" wird der Entscheidung des Reifenherstellers überlassen.

## Laufrichtungsgebundene Reifen

---

Ein laufrichtungsgebundener Reifen ist ein Reifen, der nach Herstellerempfehlung nur in einer Laufrichtung benutzt werden soll.

Bei einem Fahrzeug mit einem Reserverad, das einen laufrichtungsgebundenen Reifen verwendet, wird dieses nur auf einer der Fahrzeugseiten richtig herum ablaufen.

Es besteht kein unsicherer Zustand, wenn ein laufrichtungsgebundener Reifen entgegen der empfohlenen Laufrichtung montiert wird. Obwohl der Reifen in diesem Fall nicht wie empfohlen montiert ist, werden die allgemeine Leistung und das Handling nicht eingeschränkt. Trotzdem sollte man von dem Gebrauch eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung abraten und diesen nur als eine vorübergehende Massnahme betrachten. Der Betrieb eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung über längere Zeit kann zu ungleichmäßigem Abrieb und / oder erhöhtem Innengeräusch und Vibrationen führen.

Die E.T.R.T.O. empfiehlt des Weiteren, dass alle Reifenhersteller bei laufrichtungsgebundenen Reifen die bevorzugte Laufrichtung deutlich durch eine Pfeilmarkierung auf der Seitenwand des Reifens kennzeichnen und in ihren technischen Unterlagen einen deutlichen Hinweis geben, dass der Einsatz von laufrichtungsgebundenen Reifen in die umgekehrte Laufrichtung nur als vorübergehende Massnahme betrachtet werden sollte.

Es ist selbstverständlich, dass unabhängig von den vorstehenden technischen Empfehlungen der Betrieb von laufrichtungsgebundenen Reifen auch die Bestimmungen der jeweiligen nationalen Gesetzgebung erfüllen muss.

## Reifen mit Notlaufeigenschaften

---

Heutzutage gibt es unterschiedliche Verfahren, um PKW-Reifen nach einem Druckverlust mit einer Notlaufeigenschaft zu versehen.

Ein PKW-Fahrer kann damit über eine begrenzte Strecke und mit einer verminderten Geschwindigkeit die Fahrt fortsetzen, ohne anhalten zu müssen und irgendeine Maßnahme ergreifen zu müssen, bis ein sicherer Ort zur Reparatur des drucklosen Reifens erreicht ist.

Reifen mit Notlaufeigenschaften sind die folgenden:

1. SST (Self Supporting Tyres, auch bekannt als Run Flat Tyres) werden im Allgemeinen durch eine spezifische Struktur- oder Konstruktionskodierung gekennzeichnet (z.B. „RF“ statt „R“). SST sind Reifen mit Notlaufeigenschaften, die als solche gemäß der UN-Regelung 30 zugelassen sind, und durch die RF-Konstruktionskodierung in der Größenbezeichnung (z.B. 245/40 RF18) und das unten angegebene spezifische Symbol auf der Seitenwand gekennzeichnet sind.



2. EMT (Extended Mobility Tyres) sind Radialreifen, die als solche gemäß UN-Regelung 30 zugelassen sind und durch das unten angegebene spezifische Symbol auf der Seitenwand gekennzeichnet sind.



3. Neben SST und EMT sind einige Radialreifen auch für den Pannelauf geeignet und werden einfach durch die spezifischen Kennzeichnungen der Reifenhersteller als solche identifiziert; diese sind auf den Websites und in den Katalogen der Hersteller zu finden.

### Reparatur

Reifen mit Notlaufeigenschaften verfügen über eine spezielle Innenkonstruktion, die es ihnen ermöglicht, selbst im drucklosen Zustand über eine begrenzte Strecke und mit verminderter Geschwindigkeit betriebsfähig zu bleiben. Die unter diesen Bedingungen zulässige Fahrtstrecke kann je nach Reifen- oder Fahrzeughersteller variieren.

Während der Fahrt im vollkommen drucklosen Zustand oder mit erheblichem Unterdruck wird die Innenkonstruktion des Reifenaufbaus hohen Belastungen ausgesetzt und kann dadurch derart geschwächt und beschädigt werden, dass eine Reifenreparatur auszuschließen ist.

Da jeder Reifen unterschiedlich ist und unterschiedliche Reifenmarken auf unterschiedliche technische Lösungen zurückgreifen, um den Reifen Notlaufeigenschaften zu geben, muß jeder Reifenhersteller selbst über die Reparaturfähigkeit seiner eigenen Reifen mit Notlaufeigenschaften entscheiden.

Die Verbraucher sollten unbedingt mit Reifenfachleuten die jeweiligen Reparaturanweisungen der Reifenmarke von Reifen mit Notlaufeigenschaften prüfen.

### Runderneuern

Die Verantwortung für die Runderneuerung aller Reifen trägt jeder Runderneuerer selbst und nicht der Hersteller des Neureifens.

Aufgrund der einzigartigen Konstruktion von Reifen mit Notlaufeigenschaften sollten diese nie zusammen mit herkömmlichen Reifen an einem Fahrzeug montiert werden. Um ein derartiges Risiko zu vermeiden, sollten runderneuerte Reifen mit Notlaufeigenschaften vom Runderneuerer deutlich als Reifen mit Notlaufeigenschaften identifiziert und verkauft werden und nicht als herkömmliche Radialreifen.

### Nachrüsten

Alle Fahrzeuge, die mit einem Reifendrucküberwachungssystem (TPMS) ausgestattet sind, das dem Fahrer ein Warnsignal gibt, wenn einer der Reifen zu wenig Luftdruck hat, können mit Notlaufreifen ausgestattet werden. Demgegenüber muss bei SST-Reifen der Fahrzeughersteller bezüglich der Möglichkeit der SST-Montage konsultiert werden, da SST-Reifen nur an Fahrzeugen montiert werden dürfen, die mit einem Reifendrucküberwachungssystem ausgestattet und speziell für die Ausrüstung mit diesen Reifen ausgelegt sind.

Das Reifendrucküberwachungssystem ist bei der Montage von Reifen mit Notlaufeigenschaften erforderlich, da es aufgrund der selbsttragenden Natur dieser Reifen für den Fahrer schwierig ist zu erkennen, wann der Luftdruck verloren gegangen ist, und dies zu einem unsicheren Zustand führen könnte, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht reduziert wird.

### **Montage von Ersatzreifen**

Das Nachrüsten von herkömmlichen Reifen an Fahrzeugen, die ursprünglich mit Reifen mit Notlaufeigenschaften ausgerüstet waren, beendet die Notlaufeigenschaften des Fahrzeugs und kann bedeuten, dass ein Fahrer seine Fahrt im Falle einer Reifenpanne nicht fortsetzen kann. Darüber hinaus könnte die Montage von nicht-SST-Reifen an einem Fahrzeug, das für SST-Reifen entwickelt wurde, das Fahrverhalten des Fahrzeugs negativ beeinflussen. Daher wird empfohlen, vor dem Ersatz von Reifen mit Notlaufeigenschaften durch herkömmliche Reifen an solchen Fahrzeugen, den Fahrzeughersteller oder den Reifenhersteller zu befragen.

### **Mischbereifung von Reifen mit Notlaufeigenschaften mit herkömmlichen Radial-Reifen**

Das Fahrverhalten und die Leistungseigenschaften von Reifen mit Notlaufeigenschaften können von herkömmlichen Reifen abweichen und dürfen daher nicht an einem Fahrzeug gemischt montiert werden. Alle vier Reifen müssen die gleiche Aufbauart haben – entweder sind alle Reifen herkömmliche Radialreifen oder alle solche mit Notlaufeigenschaften.

Die folgenden Tabellen fassen sowohl die gesetzlichen Anforderungen als auch die ETRTO Empfehlungen für die Mischbereifung (zwischen Achsen und auf derselben Achse) mit Reifen mit und ohne Notlaufeigenschaften zusammen.

## PKW-Reifen

Gesetzliche Vorgaben pro Achse					
	Struktur	Radial			Runflat
Struktur	Achse 1	Ohne Notlaufeigenschaften	EMT <sup>(a)</sup>	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)
	Achse 2				
Radial	Ohne Notlaufeigenschaften	+	+	+	-
	EMT <sup>(a)</sup>	+	+	+	-
	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	+	+	+	-
Runflat	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)	-	-	-	+

Gesetzliche Vorgaben pro Reifenpositionsaufbau					
	Struktur	Radial			Runflat
Struktur	Links	Ohne Notlaufeigenschaften	EMT <sup>(a)</sup>	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)
	Rechts				
Radial	Ohne Notlaufeigenschaften	+	~ <sup>(d)</sup>	~ <sup>(d)</sup>	-
	EMT <sup>(a)</sup>	~ <sup>(d)</sup>	+	~ <sup>(d)</sup>	-
	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	~ <sup>(d)</sup>	~ <sup>(d)</sup>	+	-
Runflat	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)	-	-	-	+

<sup>(a)</sup> Gemäss UN-Regulung 30 und ISO 16992:2018; ZRF: Runflat Reifen mit ZR Geschwindigkeitskennzeichnung.

<sup>(c)</sup> Dies ist ein Hinweis auf die Notlaufeigenschaft und schliesst Reifen aus, die als EMT oder Runflatreifen zugelassen und gekennzeichnet sind. Spezifische Kennzeichnungen der Reifen- oder Fahrzeughersteller können auf den Webseiten und Katalogen der Hersteller oder im Fahrzeugheft nachgelesen werden.

<sup>(d)</sup> Normen entbinden den Benutzer nicht von der Produkthaftung oder von gesetzlichen Verpflichtungen, die möglicherweise erforderlich sind und von Land zu Land unterschiedlich sein können.

Die oben genannten gesetzlichen Anforderungen beziehen sich nur auf Reifen mit der gleichen Grössenbezeichnung und Betriebserkennung.

-	Nicht zulässig
~	Von Land zu Land unterschiedlich
+	Erlaubt

<b>Empfehlungen der Reifenindustrie pro Achse</b>					
	<b>Struktur</b>	<b>Radial</b>			<b>Runflat</b>
<b>Structure</b>	<b>Achse 1</b>	Ohne Notlaufeigenschaften	EMT <sup>(a)</sup>	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)
	<b>Achse 2</b>				
<b>Radial</b>	Ohne Notlaufeigenschaften	+ <sup>(b)</sup>	-	-	-
	EMT <sup>(a)</sup>	-	+ <sup>(b)</sup>	+ <sup>(b)</sup>	-
	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	-	+ <sup>(b)</sup>	+ <sup>(b)</sup>	-
<b>Runflat</b>	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)	-	-	-	+ <sup>(b)</sup>

<b>Empfehlungen der Reifenindustrie pro Reifenpositionaufbau</b>					
	<b>Struktur</b>	<b>Radial</b>			<b>Runflat</b>
<b>Struktur</b>	<b>Links</b>	Ohne Notlaufeigenschaften	EMT <sup>(a)</sup>	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)
	<b>Rechts</b>				
<b>Radial</b>	Ohne Notlaufeigenschaften	+ <sup>(b)</sup>	-	-	-
	EMT <sup>(a)</sup>	-	+ <sup>(b)</sup>	~	-
	Nur herstellerspezifische Kennzeichnung <sup>(c)</sup>	-	~	+ <sup>(b)</sup>	-
<b>Runflat</b>	Runflat <sup>(a)</sup> (RF & ZRF)	-	-	-	+ <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Gemäss UN-Regulung 30 und ISO 16992:2018; ZRF: Runflat Reifen mit ZR Geschwindigkeits-kennzeichnung.

<sup>(b)</sup> Empfehlung : Gleicher Hersteller- oder Markenname, gleiches Reifenprofil oder gleiche Handelsbezeichnung. Gleiche fahrzeugherstellerspezifische Kennzeichnung, falls vorhanden.

Hinweis auf die Notlaufeigenschaft und schliesst Reifen aus, die als EMT oder zugelassen und gekennzeichnet sind. Spezifische Kennzeichnungen der Reifenhersteller können auf den Webseiten und Katalogen der Hersteller oder im Nachgelesen werden.

Die oben genannten gesetzlichen Anforderungen beziehen sich nur auf Reifen mit der gleichen Grössenbezeichnung und Betriebserkennung.

-	Nicht zulässig
~	Von Land zu Land unterschiedlich
+	Erlaubt

### **Mischbereifung mit Reifen unterschiedlicher Hersteller**

Wie bei herkömmlichen Reifen können Reifen mit Notlaufeigenschaften unterschiedlicher Marken auch unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Es wird daher empfohlen, die betroffenen Reifenhersteller über die Mischbereifung des Fahrzeugs mit Reifen mit Notlaufeigenschaften unterschiedlicher Marken zu befragen. In den meisten europäischen Ländern ist die Mischbereifung mit Reifen unterschiedlicher Marken oder Reifentypen an einer Achse nicht zulässig. In den Ländern, in denen eine derartige Mischbereifung zulässig ist, wird empfohlen, Reifen unterschiedlicher Marken oder Arten nicht auf ein- und derselben Achse zu montieren.

### **Reifen mit innerer Schaumschicht**

---

Diese Reifen enthalten einen Polymerschaum, der nach dem Aushärten ausnahmsweise auf die Reifeninnenschicht aufgebracht wird, um das Fahrzeuginnengeräusch zu reduzieren, das durch die Resonanz des Reifenhohlraums auf allen Straßenoberflächen verursacht wird. Es wird empfohlen, dass alle Reparaturen und Inspektionen von Reifen mit Innenschaum von einem Reifenreparaturspezialisten durchgeführt werden.

Wenn der Verbraucher einen Nagel oder einen anderen durchdringenden Gegenstand sieht, wird ihm empfohlen, sich an einen Händler zu wenden, der den Reifen demontieren, den Gegenstand entfernen, auf innere Schäden untersuchen und feststellen sollte, ob der Reifen repariert und für weitere Servicearbeiten verwendet werden kann.

### **Gebrauchte PKW-Reifen**

---

Die folgende Empfehlung gilt für gebrauchte PKW-Reifen. Sobald Reifen an einem Fahrzeug montiert und in Betrieb genommen worden sind (einschliesslich Ersatzreifen), gelten sie als "gebraucht". Der Zweck dieser Empfehlung ist die Erläuterung potentieller Risiken in Verbindung mit der Montage von gebrauchten Reifen, deren vergangene Einsatz-, Wartungs- und Lagerungsbedingungen unsicher oder unbekannt sind. Solche Reifen können Schäden aufweisen, die unter Umständen zu einem Reifendefekt führen können. Diese Empfehlung betrifft Gebrauchtreifen, die als Reifenersatz gekauft werden oder die an einem Gebrauchtfahrzeug montiert sind.

Nicht alle Reifenschäden, die zu einem Reifendefekt führen können, sind äusserlich sichtbar. Zum Beispiel sind unfachgerecht durchgeführte Reparaturen oder Beschädigungen der Innenseite eines Reifens nur durch die Begutachtung des Reifeninneren nach der Demontage vom Rad einsehbar. Der Aussen- und Innenzustand eines Gebrauchtreifens sollte vor der Montage durch einen qualifizierten Reifenfachmann untersucht werden. Auch im Falle eines Gebrauchtfahrzeugs, das von einem Verbraucher gekauft worden ist, kann der Zustand der Reifen nur mittels einer solchen Begutachtung durch einen Reifenfachmann nach der Demontage ermittelt werden.

Aus gesetzlichen Gründen ist die Montage von Gebrauchtreifen, die eine der folgenden Eigenschaften aufweisen, nicht zulässig:

- Entstellte oder entfernte Pflichtmarkierungen: Das UNECE  Zeichen und/oder das EC  Zeichen, und/oder die Baumuster Zulassungsnummer und die Nummer des Herstellungsdatums (auf der Reifenflanke) sind Pflichtangaben für den Einsatz auf den öffentlichen Strassen Europas. Wenn eine dieser Markierungen entstellt oder entfernt worden ist, entspricht der Reifen nicht den Auflagen und kann nicht eingesetzt werden.
- Ungenügende Profiltiefe für den weiteren Einsatz (d.h. fast abgefahren). Reifen mit einer Profiltiefe von 1,6 mm oder weniger an einem Punkt des Reifens sind abgefahren.
- Winterreifen mit einer geringeren Profiltiefe als der, die national für den Einsatz während des Winters vorgeschrieben ist.
- Reifenflanken Markierungen wie "Not For Highway Use", "NHS", "For Racing Purposes Only", "Agricultural Use Only", "SL" (Landwirtschaftsreifen mit beschränktem Einsatz) oder einem anderen Hinweis, dass der Reifen für öffentliche Strassen nicht freigegeben ist.

Die ETRTO empfiehlt Gebrauchtreifen, die eine der folgenden Eigenschaften aufweisen, NICHT ZU MONTIEREN.

- Einen Durchstich oder eine andere Form von Penetration, ob repariert oder nicht.  
ANMERKUNG: Diese Angabe schliesst die korrekte Reparatur eines Reifens am Fahrzeug eines Verbrauchers nicht aus, insofern der Verbraucher über den Zustand des Reifens informiert ist.
- Eine Beschädigung der Innenseite oder des Reifenwulstes.
- Einen Hinweis auf Lagenlösung, wie Beulen oder unregelmässige/schnelle Profilabnutzung, die auf eine eventuelle Ablösung der Lauffläche oder des Gürtels schliessen lässt.
- Einen Hinweis auf einen Betrieb ohne Luftdruck, mit zu geringem Luftdruck und/oder mit Überlast (z.B. Abrieb der Innenseite, Abrieb an der mittleren und oberen Reifenflanke und Beschädigung der Markierung, Ablösung der Dublierung, Farbabweichung, übermässige Profilabnutzung im Schulterbereich, usw.)
- Eine Beschädigung oder Abnutzung, die die Reifenkarkasse freilegt — Schnitte, Risse, Beulen, Abschürfungen, Ozonrisse, Stossbeschädigungen, Durchstiche, Spaltenrisse, **Brüche, usw.**
- Von einem Rückruf oder Austauschprogramm betroffen. [Hinweise auf EU Rückrufe findet man unter folgender Internetadresse:  
[http://ec.europa.eu/consumers/dyna/rapex/rapex\\_archives\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/consumers/dyna/rapex/rapex_archives_en.cfm)]
- Eine bestehende Montage auf einer verzogenen, verbeulten oder in anderer Form beschädigten Felge.
- Anzeichen einer nicht fachgerechten Lagerung.
- Anzeichen von Schäden die auf Chemikalien, Feuer, übermässige Hitze oder andere Umweltbeanspruchungen zurückzuführen sind.
- Bezeichnungen wie "scrap tyre" oder andere, die nicht auf den ständigen Einsatz auf öffentlichen Strassen hinweisen.
- Anzeichen des Einsatzes von Reifendichtmitteln, Auswuchtmitteln oder Füllstoffen.
- Verändert, um auszusehen wie ein neuer Reifen (z.B. nachgeschnittenes Profil).
- Anzeichen eines Zustandes, der den endgültigen Ausschluss aus dem Verkehr rechtfertigen würde.

## Reifendrucküberwachungssystem für PKW-Reifen

---

Reifendrucküberwachungssysteme können auf unterschiedlichen Konzepten und Sensoren beruhen.

Aufgrund der großen Vielfalt der Produkte kann die E.T.R.T.O. hierzu lediglich allgemeine Hinweise geben. Der Verbraucher sollte bei diesen Produkttypen alle Anweisungen des Herstellers befolgen.

Die verfügbaren Systeme teilen sich üblicherweise wie folgt auf:

- Indirekte Systeme - ohne Sensor im Reifen oder in der Felge
- Direkte Systeme – mit einem Sensor im Ventil oder in der Felge
- Direkte Systeme – mit einem Sensor innerhalb der Innenseite des Reifens

PKW-Hersteller können sich entweder für direkte oder indirekte Systeme entscheiden. Die Systeme können sich sogar zwischen Fahrzeugmodellen oder Modelljahrgängen eines PKW-Herstellers unterscheiden.

### **Verantwortung für Mitteilungen der Werkstatt / der Wartungsstelle / des Händlers während der Reifenwartung**

Es gilt den PKW-Besitzer darauf hinzuweisen, dass das Betreiben eines Fahrzeugs ohne ein funktionsfähiges Reifendrucküberwachungssystem in Ländern mit entsprechender Gesetzgebung als Nichteinhaltung der geltenden Rechtsvorschriften geahndet werden kann. In diesen Ländern wird erwartet, dass jedes Auto für das diese Verordnung gilt und das in eine Reifenwerkstatt mit einem funktionsfähigen Reifendrucküberwachungssystem hineinfährt, diese Werkstatt mit einem funktionsfähigen Reifendrucküberwachungssystem wieder verlässt.

Es wird empfohlen, die Anwendung der nationalen Gesetzgebung über Reifendrucküberwachungssysteme auf Fahrzeuge die in Betrieb sind, zu prüfen.

### **Indirekte Systeme**

Indirekte Systeme reagieren auf Schwankungen des Abrollumfangs der Reifen. Die Technik des Systems beruht auf den eingebauten ABS/ASR Sensoren, der ABS/ASR Steuereinheit und einer Anzeige. Für den Betrieb ist keine weitere Technik notwendig.

Neu-Kalibrierung: nach einem Reifenwechsel oder dem Nachfüllen der Reifen ist eine Systemrückstellung notwendig.

### Direkte Systeme

Ein direktes System führt Messungen durch.

Darüber hinaus können die Messwerte für jedes einzelne Rad angezeigt werden. Weitere Sensoren können in den Rädern, in der Steuereinheit und in der Anzeige eingebaut sein.

Systemabhängig, kann nach dem Reifenwechsel oder dem Nachfüllen der Reifen eine Neukalibrierung notwendig sein; die Anweisungen des Fahrzeugherstellers oder des Systemlieferanten sind zu befolgen.

Unterschiedliche System-Konzepte werden auf dem Markt angeboten:

- **Im Ventil eingebaute Sensoren:**

Es gibt zwei Ventil Typen: Snap in Gummiventile und Metall Einschraubventile. Der komplette Wartungssatz des Reifendrucküberwachungssystems muss jedes Mal eingesetzt werden, wenn der Reifen ersetzt wird oder der Sensor entfernt wird (gilt für alle im Ventil eingebaute Systeme). Nach jedem Schaden, Unfall und nach jedem Einsatz von flüssigem Dichtmittel ist ein kompletter Austausch notwendig.

- **Reifen Demontage / Montage**

Zur fehlerfreien Montage und Demontage und um die Beschädigung der Sensoren zu vermeiden ist es notwendig die Montageempfehlungen zu befolgen und entsprechende Werkzeuge einzusetzen. Bei Snap-In Gummiventilen kann ein Wulst am Gummikörper des Ventils (s. ETRTO Standard Manual – Kapitel 12.3.5) auf einen Sensor innerhalb des Reifens hinweisen.

- **Ventileinsätze**

Nur geeignete Ersatz-Ventileinsätze dürfen eingesetzt werden.

Bei Metall Einschraubventilen kann der Einbau nicht geeigneter Ventileinsätze (z.B. reine Messing Ventileinsätze oder ähnlich) zu einer elektrochemischen Reaktion führen die u.U. zum Versagen des Ventileinsatzes führt. Ausschließlich original Ersatzteile benutzen (Nickel beschichtete Ventileinsätze).

Bei Snap-In Gummiventilen sind gelbe Messing Ventileinsätze zulässig.

Das korrekte Anzugsmoment ist beim Einschrauben des Ventileinsatzes, gemäß der Angaben des Zulieferers des kompletten Reifendrucküberwachungssystems einzusetzen.

Zum Festschrauben der Ventileinsätze wird mit Nachdruck empfohlen ein speziell angefertigtes Werkzeug mit Drehmomentbegrenzung einzusetzen (vor Allem für Metall Einschraubventile).

- **Ventilkörper**

Metall Einschraubventile:

In bestimmten Fällen bedeutet das Lösen der Sicherungsmutter des Ventils eine komplette Demontage.

Im Fall der Austauschs eines Reifens wird der Austausch der Verschleißteile (Dichtungshülse und Ventileinsatz) laut Handbuch des Reifendrucküberwachungs-

systems mit Nachdruck empfohlen. Stets darauf achten, dass die Ventilkörper mit Kappen bedeckt sind. Diese Kappen schützen den Ventilkörper und den Ventileinsatz vor Fremdkörpern.

Snap-in Gummiventile:

Im Fall des Austauschs eines Reifens ist der Austausch des gesamten Ventils erforderlich. Die Montage in die Felge muss laut den Anweisungen des Reifendrucküberwachungssystems von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden. Stets darauf achten, dass die Ventilkörper mit Kappen bedeckt sind. Ventilkappen schützen den Ventilkörper und den Ventileinsatz vor Fremdkörpern. Sowohl Metall- wie auch Plastikkappen können mit gelben Messing-Ventilkörpern eingesetzt werden.

- **Anzugsmoment für Schraube**

Wenn eine Schraube notwendig ist, die Anzugsmomentangaben befolgen und einen entsprechend eingestellten Drehmomentschlüssel einsetzen, um den Sensor am Ventilkörper zu befestigen.

- **Anzugsmoment für Mutter (für Metall Einschraubventile)**

Die Anzugsmomentangaben befolgen und einen entsprechend eingestellten Drehmomentschlüssel mit Steckschlüsseln einsetzen. Ein zu hohes Anzugsmoment kann den Ventilkörper beschädigen und zum sofortigen und/oder frühzeitigen Ausfall und dem entsprechenden Austausch des Ventilkörpers oder des gesamten Sensors führen.

- **Wartung des Reifendrucküberwachungssystems in der Werkstatt / bei dem Vertragshändler**

Reifenmontagen und -Austausch sowie die Wartung der Sensoren und Bauteile sollten von qualifiziertem Fachpersonal und entsprechend ausgerüsteten Werkstätten vorgenommen werden. Die Wartungshinweise des Herstellers des Reifendrucküberwachungssystems sollten befolgt werden.

Es wird empfohlen geeichte und geprüfte Reifendruckmessgeräte einzusetzen.

- **Verfahren für das Neuanlernen des Systems**

Nach der Wartung das vom PKW-Hersteller empfohlene Verfahren für das Neuanlernen befolgen.

- **Innerhalb der Innenseele des Reifens befestigter Sensor:**

- **Demontage / Montage:**

Der Einbau darf nur von entsprechend qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

Die Anweisungen des Herstellers zur richtigen Positionierung des Sensors, zur Vorbereitung der Klebflächen der Innenseele und des Gummibehälters, sowie zum Einführen des integrierten Sensors befolgen.

Vor der Montage des Reifens auf die Felge, eine Funktionsprüfung des Reifensensors durchführen (Verfahren gemäß Anleitung des Herstellers).

Es wird empfohlen den Sensor vorzugsweise 180° vom Ventil zu positionieren.

Für den Anbau, Abbau und das Auswuchten besteht zwischen Reifen mit und ohne Sensoren an der Innenseite kein Unterschied.

Die Entsorgung von Reifen mit Sensoren und für herkömmliche Reifen erfolgt nach dem gleichen Verfahren. Lediglich der Sensor muss aus dem Reifen entfernt werden und gemäß der geltenden Gesetzgebung entsorgt werden. Es muss davon ausgegangen werden, dass eine Batterie eingebaut sein kann.

Mit Bezug auf die Nachschneidbarkeit ist zur Frage ob der Sensor im Reifen bleiben kann und welches Nachschneidverfahren keinen Einfluss hat den Empfehlungen des Herstellers zu folgen.

- **Lagerung:**

Für die Lagerung besteht zwischen Reifen mit und ohne Sensoren an der Innenseite kein Unterschied. Es sollte lediglich der Verformung der Reifen im Bereich wo der Sensor angebracht ist größere Aufmerksamkeit zu schenken. Kondensation sowie das Eindringen von Flüssigkeiten oder Verunreinigungen in das Innere des Reifens sollte vermieden werden. Daher ist es nicht empfehlenswert Auswuchtprodukte zu benutzen, die Stoffe / Massen innerhalb des Reifens erfordern.

---

# E.T.R.T.O. Empfehlungen für Nutzfahrzeugreifen

---

---

## Einführung

---

Obwohl in der Mehrzahl der Fälle Reifen für Nutzfahrzeuge von Berufskraftfahrern verwendet werden, die über gute Kenntnisse der Betriebsbedingungen verfügen, hält es die E.T.R.T.O. für nötig, ihre Empfehlungen für die Anwendung neu formulieren.

Es sollte klar erkannt werden, dass diese Empfehlungen auf Reifen im normalen Strasseneinsatz anzuwenden sind. Für andere besondere Bedingungen wird es erforderlich sein, sie im Einvernehmen mit den Reifen- und Fahrzeugherstellern abzuändern oder zu ergänzen.

---

## Wartung und Pflege

---

### Reifenmontage

Diese Tätigkeiten dürfen nur von einem Fachmann mit der erforderlichen Ausrüstung und Erfahrung ausgeführt werden. Eine unsachgemässe Montage kann zu Verletzungen sowie sichtbaren oder verborgenen Schäden an Reifen und Rädern führen. Derartige Schäden könnten zu einem Versagen während des Fahrzeugbetriebs und möglichen Verletzungen führen.

Zusätzlich zu den im "Standards Manual" der E.T.R.T.O. enthaltenen technischen Normen und zu den Anweisungen in den Veröffentlichungen der Reifen-, Felgen- und Ventilhersteller, empfiehlt die E.T.R.T.O. folgendes:

- Es muss sichergestellt sein, dass die Felge für die zu montierende Reifengrösse richtig ist und der geforderten Last entspricht.  
Alle schlauchlosen Reifen müssen auf luftdichte Felgen montiert werden. Es wird empfohlen, für schlauchlose Radial-Reifen, die eine Tragfähigkeitskennzahl von  $\delta$  121 haben und auf 5° Tiefbettfelgen montiert sind, Felgen zu benutzen, deren Kontur für das Zurückhalten der Wulste entworfen wurde (z.B. Hump-Felgen). Wenn keine „tubeless“ Markierung auf den Reifenseitenwänden vorhanden ist, sind die Reifen für die Montage mit einem geeigneten Fahrschlauch vorgesehen.
- Das Rad gründlich säubern, dabei alle Verunreinigungen (Schmutz, Fett, Rost, Montagehilfsmittel, usw.) entfernen und das Rad sorgfältig überprüfen. Wenn es gerissen oder verformt ist, muss es ersetzt werden.  
Bei mehrteiligen Felgen ist zu prüfen, ob die unterschiedlichen Teile einwandfrei sind und zusammengehören. Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstsitzbereich zeigen.

## Nutzfahrzeugreifen

---

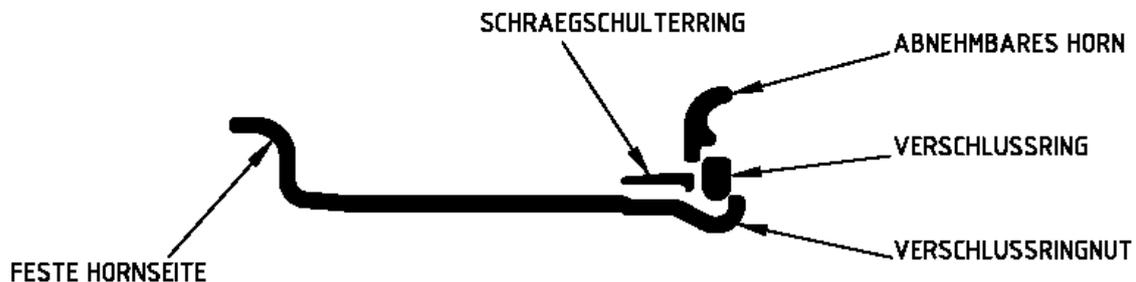
- Beim Auswechseln von Reifen mit Schlauch immer einen neuen Schlauch und ein neues Wulstband montieren. Bei schlauchlosen Reifen ein neues Ventil entsprechend dem Betriebsreifendruck und der Ventildichtung und zusätzlich einen neuen Dichtring montieren, wenn schlauchlose Reifen auf Felgen mit abnehmbarem Horn montiert werden.
- Überprüfen, dass die Reifen und Schläuche frei von Beschädigungen sind. Es ist besonders darauf zu achten, dass sich kein Fremdkörper im Reifen oder zwischen Reifenwulst und Wulstsitz der Felge befindet.
- Die Reifenwulste nur mit einem zugelassenen Montagehilfsmittel einstreichen. Das gilt besonders für schlauchlose Reifen, die auf Felgen mit Sicherheitsschulter montiert werden. Wird diese Empfehlung nicht befolgt, kann es bei der Montage zu einer Beschädigung oder einem Bruch des Wulstes kommen.  
*Hinweis: Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen ist verboten.*
- Den Zustand des Ventilloches sorgfältig überprüfen. Die Kante des Ventilloches an der Reifenseite der Felge muss abgerundet und glatt sein, während an der Wetterseite die Kante frei sein muss von Graten, die den Ventilschaft beschädigen könnten. Um Beschädigungen von Schlauch und Wulstband zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass das Ventil richtig im Ventilloch sitzt. Der Gebrauch von Ventilverlängerungen ist für solche Ventile ratsam, die schwer zugänglich sind wie z. B. am inneren Zwillingsreifen.
- Wenn der Reifen auf der Felge montiert ist, beginnen Sie die Luftfüllung in zwei Schritten, um sicherzustellen, dass die Wulste richtig auf der Felgen sitzen. Unterbrechen Sie die Luftfüllung bei 150 kPa (1.5 bar) (I. Schritt), inspizieren Sie den Reifen und stellen Sie sicher, dass keine Verformungen und Blasen vorhanden sind. Verformungen oder Blasen machen es erforderlich, dass der Reifen demontiert und durch einen Experten untersucht wird. Stellen Sie sicher dass die Wulste richtig am Felgenhorn anliegen. Bringen Sie dann den Reifen senkrecht in einen Sicherheitskäfig und pumpen Sie ihn bis auf den festgelegten Luftdruck auf.
- Befindet sich der Reifen auf einer mehrteiligen Felge, wird der montierte Reifen flach auf den Boden gelegt und so lange aufgepumpt, bis das abnehmbare Horn sich ganz gegen den Verschlussring abstützt. Die genaue Positionierung wird erleichtert, indem während des ersten Aufpumpens mit einem Gummihammer auf die Felgenteile geschlagen wird. Sind höhere Montagedrücke als 100 kPa (1.0 bar) erforderlich, muss der Reifen in einen Sicherheitskäfig gelegt werden.
- Überzeugen Sie sich, dass der Luftschlauch zwischen Reifenventil und Luftdruckmesser lang genug ist, damit der Monteur im Falle des Reifen- oder Radplatzens ausser Reichweite wegfliegender Teile steht.
- Falls weder ein Sicherheitskäfig noch ein tragbares Sicherheitsgerät zum Schutz gegen Reifen- oder Radplatzen zur Verfügung steht, ist die Reifen-Rad-Kombination senkrecht an eine Wand zu lehnen, wobei die abnehmbaren Felgenteile gegen die Wand gerichtet sind.

Gebrauchtreifen sollten nicht montiert werden, wenn ihre vorherigen Verwendung-, Wartungs- und Lagerungsbedingungen unsicher oder unbekannt sind. Ein qualifizierter Reifenfachmann sollte vor der Verwendung eines Gebrauchtreifens dessen inneren und äusseren Zustand überprüfen.

### Reifendemontage

Diese Tätigkeiten dürfen nur von einem Fachmann mit der erforderlichen Ausrüstung und Erfahrung ausgeführt werden. Eine unsachgemäße Demontage kann zu Verletzungen sowie sichtbaren oder verborgenen Schäden an Reifen und Rädern führen. Derartige Schäden könnten zu einem Versagen während des Fahrzeugbetriebs und möglichen Verletzungen führen.

- Vor jeder Reifendemontage muss unbedingt durch Losschrauben und Entfernen des Ventileinsatzes sichergestellt werden, dass die Luft aus dem Reifen ganz abgelassen ist.
- Ausserdem, bei Verwendung von mehrteiligen Felgen z.B.,



In jedem Fall muss die Montage mit dem Abnehmen des Verschlussrings und des abnehmbaren Seitenrings beginnen. Der Monteur muss dabei stets vermeiden, sich vor das Rad zu stellen in Reichweite von losen Felgenteilen, die bei einem beschädigten Rad wegfliegen könnten.

- **Reifenmontage und-demontage - Spezialfall: Steilschulterfelgen mit aussenliegendem Ventilloch und Hump**

Das Profil dieser Steilschulterfelgen mit einem oder zwei Humps und aussenliegendem Ventilloch macht das Wulstabdrücken des Reifens mit den üblichen manuellen Hilfsmitteln sehr schwierig. Es kann daher notwendig werden, spezielle Hilfsmittel zu verwenden, die es ermöglichen, einen lokalen Druck auszuüben, um den Wulst über den Hump zu drücken. Es ist wichtig, dass diese Hilfsmittel so konstruiert sind, dass sie den Wulst oder die Seitenwand des Reifens und die Radanlagefläche, das Mittenloch, die Schulter oder das Horn des Rades nicht beschädigen. Bei Leichtmetallrädern ist besondere Vorsicht geboten. Ausserdem sind unterschiedliche Ventiltypen auf dem Markt erhältlich. Es ist wichtig, nur solche zu verwenden, deren Ventulfuss frei von Rauigkeiten, scharfen Kanten oder Graten sind, die den Reifenwulst beim Gleiten über den Hump während der Montage und/oder Demontage beschädigen könnten.

Falls die Tiefbettmulde nicht auf dem Felgenprofil zentriert ist, muss die Montage und Demontage von der Seite erfolgen, die der Tiefbettmulde am nächsten ist. Bei Zweifeln bezüglich der Montage- und/oder Demontage-Seite ist der Rad-/Felgenhersteller zu konsultieren.

### Luftdruck

Diese Empfehlungen sind speziell für Nutzfahrzeug-Reifen. Aspekte, die allen Produkten gemeinsam sind, werden im Allgemeinen Abschnitt behandelt und müssen ebenfalls beachtet werden.

Im Allgemeinen müssen die Reifen für Lastkraftwagen und Busse entsprechend der von ihnen getragenen Last aufgepumpt werden. Es ist gefährlich, mit anderen Drücken zu arbeiten, als von den Reifen- und/oder Fahrzeugherstellern empfohlen.

### Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern

Siehe Seiten 12 bis 15.

### Räder

Der Zustand der Räder sollte regelmässig besonders bezüglich Verformung der Felgenhörner, Schüsseln und Trilexteile überprüft werden. Angerissene Felgen oder Räder müssen ersetzt werden, wobei besonders das innere Rad bei Zwillingsmontagen beachtet werden muss. Es wird mit Nachdruck empfohlen, dass vor Demontage vom Fahrzeug die Luft aus den Reifen gelassen wird.

Sollten die Felgenhörner eine Abnutzung/Beschädigung aufweisen, dann wird empfohlen, sämtliche scharfe Kanten zu entfernen, um während der Montage und Benutzung Reifenschäden zu vermeiden.

*Beschädigte oder verformte Räder oder Räder, die gerissene oder verformte Bolzenlochsitze aufweisen, dürfen nicht repariert oder zum Einsatz gebracht werden.*

Angerissene Felgen oder Schüsseln dürfen **unter keinen Umständen** geschweisst werden, weil die Schweissung nach kurzer Zeit auf Grund der dynamischen Beanspruchung im Einsatz wieder reissen würde.

Um durch Rost verursachte Spannungsrisse an Rädern sowie Reifenschäden zu vermeiden, muss der Rostschutz am Rad voll garantiert sein, auch an der Reifenseite der Felge und der Ringe. Der Oberflächenschutz sollte in bestimmten Zeitabständen und bei Reifenmontage überprüft sowie, falls notwendig, nach Beseitigung jeglicher rostbedingter Verunreinigung erneuert werden.

### Reifenschäden

Es ist gefährlich, einen Reifenschaden nicht zu beachten.

---

## Nutzfahrzeugreifen

---

Die Reifen eines Fahrzeugs sollten regelmässig vor allem mit Blick auf das Profil geprüft werden, um Zeichen eines ungewöhnlichen Verschleisses, Schnitte, punktuelle Deformationen oder Fremdkörper (Steinchen, Nägel ...) zu erkennen.

Ferner sind die Flanken auf Schnitte, Risse, Aufschlagschäden, Abrieb und punktuelle Deformationen sowie der Reifenwulst-/Felgenbereich auf Anzeichen von Wulstanscheuerung, Felgenschäden, Fehlmontage und schliesslich der Bereich zwischen Zwillingsreifen auf Risse, Abrieb, punktuelle Deformationen und Fremdkörper zu prüfen. Bei Auftreten irgendeiner dieser Schäden ist der Reifen von einem Fachmann zu prüfen.

Es ist gefährlich, einen platten Reifen oder einen Reifen mit viel zu geringem Luftdruck erneut aufzupumpen, und ein derartiger Reifen soll auf jeden Fall aus dem Einsatz gezogen werden, damit von einem Experten festgestellt werden kann, ob der Reifen, der Schlauch, das Ventil oder die Felge beschädigt wurde und ob ein weiterer Einsatz noch möglich ist.

Ein Reifenfachmann sollte auch involviert werden, wenn ein Reifen stark auf eine Bordsteinkante, auf Schlaglöcher oder schlechten Strassen aufgeprallt ist, auch wenn der Schaden nicht erkennbar ist, da ein Schaden die Reifenlebensdauer erheblich verkürzen könnte. Auch Unregelmässigkeiten im Fahrbetrieb – starkes Vibrieren, plötzliches Ziehen nach rechts oder links usw. – sollten unverzüglich untersucht werden.

Nach einem Reifendurchstich ist es zwingend geboten, so früh wie möglich anzuhalten und den Reifen zu wechseln, da das Fahren mit einem zu niedrigen Reifenfülldruck zu einer Verschlechterung der Reifenstruktur führen kann. Ein beschädigter Reifen ist in jedem Fall vom Rad abzunehmen und auf einen eventuellen Sekundärschaden zu prüfen. Pannenschutzmittel in Form von flüssigen Dichtungsmitteln sind nicht empfehlenswert, da sie Sekundärschaden verbergen und eine Prüfung des Reifinneren ausschliessen.

Falls die Reparatur eines Reifens erforderlich und durchführbar ist, muss sie so rasch wie möglich von einem Reifenfachmann ausgeführt werden, um einer weiteren Verschlechterung der Reifenstruktur vorzubeugen. Alle Reifenreparaturen müssen einem Reifenfachmann überlassen bleiben, der dann die volle Verantwortung dafür trägt.

Wenn Temperaturen von über 90° C auf den Reifen einwirken, sind Dauerschäden zu erwarten und dies ist zu vermeiden. Solche Einwirkungen können ausgehen von Bremsen, Auspuffrohren, Katalysatoren, usw.

### Mindestprofiltiefe von Reifen

Die Lauffläche des Reifens hat ein erhöhtes oder herausgearbeitetes Profil, dessen Hauptaufgabe es ist, eine maximale Griffigkeit des Reifens auf nassen oder rutschigen Strassen zu gewährleisten. Jedoch gewährleistet das Profil allein nicht die Griffigkeit des

Reifens. Neben den Merkmalen des Profils selbst sind die Reifenkonstruktion, die chemische Zusammensetzung der Lauffläche, die Strassenoberfläche, die Wetterbedingungen, die mechanischen Eigenschaften des Fahrzeuges, der Fahrstil und besonders die Fahrgeschwindigkeit wichtige Einflussgrößen, die den Kraftschluss zwischen Reifen und Strasse beeinflussen.

Bei Nutzfahrzeugreifen, besonders an schweren LKWs, bewirkt die Last und der sich daraus ergebende hohe Druck auf den Boden eine gute Griffigkeit selbst auf nassen oder rutschigen Strassen, obwohl das Reifenprofil weniger aufgegliedert ist als das für PKW-Reifen.

Alle diese Faktoren, besonders die nicht vom Reifen selbst abhängenden Faktoren, machen es praktisch unmöglich, eine Mindestprofiltiefe genau zu definieren, die vom Standpunkt der Sicherheit noch vertretbar ist. Alles, was ausgesagt werden kann, enthält die Feststellung, dass für einen bestimmten Reifen unter gegebenen Bedingungen die Strassenhaftung mit zunehmender Abnutzung allmählich abnimmt.

Der Fahrer sollte dieses berücksichtigen und auf nassen Strassen die Fahrgeschwindigkeit dementsprechend herabsetzen. Es gibt zu keinem bestimmten Zeitpunkt während eines Reifenlebens Rutschgefahren, denen der Fahrer nicht auch schon einen Augenblick früher hätte gegenüberstehen können.

*Die E.T.R.T.O. sieht es als unmöglich an, eine für alle Reifenarten gültige Mindestprofiltiefe vorzuschreiben, unter welcher die weitere Verwendung gefährlich wird. Es gibt jedoch Reifen, die Verschleissanzeiger (normalerweise 1,6 mm) haben, die den Benutzer warnen, dass sich der Reifen seiner Verschleissgrenze nähert.*

*Die gesetzlich vorgeschriebene Mindestprofiltiefe für Nutzfahrzeugreifen ist von Land zu Land unterschiedlich. Der Fahrer sollte die spezifischen Anforderungen des Landes, in dem die Reifen verwendet werden, kennen.*

## Nachschneiden der Reifen

- **Allgemeines**

Das Nachschneiden besteht darin, aus der Reifenlauffläche ein Laufflächenprofil über die Original-Profiltiefe hinaus zu schneiden, um das Leben des Reifens zu verlängern. Es soll darauf geachtet werden, dass das Nachschneiden die Reifenkarkasse den Zwischenbau oder den Gürtel nicht freilegt und dass genügend Gummi übrigbleibt, um sie zu schützen.

Die Reifenhersteller veröffentlichen Instruktionen über die Profiltiefe, die nachgeschnitten werden dürfen sowie über die zugehörigen empfohlenen Breiten und zulässigen Profiltiefen über den Profilgrund des Originalprofils hinaus.

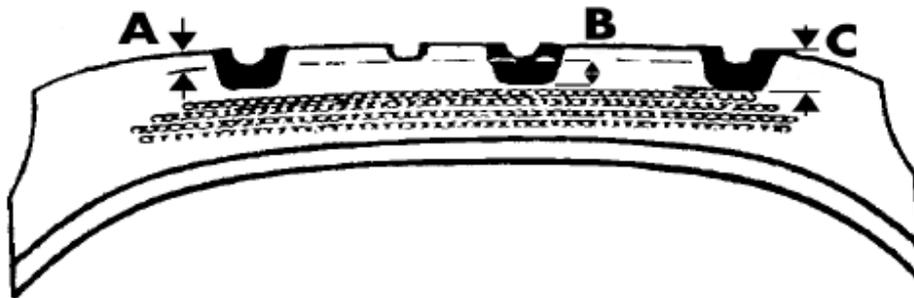
Die europäischen und nord-amerikanischen Vorschriften erfordern, dass "jeder Neureifen, der für das Nachschneiden konstruiert und gebaut wurde, auf beiden Seitenwänden die Kennzeichnung "Regroovable" trägt oder das Zeichen  $\Omega$ , dessen Durchmesser mindestens 20 mm sein muss.

Damit ein Reifen als nachschneidbar eingestuft werden kann, muss die Gummischicht zwischen dem Boden der originalen Hauptprofilrillen und der Oberfläche des Gürtels mindestens 4 mm dick sein.

- **Technische Anforderungen**

- Das Nachschneiden soll nur durch fachkundiges Personal ausgeführt werden.
- Unter keinen Umständen dürfen völlig abgefahrene Reifen nachgeschnitten werden (auch wenn der abgefahrene Teil begrenzt ist), weil nicht feststellbar ist, wie viel Grundstärke übriggeblieben ist. Da es die Möglichkeit einer ungleichmässigen Abnutzung der Lauffläche geben kann, ist es bei den meisten Reifen besser, den Reifen im Hinblick auf ein Nachschneiden dann zu prüfen und nachzuschneiden, wenn eine ausreichend dicke Gummischutzschicht von mindestens 2 mm Dicke bleiben wird.
- Vor dem Nachschneiden muss der ordnungsgemässe Zustand des Reifens geprüft und sichergestellt werden, dass der Reifen früher nicht schon einem Nachschneiden unterworfen wurde. Fachkundigem Personal ist es im allgemeinen offenbar, ob ein Reifen früher schon nachgeschnitten wurde, weil die Rillen keine scharfen Winkel in Zickzack-Rillen haben werden. Die Rille wird auch Spuren des Nachschneidwerkzeugs zeigen. Wenn aber der Neureifen Verschleissanzeiger oder Profilstege hatte, werden diese nicht mehr sichtbar sein, da das erste Nachschneiden sie entfernt haben wird.  
Sollte es sich als notwendig oder wünschenswert erweisen, den Reifen mehrere Male ganz oder teilweise nachzuschneiden, dann muss der Reifenhersteller befragt werden.  
Jede Beschädigung oder nicht befriedigende Reparatur **muss** vorher korrekt repariert werden.  
Wenn die Lauffläche Rissbildung, mehrere Schnittverletzungen oder Risse im Blockprofil zeigt, wird Nachschneiden nicht empfohlen. Entferne Kiesel und andere Fremdkörper, die sich im Laufflächengummi befinden, um eine Verletzung des Nachschneidmessers oder der Reifen zu vermeiden. Nachschneiden muss mit einem Nachschneidwerkzeug mit elektrisch geheiztem Messer und vorzugsweise in einem gut gelüfteten Raum erfolgen.
- Wählen Sie ein Messer, dessen Breite übereinstimmt mit der in den Anweisungen der Reifenhersteller empfohlenen Breite für das Nachschneiden des gegebenen Laufflächenprofils und der vorliegenden Reifengrösse.
- □ Die tatsächlich übrigbleibende Tiefe muss an verschiedenen Stellen des Reifenumfangs gemessen werden. Die Schnitttiefe des Schneidwerkzeuges muss die kleinste gemessene Profiltiefe berücksichtigen.
- Für das Einstellen des Messers muss die gemessene Mindestprofiltiefe zur vom Reifenhersteller festgelegten Tiefe für das Nachschneiden des gegebenen Laufflächenprofils und der vorliegenden Reifengrösse hinzugezählt werden.

### Beispiel



Übrigbleibende Mindesttiefe des Original-Laufflächenprofils

A

Zulässige Tiefe für das Nachschneiden laut Anweisungen des Reifenherstellers

B

Tiefe für das Einstellen der Schneidlamelle

$C = A + B$

- Vorrichtung zum Nachschneiden montieren. Das Nachschneiden der Lauffläche unter konstantem Druck durchführen, indem dem nachzuschneidenden Profil auch durch Profilstege ohne Abweichung gefolgt wird, so wie es in den Instruktionen des Reifenherstellers für das spezielle Laufflächenprofil und die spezielle Reifengröße angegeben ist.
- Bei sorgfältiger Beachtung der oben beschriebenen Vorgehensweise bleibt eine genügend dicke Gummischicht übrig, um die Reifenkarkasse, Zwischenbau oder Gürtel zu schützen. Unter keinen Umständen darf irgendein Teil der Festigkeitsträger des Reifens geschnitten oder freigelegt werden, da dies den Reifen unsicher macht und jegliche nachträgliche Runderneuerung ausschließen wird.
- **Verantwortung**

Der Nachschneidende muss die volle Verantwortung für die Ausführung und Prüfung der am Reifen ausgeführten Arbeit und die nachträgliche Laufleistung und Haltbarkeit des Reifens übernehmen.

## Reparatur und Runderneuerung der Reifen

Während seines Lebens unterliegt ein Reifen einer sehr grossen Anzahl von Beanspruchungen und kann auf vielerlei Weise beschädigt werden. Es ist unbedingt erforderlich, dass das Reparieren oder Runderneuern nur fachkundigen Unternehmen anvertraut wird. Nach einer sorgfältigen Prüfung durch einen Fachmann kann entschieden werden, ob Reparatur oder Runderneuerung möglich ist. Die fachkundigen Unternehmen müssen dann die ganze Verantwortung für die Überprüfung und die am Reifen ausgeführte Arbeit übernehmen.

### **Alterung von Reifen**

Reifen die an Fahrzeugen montiert werden, die für längere Zeit abgestellt werden (z. B. Kräne, Anhänger für besondere Einsätze, usw.), neigen zu Alterung und Rissen schneller als jene, die laufend benutzt werden. Unter solchen Bedingungen ist es wichtig, die Reifen zu entlasten und sie gegen direkte Lichteinwirkung abzudecken.

Besondere Aufmerksamkeit erfordern Reservereifen, wenn sie alt oder deutlich gealtert sind. Zusätzlich zu dieser Empfehlung siehe auch die generellen Empfehlungen im Kapitel „Reifenalterung“ auf Seite 15.

### **Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind**

Reifen können durch elektrische Kontakte oder Entladungen, die meistens vom direkten Kontakt mit einer Hochspannungsleitung oder deren Lichtbogen herrühren, stark beschädigt werden. Mögliche Folgen sind Schäden, die mit dem blossen Auge schwer zu erkennen sind, den Reifen aber stark beschädigen können. Diese Schäden können durch eine gründliche visuelle Prüfung der Kontaktstelle bestätigt oder durch eine zerstörende Prüfung des Reifens erkannt werden. Daher wird als Vorsichtsmassnahme empfohlen, alle Reifen, die einem derartigen Kontakt oder solchen Lichtbogen ausgesetzt waren, vom Fahrzeug abzumontieren und zu vernichten, um einen weiteren Gebrauch oder eine erneute Montage auf ein anderes Fahrzeug zu verhindern.

### **Reifen/Felgen-Zuordnungen**

Für empfohlene und zulässige Reifen/Felgen-Zuordnungen siehe gültiges E.T.R.T.O.-“Standards Manual”.

Für andere Reifen/Felgen-Zuordnungen für bestehende Fahrzeuge sind die Technischen Entwurfs-Richtlinien (“Engineering Design Information” E.D.I.) der E.T.R.T.O. heranzuziehen sowie die entsprechenden Empfehlungen der Reifen- und Felgenhersteller.

Konsultieren Sie die Felgen- und Räderhersteller zwecks Bestätigung der Felgen-/Rad-Festigkeit für den beabsichtigten Einsatz.

### **Wahl der Ventile**

Geeignete Ventile sind unter Berücksichtigung der Öffnung in der Felge und des anzuwendenden Reifendruckes auszuwählen.

### Montage der TPMS-Ventile an der Felge

1. Wenn ein TPMS-Ventil auf der Felge montiert wird, muss das Gewindeloch im Ventilsockel frei von jeglicher Art von Verunreinigungen sein, bevor der Sensor durch die Schraube montiert wird..
2. Reinigen Sie Schraube, Loch und Gewinde vor der TPMS-Montage.
3. Verwenden Sie nur den vom Sensorhersteller angegebenen Schraubentyp oder Originalteile. Allzweckschrauben sind zu vermeiden.
4. Verwenden Sie einen kalibrierten Schraubendreher, um die Sensorschraube anzubringen. Bei einem geforderten Drehmoment über 5 Nm wird empfohlen, den Ventilhersteller zu konsultieren.
5. Das Anzugsdrehmoment der Ventilmutter wird vom Ventilhersteller angegeben und entspricht möglicherweise nicht dem Standardventil ohne TPMS, da das Innengewinde den Ventilwiderstand verringert. Daher wird empfohlen, das Drehmoment des Ventils zu überprüfen.
6. Alle Mittel zur Reibungsreduzierung (z. B. Unterlegscheibe, Schmiermittel usw.) müssen vom Felgen- und Ventilhersteller zugelassen werden.
7. Im Falle eines radialen Ventil Lochs kann der Sensor während der Montage oder Demontage den Reifenwulst beeinträchtigen. Geschulte Bediener müssen die Anweisungen des Sensorherstellers zur Demontage von Reifen befolgen und die ordnungsgemäße Funktion nachweisen.
8. Sofern vom Ventil-, Felgen- oder Sensorhersteller nicht anders angegeben, wird die Kombination zwischen spezifischem Sensor/Ventil/Felge im Allgemeinen nicht überprüft. Daher müssen geschulte Bediener die Baugruppe sorgfältig überprüfen und die ordnungsgemäße Funktion nachweisen.
9. Zum Anziehen der TPMS-Schraube und Ventilmutter muss ein kalibrierter Schraubendreher verwendet werden.
10. Beschädigungen oder Kratzer an beschichteten Teilen, Ventil, Ventilmutter oder Felge sind bei Montagearbeiten zu vermeiden.

### Wahl der Ersatzreifen

---

#### Allgemeines

Die Erstausrüstungsreifen Ihres Wagens wurden von Auto- und Reifenherstellern unter Berücksichtigung aller Aspekte des Fahrzeugbetriebs ausgewählt. Änderungen der Reifengrösse, des Reifenaufbaus, der Last und der Geschwindigkeit sollten nur in Absprache mit dem Reifen- oder Fahrzeughersteller vorgenommen werden, da die Auswirkungen auf die Sicherheit, das Fahrzeugverhalten und den Radfreiraum abzuwägen sind.

Ersatzreifen müssen für den Fahrzeugtyp und die vorliegenden Einsatzbedingungen geeignet sein. Diese Einsatzbedingungen können in besonderen Fällen variieren – Art des Betriebes, Streckenführung, Belastung, Geschwindigkeit – aber die Reifenhersteller bieten eine grosse Auswahl von Reifengrössen, Konstruktionen und Laufflächenprofilen an. Sie verfügen über die entsprechende Kompetenz zur Beratung der Benutzer bei der Reifenauswahl.

Insbesondere:

- dimensionsgleiche C-Reifen dürfen nicht mit PKW Reifen ersetzt werden, auch dann nicht, wenn die Betriebsparameter (LI, SSY) mit den Fahrzeugangaben kompatibel sind.
- Reifen mit „FRT“ (**F**ree **R**olling **T**ire) Kennzeichnung sind nicht für die Ausrüstung von Lenkachsen und Antriebsachsen ausgelegt, sondern speziell für Anhänger- und freierollende Achsen von Motorwagen.

Hinter dieser Beratung stehen die umfangreichen technischen und personellen Ressourcen, um Forschung und Entwicklung über die gesamte Breite der Einsatzbedingungen durchzuführen. In besonderen Fällen kann es notwendig sein, Reifen und bzw. oder Räder zu wechseln.

#### Belastung und Geschwindigkeit von Reifen

Die meisten Reifen sind mit einer Betriebskennung markiert, die sich aus einem Tragfähigkeitsindex oder Indizes (Zahlen) und einem Geschwindigkeitssymbol (Buchstaben) zusammensetzt, z.B. 150/146L. Als Erstausrüstungsreifen montierte Reifen sind für die Geschwindigkeit und das maximale Achsgewicht des Fahrzeugs geeignet.

Generell sollten Ersatzreifen einen Tragfähigkeitsindex (oder Indizes) haben, der mindestens dem vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Wert oder der gesetzlichen Lastgrenze entspricht, je nachdem, welche niedriger ist, und das Geschwindigkeitssymbol muss den gesetzlichen Anforderungen und der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen.

Einige Spezialreifen (zum Beispiel M+S) können eine geringere Höchstgeschwindigkeit als



## Nutzfahrzeugreifen

---

1. Name des Herstellers oder Markenname
  2. Handelsbezeichnung
  3. Grössenbezeichnung
  4. Tragfähigkeitskennzahl für Einzel- oder Zwillingsbereifung
  5. Geschwindigkeitssymbol
  6. Zusatzkennzeichnung
  7. Druckangabe PSI oder Referenzdruck in kPa
  8. Bauart
  9. Angabe bzgl. Schlauchlos oder schlauch Type
  10. M&S Kennzeichnung
  11. Gibt an, dass der Reifen für Nutzung auf schneebedeckten Strassen konstruiert ist
  12. Angabe Traktionsreifen (\*)
  13. Der Reifen ist für Nachschneiden geeignet (\*)
  14. Herstelldatum Wochenangabe/Jahr
  15. UN/ECE Typengenehmigungangaben
  16. Herstellungsland
  17. Gibt an, dass der Reifen nicht für Front/Lenkachse, oder Antriebsachse ausgelegt ist (\*).
  18. Herstellercode (gibt Fabrik,- Grösse,- und Bauartcode an) (\*\*)
  19. (\*\*) gibt an, daß Anforderungen der US Verkehrsministeriums erfüllt werden (\*\*)
  20. Angabe Fülldruck, Tragfähigkeit, Load Range (US Standard), Lagenanzahl, (\*\*)
  21. Zertifikationsmarke nationaler Regelungen (\*)
- (\*) Wenn zutreffend  
(\*\*) optional, erforderlich nur in Ländern, wo die Erfüllung der FMVSS Standards vorgeschrieben ist

Die obige Skizze ist nur ein Beispiel. Alle gesetzlichen Anforderungen müssen berücksichtigt werden.

Die Zeichnung dient nur zur Information und ist keineswegs ein Modell. Für die Grösse, Position, Beschriftung, usw. Beziehen Sie sich bitte auf die betreffenden Vorschriften.

### Mischbereifung

Es sollte klar sein, dass unabhängig von diesen technischen Empfehlungen, die Benutzer auch ihre nationale Gesetzgebung befolgen müssen.

Ausgenommen im Fall der Montage eines Notreifens müssen alle Reifen eines Fahrzeugs den gleichen Aufbau haben (Radialreifen, Diagonalreifen, oder Diagonalgürtel-Bauart).

Ausserdem müssen die Reifen jeweils einer Achse von der gleichen Marke, Grösse und Bauart (Radialreifen, Diagonalreifen, oder Diagonalgürtel-Bauart) sein und etwa den gleichen Profilabnutzungsgrad aufweisen.

Soll ein Reifentyp durch einen anderen ersetzt werden, ist der Reifenhersteller bezüglich spezieller Empfehlungen für die Montage für spezielle Verwendungsarten zu konsultieren.

Wird ein einzelner Reifen einer Achse ersetzt (z.B. bei einem Schaden) sollte der neu montierte Reifen etwa den gleichen Profilverschleissgrad wie der verbleibende Reifen haben. Reifen in einer Doppelmontage sollten etwa den gleichen Aussendurchmesser aufweisen.

### M+S- Reifen des Typs C

In Anbetracht der ganzen Reihe von Fahrbedingungen in der Wintersaison ist die Reifenwahl des Benutzers von vielen Faktoren abhängig - der geografischen Lage, der Dauer und der Frequenz der Reisen, den lokalen gesetzlichen Anforderungen usw., in dem Wissen dass ein optimales Fahrverhalten erzielt wird, wenn Reifen des gleichen Typs am Fahrzeug montiert sind. Die Reifenhersteller liefern Reifen mit einer M+S-Kennzeichnung für im Wesentlichen alle winterlichen Einsatzbedingungen, jedoch können diese Reifen allgemein in drei Haupttypen klassifiziert werden, nämlich M+S Reifen ohne Schneeflockensymbol, M+S Reifen mit Schneeflockensymbol und M+S Reifen mit Spikes.

- **M+S-Reifen ohne Schneeflockensymbol**

Diese Reifen (ohne Spikes) sind unter den meisten Fahrbedingungen wirksam (Schnee, tauender Schnee, Matsch, Schneematsch Eis, kalter Regen, winterliche Temperaturen, auch oberhalb von 0°C). Auf schmelzendem Eis sind sie jedoch nicht immer so leistungsfähig wie Reifen mit Spikes und auch nicht so leistungsfähig wie M+S Reifen mit Schneeflockensymbol in anspruchsvollen Schneebedingungen. Durch die konstruktive Gestaltung dieser Reifen (Struktur, Laufflächenprofil und Mischungen) ist ihre Leistung brauchbar in üblichen winterlichen Verhältnissen und sie sind den für Spikesreifen geltenden gesetzlichen Vorschriften nicht unterworfen, da sie auch unter normalen Umständen (d. h. ausserhalb der Wintersaison) benutzt werden können.

- **M+S-Reifen mit Schneeflockensymbol (3PMSF)**

Diese Reifen sind für den Einsatz unter anspruchsvollen Schneebedingungen ausgelegt und übertreffen die Mindestanforderungen auf Schnee, wie sie in der UN ECE Regulation 117 für das Erlangen des Schneeflockensymbols gefordert sind,

### Schneeflockensymbol (3PMSF) -Seitenmarkierung von Winterreifen für Verwendung unter rauen Schneebedingungen



---

## Nutzfahrzeugreifen

---

Minimum 15 mm Basis und 15 mm Höhe, in der Nähe der M+S Kennzeichnung. Die obige Zeichnung entspricht nicht den korrekten Massen.

Der Gebrauch von M+S Reifen mit oder ohne Schneeflockensymbol unterliegt in einigen Ländern Regulierungen. Vergewissern sie sich immer, dass ihre Fahrzeugausrüstung den gesetzlichen Anforderungen der Region, in der sie fahren, entspricht. Es wird empfohlen, vier M+S-Reifen zu montieren.

Die Ratschläge des Reifenherstellers in bezug auf Montage sind zu berücksichtigen. Ferner muss die Rotationsrichtung von einer Wintersaison auf die andere aufrechterhalten werden.

Zusätzlich sollten M+S Reifen mit oder ohne Schneeflockensymbol unter Vermeidung von harter Beschleunigung, Kurvenfahrt oder Bremsen für ein paar 100 km (z.B. mindestens 100 km) eingefahren werden.

Die Höchstgeschwindigkeit, die dem auf dem Reifen ausgewiesenen Geschwindigkeits-Symbol entspricht, darf nicht überschritten werden, auch dann nicht, wenn die bauartbedingte Geschwindigkeit des Fahrzeuges höher ist.

In der Europäischen Union gestattet die Verordnung (EU) 458/2011 die Montage von M+S Reifen mit Schneeflockensymbol, die ein niedrigeres Geschwindigkeits-Symbol haben als das für das Fahrzeug erforderlich – allerdings darf das Geschwindigkeitssymbol nicht niedriger als Q sein. In diesem Fall muss ein Aufkleber mit der für den Winterreifen zulässigen Höchstgeschwindigkeit, für den Fahrer gut und immer sichtbar im Wageninneren, angebracht sein.

- **M+S-Reifen mit Spikes**

Spikes werden in die Löcher eingefügt, die zu diesem Zweck in der Lauffläche vorgesehen sind. In einigen Ländern wird ihre Benutzung gesetzlich bestimmt, insbesondere in Bezug auf die Dauer ihrer Anwendung, die Höchstgeschwindigkeit und die Anordnung der Spikes (Anzahl, Lage und Überstand).

Die E.T.R.T.O. empfiehlt:

- Neue Spikesreifen ungefähr 300 km mit mässiger Geschwindigkeit einfahren.
- Wenn ein Fahrzeug mit Spikesreifen ausgerüstet ist, sollten alle Räder damit ausgestattet sein und dieses ist auch gesetzlich erforderlich in einigen Ländern. Die Montage von Spikesreifen an nur einer Achse kann zur Instabilität führen, zum Beispiel beim Bremsen, wenn der Wagen auf vereisten Strassen verzögert wird, besonders bei Wagen mit Frontantrieb und mit Spikesreifen nur an der Vorderachse. Ebenso kann, insbesondere in Kurven, eine Instabilität auftreten an Wagen mit Hinterradantrieb, wenn nur an der Hinterachse Spikesreifen verwendet werden.
- Starkes Bremsen und schnelles Beschleunigen sollten mit Spikesreifen vermieden werden.
- Wenn Spikesreifen nach einer Zeit der Nichtverwendung wieder aufgezoogen werden, sollten sie so montiert werden, dass sie sich in der gleichen Richtung drehen wie bei der vorherigen Montage. Am Ende der Wintersaison sollte daher die Drehrichtung oder die Radposition an den einzelnen Reifen gekennzeichnet werden.

---

## Nutzfahrzeugreifen

---

In der Abwesenheit von nationalen Vorschriften sollte auf eis- und schneefreien Strassen eine Geschwindigkeit von 100 km/h nicht überschritten werden, da die Haftung der Reifen auf der Strasse bei Verwendung von Spikes wesentlich reduziert wird durch Geschwindigkeit, Beschleunigen und starkes Bremsen.

---

## Abgewertete Reifen

---

Es wird empfohlen, abgewertete Reifen mit der nachstehenden Bezeichnung zu kennzeichnen:

**DA**

Die mit "DA" gekennzeichneten Reifen dürfen unbeschränkt eingesetzt werden.

Reifen, die mit "DA" (auf mindestens einer Seitenwand) gekennzeichnet sind, geringfügige geometrische Unvollkommenheiten usw., die die Leistung der Reifen jedoch in keiner Weise beeinflussen.

Die Lage der Kennzeichnung "DA" wird der Entscheidung des Reifenherstellers überlassen.

---

## Laufrichtungsgebundene Reifen

---

Ein laufrichtungsgebundener Reifen ist ein Reifen, der nach Herstellerempfehlung nur in einer Laufrichtung benutzt werden soll.

Bei einem Fahrzeug mit einem Reserverad, das einen laufrichtungsgebundenen Reifen verwendet, wird dieses nur auf einer der Fahrzeugseiten richtig herum ablaufen.

Es besteht kein unsicherer Zustand, wenn ein laufrichtungsgebundener Reifen entgegen der empfohlenen Laufrichtung montiert wird. Obwohl der Reifen in diesem Fall nicht wie empfohlen montiert ist, werden die allgemeine Leistung und das Handling nicht eingeschränkt. Trotzdem sollte man von dem Gebrauch eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung abraten und diesen nur als eine vorübergehende Massnahme betrachten. Der Betrieb eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung über längere Zeit kann zu ungleichmässigem Abrieb und / oder erhöhtem Innengeräusch und Vibrationen führen.

Die E.T.R.T.O. empfiehlt des Weiteren, dass alle Reifenhersteller bei laufrichtungsgebundenen Reifen die bevorzugte Laufrichtung deutlich durch eine Pfeilmarkierung auf der Seitenwand des Reifens kennzeichnen und in ihren technischen Unterlagen einen deutlichen Hinweis geben, dass der Einsatz von laufrichtungsgebundenen Reifen in die umgekehrte Laufrichtung nur als vorübergehende Massnahme betrachtet werden sollte.

Es ist selbstverständlich, dass unabhängig von den vorstehenden technischen Empfehlungen der Betrieb von laufrichtungsgebundenen Reifen auch die Bestimmungen der jeweiligen nationalen Gesetzgebung erfüllen muss.

### Reifeneinsatz und Reifenwartung für Wohnmobile

---

#### Montage der richtigen Reifen

Wie bei allen Strassenfahrzeugen ist die Montage des korrekten Reifentyps entscheidend. Gewöhnlich werden an Wohnmobilen „Leicht-LKW“ Reifentypen („C“ oder „CP“) montiert. CP-Reifentypen (NFZ-Reifen für den Einsatz an Wohnmobilen) werden erst seit einigen Jahren auf dem Markt angeboten. Diese Entwicklung war das Ergebnis einer Studie, bei der festgestellt wurde, dass Reifendefekte generell auf eine Überlast zurückzuführen sind, weil Fahrzeuge dieses Typs oft eine zu hohe oder schlecht verteilte Last tragen, die höher sein kann als die, die nach dem Tragfähigkeitsindex (LI) des Reifens zulässig ist; meist auf den Reifen der Hinterachse.

CP-Reifentypen sind für die höheren Lasten in Verbindung mit Wohnmobilen ausgelegt, vor allem wenn diese an der hinteren Antriebsachse in Einzelanordnung montiert sind (siehe auch die folgenden Hinweise – Bezug auf die „Betriebskennung“). Daher wird empfohlen, Wohnmobile ausschliesslich mit CP-Reifen auszurüsten.

Es ist immer empfehlenswert die gleichen Reifentypen an allen Rädern und Achsen zu montieren. Nur Reifen der gleichen Grösse und Betriebskennung (Tragfähigkeitskennzahl / Geschwindigkeitskennzahl) und identische Räder sollten an einer Achse montiert und als Ersatzrad mitgeführt werden. Die Luftdrücke in den Reifen einer Achse sollten identisch sein.

Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass jede Abweichung von den Reifen der Erstausrüstung sich auf das Fahrverhalten und die allgemeinen Eigenschaften des Fahrzeugs auswirkt. Aus den vorgenannten Gründen wird mit Nachdruck empfohlen, dass an Wohnmobilen ausschliesslich CP-Reifen montiert werden.

Daher gilt: Vor dem Reifenwechsel immer entweder den Fahrzeughersteller oder den Reifenhersteller befragen.

Im Falle der Montage einer neuen Reifengrösse, die von der Erstausrüstung abweicht oder einer identischen Reifengrösse, jedoch mit anderen Betriebsbedingungen, müssen die geltenden Vorschriften eingehalten werden, vor allem im Hinblick auf die Tragfähigkeit und die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs. Niemals Reifen durch andere mit einer geringeren Geschwindigkeitskennzahl oder einer niedrigeren Tragfähigkeit ersetzen.

#### Bezug auf die „Betriebskennung“:

CP-Reifentypen werden normalerweise in Einzelanordnung montiert. Ausschliesslich in diesem Fall müssen die Reifen der Hinterachse mit einem höheren, als im Standards Manual angegeben, Luftdruck befüllt werden, um die schwere Belastung durch eine ungleiche Verteilung der Ladung auszugleichen, allerdings ohne weiteres Zugeständnis zur Anhebung der maximalen Tragfähigkeit.

## Nutzfahrzeugreifen

---

Wenn diese Reifen in Zwillingsradanordnung montiert sind, ist keine Anhebung des Luftdrucks notwendig und die Tragfähigkeit wird durch den „Tragfähigkeitsindex“ für Zwillingsradanordnung auf der Flanke markiert.

Derzeit gibt es auf dem Markt einige CP-Reifentypen ohne „Tragfähigkeitsindex“ für Zwillingsradanordnung; in diesem Fall wird die Tragfähigkeit der Achse als 185% der Tragfähigkeit mit Einzelanordnung berechnet.

## Allgemeine Empfehlungen für Wohnmobil-Reifen

---

### Reifendruck prüfen

Der richtige Reifendruck für Wohnmobilreifen wird im Fahrzeug-/Fahrgestellhandbuch genannt

### Reifenpflege

Untersuchen Sie Ihre Reifen regelmässig, vor allem wenn das Wohnmobil einige Zeit nicht benutzt worden ist. Fahrzeuge, die im Winter normalerweise nicht benutzt werden, sollten vor der Wiederbenutzung eingehend untersucht werden. Hierbei gilt es, sie auf Hinweise der Schwächung des Reifens wie Risse in der Seitenwand und/oder eine Verformung der Karkasse zu untersuchen. Reifen an stationären Fahrzeugen, vor allem in Küstengebieten, können schneller altern als diejenigen, die regelmässig und oft im Betrieb sind. Wenn ein Wohnmobil über einen bestimmten Zeitraum steht (parkt) wird gebeten, die Reifen abzudecken, um sie vor der direkten Sonneneinstrahlung zu schützen und, sofern möglich, die Reifen durch das Aufbocken des Fahrzeugs zu entlasten. Wenn Sie Zweifel in Bezug auf den Zustand Ihrer Reifen haben, lassen Sie sie sofort durch einen Reifenfachmann prüfen.

### Nicht überladen

Es ist immer gefährlich, Reifen zu überladen. Die Polizei kann Massnahmen gegen Fahrer ergreifen, deren Fahrzeuge zu hohe oder schlecht verteilte Lasten transportieren.

Eine schlecht verteilte Last kann zur Überlastung eines oder mehrerer Reifen führen, auch wenn die gesamte zulässige Höchstlast nicht überschritten wird. Es ist wichtig, die Last in einem Fahrzeug gleichmässig und so niedrig wie möglich zu verteilen, um die Stabilität des Fahrzeugs nicht zu beeinträchtigen. Die Missachtung dieser Regel kann zu Problemen und einem möglichen Reifendefekt führen.

---

# E.T.R.T.O. Empfehlungen für Motorradreifen

---

---

## Wartung und Pflege

---

### Montage und Demontage der Reifen

Zusätzlich zu den im "Standards Manual" der E.T.R.T.O. enthaltenen technischen Normen und zu den Anweisungen in den Veröffentlichungen der Reifen-, Felgen- und Ventilhersteller empfiehlt die E.T.R.T.O. folgendes :

- **Montage**

- Sicherstellen, dass die Felge für die zu montierende Reifengrösse richtig ist.
- Den Reifen und das Rad gründlich säubern, dabei alle Verunreinigungen (Schmutz, Fett, Rost, Montagehilfsmittel, Fremdkörper, usw.) entfernen. Das Rad sorgfältig überprüfen und besondere Aufmerksamkeit den Speichennippeln widmen. Sicherstellen, dass das Felgenband in gutem Zustand ist und die Nippel bedeckt. Wenn die Felge gerissen oder verformt ist, muss sie ersetzt werden. Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstsitzbereich zeigen.  
Den Zustand der Ventillöcher sorgfältig überprüfen. Die Kante des Ventilloches an der Reifenseite der Felge muss abgerundet und glatt sein, während an der Wetterseite die Kante frei sein muss von Graten, die den Ventilschaft beschädigen könnten.
- Die Reifenwulste mit Wasser oder einem zugelassenen Montagehilfsmittel einstreichen. Das gilt besonders für schlauchlose Reifen, die auf Felgen mit Sicherheitsschulter montiert werden. Wird diese Empfehlung nicht befolgt, kann es bei der Montage zu einer Beschädigung oder einem Bruch des Wulstes kommen.  
*Hinweis: Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen ist verboten.*
- Ein übermässiger Gebrauch von Montagehilfsmitteln kann im Einsatz zu "Wulstwandern" führen.  
Falls erforderlich, den Schlauch mit Talkum einpudern, jedoch ist ein übermässiger Gebrauch davon zu vermeiden, da dies zu einem Defekt des Schlauches führen kann. Beachten Sie jeden Richtungspfeil auf der Seitenwand des Reifens.
- Mit dem Reifen auf der Felge das Aufpumpen beginnen und beachten, dass die Wulste richtig auf der Felgenschulter sitzen. Nach dem Aufpumpen sicherstellen, dass die Wulste richtig am Felgenhorn anliegen.  
Wenn dies nicht befolgt wird, kann der Reifen im Betrieb defekt werden.
- Überzeugen Sie sich, dass der Luftschlauch zwischen Reifenventil und Luftdruckmesser lang genug ist, damit der Monteur im Falle des Reifen- oder Radplatzens ausser Reichweite wegfliegender Teile steht.

## Motorradreifen

---

Zur Befolgung der vorstehenden Montageanweisungen ist es manchmal erforderlich, mit einem höheren Druck als dem normalen, empfohlenen Höchstdruck zu arbeiten. Aus Gründen der Sicherheit sollte man die Reifen- und Felgenhersteller nach dem für die Montage zulässigen Höchstdruck fragen.

- Bei Speichenrädern immer einen Schlauch einziehen, da diese Radart nicht völlig luftdicht ist.
  - Aus Sicherheitsgründen bei der Montage eines neuen Schlauchreifens einen neuen Schlauch einziehen und bei der Montage eines neuen schlauchlosen Reifens ein neues Schlauchlos-Ventil. Wenn keine „tubeless“ Markierung auf den Reifenseitenwänden vorhanden ist, sind die Reifen für die Montage mit einem geeigneten Fahrschlauch vorgesehen.
  - Alle schlauchlosen Reifen müssen auf luftdichte Felgen montiert werden, deren Kontur für das Zurückhalten der Wulste entworfen wurde. Wenn schlauchlose Reifen auf Felgen montiert werden, die nicht für den Einsatz ohne Schlauch geeignet sind, muss ein geeigneter Schlauch montiert werden.
  - Bei schlauchlosen Reifen für Motorräder mit einer Höchstgeschwindigkeit von über 240 km/h wird von einer Montage mit Schlauch abgeraten.
- **Demontage**
    - Vor Beginn der Demontage prüfen, ob nicht die Gefahr besteht, dass der Reifen wegen einer Beschädigung (Schnitte, Beulen, freiliegende Kordfäden usw.) platzt.
    - Um Gefahren beim Lösen der Wulste von der Felge zu vermeiden, den Ventileinsatz vor der Demontage des Reifens losschrauben und herausnehmen, um ein völliges Entweichen der Luft sicherzustellen.

Falls die Tiefbettmulde nicht auf dem Felgenprofil zentriert ist, muss die Montage und Demontage von der Seite erfolgen, die der Tiefbettmulde am nächsten ist. Bei Zweifeln bezüglich der Montage- und/oder Demontage-Seite ist der Rad-/Felgenhersteller zu konsultieren.

Es wird empfohlen, die Montage und Demontage der Reifen einem Fachmann zu überlassen, der über die notwendige Ausrüstung und Sachkenntnis verfügt. In Ausnahmefällen, wo dies nicht möglich ist, müssen die von den Reifenherstellern gegebenen Anweisungen für die Montage und Demontage der Reifen und die gültigen nationalen Normen unbedingt gewissenhaft befolgt werden.

## Luftdruck

Diese Empfehlungen sind speziell für Motorrad-Reifen.

Aspekte, die allen Produkten gemeinsam sind, werden im Allgemeinen Abschnitt behandelt und müssen ebenfalls beachtet werden.

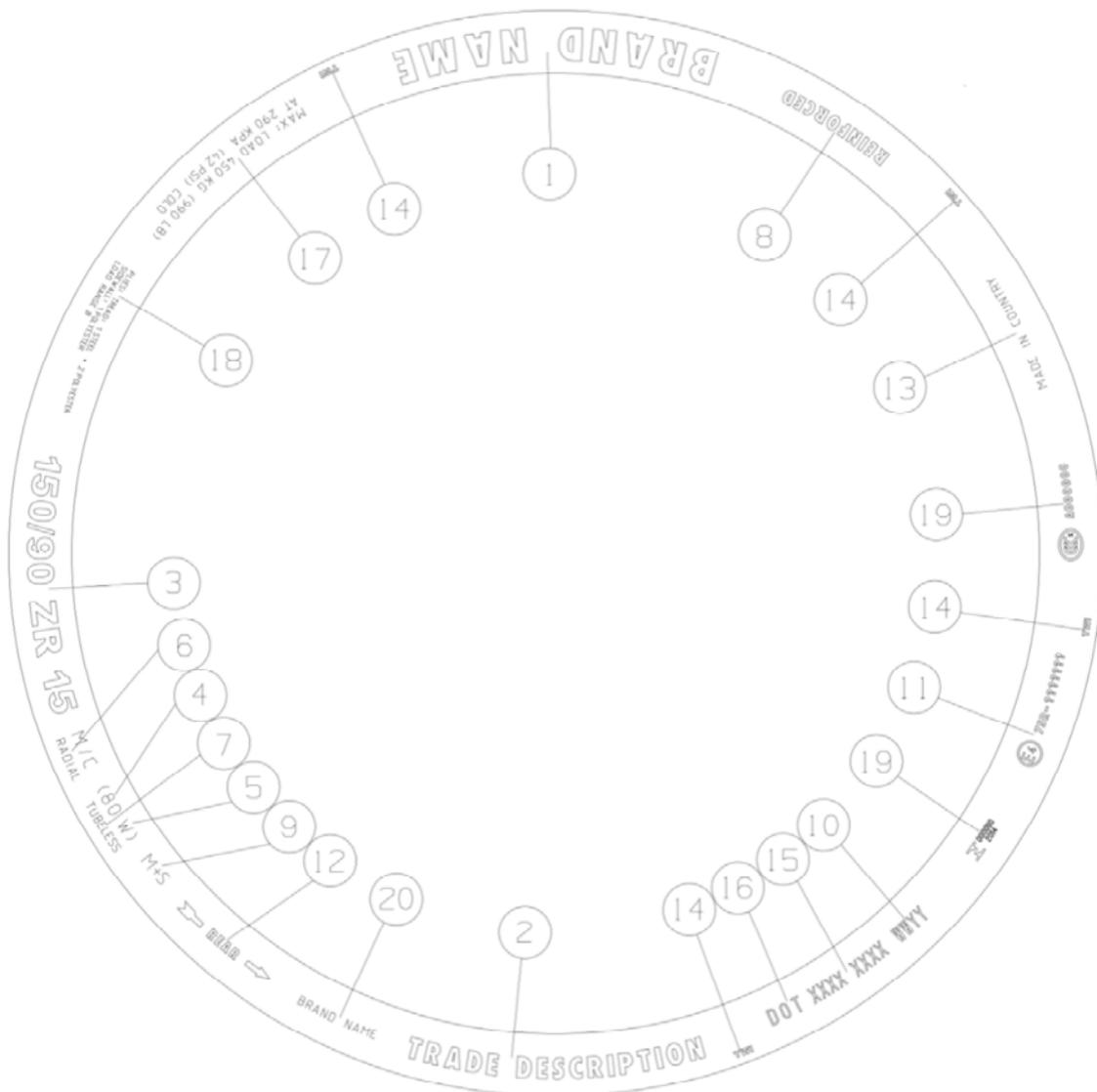
Der von den Reifenherstellern in ihren technischen Unterlagen empfohlene Kaltdruck ist als Minimum anzusehen.

Bei anhaltender Hochgeschwindigkeitsfahrt, bei der Fahrt mit einem Beifahrer oder beim Fahren mit schwerem Gepäck sollte der empfohlene Kaltdruck um mindestens 30 kPa (0,3 bar) erhöht

## Motorradreifen

werden. Für spezielle Fälle können höhere Drücke von Motorrad- oder Reifenherstellern empfohlen werden.

### Wie die Markierungen auf dem Reifen zu lesen sind



1. Name des Herstellers oder Markenname
2. Handelsbezeichnung
3. Größenbeschreibung
4. Tragfähigkeitskennzahl

---

## Motorradreifen

---

5. Geschwindigkeitssymbol
6. Bauart
7. Angabe bzgl. Schlauchlos oder schlauch Type
8. Angabe: Extra Load oder reinforced(\*)
9. M+S Bezeichnung (\*)
10. Herstelldatum Wochenangabe/Jahr
11. UN/ECE Typengenehmigungangaben
12. Drehrichtungsangabe zur Montage (\*) (1)
13. Herstellungsland
14. Markiert die Position der Profilabnutzungsanzeigen
15. Herstellercode (gibt Fabrik,- Grösse,- und Bauartcode an) (\*\*)
16. Gibt an, daß Anforderungen der US Verkehrsministeriums erfüllt werden (\*\*)
17. Angabe max. Fülldruck und max. Tragfähigkeit (\*\*)
18. Anzahl von Festigkeitsträgerlagen (\*\*)
19. Zertificationsmarke nationaler Regelungen (\*)

(\*) wenn zutreffend

(\*\*) optional, erforderlich nur in Ländern, wo die Erfüllung der FMVSS Standards vorgeschrieben ist

(^) Laufrichtungsempfehlung des Herstellers

Die obige Skizze ist nur ein Beispiel. Alle gesetzlichen Anforderungen müssen berücksichtigt werden.

## Lagerung von Reifen und Schläuchen

Siehe Seiten 12 bis 15.

## Räder

Sicherstellen, dass das Felgenband von Speichenrädern in gutem Zustand ist, weil ein durchdringender Speichenkopf den Schlauch beschädigen und einen Durchstich bewirken kann. Der Zustand der Räder soll regelmässig überprüft werden, besonders bezüglich Ausrichtung, Verformung der Felgenschultern und loser Speichen.

Sollten die Felgenhörner eine Abnutzung/Beschädigung aufweisen, dann wird empfohlen, sämtliche scharfe Kanten zu entfernen, um während der Montage und Benutzung Reifenschäden zu vermeiden.

*Beschädigte oder verformte Räder dürfen nicht repariert oder in Betrieb genommen werden.*

### Räder mit geteilter Radscheibe

Räder mit geteilter Radscheibe sind so konstruiert, dass deren zwei Hauptteile (wobei die Felgenteile gleiche oder ungleiche Breite haben können) eine Felge mit zwei festen Felgenhörnern bilden, wenn sie sicher miteinander verbunden sind.

Räder mit geteilter Radscheibe müssen so konstruiert sein, dass am eingebauten Rad nur die Radschrauben oder Radmutter zum Lösen des Rades vom Fahrzeug zugänglich sind.

Die Verbindungsvorrichtungen der beiden Radteile voneinander müssen sich hiervon unterscheiden und dürfen nur bei abgenommenem Rad zugänglich sein. Punktschweissungen dürfen nicht verwendet werden.

In den Fällen, wo die Verbindungsmittel zugänglich sind, wenn das Rad am Fahrzeug montiert ist, müssen sie eindeutig zu identifizieren sein.

Die Abnahme des Rades vom Fahrzeug und des Reifens vom Rad erfolgt in folgender Reihenfolge:

- Ablassen der Luft aus dem Reifen (Reifen drucklos machen)
- Lösen des Rades vom Fahrzeug
- Lösen der Radscheiben

Beim Zusammenbau darf der Reifen nur aufgepumpt werden, nachdem die Verbindungsmittel des Rades gesichert sind.

### Reifenschäden

Es ist gefährlich, einen Reifenschaden unbeachtet zu lassen.

Entferne alle Steine oder Nägel, welche sich im Profil des Reifens befinden. Wenn sie dort belassen werden, dringen sie eventuell durch die Karkasse und verursachen einen Durchstich, der zur Panne auf der Strasse führt.

Wenn eine Beschädigung an einem Reifen zu sehen ist, wie z. B. eine Blase, ein Aufbruch oder ein Schnitt, der die Karkasse freilegt oder wenn der Reifen einen so heftigen Stoss erhalten hat (z. B. an einem Bordstein), dass die Gefahr einer Beschädigung im Inneren des Reifens besteht, dann muss dieser demontiert werden und so bald wie möglich von einem Reifenfachmann untersucht werden, auch wenn er noch in Ordnung zu sein scheint, um festzustellen, ob er repariert werden kann.

Wenn die Reparatur eines Reifens erforderlich und möglich ist, muss sie so bald wie möglich nach dem Auftreten der Beschädigung erfolgen, um eine weitere Zerstörung des Reifenaufbaus zu vermeiden.

Führe nie äusserliche, behelfsmässige Reparaturen an Lauffläche oder Seitenwand durch, weil dies äusserst gefährlich sein kann.

Alle Reifenreparaturen müssen einem Fachmann anvertraut werden, der dann die volle Verantwortung dafür übernehmen muss.

### Mindestprofiltiefe von Reifen

Die Lauffläche eines Reifens hat ein erhabenes Profil, dessen Hauptaufgabe es ist, eine maximale Griffigkeit des Reifens auf nassen oder glatten Strassen zu gewährleisten. Neben den Merkmalen des Profils selbst spielen auch eine wichtige Rolle bei der Haftung zwischen Reifen und Strasse der Reifenaufbau, die chemische Zusammensetzung der Lauffläche, die Strassenoberfläche, Wetterbedingungen, die mechanischen Eigenschaften des Motorrads, der Fahrstil und besonders die Geschwindigkeit. All diese Merkmale sind wichtige Faktoren, welche die Haftung zwischen Reifen und Strasse beeinflussen. Die Profiltiefe allein ist nicht ausschlaggebend für die Haftung des Reifens.

Alle diese Faktoren, besonders die nicht vom Reifen selbst abhängigen Faktoren, machen es praktisch unmöglich, die mit der Sicherheit noch zu vereinbarende Mindestprofiltiefe genau zu definieren. In strömendem Regen zum Beispiel, oder auf einer glatten "verkehrsreichen" Strasse, sollte der schnelle Fahrer mit äusserster Sorgfalt fahren, auch wenn seine Maschine mit neuen Reifen ausgerüstet ist. Alles was man sagen kann, ist, dass bei einem bestimmten Reifen unter gegebenen Umständen die Strassenhaftung mit der Reifenabnutzung fortschreitend abnimmt. Der Fahrer sollte diese Tatsache berücksichtigen und auf nassen Strassen die Geschwindigkeit entsprechend herabsetzen.

Es gibt keinen genauen Zeitpunkt während der Lebensdauer eines Reifens, an dem der Fahrer mit Rutschgefahren rechnen muss, die einen Augenblick zuvor noch nicht bestanden haben.

*Die E.T.R.T.O. sieht es als unmöglich an, eine für alle Reifentypen gültige Mindestprofiltiefe anzugeben, unter welcher die weitere Verwendung gefährlich wird.*

*Es wäre gefährlich für die Fahrer anzunehmen, sie könnten auf nassen Strassen ohne Herabsetzung der Geschwindigkeit sicher fahren, nur weil die Reifen noch nicht ein Stadium erreicht haben, in dem sie ausgewechselt werden sollten. Insbesondere die Fahrer von sportlichen Maschinen sollten angesichts der Leistungsfähigkeit der Maschinen darauf achten, ihre Reifen rechtzeitig auszuwechseln.*

Die geltenden nationalen Bestimmungen hinsichtlich Mindestprofiltiefe müssen stets eingehalten werden.

### Nachschneiden und Sommern der Reifen

Das Nachschneiden oder das Schneiden zusätzlicher Rillen und das Sommern bis zur Originalprofiltiefe hinunter ist bei Strassenreifen nicht erlaubt.

### Reifenreparatur

Während seiner Laufzeit ist ein Reifen einer grossen Anzahl von übermässigen Beanspruchungen ausgesetzt und kann auf viele Arten beschädigt werden. Es ist unbedingt erforderlich, dass die Reparatur von Reifen nur kompetenten Unternehmen anvertraut wird. Bevor versucht wird, einen Durchstich zu reparieren, ist es lebenswichtig, dass eine eingehende Inspektion auf Folgeschäden in der Reifenkarkasse durchgeführt wird, welche die Demontage des Reifens vom Rad erfordert. Nach genauer Untersuchung kann ein Spezialist entscheiden, ob eine Reparatur möglich ist. Dieser muss dann auch die volle Verantwortung für die Überprüfung und die am Reifen ausgeführte Arbeit übernehmen.

### Reifenalterung

Siehe die generellen Empfehlungen im Kapitel „Reifenalterung“ auf Seite 17.

### Reifen/Felgen-Zuordnungen

Empfohlene und zugelassene Reifen/Felgen-Zuordnungen sind dem E.T.R.T.O. “Standards Manual” zu entnehmen.

Konsultieren Sie die Felgen- und Räderhersteller zwecks Bestätigung der Felgen-/Rad-Festigkeit für den beabsichtigten Einsatz.

## Wahl der Ersatzreifen

---

Jedes Motorrad besitzt genau definierte mechanische und Belastungs-/Geschwindigkeits-Eigenschaften. Die Wahl seiner Reifen sollte sich überwiegend nach diesen Faktoren richten. Nur Motorrad- und Reifenhersteller sind technisch kompetent, diese Wahl zu treffen. Insbesondere die Reifenhersteller besitzen weitgehende Möglichkeiten, sowohl hinsichtlich der Ausrüstung als auch des Personals, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im gesamten Bereich der Einsatzbedingungen durchzuführen.

Daher ist es bei einem Reifenersatz wichtig, entweder die gleiche Grösse und den gleichen Typ zu montieren, wie die ursprünglich am Fahrzeug montierten Reifen oder die von den Reifenherstellern in ihren offiziellen Unterlagen empfohlenen Alternativreifen.

Mit “Not for Highway Use” oder “N.H.S.” gekennzeichnete Reifen dürfen nicht auf öffentlichen Strassen eingesetzt werden.

### Einfahren von Reifen

---

Neue Reifen sollen während die ersten paar 100 km (z.B. wenigstens 100 km) nicht zur maximalen Beschleunigung, harter Kurvenfahrt oder plötzlichem Bremsen genutzt werden. Die nicht Berücksichtigung dieser Empfehlung könnte zur Kontrollverlust führen.

### Abgewertete Reifen

---

Es wird empfohlen, abgewertete Reifen mit der nachstehenden Bezeichnung zu kennzeichnen:

**DA**

Die mit "DA" gekennzeichneten Reifen dürfen unbeschränkt eingesetzt werden. Reifen, die mit "DA" (auf mindestens einer Seitenwand) gekennzeichnet sind, haben nur geringfügige Mängel, die ihre Leistung in keiner Weise beeinflussen. Die Lage der Kennzeichnung "DA" wird der Entscheidung des Reifenherstellers überlassen.

### Reifen für Rollen- / Testprüfstände

---

Motorrad-Reifen, die auf Hochleistungsprüfständen benutzt wurden, dürfen im späteren Fahrbetrieb nicht mehr verwendet werden. Alle Prüfläufe auf Hochleistungsprüfständen dürfen nur mit besonderen Reifen oder abgefahrenen Reifen gefahren werden.

### Laufrichtungsgebundene Reifen

---

Ein laufrichtungsgebundener Reifen ist ein Reifen, der nach Herstellerempfehlung nur in einer Laufrichtung benutzt werden soll.

Es besteht kein unsicherer Zustand, wenn ein laufrichtungsgebundener Reifen entgegen der empfohlenen Laufrichtung montiert wird. Obwohl der Reifen in diesem Fall nicht wie empfohlen montiert ist, werden die allgemeine Leistung und das Handling nicht eingeschränkt. Trotzdem sollte man von dem Gebrauch eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung abraten und diesen nur als eine vorübergehende Massnahme

## Motorradreifen

---

betrachten. Der Betrieb eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung über längere Zeit kann zu ungleichmässigem Abrieb und / oder erhöhtem Innengeräusch und Vibrationen führen.

Die E.T.R.T.O. empfiehlt des Weiteren, dass alle Reifenhersteller bei laufrichtungsgebundenen Reifen die bevorzugte Laufrichtung deutlich durch eine Pfeilmarkierung auf der Seitenwand des Reifens kennzeichnen und in ihren technischen Unterlagen einen deutlichen Hinweis geben, dass der Einsatz von laufrichtungsgebundenen Reifen in die umgekehrte Laufrichtung nur als vorübergehende Massnahme betrachtet werden sollte.

Es ist selbstverständlich, dass unabhängig von den vorstehenden technischen Empfehlungen der Betrieb von laufrichtungsgebundenen Reifen auch die Bestimmungen der jeweiligen nationalen Gesetzgebung erfüllen muss.

---

## E.T.R.T.O. Empfehlungen für Fahrradfelgen und -Reifen

---

Empfehlungen für Felgen aus Werkstoffen, die nicht abriebfest sind (z.B. Abnutzung durch die abreibende Wirkung von Bremsklötzen).

Die Seitenwände von Felgen, die aus Werkstoffen gefertigt sind, die sich durch die abreibende Wirkung von Bremsklötzen abnutzen, haben eine begrenzte Lebenserwartung. Die Lebenserwartung der Fahrradfelge ist abhängig vom Werkstoff der Bremsbeläge und vom Einsatz des Fahrrades.

Aufgrund übermässiger Abnutzung kann es dazu kommen, dass die Fahrradfelge den Luftdruck nicht mehr hält, was zu einem plötzlichen Druckverlust führt.

Um die Betriebssicherheit zu wahren und einen angemessenen Reifensitz zu gewähren, muss der Benutzer solcher Felgen über den Abnutzungszustand der Felge informiert werden, um im Bedarfsfall den Austausch der Felge veranlassen zu können.

Daher sollten die Seitenwände solcher Felgen mit einem Zeichen versehen werden, das darauf hinweist, wann die Felge zu ersetzen ist oder zumindest, mit einem Warnhinweis auf der Felge, dass Letztere verschleisst und regelmässig kontrolliert werden muss.

### Reifenmontage für normale Hakenwulstfelgen

Zusätzlich zu den im Standards Manual der E.T.R.T.O. enthaltenen technischen Normen und zu den Anweisungen in den Veröffentlichungen der Reifen-, Felgen- und Ventilhersteller empfiehlt die E.T.R.T.O. folgendes:

- **Montage**
  - Sicherstellen, dass die Reifengrösse für die Felge, auf die sie montiert werden soll, geeignet ist. Vor allem der Nennfelgendurchmesser der entsprechend Markierungen der Reifengrösse und der Felgengrösse müssen übereinstimmen. Prüfen, dass der Reifen weder beschädigt noch gealtert ist. Überprüfen Sie, ob der Schlauch die richtige Grösse für die Reifengrösse hat.
  - Die Felge gründlich reinigen und jede Verunreinigung (Fett, Rost, Fremdkörper, usw.) entfernen. Das Rad sorgfältig überprüfen und besondere Aufmerksamkeit den Speichennippeln und dem Ventilloch widmen, die glatt sein sollten und frei von Graten und scharfen Kanten. Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstsitzbereich zeigen.
  - Lockere Speichen prüfen und befestigen. Beschädigte oder verbogene Speichen oder Felgen dürfen nicht repariert werden und sind zu ersetzen
  - Das Felgenband prüfen und es ersetzen, wenn es verletzt oder beschädigt ist. Das Felgenband einsetzen. Es sollte breit genug sein, um die Speichennippel voll abzudecken und um auf der Felge im Einsatz zentriert zu bleiben. Das Felgenband so einsetzen, dass das Loch für das Ventil mit dem Loch in der Felge übereinstimmt. Die Stegbreite des Felgenbandes sollte, soweit vom Felgenhersteller nicht anders angegeben 0,8 mm nicht überschreiten. Die mechanische Festigkeit des

## Fahrradfelgen- und Reifen

---

Felgenbandes sollte ausreichen, um den maximal empfohlenen Reifendruck auszuhalten.

- Die Reifenwülste mit einem geeigneten Montagehilfsmittel einstreichen (Seifenlösung oder zugelassenes Montagehilfsmittel), um Schäden bei der Montage zu vermeiden. Ein übermässige Montagehilfsmittelmenge ist zu vermeiden, um ein Verdrehen des Reifens auf der Felge im Betrieb zu vermeiden.

*Warnhinweis: Montagehilfsmittel auf der Basis von Kohlenwasserstoffen oder Kohlenwasserstoffmischungen dürfen nicht eingesetzt werden.*

- Bei automatischer Montage: Den Schlauch in den Reifen einsetzen und etwas aufpumpen bis er zum Reifen leichten Kontakt hat. Übermässiges Aufpumpen erschwert die Montage.

Das Ventil in das Loch der Felge einsetzen, den unteren Reifenwulst auf die Felge aufsetzen, danach den oberen Wulst und dabei sicherstellen, dass der Schlauch nicht zwischen Wulst und Felgenhorn eingeklemmt wird.

Es ist sehr wichtig, dass die Druckrollen vorsichtig eingestellt werden, um ein

- Abscheren des Wulsts auf dem Felgenhorn zu vermeidenBei der Montage von Hand: Einen Wulst auf die Felge montieren. Den Schlauch, leicht aufgepumpt in den Reifen einführen, wobei als erstes das Ventil in das Loch der Felge eingesetzt wird.

Danach den zweiten Wulst auf die Felge montieren und dabei sicherstellen, dass der Schlauch nicht zwischen Wulst und Felgenhorn eingeklemmt wird. Das Ventil in die Felge eindrücken, um einen korrekten Wulstszitz zu gewährleisten.

- Den Reifen aufpumpen, um die Wülste auf der Felge zentrieren. Sorgfältig untersuchen, um sicherzustellen, dass beide Wülste vor dem Aufpumpen auf den empfohlenen Betriebsdruck richtig zentriert sind.

Aus Sicherheitsgründen sollte der von den Reifen- und Felgenhersteller empfohlene maximale Luftdruck nie überschritten werden.

- Sofern vorgesehen, mit der Sicherungsmutter das Ventil (handfest) festschrauben

## Reifenmontage und -Demontage von schlauchlosen Reifen

Zusätzlich zu den im Standards Manual der E.T.R.T.O. enthaltenen technischen Normen und zu den Anweisungen in den Veröffentlichungen der Reifen-, Felgen- und Ventilhersteller empfiehlt die E.T.R.T.O. folgendes:

### • Montage

- Sicherstellen, dass die Reifengrösse mit der Felge, auf die der Reifen montiert werden muss, übereinstimmt. Den Reifen auf Schäden oder Alterung, insbesondere im Bereich der Wulst, überprüfen. Schlauchlose Reifen dürfen ausschliesslich auf luftdichte Hakenwulstfelgen montiert werden, und zwar entweder :

- auf luftdichte Felgen ('schlauchlose Felgen'), oder
- auf entsprechende Hakenwulstfelgen, worauf ein passendes luftdichtes Felgenband montiert wird, um zu gewährleisten, dass die Felge luftdicht bleibt.

---

## Fahrradfelgen- und Reifen

---

Die Felge auf Schäden überprüfen. Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstbereich zeigen.

- Besondere Aufmerksamkeit den Schmiernippeln, den Speichennippeln (wenn diese auf der Innenseite des Felgenbettes überstehen) und dem Ventilloch, das glatt und frei von Kanten oder Graten sein sollte, widmen. Lose Speichen überprüfen und befestigen. Beschädigte oder verbogene Speichen bzw. Felgen dürfen nicht repariert werden und müssen ersetzt werden.

- Das luftdichte Felgenband überprüfen (falls nötig) und ersetzen wenn es beschädigt sein sollte.

Das Felgenband (falls nötig) so anbringen, dass das Ventilloch mit dem Loch in der Felge übereinstimmt und einwandfrei über das Felgenbett und die Wulst liegt. Die mechanische Festigkeit des Felgenbandes sollte ausreichen, um den maximalen empfohlenen Reifendruck auszuhalten und die Luftdichte des Komplettrades zu gewährleisten.

Sicherstellen, dass das Ventil richtig auf dem Felgenbett befestigt ist.

- Die Felge (Innenseite) und den Reifen um die Wulst mit einem Montagehilfsmittel, Seifenlösung oder einfach Wasser einstreichen.

*Warnhinweis: keine Montagehilfsmittel auf der Basis von Kohlenwasserstoffen einsetzen.*

Die eine Wulst kreisförmig auf die Felge montieren. Dann, auf der Gegenseite des Ventils, auch die zweite Wulst auf die Felge montieren, und sicherstellen, dass beide Wülste sachgemäß, in der tiefsten Stelle des Felgenbetts liegen. Die Montage sollte von Hand, und ohne Metallwerkzeug oder metallischem Hebel erfolgen, um eine Beschädigung der Wulst zu vermeiden.

- Den Reifen schnell aufpumpen bis beide Wülste "aufspringen" und das Felgenhorn über den ganzen Umfang richtig aufliegt. Um sicherzustellen, dass die Wülste richtig sitzen, die Luft vollständig aus dem Reifen ablassen. Die Wülste müssen richtig anliegen. Den Reifen bis zum Betriebsluftdruck aufpumpen, unter Berücksichtigung des vom Hersteller empfohlenen und auf der Reifenflanke markierten Luftdruckes.

- **Demontage**

- Die Luft vollständig aus dem Reifen ablassen. Auf der Gegenseite des Ventils anfangen und von Hand eine Wulst vollständig in das Felgenbett drücken und so vom Reifen lösen.
- Ohne Werkzeug und auf der Gegenseite des Ventils anfangend, die Wulst über den ganzen Umfang, über das Felgenhorn heben.
- Die zweite Wulst vollständig in das Felgenbett drücken und vom Reifen lösen. Dann den Reifen von der Felge lösen. Die Demontage sollte von Hand erfolgen und ohne Metallwerkzeug oder metallischem Hebel, um eine Beschädigung der Wülste zu vermeiden.

### **Tubeless-Ready-Reifen**

Es handelt sich um einen nicht luftdichten Reifen, der mit einem Wulst für schlauchlose Reifen hergestellt wurde. Wenn der Reifen montiert ist, wird er mit einem Dichtmittel versiegelt und kann somit ohne Schlauch gefahren werden.

Bei der Montage des Reifens und der Anwendung des Dichtmittels müssen die Anleitungen der Reifen- und Dichtungshersteller beachtet werden.

### **Laufrichtungsgebundene Reifen**

---

Ein laufrichtungsgebundener Reifen ist ein Reifen, der nach Herstellerempfehlung nur in einer Laufrichtung benutzt werden soll.

Es besteht kein unsicherer Zustand, wenn ein laufrichtungsgebundener Reifen entgegen der empfohlenen Laufrichtung montiert wird. Obwohl der Reifen in diesem Fall nicht wie empfohlen montiert ist, werden die allgemeine Leistung und das Handling nicht eingeschränkt. Trotzdem sollte man von dem Gebrauch eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung abraten und diesen nur als eine vorübergehende Massnahme betrachten. Der Betrieb eines laufrichtungsgebundenen Reifens in die umgekehrte Richtung über längere Zeit kann zu ungleichmässigem Abrieb und / oder erhöhtem Innengeräusch und Vibrationen führen.

Die E.T.R.T.O. empfiehlt des Weiteren, dass alle Reifenhersteller bei laufrichtungsgebundenen Reifen die bevorzugte Laufrichtung deutlich durch eine Pfeilmarkierung auf der Seitenwand des Reifens kennzeichnen und in ihren technischen Unterlagen einen deutlichen Hinweis geben, dass der Einsatz von laufrichtungsgebundenen Reifen in die umgekehrte Laufrichtung nur als vorübergehende Massnahme betrachtet werden sollte.

Es ist selbstverständlich, dass unabhängig von den vorstehenden technischen Empfehlungen der Betrieb von laufrichtungsgebundenen Reifen auch die Bestimmungen der jeweiligen nationalen Gesetzgebung erfüllen muss.

### Wartung und Pflege

---

#### Montage und Demontage der Reifen

Es wird empfohlen, diese Tätigkeiten nur von einem Fachmann mit der erforderlichen Ausrüstung und Erfahrung ausführen zu lassen. Eine unsachgemässe Montage kann zu Verletzungen sowie sichtbaren oder verborgenen Schäden an Reifen und Rädern führen. Derartige Schäden könnten zu einem Versagen während des Fahrzeugbetriebs und möglichen Verletzungen führen.

In Ausnahmefällen, in denen eine Ausführung dieser Arbeiten durch einen Reifenfachmann nicht möglich ist, sind die Montage- und Demontageanleitungen des Reifenherstellers oder die landesspezifischen Richtlinien einzuhalten. Vor allem der Zustand und die Eignung der Felge sind zu prüfen und der Reifen ist beim Füllen des Reifens mittig auf der Felge zu positionieren. Der empfohlene Reifenfülldruck darf hierbei nicht überschritten werden.

Bei Zweifeln oder Schwierigkeiten ist ein Reifenfachmann zu konsultieren.

Die E.T.R.T.O. empfiehlt folgendes und macht insbesondere darauf aufmerksam, dass aus Sicherheitsgründen die Montage und die Demontage eines Reifens auf DW- und TW-Felgen immer am Felgenhorn beginnen muss, das dem tiefen Tiefbett am nächsten liegt, unabhängig davon, auf welcher Seite das Ventil sich befindet.

- **Montage**

- Sicherstellen, dass der zu montierende Reifen nach Grösse und Typ für das Fahrzeug und den vorgesehenen Einsatz geeignet ist.
- Sicherstellen, dass die Maulweite und der Durchmesser der Felge den Spezifikationen der veröffentlichten Norm entsprechen und dass die angewandte Einpresstiefe korrekt ist, um eine angemessene Freigängigkeit am Fahrzeug und gegebenenfalls einen korrekten Mittenabstand zu sichern. Sicherstellen, dass die Felge für schlauchlose Reifen richtig ist.
- Immer unter sauberen und sicheren Umständen arbeiten und weichen, offenen Boden vermeiden.
- Überprüfen, dass sämtliche zu montierende Gegenstände sauber sind und sich in gutem Zustand befinden. Insbesondere soll geprüft werden, dass die Reifen und Luftschläuche frei von Beschädigungen sind. Es ist besonders darauf zu achten, dass sich kein Fremdkörper im Reifen oder zwischen dem Reifenwulst und dem Wulstsitz der Felge befindet. Sämtliche Verunreinigungen (Schmutz, Fett, Rost, Montagehilfsmittelreste, usw.) vom Rad entfernen. Das Rad ist sorgfältig zu überprüfen. Falls das Rad Risse aufweist oder verformt ist, muss es ersetzt werden.

## Traktor- und Implement-Reifen

---

Bei mehrteiligen Felgen ist zu prüfen, ob die unterschiedlichen Teile einwandfrei sind und zusammengehören.

Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstsitzbereich zeigen.

- Bei einem Reifenersatz immer einen neuen Luftschlauch und ein neues Wulstband montieren. Im Falle von schlauchlosen Reifen soll ein neues Ventil oder eine neue Ventildichtung montiert werden und im Falle von schlauchlosen auf Felgen mit abnehmbarem Horn montierten Reifen zusätzlich ein neuer Dichtring.
- Die Felgensitzflächen und die Reifenwulste müssen mit einem zugelassenen Montagehilfsmittel eingestrichen werden. Das gilt besonders für schlauchlose Reifen.
- Wird diese Empfehlung nicht befolgt, kann es bei der Montage zu einer Wulstbeschädigung oder zu einem Wulstbruch kommen.

*Hinweis: Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen ist verboten.*

Die Trocknungszeit von Schmiermitteln hat erhebliche Auswirkungen auf die Montage von Reifen auf Felgen und auf die Leistung der Komplettäder nach der Montage. Aus diesem Grund wird empfohlen, bei der Montage von Reifen auf Felgen die Trocknungszeit der Schmierstoffe zu berücksichtigen. Die Trocknungszeit des Schmiermittels hängt unter anderem von der Art des Schmiermittels, der Umgebungstemperatur und der aufgebrachten Schmiermittelmenge ab. Für weitere Einzelheiten wird empfohlen, das Schmiermittelhandbuch oder die Verwendungsbedingungen zu Rate zu ziehen.

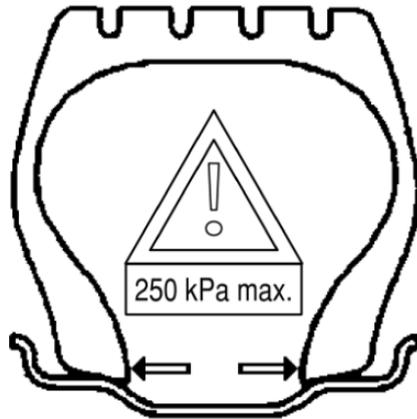
- Ein übermäßiger Gebrauch von Montagehilfsmitteln kann im Einsatz zu "Wulstwandern" führen.
- Den Zustand des Ventillochs sorgfältig überprüfen. Die Kante des Ventillochs an der Reifenseite der Felge muss abgerundet und glatt sein, während an der Wetterseite die Kante frei sein muss von Graten, die den Ventilschaft beschädigen könnten. Um Beschädigungen von Schlauch und Wulstband zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass das Ventil richtig im Ventilloch sitzt. Der Gebrauch von Ventilverlängerungen ist für solche Ventile ratsam, die schwer zugänglich sind, wie z.B. am inneren Zwillingsreifen.
- Im Falle von Schlauchreifen den Schlauch mit Talkum einpudern, bevor er in den Reifen eingelegt wird.
- Für schlauchlose Reifen, die ohne Luftschlauch montiert sind, muss die Felge luftdicht sein. Falls ein Wulstband erforderlich ist, wird durch Einpudern der beiden Seiten mit Talkum seine Positionierung vereinfacht.
- Bei einteiligen Tiefbettfelgen ist nach der Montage des Reifens auf der Felge beim Aufpumpvorgang sicherzustellen, dass sich die Wulste korrekt auf der Felgenschulter setzen. Solange dies nicht der Fall ist, darf der vom Reifenhersteller empfohlene Montage-Setzdruck nicht überschritten werden (gewöhnlich 250 kPa (2.5 bar)). UN/ECE R106 schreibt vor, auf beiden Reifenseitenwänden ein Piktogramm zu gravieren, wie im Beispiel gezeigt. Damit wird der maximale Montage-Setzdruck, der beim Aufpumpvorgang und Setzen der Wulste nicht überschritten werden darf, angezeigt: Falls die Wulste nicht richtig am Felgenhorn anliegen, die Luft aus dem Reifen ablassen. Vor dem Wiederaufpumpen den Reifen auf der Felge drehen und wieder zentrieren. Nach dem Aufpumpen sicherstellen, dass die Wulste richtig am Felgenhorn anliegen.

## Traktor- und Implement-Reifen

---

- Befindet sich der Reifen auf einer mehrteiligen Felge und liegen diese Teile flach auf dem Boden, wird solange aufgepumpt, bis das abnehmbare Horn sich ganz gegen den Verschlussring abstützt. Die genaue Positionierung wird erleichtert, indem während des ersten Aufpumpens mit einem Gummihammer auf diese Teile geschlagen wird.

Sind höhere Montagedrücke als 100 kPa (1.0 bar) erforderlich, muss der Reifen in einem Sicherheitskäfig gelegt werden.



- Überzeugen Sie sich, dass der Luftzuführungsschlauch zwischen Reifenventil und Luftdruckmesser lang genug ist, damit der Monteur im Falle des Reifen- oder Radplatzens ausser Reichweite wegfliegender Teile steht.
  - Falls weder ein Sicherheitskäfig noch ein tragbares Sicherheitsgerät zum Schutz gegen Reifen- oder Radplatzen zur Verfügung steht, ist die Reifen-Rad-Kombination senkrecht an eine Wand zu lehnen, wobei die abnehmbaren Felgenteile gegen die Wand gerichtet sind.
- **Demontage**
    - Vor jeder Reifendemontage muss unbedingt durch Losschrauben und Entfernen des Ventileinsatzes sichergestellt werden, dass die Luft aus dem Reifen ganz abgelassen ist.
    - Bei Verwendung von mehrteiligen Felgen muss die Arbeit mit dem Abnehmen des Verschlussrings und des abnehmbaren Seitenrings beginnen. In jedem Fall muss der Monteur vermeiden, sich vor das Rad in Reichweite von losen Felgenteilen zu stellen, die bei einem beschädigten Rad wegfliegen könnten.
    - Falls ein Reifen gewechselt werden muss, ohne das Rad vom Fahrzeug zu entfernen, müssen nachstehende zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden:
      - Sicherstellen, dass das Fahrzeug sich auf hartem, ebenem Boden befindet. Nachdem das Fahrzeug gehoben worden ist, die Achsen mit Trägern abstützen.
      - Das Ventil in seine niedrigste Lage bringen und die Handbremse anziehen.

## Traktor- und Implement-Reifen

---

Falls die Tiefbettmulde nicht auf dem Felgenprofil zentriert ist, muss die Montage und Demontage von der Seite erfolgen, die der Tiefbettmulde am nächsten ist. Bei Zweifeln bezüglich der Montage- und/oder Demontage-Seite ist der Rad-/Felgenhersteller zu konsultieren.

---

*Um im Verlaufe obiger Vorgänge jegliche Unfallrisiken zu vermeiden, wird empfohlen, diese Arbeit ausschliesslich von qualifizierten Fachleuten durchführen zu lassen. Insbesondere darf eine derartige Arbeit nie von einem Lehrling allein vorgenommen werden, und falls sie von einer oder mehreren Personen ausgeführt wird, muss wenigstens eine derselben die ganze Zeit hindurch anwesend sein.*

---

### Luftdruck

Diese Empfehlungen sind speziell für Traktor- und Implement-Reifen. Aspekte, die allen Produkten gemeinsam sind, werden im Allgemeinen Abschnitt behandelt und müssen ebenfalls beachtet werden.

Im Allgemeinen müssen die Reifen entsprechend der Belastung aufgepumpt werden (z.B. wenn Traktor- und Implementreifen längere Zeit auf Straßen oder anderen harten Oberflächen eingesetzt werden sollen, ist es ratsam, den Druck auf die vom Hersteller für den Straßenbetrieb empfohlenen Werte zu erhöhen).

Bei einem mit CTIS (Centralized Tire Inflation System) ausgestatteten Fahrzeug muss der Fahrer, wenn bei der Feldarbeit ein geringerer Reifendruck verwendet wird, warten, bis unter Berücksichtigung der Tragfähigkeits- und Geschwindigkeits-eigenschaften des Fahrzeugs der richtige Reifendruck erreicht ist, bevor er vom Feld auf die Straße fährt.

### Flüssigkeitsfüllung

Es muss darauf geachtet werden, dass die Reifen mit Flüssigkeitsfüllung von den anderen Reifen leicht zu unterscheiden sind. Nachstehende Sicherheitsmassnahmen müssen getroffen werden:

- Es soll ein geeignetes Wasserfüllventil verwendet werden.
- Die Flüssigkeitsfüllung soll ein vom betreffenden Reifenhersteller zugelassenes Frostschutzmittel enthalten. Befragen Sie den betreffenden Reifenhersteller.
- Im Falle von schlauchlosen Reifen muss der Flüssigkeitsfüllung ein vom betreffenden Reifenhersteller zugelassenes Rostschutzmittel zugegeben werden, um die Felge vor Korrosion zu schützen.
- Der Luftdruck von Reifen mit Flüssigkeitsfüllung muss mit einem besonderen Luftdruckmesser geprüft werden. Zwecks Durchführung dieser Kontrollen muss das Ventil in seine niedrigste Lage gebracht werden, damit der Luftdruck, der sich auf Grund der im Reifen vorhandenen Flüssigkeitsfüllung gebildet hat, eingeschlossen wird.
- Vor Demontage eines Reifens mit Flüssigkeitsfüllung muss sichergestellt werden, dass die Flüssigkeit vollkommen ausgelaufen ist. Wird diese Empfehlung nicht befolgt,

## Traktor- und Implement-Reifen

---

könnte auf Grund einer Schwächung des Kordgewebes, die infolge der zurückgebliebenen Füllung entstanden ist, ein Reifenschaden verursacht werden.

*Anmerkung: Die betreffenden Reifenhersteller sollen nach der zweckmässigen Arbeitsweise bei der Flüssigkeitsfüllung befragt werden sowie nach der anzuwendenden Menge der empfohlenen Füllung.*

### Reifen-Zusatzstoffe

Die Reifenindustrie rät von der Anwendung von Zusatzstoffen im Reifen während des Betriebes ab, da diese die Leistung des Komplettrades beeinträchtigen könnten. ETRTO empfiehlt, vor der Anwendung jeder Art von Zusatzstoffen, immer die Reifen- und Felgenhersteller zu befragen.

### Lagerung

Siehe Seiten 12 bis 15.

### Saisonabhängiger Umgang mit Reifen

Der Gebrauch von bestimmten Landwirtschaftsgeräten ist saisonbedingt, und dieselben werden daher eine geraume Zeit nicht benutzt. Während dieses Zeitraums, in dem die Fahrzeuge nicht benutzt werden, sollten sie vorzugsweise gehoben und auf Träger gestellt werden. Der Luftdruck soll auf 70 kPa (0.7 bar) abgelassen werden und die Reifen sollen mit einer wasserdichten und undurchsichtigen Hülle versehen werden. Um bei der erneuten Inbetriebnahme des Fahrzeugs unnötige Pannen zu vermeiden, wird eine regelmässige Kontrolle der Reifen empfohlen. Wenn dies nicht möglich ist, sollten die Reifen auf dem empfohlenen Betriebsfülldruck gehalten werden.

### Räder

Der Zustand der Räder sollte regelmässig, besonders bezüglich der Verformung der Felgen und Rissen und Beschädigungen an den Schüsseln überprüft werden. Beschädigte Felgenhörner können das Eindringen von Steinen oder sonstigen Fremdkörpern zwischen dem Felgenhorn und dem Reifenwulst bewirken, was zu Reifendefekten führen könnte. Sollten die Felgenhörner eine Abnutzung/Beschädigung aufweisen, wird empfohlen, sämtliche Kanten zu entfernen, um während der Montage und Benutzung Reifenschäden zu vermeiden. Felgen nie nacharbeiten, schweissen, erhitzen oder löten. Wenn Arbeiten an Felgen durchgeführt werden müssen, muss der Reifen immer erst abmontiert werden.

*Beschädigte, verformte, angerissene oder gebrochene Räder oder Teile dürfen nicht verwendet werden, sondern müssen verschrottet werden.*

Befragen Sie den Reifen- und Fahrzeughersteller über die Eignung und Festigkeit für den beabsichtigten Einsatz.

### Reparatur und Runderneuerung der Reifen

Während seiner Laufzeit ist ein Reifen einer grossen Anzahl von Beanspruchungen ausgesetzt und kann auf viele Arten beschädigt werden. Ist eine Reparatur des Reifens erforderlich und sinnvoll, sollte sie unverzüglich von einem Reifenfachmann ausgeführt werden, um eine weitere Verschlechterung des Reifenzustands zu vermeiden.

In jedem Fall ist die Reparatur nur einem Reifenfachmann anzuvertrauen, der die volle Haftung für die Reparaturen übernimmt.

Reparaturen oder Runderneuerung müssen in jedem Fall kompetenten Fachfirmen anvertraut werden, die dafür vollständig haften.

Nach sorgfältiger Prüfung durch einen Fachmann hinsichtlich der Durchführbarkeit einer Runderneuerung übernimmt ein Fachunternehmen für Runderneuerungen dann auch die volle Verantwortung für die Überprüfung und die am Reifen ausgeführte Arbeit.

### Reifenschäden

Es ist gefährlich, einen Reifenschaden nicht zu beachten.

Falls an einem Reifen eine Blase oder ein Aufbruch sichtbar wird oder ein Schnitt, der die Karkasse freilegt, oder wenn der Reifen einen heftigen Stoss erlitten hat, durch den das Risiko einer inneren Verletzung besteht, dann muss er möglichst schnell demontiert und von einem Reifenfachmann untersucht werden. Dieser muss bestimmen, ob der Reifen repariert werden darf, auch dann, wenn er ganz unbeschädigt zu sein scheint.

Es ist gefährlich, einen platten Reifen oder einen Reifen mit viel zu geringem Luftdruck erneut aufzupumpen, und ein derartiger Reifen soll auf jeden Fall aus dem Einsatz gezogen werden, damit von einem Experten festgestellt werden kann, ob der Reifen, der Schlauch, das Ventil oder die Felge beschädigt wurde und ob ein weiterer Einsatz noch möglich ist.

Reifen, deren Wulst angescheuert und deren Karkasse freigelegt ist, wo der Reifen am Felgenhorn anliegt, müssen aus dem Verkehr gezogen werden.

### Wartung des Reifens

Die Reifen eines Fahrzeugs sollten regelmässig vor allem mit Blick auf das Profil geprüft werden, um Zeichen eines ungewöhnlichen Verschleisses, Schnitte, punktuelle Deformationen oder Fremdkörper (Steinchen, Nägel ...) zu erkennen. Ferner sind die Flanken auf Schnitte, Risse, Aufschlagschäden, Abrieb und punktuelle Deformationen sowie der Reifenwulst-/Felgenbereich auf Anzeichen von Wulstanscheuerung, Felgenschäden, Fehlmontage und schliesslich der Bereich zwischen Zwillingsreifen auf Risse, Abrieb, punktuelle Deformationen und Fremdkörper zu prüfen. Bei Auftreten irgendeiner dieser Schäden ist der Reifen von einem Fachmann zu prüfen.

## **Traktor- und Implement-Reifen**

---

Nach einem Reifendurchstich ist es zwingend geboten, so früh wie möglich anzuhalten und den Reifen zu wechseln, da das Fahren mit einem zu niedrigen Reifenfülldruck zu einer Verschlechterung der Reifenstruktur führen kann. Ein beschädigter Reifen ist in jedem Fall vom Rad abzunehmen und auf einen eventuellen Sekundärschaden zu prüfen.

### **Reifenalterung**

Siehe die generellen Empfehlungen im Kapitel „Reifenalterung“ auf Seite 17.

### **Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind**

Reifen können durch elektrische Kontakte oder Entladungen, die meistens vom direkten Kontakt mit einer Hochspannungsleitung oder deren Lichtbogen herrühren, stark beschädigt werden. Mögliche Folgen sind Schäden, die mit dem blossen Auge schwer zu erkennen sind, den Reifen aber stark beschädigen können. Diese Schäden können durch eine gründliche visuelle Prüfung der Kontaktstelle bestätigt oder durch eine zerstörende Prüfung des Reifens erkannt werden. Daher wird als Vorsichtsmassnahme empfohlen, alle Reifen, die einem derartigen Kontakt oder solchen Lichtbogen ausgesetzt waren, vom Fahrzeug abzumontieren und zu vernichten, um einen weiteren Gebrauch oder eine erneute Montage auf ein anderes Fahrzeug zu verhindern.

### **Abgewertete Reifen**

---

Es wird empfohlen, abgewertete Reifen mit der nachstehenden Bezeichnung zu kennzeichnen:

DA

Die mit "DA" gekennzeichneten Reifen dürfen unbeschränkt eingesetzt werden. Reifen, die mit "DA" (auf mindestens einer Seitenwand) gekennzeichnet sind, haben nur geringfügige Mängel, die ihre Leistung in keiner Weise beeinflussen.

Die Lage der Kennzeichnung "DA" wird der Entscheidung des Reifenherstellers überlassen.

### Wahl der Ersatzreifen

---

#### Allgemeines

Ersatzreifen müssen für den Fahrzeugtyp und die vorliegenden Einsatzbedingungen geeignet sein. Diese Einsatzbedingungen können variieren - Art des Betriebes, Streckenführung, Belastung, Geschwindigkeit - aber die Reifenhersteller bieten eine grosse Auswahl von Reifengrössen, Konstruktionen und Laufflächenprofilen an. Sie sind die einzig Kompetenten, um den Benutzer bei der Reifenauswahl zu beraten.

Hinter dieser Beratung stehen die umfangreichen technischen und personellen Ressourcen, um Forschung und Entwicklung über die gesamte Breite der Einsatzbedingungen durchzuführen. In besonderen Fällen kann es notwendig sein, Reifen und bzw. oder Räder zu wechseln.

#### Reifenwechsel

Gebrauchtreifen sollten nicht montiert werden, wenn ihre bisherige Verwendung nicht bekannt ist. Es ist wichtig, sich immer sachkundige Beratung durch Reifenhersteller oder Reifenspezialisten für den Reifenersatz einzuholen (siehe ETRTO Empfehlungen für Gebrauchtreifen).

Aus Sicherheitsgründen ist bei der Montage eines Reifens mit Schlauch stets ein neuer Schlauch einzusetzen und bei der Montage schlauchloser Reifen ist neues Ventil für schlauchlose Reifen zu verwenden.

Alle schlauchlosen Reifen müssen auf luftdichte Felgen montiert werden. Ein Reifen mit Schlauch darf in keinem Fall durch einen schlauchlosen Reifen ersetzt werden.

#### Mischbereifung

Wird ein einzelner Reifen einer Achse ersetzt, müssen die Reifen jeweils einer Achse von der gleichen Marke, Grösse und Bauart (Radialreifen, Diagonalreifen, oder Diagonalgürtel-Bauart) sein und etwa den gleichen Profilverschleissgrad aufweisen.

Reifen in einer Doppelmontage sollte etwa den gleichen Aussendurchmesser aufweisen und müssen auf der Achse symmetrisch positioniert werden. Hinsichtlich einer besonderen Ausrüstung sind die Anweisungen der Reifen-, Felgen-/Rad- sowie Fahrzeughersteller zu beachten.

### Belastung und Geschwindigkeit von Reifen

Ersatzreifen müssen die wirklichen Belastungen der Fahrzeugachse bei der zugehörigen Fahrgeschwindigkeit tragen. Die maximale Tragfähigkeit der Reifen an einer Achse, ob in Einzel- oder in Zwillingsanordnung, darf niemals niedriger liegen als das maximale Gewicht pro Achse, das vom Fahrzeughersteller angegeben ist, oder die gesetzliche Belastungsgrenze, welche auch immer niedriger liegt.

Die von den Fahrzeug- oder Reifenherstellern in ihren Veröffentlichungen empfohlenen Reifengrößen wurden unter Berücksichtigung folgender Parameter ausgewählt:

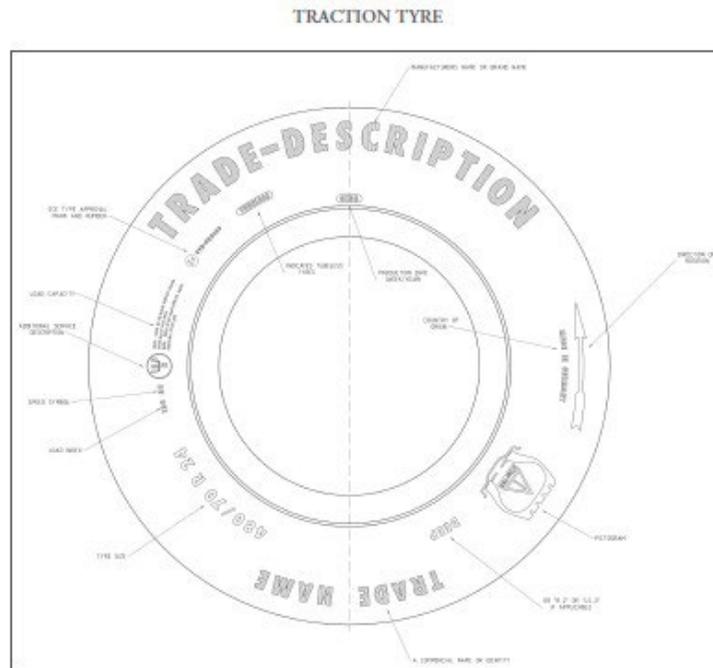
- Max. Fahrzeuggewicht einschliesslich Anbaugeräte.
- Max. Fahrzeuggeschwindigkeit.
- Betriebsbedingungen.

Reifenhersteller entwickeln Landwirtschaftsreifen, die für alle Zwecke und Einsatzbedingungen geeignet sind. Einige von diesen Reifen haben dicke, schwere Laufflächen, durch welche relativ hohe Laufflächen-Temperaturen bewirkt werden können. Um eine gute und sichere Leistung zu gewährleisten, ist es demzufolge wesentlich, die im Betrieb angewandten Höchstgeschwindigkeiten auf die von den Reifenherstellern in ihren Veröffentlichungen angegebenen Geschwindigkeiten zu beschränken.

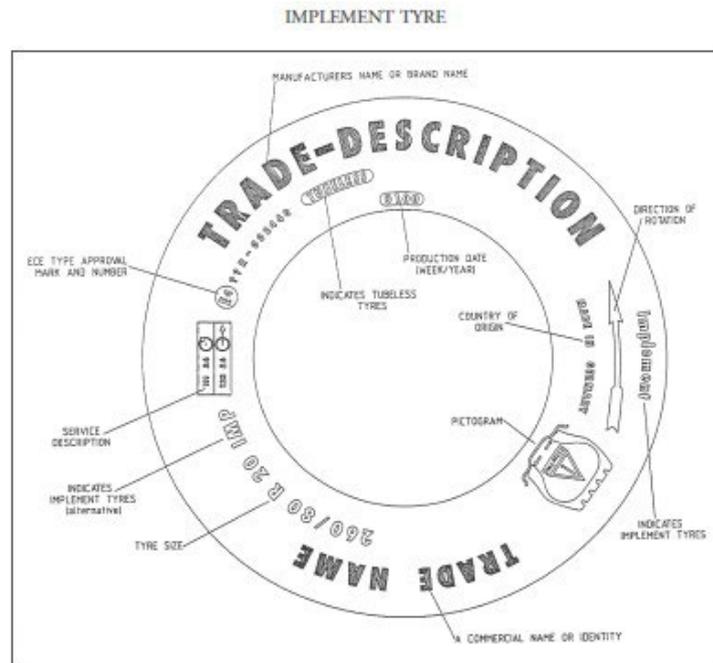
Eine Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit oder eine Überlast (oder ein Unterdruck) erhöhen die Walkung der Reifen, wodurch eine übermässige Erhitzung verursacht und das Risiko eines Reifendefektes vergrössert werden kann. Zusätzlich wird die Haftung zwischen Reifen und Strasse von einer Überlast so negativ beeinflusst, dass die Beweglichkeit und Stabilität des Fahrzeugs verschlechtert werden können.

Das maximale Achsgewicht eines Traktors oder Anhängers wird häufig durch die entweder als Erstausrüstungsreifen oder als Ersatzreifen gewählte Reifengrösse für spezielle Zwecke eingeschränkt (z.B. schmale Reifen). Jeder Reifen, der montiert werden soll, muss für den vorgesehenen Einsatz des Fahrzeugs einschliesslich der Hin- und Rückfahrt zum Einsatzort geeignet sein.

Wie die Markierungen auf dem Reifen zu lesen sind



The above sketch is given as an example only. All legal requirements have to be taken into account.



The above sketch is given as an example only. All legal requirements have to be taken into account.

**Fakultative Markierung der Reifeneinheitlichkeit**

---

**Landwirtschafts-Reifen : Tiefpunkt erste Harmonische des Höhengschlags**

- Markierung: ein weisser oder gelber Farbpunkt.
- Form: rund, oval oder wie Fingerabdruck.
- Abmessung: Mindestdurchmesser 5 mm.
- Stelle: in der Nähe des Felgenhorns auf beiden Reifenflanken.

---

# E.T.R.T.O. Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler- Luftreifen

---

## Einleitung

---

Obwohl in der Mehrzahl der Fälle Reifen für Flurförderzeugreifen von Berufskraftfahrern verwendet werden, die über gute Kenntnisse der Betriebsbedingungen verfügen, hält es die E.T.R.T.O. für nötig, ihre Empfehlungen für die Anwendung neu zu formulieren.

## Wartung und Pflege

---

### Reifenmontage

Zusätzlich zu den im "Standards Manual" der E.T.R.T.O. enthaltenen technischen Normen und zu den Anweisungen in den Veröffentlichungen der Reifen-, Felgen- und Ventilhersteller, empfiehlt die E.T.R.T.O. folgendes:

Diese Tätigkeiten dürfen nur von einem Fachmann mit der erforderlichen Ausrüstung und Erfahrung ausgeführt werden. Eine unsachgemässe Montage kann zu Verletzungen sowie sichtbaren oder verborgenen Schäden an Reifen und Rädern führen.

Für die Montage spezieller Einsätze sind angemessene Pressen und Zubehörteile erforderlich. Die vom Reifenhersteller veröffentlichten Anweisungen sind genau zu beachten. Nur die Verwendung von Montagehilfsmitteln, die ein zugelassenes Markenfabrikat sind, ist zulässig.

- Es muss sichergestellt sein, dass die Felge für die zu montierende Reifengrösse richtig ist. Weder sollten Veränderungen an Felgenteilen vorgenommen werden, noch Teile von verschiedenen Herstellern gemischt werden. Alle schlauchlosen Reifen müssen auf luftdichten Felgen montieren werden.  
Bei Fragen den Felgen-/Reifenhersteller konsultieren.
- Das Rad gründlich säubern, dabei alle Verunreinigungen (Schmutz, Fett, Rost, Montagehilfsmittel, usw.) entfernen und die Felge sorgfältig überprüfen. Wenn es gerissen oder verformt ist, muss es ersetzt werden. Bei mehrteiligen Felgen ist zu prüfen, ob die unterschiedlichen Teile einwandfrei sind und zusammengehören.  
Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstsitzbereich zeigen.
- In jeden neuen Reifen immer einen neuen Schlauch und ein neues Wulstband montieren oder bei schlauchlosen Reifen ein neues Ventil bzw. eine neue Ventildichtung und zusätzlich einen neuen Dichtring, wenn schlauchlose Reifen auf Felgen mit abnehmbarem Horn montiert werden.
- Jedes vom Rad- oder Reifenhersteller empfohlene Teil muss montiert werden (z.B. Schulterring, Abdeckplatte Ventilschlitz, Klemme...)
- Überprüfen, dass die Reifen und Schläuche frei von Beschädigungen sind. Es ist besonders darauf zu achten, dass sich kein Fremdkörper im Reifen oder zwischen Reifenwulst und Wulstsitz der Felge befindet.

- Die Reifenwulste nur mit einem Montagehilfsmittel einstreichen, das ein zugelassenes Markenfabrikat ist. Wird diese Empfehlung nicht befolgt, kann es bei der Montage zu einer Beschädigung oder einem Bruch des Wulstes kommen.
- *Hinweis: Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen ist verboten.*
- Die Trocknungszeit von Schmiermitteln hat erhebliche Auswirkungen auf die Montage von Reifen auf Felgen und auf die Leistung der Kompleträder nach der Montage. Aus diesem Grund wird empfohlen, bei der Montage von Reifen auf Felgen die Trocknungszeit der Schmierstoffe zu berücksichtigen.
- Die Trocknungszeit des Schmiermittels hängt unter anderem von der Art des Schmiermittels, der Umgebungstemperatur und der aufgetragenen Schmiermittelmenge ab. Für weitere Einzelheiten wird empfohlen, das Schmiermittelhandbuch oder die Verwendungsbedingungen zu Rate zu ziehen.
- Den Zustand des Ventilloches sorgfältig überprüfen. Die Kante des Ventilloches an der Reifenseite der Felge muss abgerundet und glatt sein, während an der Wetterseite die Kante frei sein muss von Graten, die den Ventilschaft beschädigen könnten. Um Beschädigungen von Schlauch und Wulstband zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass das Ventil richtig im Ventilloch sitzt. Der Gebrauch von Ventilverlängerungen ist für solche Ventile ratsam, die schwer zugänglich sind wie z. B. am inneren Zwillingstreifen.
- Wenn der Reifen auf der Felge montiert ist, beginnen Sie die Luftfüllung in zwei Schritten, um sicherzustellen, dass die Wulste richtig auf der Felgen sitzen. Unterbrechen Sie die Luftfüllung bei 150 kPa (1.5 bar) (I. Schritt), inspizieren Sie die Reifen und stellen Sie sicher, dass keine Verformungen und Blasen vorhanden sind. Verformungen oder Blasen machen es erforderlich, dass der Reifen demontiert und durch einen Experten untersucht wird. Stellen Sie sicher, dass die Wulste richtig am Felgenhorn anliegen. Bringen Sie dann den Reifen senkrecht in einen Sicherheitskäfig und pumpen Sie ihn bis auf den festgelegten Luftdruck auf.
- Bei mehrteiligen Felgen, wird der montierte Reifen flach auf dem Boden ohne 100 kPa (1.0 bar) zu überschreiten, aufgepumpt, bis das abnehmbare Horn sich ganz gegen den Verschlussring abstützt. Den montierten Reifen in einen Sicherheitskäfig legen. Vor dem vollständigen Aufpumpen, sicherstellen, dass die Verschlusselemente im Käfig richtig verankert sind.
- Überzeugen Sie sich, dass der Luftschlauch zwischen Reifenventil und Luftdruckmesser lang genug ist, damit der Monteur im Falle eines Reifen- oder Radplatzens ausser Reichweite wegfliegender Teile steht.

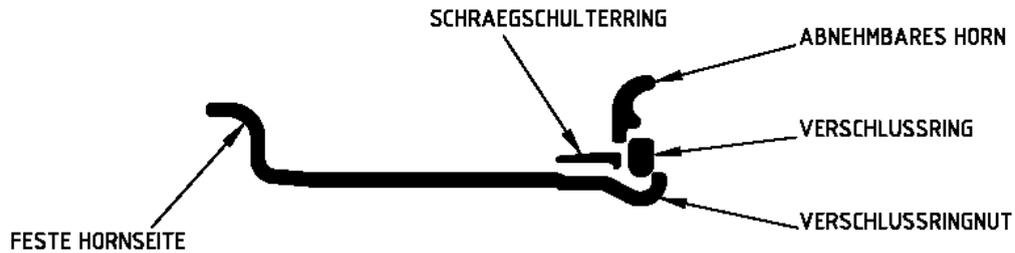
### Demontage von Reifen oder Rad

- Vor jeder Reifendemontage muss unbedingt durch Losschrauben und Entfernen des Ventileinsatzes sichergestellt werden, dass die gesamte Luft aus dem Reifen abgelassen ist (Überprüfen, ob das Ventil frei von Schmutz, Eis, usw. ist).
- Bei Verwendung von mehrteiligen Felgen z. B. muss die Montage mit dem Abnehmen des Verschlussrings und des abnehmbaren Seitenringes beginnen. In jedem Fall muss der Monteur vermeiden, sich vor das Rad zu stellen in Reichweite von losen Felgenteilen, die bei einem beschädigten Rad wegfliegen könnten.

---

## Flurförderzeug- und Stapler-Luftreifen

---



Die Demontage der Reifen soll nur Spezialisten überlassen werden, die die von den Reifen- und Räderherstellern gegebenen Anweisungen gewissenhaft befolgen müssen.

Falls die Tiefbettmulde nicht auf dem Felgenprofil zentriert ist, muss die Montage und Demontage von der Seite erfolgen, die der Tiefbettmulde am nächsten ist. Bei Zweifeln bezüglich der Montage- und/oder Demontage-Seite ist der Rad-/Felgenhersteller zu konsultieren.

### **Luftdruck**

Diese Empfehlungen sind speziell für Flurförderzeug- und Stapler-Luftreifen. Aspekte, die allen Produkten gemeinsam sind, werden im Allgemeinen Abschnitt behandelt und müssen ebenfalls beachtet werden.

Im Allgemeinen müssen die Reifen von Flurförderzeugen und Staplern entsprechend der Last, die sie tragen, aufgepumpt werden.

### **Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern**

Siehe Seiten 12 bis 15.

### **Räder**

Der Zustand der Räder sollte regelmässig besonders bezüglich Verformung der Felgenhörner und Schüsseln überprüft werden. Angerissene Felgen oder Räder müssen ersetzt werden, wobei besonders das innere Rad bei Zwillingsmontagen beachtet werden muss.

Bei Demontage von Rädern vom Fahrzeug ist es sehr wichtig, dass vor Lösung von Spannschrauben der Felgenbefestigung am Fahrzeug der/die Reifen (beide bei dual oder alle bei triple Anordnung) durch Herausdrehen der Ventileinsätze vollständig entlüftet werden. Für einen sicheren Arbeitsablauf ist dies unerlässlich. Es muss bedacht werden, dass bei sehr grossen Reifen eine Eisbildung der Luftdurchfluss blockiert werden könnte mit dem Ergebnis, dass der Reifen nicht komplett entlüftet wird.

Sollten die Felgenhörner eine Abnutzung/Beschädigung aufweisen, dann wird empfohlen, sämtliche scharfe Kanten zu entfernen, um während der Montage und Benutzung Reifenschäden zu vermeiden.

*Beschädigte oder verformte Räder oder Räder die gerissene oder verformte Bolzenlochsitze aufweisen, dürfen nicht repariert oder zum Einsatz gebracht werden.*

Angerissene Felgen oder Schüsseln dürfen **unter keinen Umständen** geschweisst werden, weil die Schweissung nach kurzer Zeit auf Grund der dynamischen Beanspruchung im Einsatz wieder reissen würde.

Um durch Rost verursachte Spannungsrisse an Rädern sowie Reifenschäden zu vermeiden, muss der Rostschutz am Rad voll garantiert sein, auch an der Reifenseite der Felge und der Ringe. Der Oberflächenschutz sollte in bestimmten Zeitabständen und bei Reifenmontage überprüft sowie, falls notwendig, nach Beseitigung jeglicher rostbedingter Verunreinigung erneuert werden.

Ausnahme: Felgen für leitfähige Reifen müssen freiliegendes Metall haben oder einer Oberflächenbehandlung unterzogen sein, die die Leitfähigkeit zwischen Reifen und Felge fördert.

### Räder mit geteilter Radscheibe

Räder mit geteilter Radscheibe sind so konstruiert, dass deren zwei Hauptteile (wobei die Felgenteile gleiche oder ungleiche Breite haben können) eine Felge mit zwei festen Felgenhörnern bilden, wenn sie sicher miteinander verbunden sind.

Räder mit geteilter Radscheibe müssen so konstruiert sein, dass am eingebauten Rad nur die Radschrauben oder Radmutter zum Lösen des Rades vom Fahrzeug zugänglich sind. Die Verbindungsvorrichtungen der beiden Radteile voneinander müssen sich hiervon unterscheiden und dürfen nur bei abgenommenem Rad zugänglich sein. Punktschweißungen dürfen nicht verwendet werden.

In den Fällen, wo die Verbindungsmittel zugänglich sind, wenn das Rad am Fahrzeug montiert ist, müssen sie eindeutig zu identifizieren sein.

Die Abnahme des Rades vom Fahrzeug und des Reifens vom Rad erfolgt in folgender Reihenfolge:

- Vollständiges Ablassen der Luft aus dem Reifen (Reifen drucklos machen)
- Lösen des Rades vom Fahrzeug
- Lösen der Radscheiben

Beim Zusammenbau darf der Reifen nur aufgepumpt werden, nachdem die Verbindungsmittel des Rades gesichert sind.

### Belastung und Geschwindigkeit von Reifen

Die Reifentragfähigkeitswerte der Industrie werden je nach Reifenart und unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit festgelegt. Die tatsächlichen für eine bestimmte Anwendung geltenden Werte sollten dem Standards Manual oder den Herstellerhandbüchern entnommen werden.

Ersatzreifen müssen die tatsächlichen Belastungen der Fahrzeugachse bei der zugehörigen Fahrgeschwindigkeit tragen. Die maximale Tragfähigkeit der Reifen an einer Achse, ob in Einzel- oder in Zwillingsanordnung, darf niemals niedriger liegen als das maximale Gewicht pro Achse, das vom Fahrzeughersteller angegeben ist.

Ein kontinuierlicher Fahrbetrieb sollte vermieden werden, um eine Überhitzung zu vermeiden, die zu einer Reifenpanne führen könnte.

### Spezielle Anwendungen

Leitfähige Reifen werden entsprechend vom Reifenhersteller gekennzeichnet. Es wird empfohlen, die Reifen häufig zu reinigen, um ihre Leitfähigkeit zu erhalten.

Zum Reinigen der Reifen keine Lösungsmittel verwenden. Einen angemessenen elektrischen Kontakt zwischen Felge und Reifen sicherstellen.

### Reifen-Zusatzstoffe

Die Reifenindustrie rät von der Anwendung von Zusatzstoffen im Reifen während des Betriebes ab, da diese die Leistung des Kompletttrades beeinträchtigen könnten. ETRTO empfiehlt, vor der Anwendung jeder Art von Zusatzstoffen, immer die Reifen- und Felgenhersteller zu befragen.

### Prüfung der Reifen

Es ist gefährlich, einen Reifenschaden nicht zu beachten. Die Reifen eines Fahrzeugs sollten regelmässig vor allem mit Blick auf das Profil und die Seitenwände geprüft werden, um Zeichen eines ungewöhnlichen Verschleisses, Schnitte, punktuelle Deformierungen oder Fremdkörper (Steinchen, Nägel ...) zu erkennen. Ferner sind die Flanken auf Schnitte, Risse, Aufschlagschäden, Abrieb und punktuelle Deformierungen sowie der Reifenwulst-/Felgenbereich auf Anzeichen von Wulstanscheuerung, Felgenschäden, Fehlmontage und schliesslich der Bereich zwischen Zwillingsreifen auf Risse, Abrieb, punktuelle Deformierungen und Fremdkörper zu prüfen.

Falls an einem Reifen eine Blase oder ein Aufbruch sichtbar wird oder ein Schnitt, der die Karkasse freilegt, oder wenn der Reifen einen heftigen Stoss erlitten hat (z.B. Bordstein-Anprall), durch den das Risiko einer inneren Verletzung besteht, dann muss er schnellstmöglich demontiert und von einem Reifenfachmann untersucht werden.

Stichschutz-Produkte in Form von flüssigen Dichtungsmitteln sind nicht empfehlenswert, da sie Sekundärschaden verbergen und eine Prüfung des Reifeninneren ausschliessen.

Alle Reifenreparaturen müssen einem Reifenfachmann überlassen bleiben, der dann die volle Verantwortung dafür trägt.

### **Mindestprofiltiefe von Reifen**

Die Lauffläche des Reifens hat erhabenes Profil, dessen Hauptaufgabe es ist, eine maximale Griffigkeit des Reifens auf nassen oder rutschigen Strassen zu gewährleisten. Jedoch gewährleistet das Profil allein nicht die Griffigkeit des Reifens. Neben den Merkmalen des Profils selbst sind die Reifen-Konstruktion, die chemische Zusammensetzung der Lauffläche, die Strassenoberfläche, die Wetterbedingungen, die mechanischen Eigenschaften des Fahrzeuges, wichtige Einflussgrössen, die den Kraftschluss zwischen Reifen und Strasse beeinflussen. Auf öffentlichen Strassen gelten die örtlichen Bestimmungen in Sachen Mindestprofiltiefe.

### **Reparatur und Runderneuerung der Reifen**

Während seines Lebens unterliegt ein Reifen einer sehr grossen Anzahl von Beanspruchungen und kann auf vielerlei Weise beschädigt werden.

Ist eine Reparatur des Reifens erforderlich und sinnvoll, sollte sie unverzüglich ausgeführt werden, um eine weitere Verschlechterung des Reifenzustands zu vermeiden.

Es ist unbedingt erforderlich, dass das Reparieren oder Runderneuern nur fachkundigen Unternehmen anvertraut wird. Nach einer sorgfältigen Prüfung durch einen Fachmann kann entschieden werden, ob Reparatur oder Runderneuerung möglich ist. Die fachkundigen Unternehmen müssen dann die ganze Verantwortung für die Überprüfung und die am Reifen ausgeführte Arbeit übernehmen .

### **Alterung von Reifen**

Reifen, die an Fahrzeugen montiert werden, die für längere Zeit abgestellt werden (z. B. Kräne, Anhänger für besondere Einsätze, usw.), neigen zu Alterung und Rissen schneller als jene, die laufend benutzt werden. Unter solchen Bedingungen ist es wichtig, die Reifen zu entlasten und sie gegen direkte Lichteinwirkung abzudecken.

Zusätzlich zu dieser Empfehlung siehe auch die generellen Empfehlungen im Kapitel „Reifenalterung“ auf Seite 17.

### **Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind**

Reifen können durch elektrische Kontakte oder Entladungen, die meistens vom direkten Kontakt mit einer Hochspannungsleitung oder deren Lichtbogen herrühren, stark beschädigt werden. Mögliche Folgen sind Schäden, die mit dem blossen Auge schwer zu erkennen sind, den Reifen aber stark beschädigen können. Diese Schäden können durch eine gründliche visuelle Prüfung der Kontaktstelle bestätigt oder durch eine zerstörende Prüfung des Reifens erkannt werden. Daher wird als Vorsichtsmassnahme empfohlen, alle Reifen, die einem derartigen Kontakt oder solchen Lichtbogen ausgesetzt waren, vom Fahrzeug

abzumontieren und zu vernichten, um einen weiteren Gebrauch oder eine erneute Montage auf ein anderes Fahrzeug zu verhindern.

### Reifen/Felgen-Zuordnungen

Für zugelassene Reifen/Felgen-Zuordnungen, siehe gültiges E.T.R.T.O.- "Standards Manual".

Für andere Reifen/Felgen-Zuordnungen für bestehende Fahrzeuge sind die Technischen Entwurfs-Richtlinien ("Engineering Design Information" - E.D.I.) der E.T.R.T.O. heranzuziehen und die entsprechenden Empfehlungen der Reifen- und Felgenhersteller.

Es muss sorgfältig geprüft werden, ob eine Reifen/Felgen-Zuordnung für Reifen, die für die Montage ohne Verschlussring entworfen sind, geeignet ist.

Konsultieren Sie die Felgen- und Räderhersteller zwecks Bestätigung der Felgen-/Rad-Festigkeit für den beabsichtigten Einsatz.

## Wahl der Ersatzreifen

---

### Allgemeines

Ersatzreifen müssen für den Fahrzeugtyp und die vorliegenden Einsatzbedingungen geeignet sein. Diese Einsatzbedingungen können in besonderen Fällen variieren – Art des Betriebes, Streckenführung, Belastung, Geschwindigkeit – aber die Reifenhersteller bieten eine grosse Auswahl von Reifengrößen, Konstruktionen und Laufflächenprofilen an. Sie sind die einzig Kompetenten, um den Benutzer bei der Reifenauswahl zu beraten.

Hinter dieser Beratung stehen die umfangreichen technischen und personellen Ressourcen, um Forschung und Entwicklung über die gesamte Breite der Einsatzbedingungen durchzuführen.

Gebrauchtreifen sollten nicht montiert werden, wenn ihre bisherige Verwendung nicht bekannt ist. Es ist wichtig, sich immer sachkundige Beratung durch Reifenhersteller oder Reifenspezialisten für den Reifenersatz einzuholen. Aus Sicherheitsgründen bei der Montage eines neuen Reifens mit Schlauch einen neuen Schlauch einziehen, und bei der Montage eines neuen schlauchlosen Reifens, ein neues schlauchloses Ventil.

Alle schlauchlosen Reifen müssen auf luftdichte Felgen oder Felgen mit luftdichten Komponenten montiert werden. Bezüglich der Montage von Schläuchen und Wulstbändern für Radialreifen den Reifenhersteller kontaktieren. Beim Reifenwechsel ist besonders auf den Zustand und die Eignung der Felge zu achten, da Felgenschäden und falsche Montage zu Reifenschäden führen können.

### Belastung und Geschwindigkeit von Reifen

Ersatzreifen müssen die wirklichen Belastungen der Fahrzeugachse bei der zugehörigen Fahrgeschwindigkeit tragen.

Die maximale Tragfähigkeit der Reifen an einer Achse, ob in Einzel- oder in Zwillingsanordnung, darf niemals niedriger liegen als das maximale Gewicht pro Achse, das vom Fahrzeughersteller angegeben ist.

### Mischbereifung

Die besten Ergebnisse werden durch die Montage kompletter Sätze von Diagonal- oder Radialreifen erzielt. Folgende Vorsichtsmassregel soll berücksichtigt werden:

*man darf keine Reifen unterschiedlicher Konstruktion auf dieselbe Achse montieren.*

Die Reifen jeweils einer Achse müssen von der gleichen Marke, Grösse und Bauart (Radialreifen, Diagonalreifen, oder Diagonalgürtel-Bauart) sein und etwa den gleichen Profilverschleissgrad aufweisen. Reifen in einer Doppelmontage sollten etwa den gleichen Aussendurchmesser aufweisen.

Es gibt keine Einwände gegen eine gemischte Ausrüstung wie z.B. Radialreifen vorne und Diagonalreifen hinten (oder umgekehrt) wenn dies aus irgendeinem Grund gewünscht wird. Jedenfalls ist die Fahrzeugstabilität sicherzustellen.

### Abgewertete Reifen

---

Es wird empfohlen, abgewertete Reifen mit der nachstehenden Bezeichnung zu kennzeichnen:

**DA**

Die mit "DA" gekennzeichneten Reifen dürfen unbeschränkt eingesetzt werden. Reifen, die mit "DA" (auf mindestens einer Seitenwand) gekennzeichnet sind, haben nur geringfügige Mängel, die ihre Leistung in keiner Weise beeinflussen. Die Lage der Kennzeichnung "DA" wird der Entscheidung des Reifenherstellers überlassen.

---

# **E.T.R.T.O. Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler- Vollreifen**

---

## **Einleitung**

---

Obwohl in der Mehrzahl der Fälle Industrie-Vollreifen von Fachleuten verwendet werden, die über gute Kenntnisse der Betriebsbedingungen verfügen, hält es E.T.R.T.O. für nötig, ihre Empfehlungen für die Anwendung neu zu formulieren.

## **Allgemeine Empfehlungen**

---

### **Zulässige Tragfähigkeiten und Geschwindigkeiten von Vollreifen**

Für jeden Vollreifen wird eine zulässige Tragfähigkeit angegeben. Die für jede Anwendung bei einer bestimmten Geschwindigkeit bis zu 25 km/h angegebenen Werte sind veröffentlichten Normen oder Herstellerhandbüchern zu entnehmen. Eine Interpolation von Tragfähigkeiten innerhalb der Geschwindigkeitsstufen ist nicht zulässig und die zulässige Geschwindigkeit eines Reifens muss mindestens der maximalen Geschwindigkeit eines unbeladenen Fahrzeugs entsprechen. Bei der Festlegung der zulässigen Tragfähigkeit wird das Nettogewicht des Vollreifens im Fahrzeuggewicht nicht berücksichtigt.

Jede Überladung, Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit und Dauerbenutzung über längere Zeit ist zu vermeiden, um einer übermäßigen Hitzentwicklung vorzubeugen, der zu einer Panne des Vollreifens führen könnte. Die bei Höchstgeschwindigkeit zurückgelegte Entfernung sollte 2000m nicht überschreiten. Jeder Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit muss eine Abkühlphase folgen.

### **Besondere Einsatzbedingungen**

Gummi-Vollreifen sind gewöhnlich widerstandsfähig gegenüber zufälligen Kontakten mit Ölen und Fetten sowie gegenüber den meisten gewerblich verfügbaren Chemikalien. Bevor ein Vollreifen unter Bedingungen eingesetzt werden soll, unter denen ein Kontakt mit solchen Stoffen wahrscheinlich ist, sollte der Reifenhersteller befragt werden.

Leitfähige und elektrostatisch aktive Vollreifen sind vom Hersteller entsprechend zu kennzeichnen. Da die Leitfähigkeit während ihrer Benutzung abnehmen kann, sollten Vollreifen nach dem Betrieb gereinigt werden, und ihre Leitfähigkeit sollte regelmässig geprüft werden. Zum Reinigen der Reifen keine Lösungsmittel verwenden. Einen angemessenen elektrischen Kontakt zwischen Felge und Reifen sicherstellen. Felgen für leitfähige Reifen müssen freiliegendes

Metall haben oder einer Oberflächenbehandlung unterzogen sein, die die Leitfähigkeit zwischen Reifen und Felge fördert.

Vollreifen sind für den Betrieb unter normalen Temperaturen bestimmt. Zum Einsatz in extrem kalter oder warmer Umgebung sollte der Hersteller befragt werden.

### **Vollreifenpflege**

Vollreifen erfordern eine relativ geringe, sollten jedoch regelmässig auf ihre Eignung für eine weitere Nutzung geprüft werden. Vor allem Fremdkörper sind aus den Profilen zu entfernen.

### **Alterung von Vollreifen**

Vollreifen altern auch dann, wenn sie nicht benutzt werden oder nur gelegentlich. Risse im Gummi auf der Aussenseite sind ein möglicher Hinweis für die Alterung. Sonnenlicht, Hitze und Ozon beschleunigen den Alterungsprozess. Gealterte Vollreifen sollten durch einen Fachmann geprüft werden, der den Benutzer hinsichtlich der Weiterbenutzung des Vollreifens beraten kann.

### **Ersetzen von Vollreifen**

Vollreifen auf Luftreifen-Felgen und Vollreifen auf konischen und zylindrischen Felgen müssen in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Reifenherstellers ersetzt werden, wenn sie abgenutzt sind (siehe "Abnutzungsgrenze" für Vollreifen für Luftreifenfelgen und für Vollreifen für Vollreifenfelgen) oder durch eine mechanische Verletzung oder das Altern ein Schaden entstanden ist, der nicht repariert werden kann. Auch landesspezifische gesetzliche Anforderungen sind zu prüfen.

Die Original-Vollreifen, mit denen ein Fahrzeug ausgeliefert wird, sind von Fahrzeug- und Vollreifenhersteller unter Berücksichtigung der erwarteten Einsatzbedingungen ausgewählt worden.

Die Vollreifengrösse, -art oder -tragfähigkeit sollten bei einem Vollreifenwechsel nicht ohne vorherige Rücksprache mit dem/den Fahrzeug- und/oder Vollreifenhersteller geändert werden, wenn die Änderung die Bewegungsfreiheit, Fahreigenschaften und die Sicherheit beeinträchtigen könnten.

Wenn beträchtliche Änderungen an einer Maschine vorgenommen werden, muss geprüft werden, ob die montierten Vollreifen der möglicherweise geänderten Gewichtsverteilung noch entsprechen.

Wenn Ersatzreifen montiert werden, sollte sichergestellt werden, dass die Felgen in einem geeigneten Zustand sind. Felgenschäden und eine fehlerhafte Montage können zum Ausfall des Vollreifens führen.

### Mischbereifung

Nur Vollreifen eines Typs und einer Grösse mit ungefähr dem gleichen Aussendurchmesser dürfen auf einer Achse montiert werden. Der Einsatz unterschiedlicher Vollreifentypen (unterschiedliche Hersteller oder sogar unterschiedliche Typen desselben Herstellers) können aufgrund der ungleichen Radeinfederung zum frühzeitigen Ausfall der Vollreifen führen. Gleichermassen können Vollreifen mit unterschiedlichen Restprofiliefen aufgrund der ungleichen Gewichtsverteilung zum frühzeitigen Ausfall der Vollreifen führen.

### Lagerung von Vollreifen

Siehe Seiten 12 bis 15.

### Nachschneiden und Runderneuern von Vollreifen

Vollreifen können nur von Fachleuten nachgeschnitten und von Fachunternehmen nach den Anleitungen des Reifenherstellers runderneuert werden.

## Besonderheiten zu Vollreifen für Luftreifenfelgen

---

### Vollreifenmontage

Die Montage von Vollreifen für Luftreifenfelgen erfordert geeignete Pressen und Werkzeuge und sollte nur durch qualifizierte Personen durchgeführt werden.

Sicherstellen, dass die Felgenreisse dem Reifen entspricht. Felgenteile sollten nicht verändert werden und es sollten keine Komponenten verschiedener Hersteller miteinander kombiniert werden. Bei Fragen wenden Sie sich an den Felgen-/Reifenhersteller.

Es wird empfohlen, dass der Vollreifenmonteur während der Montage zugelassene Arbeitsschutzkleidung (Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe...) trägt.

Es wird empfohlen, mit einer Montagepresse zu arbeiten, die mit Sicherheitsschirmen zum Schutz des Monteurs vor eventuell abspringenden Metall- oder Gummiteilen ausgestattet ist.

Vor der Vollreifenmontage das Rad und die Verschlussringe nach eventuellen Schäden, Rissen, Verformungen prüfen.

Montage immer konzentrisch vornehmen, um den Vollreifenfuss nicht zu beschädigen. Es sind nur zugelassene Felgenreissen einzusetzen.

Es ist ein schnelltrocknendes Montagehilfsmittel einzusetzen. Kein Öl oder Fett einsetzen.

---

## Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler-Vollreifen

---

Die Breite des Vollreifensfusses muss der Maulweite zwischen den Felgenhörnern entsprechen. Wird der Vollreifen auf ein zu enges Rad gepresst, kann der Fuss beschädigt werden.

Einen konischen Tragrings mit dem Reifentyp entsprechenden richtigen Durchmesser verwenden.

Im Fall von Felgen, die für den Einsatz von abnehmbaren 5° Schrägschulterringen vorgesehen sind, muss deren Montage erfolgen, um ein Verrutschen des Vollreifens auf der Felge zu vermeiden.

Es sind nur Schrägschulterringe ohne Rand zu benutzen.

Verschlussring: Aus Sicherheitsgründen muss ein einteiliges Teil gewählt werden. Mit dem Einsatz von 2 halben Ringen entstehen sowohl für die Montage wie für den Betrieb des Vollreifens ernste Sicherheitsrisiken.

Für den Fall von selbstsichernden Vollreifen (die für den Einbau ohne Verschlussring vorgesehen sind) muss sorgfältig geprüft werden, ob die Vollreifen-Felgen-Zuordnung geeignet ist.

Die Empfehlungen des Herstellers müssen eingehalten werden.

Sicherstellen, dass der Sperrwulst des Vollreifens richtig in der Felgennut sitzt.

---

## Profilabnutzung

---

### Einleitung

Im Allgemeinen werden die Grenzwerte für die Profilabnutzung von Industriefahrzeugen nicht in nationalen oder internationalen Vorschriften festgelegt. Einige Reifenhersteller geben Richtwerte an, die ausschliesslich für ihre eigenen Produkte gelten.

Sofern Empfehlungen der Reifenhersteller verfügbar sind, sollten diese beachtet werden; sind sie nicht verfügbar, kann Bezug auf diesen Leitfaden genommen werden.

### Anwendungsgebiet

Dieser Leitfaden empfiehlt Profilabnutzungsgrenzen für Vollreifen, die auf Lastkraftwagen montiert sind, die in nicht durch die Strassenverkehrsordnung geregelten Gebieten und Geländen zum Einsatz kommen, und für die weder der Fahrzeughersteller noch der Reifenhersteller Empfehlungen veröffentlicht haben.

Hinweis: Im öffentlichen Strassenverkehr benutzte Lastkraftwagen sind an die Vorschriften der entsprechenden Strassenverkehrsordnung gebunden.

### Definitionen

Es wird verwiesen auf das aktuelle ETRTO-Handbuch sowie EDI – Abschnitt Lastkraftwagen- und Staplervollreifen.

### Mit übermässiger Profilabnutzung verbundene Gefahren

Die Montage der Reifen muss in Übereinstimmung mit den Herstellerempfehlungen durchgeführt werden. Gefahren, die durch eine übermässige Profilabnutzung entstehen können, sind:

- Nachlassende Reifentragfähigkeit, die einen frühzeitigen Verschleiss oder eine Überhitzung verursacht.
- Gefahr eines Radschlupfs bei Beschleunigung oder Bremsen auf reibungsarmem Untergrund. Zusätzliche Gefahren entstehen, wenn Reifen mit unterschiedlich starker Profilabnutzung auf der gleichen Achse montiert werden, selbst wenn diese innerhalb der Abnutzungsgrenzen liegt.
- Verringerung der Seitenstabilität des Fahrzeugs.
- Gefahr des Durchdrehens eines Rads bei Beschleunigung oder Bremsen mit daraus resultierendem Seitenführungskontrollverlust.
- Ungleichmässige Reifenbelastung in Zwillingsanordnungen.
- Verringerung der Dämpfungseigenschaften, die sich negativ auf das Fahrzeug, die Nutzlast und den Komfort auswirken

### Gefahrenminimierung

Zur Minimierung der Gefahren aus Klausel 4:

- Reifen auf einer Achse sollten vom selben Hersteller sein, dieselbe Grösse haben (entweder Vollgummireifen oder Nicht-Gummi-Reifen, entweder aufvulkanisiert oder mit aufgedrucktem Montageband) und gleich stark abgenutzt sein.
- Es sollten immer alle Reifen einer Achse gleichzeitig ersetzt werden.

### Reifenprofilabnutzungsgrenzen

- Vollreifen für Luftreifenfelgen  
Abnutzungsanzeiger oder Scheuerleisten werden empfohlen.  
Vollreifen für Luftreifenfelgen dürfen so lange benutzt werden, bis die Lauffläche bis zur Höhe des Abnutzungsanzeigers, sofern vorhanden, oder bis zur Oberseite der Scheuerleiste, siehe Seite IS.3 der EDI, abgenutzt ist. Ist kein Anzeiger vorhanden, sollte der Reifen bis zum Verbleib von  $\frac{3}{4}$  seiner ursprünglichen Dicke benutzt werden. Zur Berechnung dieser Abnutzungsgrenze entsprechenden Mindestdurchmessers den Aussendurchmesser des abgenutzten Reifens, dann den Aussendurchmesser eines unbenutzten Reifens der gleichen Bauart, Marke und Grösse sowie den Durchmesser der Radfelge messen. Der zulässige Mindestdurchmesser des abgenutzten Reifens wird mit

## Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler-Vollreifen

---

folgender Formel ermittelt:

$$D_{\text{worn}} = 3/4 (D_{\text{new}} - d_{\text{rim}}) + d_{\text{rim}}$$

Wobei gilt:  $D_{\text{worn}}$  = Aussendurchmesser des abgenutzten Reifens  
 $D_{\text{new}}$  = Aussendurchmesser eines unbenutzten Reifens  
 $d_{\text{rim}}$  = Durchmesser der Radfelge

Reifen mit aufgepresstem Montageband, aufvulkanisierte Reifen und Reifen mit konischem Fuss (Gummi und Nicht-Gummi)  
Reifen mit aufgepresstem Montageband, aufvulkanisierte Reifen und Reifen mit konischem Fuss können so lange benutzt werden, bis zwei Drittel der radialen Reifendicke insgesamt übrigbleibt; zur Berechnung dient folgende Formel:

Aufvulkanisierte Reifen:

$$D_{\text{worn}} = 2/3 (D_{\text{new}} - d_{\text{rim}}) + d_{\text{rim}}$$

Reifen mit aufgepresstem Montageband und Reifen mit konischem Fuss:

$$D_{\text{worn}} = 2/3 (D_{\text{new}} - d_{\text{rim}} - 20) + (d_{\text{rim}} + 20)$$

Hinweise:

- Alle Grössenangaben erfolgen in Millimeter.
- Die Aussendurchmesser  $D_{\text{worn}}$  und  $D_{\text{new}}$  können durch Vermessen des Reifenumfangs mit einem flexiblen Massband ermittelt werden und der Durchmesser wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Durchmesser} = \frac{\text{Umfang}}{\pi}$$

## Besonderheiten für Vollreifen (auf zylindrischen und konischen Felgen)

---

### Reifenmontage

Vollreifen für Vollreifenfelgen mit zylindrischem Stahlbandfuss haben einen Innendurchmesser, der kleiner ist als der Aussendurchmesser des Rades. Ihre Montage erfolgt durch das Aufpressen auf das Rad mit einer geeigneten Presse und geeigneten Werkzeugen. Um die Montage zu erleichtern, sollte Fett oder Öl auf das Rad und/oder innen auf das Stahlband aufgetragen werden.

Es wird empfohlen, dass der Vollreifenmonteur während der Montage zugelassene Arbeitsschutzkleidung (Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe...) trägt.

## **Empfehlungen für Flurförderzeug- und Stapler-Vollreifen**

---

Es wird empfohlen, mit einer Montagepresse zu arbeiten, die mit Sicherheitsschirmen zum Schutz des Monteurs vor eventuell abspringenden Metall- oder Gummiteilen ausgestattet ist.

Vollreifen für Vollreifenfelgen mit konischem Fuss können auf mittenge teilten, zweiteiligen Felgen ohne Spezialwerkzeuge montiert werden.

Für andere Typen (z.B. Typen mit konischem Fuss für seitlich geteilte zweiteilige Felgen, Vollreifen für Vollreifenfelgen mit Stahldrahtverstärkung) sind die Empfehlungen des Herstellers zu beachten. Öl und Fett sind durch ein schnell trocknendes Montagehilfsmittel zu ersetzen.

Die Montage immer konzentrisch vornehmen, um Beschädigungen des Rades oder des Vollreifenfusses zu vermeiden.

Die Masse des Radaussendurchmessers müssen im Rahmen der E.T.R.T.O Toleranzen liegen.

### **Abnutzungsgrenze**

Als grobe Regel kann man davon ausgehen, dass ein Vollreifen für Vollreifenfelgen abgenutzt ist, wenn ein Drittel der originalen Gummihöhe abgenutzt ist. Auch wenn zu dem Zeitpunkt noch viel Gummi verbleibt, nehmen die Federeigenschaften des Vollreifens ab, wodurch die Maschine oder der Boden beschädigt werden kann.

Die Empfehlungen des Herstellers sind zu befolgen.

---

# E.T.R.T.O. Empfehlungen für Erdbaumaschinenreifen

---

---

## Einleitung

---

Obwohl in der Mehrzahl der Fälle Reifen für Erdbaumaschinen von Fachleuten eingesetzt werden, die über gute Kenntnisse der Betriebsbedingungen verfügen, hält es die E.T.R.T.O. für nötig, ihre Empfehlungen für die Anwendung zu wiederholen. Es sollte klar erkannt werden, dass die Empfehlungen auf Reifen im normalen Erdbaumaschineneinsatz anzuwenden sind. Für andere Bedingungen kann es erforderlich sein, sie im Einvernehmen mit den Reifen-, Felgen- und Fahrzeugherstellern abzuändern oder zu ergänzen.

---

## Wartung und Pflege

---

### Reifenmontage und -demontage

Die Montage und Demontage von Reifen für Erdbaumaschinen ist eine Aufgabe, die ein besonderes Fachwissen und Spezialwerkzeug erfordert. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an einen Fachmann.

### Reifenmontage

Zusätzlich zu den im Standards Manual der E.T.R.T.O. enthaltenen Informationen und zu den Anweisungen in den Veröffentlichungen der Reifen-, Felgen- und Ventilhersteller, empfiehlt die E.T.R.T.O. folgendes:

- Sicherstellen, dass die Felge für die zu montierende Reifengröße geeignet ist. Alle schlauchlosen Reifen sollten auf luftdichte Felgen montiert werden. Wenn Reifen keine Schlauchlos-Kennzeichnung auf der Seitenwand tragen, sind sie für die Montage mit Schlauch vorgesehen. Eventuell ist auch ein Wulstband notwendig. Das Rad gründlich säubern, dabei alle Verunreinigungen (Schmutz, Fett, Rost, usw...) entfernen. Das Rad sorgfältig überprüfen. Wenn es gerissen oder verformt ist, sollte es ersetzt werden. Bei mehrteiligen Felgen prüfen, ob die unterschiedlichen Teile einwandfrei sind und zusammenpassen. Um Schäden an den Reifen zu vermeiden, sollten diese nicht auf Felgen montiert werden, die scharfe Kanten oder Grate im Wulstsitzbereich zeigen.
- Wenn schlauchlose Reifen auf mehrteilige Felgen montiert werden, immer eine neue "O"-Ring-Dichtung einsetzen. Der Preis einer "O"-Ring-Dichtung ist im Vergleich mit dem

Preis des Neureifens vernachlässigbar und rechtfertigt die Ausgabe. Neue Schläuche und Wulstbänder sind für jede neue Schlauchreifenmontage eine Grundvoraussetzung. Es ist auch empfehlenswert, vorsorglich neue Ventile und Dichtscheiben einzusetzen.

- Prüfen, dass Reifen und Schlauch frei von Beschädigungen sind und dass der Wulstbereich sauber ist.
- Reifenwulste mit einer zugelassenen Marken-Montagepaste einstreichen. Dies gilt besonders für schlauchlose Reifen. Wird diese Empfehlung nicht befolgt, kann es bei der Montage zu einer Beschädigung des Wulstes oder zu einer Verletzung des Monteurs kommen.

*Hinweis: Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen ist verboten*

Die Trocknungszeit von Schmiermitteln hat erhebliche Auswirkungen auf die Montage von Reifen auf Felgen und auf die Leistung der Komplettäder nach der Montage. Aus diesem Grund wird empfohlen, bei der Montage von Reifen auf Felgen die Trocknungszeit der Schmierstoffe zu berücksichtigen.

Die Trocknungszeit des Schmiermittels hängt unter anderem von der Art des Schmiermittels, der Umgebungstemperatur und der aufgetragenen Schmiermittelmenge ab. Für weitere Einzelheiten wird empfohlen, das Schmiermittelhandbuch oder die Verwendungsbedingungen zu Rate zu ziehen.

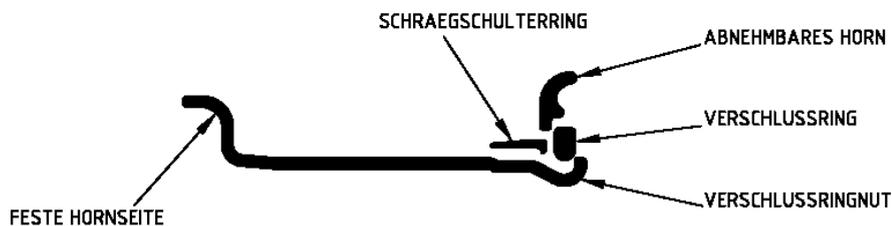
- Den Zustand des Ventilloches sorgfältig überprüfen. Die Kante des Ventilloches sollte auf der Reifenseite der Felge frei sein von scharfen Kanten und auf der Wetterseite frei sein von Graten, die den Ventilschaft beschädigen könnten. Um Beschädigungen von Schlauch und Wulstband zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass das Ventil richtig im Ventilloch sitzt. Bei schwer zugänglichen Ventilen, wie im Falle des Innenreifens bei Zwillingsbereifung, sind oft Ventilverlängerungen nötig.
- Bei Reifen, die auf mehrteiligen Felgen montiert sind, Luft einfüllen, bis die Teile richtig sitzen. Die genaue Positionierung wird erleichtert, indem während des ersten Luftfüllens mit einem nicht-metallischen Hammer auf die Teile geklopft wird. Der richtige Sitz der Teile sollte geprüft werden, bevor der Luftdruck mehr als 50 kPa (0.5 bar) erreicht. Sobald der Reifen auf der Felge montiert ist und alle Teile richtig sitzen, das Luftfüllen fortführen. Bei einem Luftdruck von 150 kPa (1.5 bar) das Füllen unterbrechen. Prüfen, dass die Wulste richtig am Felgenhorn anliegen. Den Reifen untersuchen und prüfen, dass der Reifen keine Verformungen aufweist. Verformungen erfordern eine Demontage und die Untersuchung durch einen Fachmann. Füllen bis zum empfohlenen Betriebsdruck. Anmerkung: Einige Reifenhersteller empfehlen, um einen guten Wulstsitz zu gewährleisten, den Reifen zuerst mit einem höheren Luftdruck als den empfohlenen zu füllen und ihn danach auf den empfohlenen abzusenken.
- Sicherstellen, dass der Luftschlauch zwischen Reifenventil und Luftdruckmesser lang genug ist, damit der Monteur Abstand zum Reifen/Rad halten kann. Einen Reifen niemals ohne Aufsicht füllen.

### Reifen-Zusatzstoffe

Die Reifenindustrie rät von der Anwendung von Zusatzstoffen im Reifen während des Betriebes ab, da diese die Leistung des Komplettades beeinträchtigen könnten. ETRTO empfiehlt, vor der Anwendung jeder Art von Zusatzstoffen, immer die Reifen- und Felgenhersteller zu befragen.

### Reifendemontage

- Vor dem Lösen von Rad- oder Felgenbefestigungsschrauben an einem Fahrzeug muss der Reifen (bzw. beide Reifen bei einer Zwillingsmontage und alle Reifen bei einer Mehrfachmontage) durch das Herausschrauben und Entfernen des Ventilkerns unbedingt vollständig entleert werden. Aus Sicherheitsgründen muss diese Empfehlung genauestens beachtet werden. Vorsicht bei grossen Reifen. Ein Vereisen des Ventilschaftes kann den Luftstrom unterbrechen, was ein vollständiges Entleeren des Reifens verhindert.
- Bei mehrteiligem Felgenaufbau, z.B.



ist bei dem Entfernen der einzelnen Teile, um Verletzungen des Montagepersonals zu vermeiden Vorsicht geboten.

Vorsicht: Felgenteile können schwer und unter Federspannung sein.

Die Montage und Demontage von Reifen sollte von kompetentem Fachpersonal unter Einhaltung der Empfehlungen der Reifen-, Rad- und Felgenhersteller durchgeführt werden.

Falls die Tiefbettnulde nicht auf dem Felgenprofil zentriert ist, muss die Montage und Demontage von der Seite erfolgen, die der Tiefbettnulde am nächsten ist. Bei Zweifeln bezüglich der Montage- und/oder Demontage-Seite ist der Rad-/Felgenhersteller zu konsultieren.

### Luftdruck

Diese Empfehlungen sind speziell für Erdbaumaschinen-Reifen.

Aspekte, die allen Produkten gemeinsam sind, werden im Allgemeinen Abschnitt behandelt und müssen ebenfalls beachtet werden.

Die von den Reifenherstellern veröffentlichten Tabellen für Last und Fülldruck berücksichtigen die Betriebsbedingungen der Maschinen wie Last und Geschwindigkeit.

Daher sollten Kontrollen vorzugsweise bei kalten Reifen durchgeführt werden. Der Reifendruck sollte täglich visuell und einmal pro Woche mit einem genauen Manometer überprüft werden.

In Fällen, in denen die Maschinen 24 Stunden am Tag laufen, ist ein natürlicher Luftdruckanstieg von +15 bis 20% aufgrund der Reifenbetriebstemperatur typisch, wenn die Reifen warm sind und keine Druckanpassung erfordern.

Einige große Radladerreifen können 8 Stunden oder länger benötigen, um ihre Betriebstemperatur zu erreichen. Beachten Sie, dass ein Fahrer einen luftleeren Reifen nicht immer erkennen kann - zum Beispiel bei Reifen, die als Zwilling montiert sind.

### **Einsatz von Stickstoff zum Aufpumpen von Erdbewegerreifen**

Unter normalen Einsatzbedingungen sind mit Luft aufgepumpte Reifen weder hinsichtlich der Ausdauer, noch hinsichtlich der Sicherheit bedenklich.

Stickstoff kann zum Aufpumpen von Reifen eingesetzt werden, **um der Gefahr eines inneren Brandes** im Reifen und der damit verbundenen Gefahr einer Explosion **vorzubeugen**.

**Ein 100%iges Aufpumpen mit Stickstoff bannt diese Gefahr durch die Beseitigung des zur Verbrennung und Explosion nötigen Sauerstoffs.**

**Eine Explosion kann sich nur ereignen, wenn über die beim normalen Reifenbetrieb entstehende Hitze hinaus dem Reifen zusätzliche Hitze zugeführt wird, wodurch im Inneren eine Verbrennung entsteht. Eine äussere Energiequelle ist die wahrscheinlichste Ursache hierfür.**

**Hier einige mögliche Quellen zusätzlicher Energie oder Hitze:**

- **Schweissen oder Erhitzen des Rades (zum Beispiel das Erhitzen von beschädigten Radmuttern)**  
Selbst drucklos und mit herausgedrückten Wülsten kann ein Reifen auf einer Felge explodieren, weil wegen Erhitzens der Felge von aussen, im Inneren des Reifens flüchtige Dämpfe freiwerden. Selbst wenn Reifen mit Stickstoff aufgepumpt sind, sollte das Erhitzen eines Rades mit einem Reifen nie zugelassen werden, da es unmöglich ist zu gewährleisten, dass sich kein Sauerstoff (Luft) im Reifen befindet!
- **Elektrischer Strom**  
Die Reifen von Fahrzeugen, die mit Hochspannungsleitungen in Kontakt kommen oder in die der Blitz einschlägt, können unmittelbar zum Zeitpunkt des Kontakts oder kurz darauf explodieren. Das Aufpumpen mit Stickstoff erlaubt es, einer Reifenexplosion vorzubeugen.
- **Überhitzen von Fahrzeugteilen**  
Anormales Erhitzen von Bremsen, Naben, Radmotoren, usw. kann durch die Felge auf den Reifen übertragen werden.  
**Das Aufpumpen mit Stickstoff beugt einem inneren Brand und einer möglichen Explosion vor.**
- **Heisses Umfeld**  
Wie in Stahlwerken.

- **Überhitzen von Reifen**

Durch einen unzureichenden Reifendruck, Überladung, ein Überschreiten der Geschwindigkeitsgrenze des Reifens oder eine Verbindung dieser drei Faktoren. Die Problemursache sollte soweit möglich beseitigt werden.

**Das Aufpumpen mit Stickstoff beseitigt nicht das Problem, doch es schafft eine höhere Sicherheitsspanne im Fall eines Reifenbrandes.**
- **Weitere Vorteile des Aufpumpens mit Stickstoff:**
  - Da die Diffusion von Stickstoff durch Gummi langsamer erfolgt als die von Luft, ergibt sich eine länger andauernde Druckstabilität.  
Moderne Schlauchlosreifen haben Innenseelen aus Butyl, die eine sehr langsame Luftdiffusion zulassen, und daher ist dieser Vorteil eventuell schwer zu messen.
  - Geringere Oxydation an der Felge: Vereinfacht die Demontage der Reifen und die Wartung und gewährleistet eventuell eine längere Lebensdauer.
  - Der Einsatz von Stickstoff zum Aufpumpen minimiert die Gefahr der Einbringung von unerwünschten Stoffen in den Reifen beim Aufpumpen. Die Luft von Kompressoren kann Wasser und/oder Öl beinhalten, womit Oxydationsprobleme und Druckunterschiede mit der Temperatur entstehen können.
- **Vorsichtsmassnahmen beim Einsatz von Stickstoff zum Aufpumpen von Reifen:**
  - Wenn Hochdruck-Stickstoffflaschen eingesetzt werden (~15000 kPa (150.00 bar)), sind Vorsichtsmassnahmen für den richtigen Einsatz von Druckreglern und für den Einsatz der richtigen Flaschenanschlüsse, sowie für das Lagern, das Handhaben und den Transport der Flaschen zu ergreifen. Es wird stark angeraten, für das Personal, das mit dieser Art von Druckbehältern hantiert, eine besondere Schulung vorzusehen. Bei einem grossen Betrieb ist eine Stickstoffproduktion vor Ort die bessere Lösung.
  - Es muss festgestellt werden, dass wenn der empfohlene Reifendruck unter 500 kPa (5.0 bar) liegt, das Aufpumpen mit Stickstoff alleine nicht ausreicht, um den verbleibenden Sauerstoffanteil im Luft/Stickstoff-Gemisch im Reifen auf ein sicheres Mass zu reduzieren. In diesem Fall muss die Luft aus dem Reifen entleert werden, ein komplexes und langes Verfahren.
- **E.T.R.T.O. Empfehlungen**
  - E.T.R.T.O. befürwortet das Aufpumpen mit Stickstoff aufgrund der damit verbundenen Vorteile unter extremen Einsatzbedingungen.  
E.T.R.T.O. spricht allerdings keine allgemeine Empfehlung für den Einsatz von Stickstoff zum Aufpumpen von Reifen aus, da die Vorteile nicht für viele Erdbeweger- Anwendungen relevant sind. Die im Umgang mit den schweren Hochdruck-Gasflaschen vorhandenen Probleme müssen auch in Betracht gezogen werden.
  - Jeder Fall muss anhand der obigen Informationen individuell geprüft werden, damit eine angemessene Vorgabe für das Aufpumpen von Reifen festgelegt werden kann.
  - Wenn eine Vorgabe für den Einsatz von Stickstoff zum Aufpumpen von Reifen beschlossen wird, sollte ein Stickstoff-Zulieferfachmann hinsichtlich der anzuwendenden Einrichtung und der nötigen Personalschulung befragt werden.

### Flüssig-Ballast

Obwohl E.T.R.T.O. den Einsatz von Flüssigballast nicht empfiehlt, kann er in manchen Fällen notwendig sein. Die folgenden Bemerkungen sind daher lediglich als Hinweise zu verstehen.

Durch flüssigen Ballast wird das Gewicht des Rades (Reifen und Scheibenrad) erhöht (vor dem Befüllen mit flüssigem Ballast ist der Reifenhersteller zu befragen).  
Reifen mit flüssigem Ballast müssen eindeutig identifizierbar sein.

Folgende Empfehlungen sind zu beachten:

- Es ist ein geeignetes Wasserfüllventil zu verwenden
- Eine Füllung zu 100% wird nicht empfohlen; besser geeignet ist ein Füllung mit ca. 75%
- Die Flüssigkeit sollte einen freigegebenen Frostschutz enthalten. Hierzu ist der Reifenhersteller zu befragen.
- Bei schlauchlosen Reifen sollte die Flüssigkeit einen vom Rad- und vom Reifenhersteller freigegebenen Rostschutz enthalten um das Rad vor Korrosion zu schützen.
- Zur Fülldruckmessung ist ein geeignetes Messgerät zu verwenden. Bei der Messung sollte das Ventil in der tiefsten Position stehen, um den Druck der Flüssigkeit mit zu berücksichtigen.
- Vor der Demontage eines mit Flüssigkeit gefüllten Reifens ist sicherzustellen, dass die Flüssigkeit vollständig aus dem Reifen entfernt ist, andernfalls könnte der Reifen beschädigt werden.

Anmerkung: Hinweise zur Vorgehensweise zum Befüllen und das empfohlene Füllvolumen sind vom Reifenhersteller zu erfragen.

### Lagerung von Reifen, Schläuchen und Wulstbändern

Siehe Seiten 12 bis 15.

### Handhabung von Reifen, Schläuchen, Wulstbändern, "O"-Ring-Dichtungen und Felgen

---

Eine richtige Handhabung beugt der Beschädigung von Reifen vor.

Reifen nicht an den Wülsten heben. Scharfe Haken oder Gabeln schneiden und zerreißen Wülste. Die Wülste können später im Betrieb an diesen Hebepunkten undicht sein. Fremde Werkstoffe und Feuchtigkeit sollten vor der Reifenmontage aus dem Inneren des Reifens entfernt werden.

Schlauchlose Felgen spielen für die Luftdichtheit des montierten Reifens eine wichtige Rolle. Felgenteile nicht verbiegen oder beschädigen. Felgen niemals am Ventilloch heben. Felgenteile niemals umwerfen, rollen oder fallen lassen.

Metall- oder Bleihämmer bei der Montage mit Zurückhaltung einsetzen. Beim Einsatz eines Vorschlaghammers können Felgenteile beschädigt werden.

### Benutzte Reifen

Vor dem Einlagern Reifen sorgfältig reinigen, untersuchen und notwendige Reparaturen durchführen. Reparaturen sind vor allem an solchen Schadstellen wichtig, an denen das Reifengewebe sichtbar ist. Das Gewebe kann durch eindringende Feuchtigkeit beschädigt werden. Für benutzte Reifen dieselben Regeln wie für Neureifen anwenden.

### Montierte Reifen

- Wenn Reifen an einem Fahrzeug gelagert werden, sollte das Fahrzeug aufgebockt werden und der Reifendruck auf 200 kPa (2.0 bar) abgesenkt werden.
- Wenn das Fahrzeug nicht aufgebockt werden kann, den Luftdruck auf dem empfohlenen Wert halten.
- Jeden Reifen mit einer lichtundurchlässigen, wasserdichten Abdeckung schützen.
- Fahrzeuge, die auf Reifen stehen, sollten einmal im Monat bewegt werden. Damit wird vermieden, dass die Einfederbelastung nur auf einen Bereich des Reifens einwirkt.
- Zum Schutz von Reifen keine Farbe benutzen. Wenn bei der Lagerung von Reifen hohe Anforderungen zu erwarten sind, ist der Reifenhersteller zu befragen.

### Räder

Räder sollten regelmässig auf Beschädigungen hin untersucht werden. Angerissene Felgen oder Felgenteile müssen unbedingt ersetzt werden. Bei Zwillingsbereifung ist vor allem dem Innenrad besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Vor dem Abmontieren vom Fahrzeug müssen die Reifen unbedingt entleert werden.

Im Falle von Abnutzung /Beschädigung von Felgenhörnern sollten alle scharfen Kanten entfernt werden, um eine Beschädigung der Reifen bei der Montage oder im Betrieb zu vermeiden.

*Unter keinen Bedingungen beschädigte oder verzogene Räder reparieren oder in Betrieb nehmen.*

Angerissene Felgen oder Radschüsseln sollten niemals und unter keinen Umständen geschweisst werden, denn es muss davon ausgegangen werden, dass die Schweißnaht nach kurzer Zeit unter den dynamischen Belastungen, die durch das Laufen entstehen, wieder reisst.

Zur Vermeidung von Korrosion, alle Teile des Rades mit einem Rostschutzmittel anstreichen oder beschichten.

### Reifenschäden

Es ist nicht ratsam, Reifenschäden zu vernachlässigen.

Falls an einem Reifen ein Ausbruch oder ein Schnitt sichtbar wird, der die Karkasse freilegt, oder wenn der Reifen einen heftigen Stoss erlitten hat, z.B. durch einen Anprall gegen einen Felsen, durch den das Risiko einer inneren Verletzung besteht, sollte er schnellstmöglich demontiert

werden und von einem Reifenfachmann untersucht werden, um zu prüfen, ob eine Reparatur möglich ist, auch wenn er ganz unbeschädigt zu sein scheint.

Wenn die Reparatur eines Reifens notwendig und möglich ist, sollte sie so schnell wie möglich nach dem Eintreten des Schadens erfolgen, um eine weitere Schwächung des Reifenaufbaus zu vermeiden.

Alle Reifenreparaturen sollten einem Reifenreparaturfachmann anvertraut werden, der die volle Verantwortung für sie trägt.

Wenn Temperaturen von über 90° C auf die Reifenstruktur einwirken, entstehen Dauerschäden, und dies ist zu vermeiden. Solche Einwirkungen können von Auspuffrohren, Bremsen, Naben, usw... ausgehen.

### Mindestprofiltiefe und Profilmachschneiden

- **Mindestprofiltiefe**

Obgleich Erdbaumaschinen hinsichtlich der Mindestprofiltiefe, ausser wenn sie auf der Strasse benutzt werden (z.B. Mobilkräne), keiner Gesetzgebung unterliegen, müssen ihre Reifen je nach Einsatzbedingungen bei unterschiedlichen Profiltiefen ausser Betrieb genommen werden. Wenn Traktion gefordert ist, muss auf eine ausreichende Profiltiefe zur Gewährleistung der Traktion geachtet werden. In anderen Fällen, bei denen die entsprechende Haftung ausreichend ist, können die Reifen bis zum Verschwinden des Restprofils oder bis kurz davor eingesetzt werden. (z.B. Arbeit auf Felsen oder Sand).

- **Nachschneiden**

Wenn ein Reifen für das Nachschneiden geeignet ist, sind folgende Vorsichtsmassnahmen einzuhalten.

### Allgemein

Das Nachschneiden besteht darin, aus der Reifenlauffläche ein Laufflächenprofil über die Original-Profiltiefe hinaus zu schneiden, um das Leben des Reifens zu verlängern. Es soll darauf geachtet werden, dass das Nachschneiden die Reifenkarkasse, den Zwischenbau oder die Gürtel nicht freilegt und dass genügend Gummi übrigbleibt, um sie zu schützen.

Die Reifenhersteller veröffentlichen Instruktionen über die Profiltiefe, die nach-geschnitten werden dürfen, sowie über die zugehörigen empfohlenen Breiten und zulässigen Profiltiefen über den Profilgrund des Originalprofils hinaus.

Die europäischen und nord-amerikanischen Vorschriften erfordern, dass "jeder Neureifen, der für das Nachschneiden konstruiert und gebaut wurde, auf beiden Seitenwänden die

Kennzeichnung "Regroovable" trägt oder das Zeichen  dessen Durchmesser mindestens 20 mm sein muss. Damit ein Reifen als nachschneidbar eingestuft werden kann, muss die Gummischicht zwischen dem Boden der originalen Hauptprofilrillen und der Oberfläche des Gürtels mindestens 4 mm dick sein.

### Technische Anforderungen

- Eine Gummischicht von 4 mm Dicke zwischen dem Boden der Hauptprofilrillen und der obersten Schicht des Gürtels muss vorhanden sein, um einen Reifen als nachschneidbar einzustufen zu können.
- Das Nachschneiden soll nur durch fachkundiges Personal ausgeführt werden.
- Unter keinen Umständen dürfen völlig abgefahrene Reifen nachgeschnitten werden (auch wenn der abgefahrene Teil begrenzt ist), weil nicht feststellbar ist, wieviel Grundstärke übriggeblieben ist. Da es die Möglichkeit einer ungleichmässigen Abnutzung der Lauffläche geben kann, ist es bei den meisten Reifen besser, den Reifen im Hinblick auf ein Nachschneiden dann zu prüfen und nachzuschneiden, wenn eine ausreichend dicke Gummischutzschicht von mindestens 2 mm Dicke bleiben wird.
- Vor dem Nachschneiden muss der ordnungsgemässe Zustand des Reifens geprüft und sichergestellt werden, dass der Reifen früher nicht schon einem Nachschneiden unterworfen wurde.

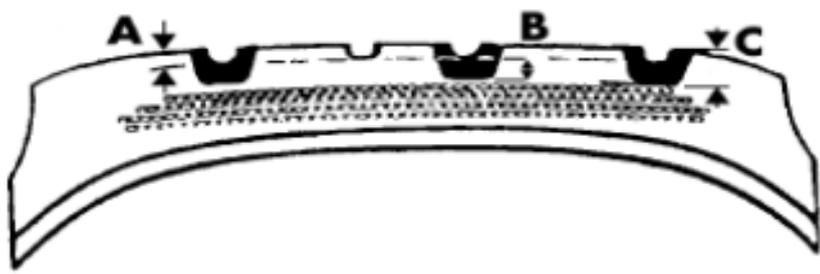
Fachkundigem Personal ist es im allgemeinen offenbar, ob ein Reifen früher schon nachgeschnitten wurde, weil die Rillen keine scharfen Winkel in Zickzack-Rillen haben werden. Die Rille wird auch Spuren des Nachschneidwerkzeugs zeigen. Wenn aber der Neureifen Verschleissanzeiger oder Profiltstege hatte, werden diese nicht mehr sichtbar sein, da das erste Nachschneiden sie entfernt haben wird.

Sollte es sich als notwendig oder wünschenswert erweisen, den Reifen mehrere Male ganz oder teilweise nachzuschneiden, dann **muss** der Reifenhersteller befragt werden. Jede Beschädigung oder nicht befriedigende Reparatur muss zukünftig genau repariert werden. Wenn die Lauffläche Rissbildung, mehrere Schnittverletzungen oder Risse im Blockprofil zeigt, wird Nachschneiden nicht empfohlen.

Entferne Kiesel und andere Fremdkörper, die sich im Laufflächengummi befinden, um eine Verletzung des Nachschneidmessers oder der Reifen zu vermeiden. Nachschneiden muss mit einem Nachschneidwerkzeug mit elektrisch geheiztem Messer und vorzugsweise in einem gut gelüfteten Raum erfolgen.

- Wählen Sie ein Messer, dessen Breite übereinstimmt mit der in den Anweisungen der Reifenhersteller empfohlenen Breite für das Nachschneiden des gegebenen Laufflächenprofils und der vorliegenden Reifengrösse.
- Die tatsächlich übrigbleibende Tiefe muss an verschiedenen Stellen des Reifenumfangs gemessen werden.
- Die Schnitttiefe des Schneidwerkzeuges muss die geringste festgestellte Profiltiefe berücksichtigen.
- Für das Einstellen des Messers muss die gemessene Mindestprofiltiefe zur vom Reifenhersteller festgelegten Tiefe für das Nachschneiden des gegebenen Laufflächenprofils und der vorliegenden Reifengrösse hinzugezählt werden.

- **Beispiel**



Übrigbleibende Mindesttiefe des Original-Laufflächenprofils

A

Zulässige Tiefe für das Nachschneiden laut Anweisungen des Reifenherstellers

B

Tiefe für das Einstellen der Schneidlamelle

$C = A + B$

- Das Nachschneiden der Lauffläche unter konstantem Druck durchführen, indem dem nachzuschneidenden Profil auch durch Profilstege ohne Abweichung gefolgt wird, so wie es in den Instruktionen des Reifenherstellers für das vorliegende Laufflächenprofil und die gegebene Reifengrösse angegeben ist.
- Bei sorgfältiger Beobachtung der oben beschriebenen Vorgehensweise bleibt eine genügend dicke Gummischicht übrig, um die Reifenkarkasse, Zwischenbau oder Gürtel zu schützen. Unter keinen Umständen darf irgendein Teil der Festigkeitsträger des Reifens geschnitten oder freigelegt werden, da dies den Reifen unsicher macht und jegliche nachträgliche Runderneuerung ausschliessen wird.

## Reparatur und Runderneuerung der Reifen

Während seines Lebens unterliegt der Reifen einer sehr grossen Anzahl von wiederholten Belastungen und kann in vielerlei Weise beschädigt werden. Es ist unbedingt erforderlich, dass das Reparieren oder Runderneuern nur fachkundigen Personen anvertraut wird. Nach einer sorgfältigen Prüfung durch einen Fachmann kann entschieden werden, ob eine Reparatur oder eine Runderneuerung möglich ist. Der Fachmann trägt für die Prüfung und die am Reifen durchgeführte Arbeit die volle Verantwortung.

## Reifenalterung

Reifen, die an Maschinen montiert sind, die für längere Zeit abgestellt werden (z.B. Kräne, Anhänger für besondere Einsätze, usw...) neigen schneller als jene, die laufend benutzt werden, zum Altern und Reissen. Unter solchen Bedingungen ist es wichtig, die Reifen zu entlasten und sie zum Schutz vor direkter Lichteinwirkung abzudecken.

## **Erdbaumaschinenreifen**

---

Wenn sie auf Felgen montiert sind und gelagert werden, sollte der Luftdruck auf maximal 200 kPa (2.0 bar) abgesenkt werden und, ob sie auf Felgen montiert sind oder nicht, sind mit einer wasserdichten Abdeckung zu schützen.

Reservereifen, die alt sind oder altern, sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Zusätzlich zu dieser Empfehlung siehe auch die generellen Empfehlungen im Kapitel „Reifenalterung“ auf Seite 17.

### **Reifen, die elektrischen Entladungen ausgesetzt sind**

Reifen können durch elektrische Kontakte oder Entladungen, die meistens vom direkten Kontakt mit einer Hochspannungsleitung oder deren Lichtbogen herrühren, stark beschädigt werden. Mögliche Folgen sind Schäden, die mit dem blossen Auge schwer zu erkennen sind, den Reifen aber stark beschädigen können. Diese Schäden können durch eine gründliche visuelle Prüfung der Kontaktstelle bestätigt oder durch eine zerstörende Prüfung des Reifens erkannt werden. Daher wird als Vorsichtsmassnahme empfohlen, alle Reifen, die einem derartigen Kontakt oder solchen Lichtbogen ausgesetzt waren, vom Fahrzeug abzumontieren und zu vernichten, um einen weiteren Gebrauch oder eine erneute Montage auf ein anderes Fahrzeug zu verhindern.

### **Reifen/Felgen-Zuordnungen**

Für empfohlene und zulässige Reifen/Felgen-Zuordnungen, siehe gültige E.T.R.T.O. "Standards Manual". Für andere Reifen/Felgen-Zuordnungen an bestehenden Maschinen sind die Technischen Entwurfs-Richtlinien ("Engineering Design Information" - EDI) der E.T.R.T.O. sowie die entsprechenden Empfehlungen der Reifen- und Felgenhersteller heranzuziehen. Konsultieren Sie die Felgen- und Räderhersteller zwecks Bestätigung der Felgen- bzw. Rad-Festigkeit für den beabsichtigten Einsatz. Die Bauteile von mehrteiligen Felgen sind nicht immer austauschbar. Fragen Sie den Felgen- oder Rad-Hersteller nach seinen Empfehlungen.

## **Wahl der Ersatzreifen**

---

### **Allgemeines**

Ersatzreifen müssen unbedingt für den Fahrzeugtyp und die vorliegenden Einsatzbedingungen geeignet sein. Diese Einsatzbedingungen - Betriebsart, Belastung, Geschwindigkeit - können variieren, aber die Reifenhersteller und ihre Händler bieten eine grosse Auswahl von Reifengrössen, Konstruktionen und Laufflächenprofilen an und können als einzige den Benutzer bei der Reifenauswahl kompetent beraten.

Diese Beratung ergibt sich aus der Möglichkeit, auf umfangreiche technische wie personelle Ressourcen zurückzugreifen.

### **Belastung und Geschwindigkeit von Reifen**

Ersatzreifen müssen für die wirklichen Lasten, die sie bei Betriebsgeschwindigkeit tragen müssen, geeignet sein. Die maximale Tragfähigkeit der Reifen einer Achse, ob in Einzel- oder in Zwillingsanordnung, darf die vom Fahrzeughersteller angegebene maximale Achslast nicht unterschreiten.

### **Mischbereifung**

Die besten Ergebnisse ergeben sich aus der Montage kompletter Sätze von Diagonal- oder Radialreifen. Durch gemischte Ausrüstungen ergeben sich keine Fahrstabilitätsprobleme mit der Maschine, wenn folgende Vorsichtsmassregeln eingehalten werden:

- Niemals auf einer Maschine Reifen unterschiedlicher Bauart auf dieselbe Achse montieren.
- Niemals auf einer Maschine mit mehrachsigen Fahrgestellen (Bogies) Reifen unterschiedlicher Bauart auf die Achsen eines Fahrgestells montieren.

Es gibt gegen eine Mischbereifung wie z.B. Radialreifen vorne und Diagonalreifen hinten (oder umgekehrt) keine Einwände, wenn dies aus irgendeinem Grund gewünscht wird. Wenn aber ein Reifentyp durch einen anderen ersetzt wird, sollte der Reifenhersteller nach besonderen Montageempfehlungen für besondere Einsatzbedingungen befragt werden.