

[www.reifengurus.de](http://www.reifengurus.de)



E-BOOK  
RATGEBER

REIFEN

<b>1</b>	<b>Autoreifen.....</b>	<b>4</b>
1.1	Anforderungen an einen guten Autoreifen.....	4
1.1.1	Bremsen auf nasser Fahrbahn.....	4
1.1.2	Laufleistung & Verschleiß.....	5
1.1.3	Tragfähigkeit & Geschwindigkeit.....	5
1.2	Reifengröße.....	5
1.3	Sommerreifen.....	6
1.4	Winterreifen.....	6
1.5	Ganzjahresreifen/Allwetterreifen.....	7
1.6	Gebrauchte Reifen.....	7
1.7	Runderneuerte Reifen.....	8
1.8	Grüne Reifen (Umweltschutz-Reifen).....	8
1.9	Günstige Reifen oder Markenreifen?.....	8
1.10	Bewertung von Reifentests.....	9
1.11	Reifen online kaufen.....	10
<b>2</b>	<b>Brauche ich neue Reifen? .....</b>	<b>10</b>
2.1	Abnutzung erkennen.....	10
2.2	Schleichender Druckverlust.....	11
2.3	Eingefahrene Fremdkörper.....	11
2.4	Reifenalter.....	11
2.5	Temperaturbedingte Versprödung.....	12
<b>3</b>	<b>Reifensünden .....</b>	<b>12</b>
3.1	Zu geringer Fülldruck.....	12
3.2	Beschädigungen durch Bordsteine & Schlaglöcher.....	12
3.3	Scharfkantige Fremdkörper.....	13
3.4	Beschädigungen durch Hochdruckreiniger.....	13
3.5	Beschädigungen durch Öl/Kraftstoff.....	13
3.6	Beschädigungen durch Prüfstandsmessungen.....	14
3.7	Montagefehler.....	14
3.8	Überalterung.....	14
<b>4</b>	<b>Motorradreifen .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>LKW Reifen.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Gut zu wissen .....</b>	<b>16</b>
6.1	Reifenaufbau.....	16
6.2	Seitenwand-Beschriftung.....	18

6.3	Laufrichtungsgebundene und asymmetrische Profile.....	20
6.3.1	Laufrichtungsgebundene Reifen.....	20
6.3.2	Asymmetrische Reifen.....	21
6.4	Der richtige Fülldruck und Reifengas.....	22
6.5	Kraftstoffverbrauch.....	23
6.6	Reifenventil.....	24
6.6.1	Gummiventil.....	24
6.6.2	Metallventil.....	24
6.6.3	Ventil mit Drucksensor.....	25
6.7	Rädertausch.....	25
6.7.1	Wahl der Position.....	26
6.7.2	Drehmoment.....	26
6.7.3	Radmuttern, Radbolzen und Felgenschlösser.....	27
6.7.4	Schutz vor Korrosion.....	28
6.7.5	Kontrolle der Radschrauben/Radmuttern nach 50 bis 100 Km.....	28
6.7.6	Räder mit Reifendruck-Kontrollsystem.....	29
6.7.7	Rädertauschvarianten.....	29
6.8	Reifen mit Notlaufeigenschaften.....	30
6.9	Reifenwechsel/Reifen-Montage.....	31
6.10	Reifenlagerung.....	31
6.11	Reifenreparatur.....	32
<b>7</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>33</b>

# 1 Autoreifen

Jeder Autoreifen hat seine Stärken und Schwächen, welche nicht pauschalisiert werden können. Ausschlaggebend sind das Fahrzeug, auf dem der Reifen montiert ist und die Reifengröße. So kann es passieren, dass der Testsieger der Größe 175/70 R13 in der Größe 205/55 R 16 nur mittelmäßig abschneidet. Auch in der gleichen Größe fallen die Testergebnisse teilweise unterschiedlich aus, da der Tester A beispielsweise einen Reifen der Größe 205/55 R16 auf einen VW-Golf montiert, während der Tester B den Reifen auf einer Mercedes-E-Klasse testet. Für die Wahl des richtigen Autoreifens sind daher zunächst einmal grundlegende Fragen der Nutzung zu klären.

## 1.1 Anforderungen an einen guten Autoreifen

Den perfekten Reifen für alle Fahrzeuge und Bedingungen gibt es folglich nicht. Jeder Reifen ist stets ein Kompromiss, um verschiedene Anforderungen mehr oder weniger gut zu erfüllen.

### 1.1.1 Bremsen auf nasser Fahrbahn

Um ein Auto auf nasser Fahrbahn sicher und effektiv abbremsen zu können, bedarf es einer griffigen Gummimischung, einem Profilmuster, welches möglichst hohe Wassermassen in kürzester Zeit abzuleiten vermag, der dazu erforderlichen Profiltiefe und dem richtigen Einsatz des Bremspedals.

Eine griffige Gummimischung setzt voraus, dass der Reifen nicht überaltert und damit verhärtet ist. Ein 20 Jahre alter Autoreifen wird selbst mit 7,5 mm Profiltiefe auf regennasser Fahrbahn abschmieren, wie auf Schmierseife, da der harte Gummi sich nicht mehr mit der Fahrbahn verbinden kann. Bei einem neuen Reifen ist der Gummi griffig und die Profilirillen sind so geschnitten, dass sie das Wasser unter dem Reifen wegpumpen können. Diese Art der Wasserverdrängung setzt eine Drehbewegung der Räder voraus. Dabei muss sich das Rad genauso schnell drehen, wie das Fahrzeug fährt. Dreht das Rad langsamer, wird nur ein Teil des Wassers abgepumpt, der Rest wird vor dem Reifen hergeschoben und es entsteht ein Wasserkeil, der sich unter das Rad schiebt. Die Folge ist, dass das Rad den Kontakt zur Fahrbahn verliert und blockiert. Um die Bildung des Wasserkeils beim Bremsen zu vermeiden, ist gefühlvolles Bremsen notwendig. Vollbremsungen sind nur mit einem ABS, einem Anti-Blockier-System, möglich. Ist eine Notbremsung erforderlich und das Fahrzeug ist nicht mit einem solchen Antiblockiersystem ausgestattet, so ist die Bremse, in so kurzen Abständen wie möglich, zu treten und zu lösen. Diese Art der Bremsung, auch Stotterbremsung genannt, wirkt wie ein verlangsames ABS und verhindert das Aufschwimmen des Fahrzeugs.

### 1.1.2 Laufleistung & Verschleiß

Die zu erwartende Laufleistung ist abhängig vom Fahrzeugtyp, dem Fahrstil, dem richtigen Reifenfülldruck und dem Autoreifen selbst. Ein vermeintlich teurer Reifen kann sich bei näherer Betrachtung schnell als der preiswerteste Reifen herausstellen, da er eine hohe Kraftstoffersparnis verspricht und mit einer hohen Laufleistung punktet. Beim Vergleich von Km/Euro Kaufpreis, stellt sich der billigste oftmals als der teuerste Reifen heraus.

Der Verschleiß wird durch den in den Hauptprofilrillen eingelassenen Verschleißanzeiger angezeigt. Die Laufleistung, also die Strecke, die der Reifen bis zum Erreichen seiner Verschleißgrenze zurücklegt, errechnet sich aus dem Treadwearindikator. Da der Treadwearindikator kein absoluter Wert, sondern eine prozentuale Angabe zum einheitlichen Vergleichsreifen darstellt, kann mithilfe dieses Indikators ein relativ genauer Rückschluss auf die Laufleistung des Reifens auf dem eigenen Fahrzeug und mit dem eigenen Fahrstil getroffen werden.

### 1.1.3 Tragfähigkeit & Geschwindigkeit

Die im Fahrzeugschein angegebenen Indikatoren für die Tragfähigkeit und die Geschwindigkeit sind unbedingt einzuhalten oder zu überbieten, da das Fahrzeug andernfalls seine Zulassung für den Straßenverkehr und damit auch den Versicherungsschutz verlieren würde. Ausnahme sind Winterreifen, die mit einem niedrigeren Geschwindigkeitsindex versehen sein können. In diesem Falle ist jedoch ein entsprechender Warnhinweis im Sichtfeld des Fahrers anzubringen. Dies ist auch dann erforderlich, wenn ein Fahrzeug die Maximalgeschwindigkeit des Reifens nicht erreichen kann, jedoch ein Reifen mit einem noch höheren Geschwindigkeitsindex vorgeschrieben ist. Ein PKW, dessen Höchstgeschwindigkeit mit 215 Km/h angegeben ist und für den ein Reifen mit dem Geschwindigkeitsindex W, bis 270 Km/h, vorgeschrieben ist, muss bei Verwendung eines Winterreifens mit dem Geschwindigkeitsindex V einen Warnhinweis, M&S-Reifen max. 240 Km/h, im Sichtfeld des Fahrers bekommen.

## 1.2 Reifengröße

Die Größen, die im Fahrzeugschein vermerkt sind, sind bindend. Die Montage von nicht eingetragenen Reifengrößen führt zum Verlust der Zulassung und des Versicherungsschutzes.

Einige Reifengrößen sind mit Einschränkungen versehen. So werden oftmals in den Bemerkungen schmale Reifengrößen mit niedrigem Geschwindigkeitsindex aufgeführt, die nur für Winterreifen zulässig sind. Andere Reifengrößen können unter Umständen die Verwendung von Aluminiumfelgen als Auflage haben.

Oftmals sind zwar mehrere Reifengrößen angegeben, allerdings auch mit verschiedenen Felgendurchmessern. Bei der Wahl der Reifengröße muss genau beachtet werden, welche

Felgenreife auf dem Auto montiert ist. Besonders wichtig ist dies bei Reifen, die online gekauft werden. Ist die falsche Reifengröße angegeben, ist bei Umtausch meistens der Versand zu bezahlen, da die falsche Lieferung nicht das Verschulden des Onlinehändlers war.

### 1.3 Sommerreifen

Die Gummimischung des Sommerreifens ist auf Temperaturen von über +7°C ausgelegt. Ab dieser Temperatur hat der Gummi des Sommerreifens den erforderlichen Grip um das Fahrzeug sicher beschleunigen, bremsen und durch Kurven führen zu können. Trotz der Bezeichnung Sommer-Reifen sollte auch dieser Reifen nicht der prallen Sonne ausgesetzt werden. Intensive Sonneneinstrahlung macht auch einen Sommerreifen porös und rissig und erhöht das Risiko von Reifenplatzern.

Unter +7°C verhärtet der Sommerreifen und verliert seinen guten Grip. Versicherungen berechnen Fahrzeughalter daher auch bei unverschuldeten Unfällen eine Teilschuld von bis zu 20%, wenn die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt des Unfalls unter +7°C lag und das Fahrzeug mit Sommerreifen ausgerüstet war.

Für Sommerreifen gilt eine Mindestprofiltiefe von 1,6 mm, wie sie auch von dem Verschleißanzeiger signalisiert wird. Bei einer Profiltiefe ab 4,0 mm beginnt jedoch das Risiko von Aquaplaning zu steigen. Sommerreifen sollten deshalb besser ab einer Profiltiefe von 2,5 bis 3,0 mm ausrangiert werden.

### 1.4 Winterreifen

Der Winterreifen ist aus einer weicheren Gummimischung hergestellt, als der Sommerreifen, was ihm auch bei Temperaturen unter +7°C einen guten Grip gibt. Der Winterreifen kann auch bei Temperaturen über +7°C eingesetzt werden, durch seine weichere Gummimischung verschleißt er jedoch bei höheren Temperaturen recht schnell und hat einen höheren Kraftstoffverbrauch zur Folge.

Ein Winterreifen, der von den Versicherungen und vom Gesetzgeber als Winterreifen anerkannt wird, muss auf der Seitenwand die Kennung M+S oder M&S haben. Die Kennzeichnung M/S besagt lediglich, dass dieser Reifen auch im Schnee verwendbar ist, die offizielle Zulassung jedoch fehlt. Wirklich gute Wintereigenschaften haben Winterreifen, die neben der M&S Kennzeichnung auch noch eine Schneeflocke in einem dreizackigen Berg tragen.

Winterreifen haben in Deutschland eine Mindestprofiltiefe von 1,6 mm, die mit dem bekannten Verschleißanzeiger erkennbar ist. Ab einer Profiltiefe von 4,0 mm ist seine Wintertauglichkeit jedoch so stark eingeschränkt, dass er in Österreich nur noch als Sommerreifen zählt. Die 4,0mm-Grenze wird mit einem weiteren Verschleißanzeigersteg gekennzeichnet, der am Rand des Profils mit einer Schneeflocke gekennzeichnet ist. Ist ein

Winterreifen älter als 5 Jahre oder hat den 4,0mm-Verschleissanzeiger erreicht, sollte er im Sommer aufgebraucht werden.

Auch bei der Wahl der Winterreifen ist auf den überwiegenden Einsatz zu achten. Wird das Fahrzeug in der Hauptsache in der Stadt oder auf der Autobahn benutzt, sind gute Testergebnisse auf Nässe und auf Eis besonders wichtig. Der geplante Skiurlaub soll das Bild nicht trüben, da in Skigebieten ohnedies der Einsatz von Schneeketten erforderlich ist. Hierbei ist zu beachten, dass die Felgen, auf denen die Winterreifen montiert sind, für den Betrieb mit Schneeketten zugelassen sind.

Liegt der Schwerpunkt auf Überlandfahrten, sind besonders gute Testwerte auf Schnee wichtig.

## 1.5 Ganzjahresreifen/Allwetterreifen

Der Allwetterreifen wird gerne mit einem Ganzjahresreifen verwechselt. Allwetterreifen besagt aber nur, dass dieser Autoreifen für jedes Wetter, sprich auch Schnee und Eis, geeignet ist. Diese Eignung für winterliche Straßenverhältnisse ist bei diesem Reifentyp allerdings sehr eingeschränkt und so besitzt er auf der Seitenwand lediglich eine M/S-Kennzeichnung, die ihn nicht als anerkannten Winterreifen zulässt.

Der Ganzjahresreifen verfügt über die M+S bzw. M&S Kennzeichnung und ist damit als Winterreifen anerkannt. Seine Gummimischung ist so zusammengestellt, dass im Winter gute Wintereigenschaften zu verzeichnen sind und sich der Reifen im Sommer dennoch nicht so rapide abnutzt, wie ein reiner Winterreifen.

Die Gummimischung, die ganzjährig zu verwenden ist, kann selbstverständlich mit den Qualitäten eines reinen Winterreifens nicht schritthalten und ist im Sommer immer noch mit einem höheren Abnutzungsgrad und Kraftstoffverbrauch verbunden. Mit der Laufruhe und dem Komfort verhält es sich ähnlich, denn auch hier liegt der reine Sommerreifen klar in Führung. Ein Ganzjahresreifen kann für PKW, die überwiegend im innerstädtischen Kurzverkehr eingesetzt werden ein guter Kompromiss sein. Ein Ganzjahresreifen, als Kompromiss für Kurzstreckenverkehr, ist nur dann zu empfehlen, wenn auf hohe Qualität geachtet wird. Für die Wintertauglichkeit sollte daher neben der M+S-Kennzeichnung noch zusätzlich das Schneeflockensymbol vorhanden sein.

## 1.6 Gebrauchte Reifen

Reifen vergessen keine Reifensünden. Ein von außen gut aussehender Reifen kann durch innere Beschädigungen ein hohes Sicherheitsrisiko bedeuten.

Das bereits abgenutzte Profil eines gebrauchten Reifens bedeutet auch die Erfordernis eines baldigen, erneuten Wechsels, der mit weiteren Montagekosten verbunden ist. Die Ersparnis

ist nur gering, das Sicherheitsrisiko dagegen groß. Von dem Kauf gebrauchter Reifen kann deswegen nur dringend abgeraten werden.

Beim Kauf eines gebrauchten Fahrzeugs gilt das gleiche Sicherheitsrisiko, denn bei einem gebrauchten Auto sind auch die Reifen gebraucht. Um sicher unterwegs zu sein, sollten auch hier neue Reifen montiert werden.

## 1.7 Runderneuerte Reifen

Runderneuerte Reifen sind wie gebrauchte Reifen zu bewerten. Bei den runderneuerten Reifen wird zwar ein neues Laufband aufvulkanisiert, der Unterbau ist jedoch gebraucht. Gerade aber im Unterbau befinden sich die gravierenden Reifenschäden. Auch wenn der Reifen vor seiner Runderneuerung geprüft wird, so sind doch viele Schäden auch dann nicht feststellbar und kommen erst an Ihrem Fahrzeug zum Tragen.

Für runderneuerte Reifen gilt somit das Gleiche wie für gebrauchte Reifen: Absolut nicht empfehlenswert.

## 1.8 Grüne Reifen (Umweltschutz-Reifen)

Auch grüne Reifen sind schwarz. Der grüne Reifen unterstützt die Umweltverträglichkeit des Fahrzeugs durch einen besonders geringen Abrollwiderstand, der für einen geringeren Kraftstoffverbrauch und damit für eine reduzierte CO<sub>2</sub>-Emission sorgt. Die erhöhte Umweltverträglichkeit geht jedoch zulasten des Bremsverhaltens auf Nässe. An diesem Spagat arbeiten die Reifenhersteller mit ausgefeilten Gummimischungen und Profilmustern. Diese Forschungs- und Entwicklungsarbeit ist teuer und so verwundert es nicht, dass es die etwas teureren Markenreifen sind, die sowohl in der Kraftstoffersparnis als auch in ihrem Bremsverhalten auf Nässe gut abschneiden. Der Kauf solcher Reifen lohnt sich dennoch, denn nicht nur aus Gründen des Umweltschutzes ist ein solcher Reifen empfehlenswert, er verdient seinen Mehrpreis durch die Kraftstoffersparnis selbstständig.

## 1.9 Günstige Reifen oder Markenreifen?

Bei der Frage nach einem günstigen Reifen wird zunächst immer an den Kaufpreis gedacht. Das mag bei einem Fahrradreifen ein vertretbares Kriterium sein, doch beim Autoreifen ist billig nicht gleich günstig.

Oberste Prämisse muss immer der Schutz dessen sein, was niemand mit Geld neu kaufen kann, nämlich Leben und Gesundheit. Die höchstmögliche Sicherheit ist daher das wichtigste Entscheidungskriterium.

Unter den sichersten Reifen, hierunter ist durchaus auch einmal ein preiswerter No-Name-Reifen, sind die Preisaspekte und der Komfort zu beleuchten. Was nutzt ein laufruhiger



Motor, wenn die Reifen einen Höllenlärm machen? Mit dem Preis verhält es sich ähnlich. Zunächst sollte der Kaufpreis außer Acht gelassen werden und die Kraftstoffersparnis und die Laufleistung der Reifen verglichen werden. Der Unterschied in der Laufleistung vom schlechtesten zum besten Testkandidaten kann durchaus 30.000 Km, bei der Treibstoffersparnis 7,5% betragen. Anhand der in etwa bei Ihrem Fahrzeug und Ihrem Fahrstil zu erwartenden Laufleistung, berechnen Sie die Kraftstoffersparnis des Reifens während seiner Lebensdauer und ziehen diese vom Kaufpreis ab.

Die zu erwartende Laufleistung berechnet sich, wie in folgendem Beispiel: Ihre inzwischen abgefahrenen Reifen haben einen Treadwearindikator von 200 und haben 24.000 Km gehalten. Der Reifen im Angebot hat einen Treadwearindikator von 300.

24.000 Km geteilt durch 200 multipliziert mit 300 ist gleich 36.000 Km. Der Reifen wird demzufolge bei Ihnen etwa 36.000 Km halten.

Die zu erwartende Laufleistung teile ich durch den verblieben Kaufpreis und erhalten einen ungefähren Wert von Kilometern pro Euro Kaufpreis. Der Autoreifen, der die meisten Kilometer pro Euro Kaufpreis leistet, ist unterm Strich der preiswerteste, und dies ist oftmals der vermeintlich teuerste. Kaufen Sie diesen Reifen obendrein noch online, ist dieser Premiumreifen nicht selten am Ende günstiger als ein gebrauchter Runderneuerter.

### 1.10 Bewertung von Reifentests

Ist ein entsprechender Reifentest gefunden, in dem oben genannten Beispiel ist z.B. der Golf der relevante Testwagen für Opel Astra, Mercedes A- und B-Klasse etc., ist nicht blind nach dem Testsieger zu greifen, sondern die fünf bestbewerteten Reifen auf die eigenen Bedürfnisse zu prüfen. Der Testsieger punktet eventuell mit Langlebigkeit, hervorragenden Nasslaufeigenschaften und gutem Geradeauslauf bei hohen Geschwindigkeiten. Für einen Kunden, der für sein Cabriolet, welches er nur bei schönem Wetter auf der Landstraße spazieren fährt und dabei nicht mehr als 5.000 Km pro Jahr zurücklegt, sind dies die falschen Kriterien, um einen Reifen zu kaufen. Gutes Fahrverhalten bei trockenem Untergrund, Laufruhe und gute Kurvenstabilität sind in diesem Fall die wichtigsten Kriterien. Viele Autobahnkilometer hegen dagegen hohe Ansprüche an einen spurtreuen Geradeauslauf und exzellentes Nassverhalten auch bei hohen Geschwindigkeiten. Ein laufrichtungsgebundenes Profil wäre hier zu empfehlen. Der Mixbetrieb muss alle Bereiche bestmöglich abdecken. Ein asymmetrisches Profil eignet sich hierfür besonders gut.

Die Palette der verschiedenen Reifengrößen ist scheinbar endlos und die meisten Reifentester testen maximal zwei unterschiedliche Reifengrößen. Ist die eigene Reifengröße nicht in den Reifentests zu finden, ist der Test zu wählen, dessen Testreifengröße der eigenen am nächsten kommt. Hierfür müssen schon einmal mehrere Tests durchsucht werden, daher ist es ratsam, die Reifentests online zu suchen und zu lesen. Dabei braucht

auf die beliebten Tests, wie zum Beispiel die der Zeitung Auto-Bild oder des ADAC, nicht verzichtet zu werden, da auch diese Reifentests online zu lesen sind.

### 1.11 Reifen online kaufen

Wer Testergebnisse verglichen und den richtigen Reifen auch ohne einen Fachverkäufer gefunden hat, der kann sich eine Menge Geld sparen, wenn er seine Reifen online kauft. Im Vergleich zum Reifenhändler vor Ort bekommt man online oftmals zwei Reifen für das Geld von einem. Reifenhändler im Internet haben in der Regel eine Suchmaschine auf ihrer Homepage, auf der Sie online einen Montagepartner finden. In vielen Fällen können die Reifen direkt dorthin geschickt werden, sodass sie nur noch mit Ihrem PKW dort hinfahren müssen.

Nicht nur Reifen, sondern auch Felgen lassen sich online wesentlich günstiger kaufen. Werden Reifen und Felgen benötigt, ist auch ein Vergleich von Kompletträdern sinnvoll. Der günstigste Reifenhändler muss nicht das günstigste Komplettradangebot haben. Ob Komplettrad, oder Reifen und Felge einzeln online bestellen und beim Montagepartner montieren lassen, ist von Fall zu Fall zu berechnen. Die bequemste Lösung ist freilich ein Komplettrad online zu kaufen, da dies fix und fertig montiert und gewuchtet geliefert wird und Sie das Umstecken auch selber vornehmen können.

## 2 Brauche ich neue Reifen?

Rechtlich gesehen geben hierüber die Tread Wear Indikatoren, die Verschleissanzeiger im Profil, die DOT-Nummer und der Gummi Auskunft. Sind die Verschleissanzeiger mit dem Profil bündig, oder ist der Reifen älter als zehn Jahre, so muss ein neuer Reifen angeschafft werden. Das Gleiche gilt, wenn der Gummi porös geworden ist und Risse aufweist. Weitere Gründe sind irreparable Schäden am Reifen, wie Beulenbildung, eine wellenförmige Lauffläche, Schnittverletzungen etc.

### 2.1 Abnutzung erkennen

Aus Sicherheitsgründen sollte der Reifen weder bis zu dem Tread wear Indicator abgefahren werden, noch die zehn Jahre ausgeschöpft werden. Die gesetzliche Mindestprofiltiefe von 1,6 mm, die erreicht ist, wenn die Verschleißanzeiger bündig mit dem Profil sind, reicht für einen wirkungsvollen Aquaplaningschutz nicht aus. Ab 4mm verliert ein Reifen mehr und mehr an Nasslaufqualität. Ab einer Profiltiefe von 2,5 mm, bei breiten Reifen 3,0 mm, ist es ratsam, neue Autoreifen zu kaufen. Bei Winterreifen sollte dies bereits ab 4,0 mm geschehen, da ab dieser Profiltiefe ein Grip im Tiefschnee nicht mehr gegeben ist. In Österreich gelten Winterreifen mit weniger als 4,0 mm sogar als Sommerreifen.

Selbstverständlich kann der Winterreifen im Sommer aufgebraucht werden, nur sollte ab 2,5 bis drei Millimetern Schluss sein.

## 2.2 Schleichender Druckverlust

Ein schleichender Druckverlust kann viele Ursachen haben. Die Häufigsten sind eingefahrene Fremdkörper, wie Schrauben und Nägel, die das Leck mehr oder weniger abdichten. Ebenfalls häufige Ursache ist Korrosion am Felgenhorn. Reifenwulst und Felgenhorn können aufgrund der Rostnarben nicht mehr luftdicht abschließen. Schuld kann auch ein defektes oder verdrehtes Ventil, eine ermüdete Ventilverlängerung oder ein beschädigter Reifenwulst sein.

## 2.3 Eingefahrene Fremdkörper

Ist in den Reifen ein Fremdkörper eingefahren worden, sollte dieser keinesfalls entfernt werden, da dies zu einem rapiden Druckverlust führen würde. Für den Reifenmonteur ist es außerdem leichter, das Leck zu finden und den Schaden zu beurteilen, wenn der Fremdkörper noch im Reifen steckt und er den Eintrittswinkel erkennen kann.

## 2.4 Reifenalter

Juristisch gesehen gelten ordnungsgemäß gelagerte Reifen bis zu einem Alter von drei Jahren als fabrikneu und bis zu fünf Jahren immer noch als neu. Reifenhändler, Fahrzeughersteller und Gesetzgeber bescheinigen, dass Reifen bis zu zehn Jahren bedenkenlos genutzt werden können. Trotz ordnungsgemäßer Lagerung stellen sich dennoch altersbedingte Verhärtungen ein, welche die Nutzungsdauer herabsetzen. An diesem Punkt widerspricht sich nun auch der Gesetzgeber, der einen zehn Jahre alten Reifen zwar als verkehrssicher bezeichnet, andererseits Anhängern die Tempo 100 Km/h Erlaubnis entzieht, sobald auch nur ein Reifen älter als sechs Jahre ist. Die Begründung ist die, dass Anhänger in der Regel lange Standzeiten haben, die den Reifen schneller altern lassen. Diese Begründung müsste allerdings eine Ausnahme bei kommerziell genutzten Anhängern, wie zum Beispiel bei Anhängervermietungen, zulassen, die es jedoch nicht gibt. Einig sind sich alle Fachleute lediglich bei der Obergrenze von zehn Jahren. Die Alterung eines Autoreifens findet jedoch nicht nur in den letzten Monaten, sondern kontinuierlich statt. Deshalb sollte beim Kauf von Reifen stets auf das Reifenalter geachtet werden. Um eine übermäßige Abnutzung zu verhindern, sollte der Reifen nicht jünger als sechs Monate, in Hinblick auf die Nutzungsdauer aber auch nicht älter als 18 Monate sein. Gängige Reifengrößen können bedenkenlos online gekauft werden, da die Online-Händler einen recht hohen Umsatz haben und die Reifen im Lager nicht alt werden. Bei seltenen Größen kann es dagegen schon einmal Ladenhüter geben. Solche Größen sollten beim Reifenhändler vor Ort gekauft

werden. Wird dort ein älterer Reifen angeboten, kann dieser gleich an Ort und Stelle reklamiert und zurück gegeben werden.

## 2.5 Temperaturbedingte Versprödung

Im Laufe der Jahre werden Reifen porös und spröde. Das ist auf den schleichenden Verlust von Weichmachern zurückzuführen. Dass dieser Verlust durch große Hitze und direkte Sonneneinstrahlung begünstigt wird, ist weitestgehend bekannt. Weniger bekannt ist, dass eine Versprödung durch extreme Kälte eintreten kann. Ein Sommerreifen kann bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  irreversible Versprödungen erleiden. Bei Winterreifen tritt die temperaturbedingte Versprödung erst bei etwa  $-45^{\circ}\text{C}$  auf.

## 3 Reifensünden

Der Autoreifen ist ein wichtiges Element für das gesamte Komfort und Sicherheitssystem. Autoreifen sind inzwischen sehr robust geworden, nicht aber unzerstörbar. Einige der folgenden Reifensünden verursachen sofort sichtbare Schäden, andere, vermeintlich kleine Sünden, scheint der Autoreifen wegzustecken, ohne Schaden dabei zu nehmen. Tatsächlich registriert der Reifen die kleinste Reifensünde und es entstehen im Inneren des Reifens Schäden, die zunächst nicht sichtbar sind. Diese Schäden sind deshalb so gefährlich, weil sie Sicherheitsrisiken in sich bergen, die von außen her nicht erkennbar sind und den Fahrer in falscher Sicherheit wiegen. Aus diesem Grund sind alle der folgenden Reifensünden zu vermeiden.

### 3.1 Zu geringer Fülldruck

Ein zu geringer Reifenfülldruck erhöht bekanntlich den Abrollwiderstand, mit der Folge, dass Kraftstoffverbrauch und Reifenverschleiß zunehmen. Der zu niedrige Luftdruck bewirkt allerdings noch mehr. Bedingt durch den höheren Abrollwiderstand erwärmt sich der Reifen schneller, die Walkwirkung vergrößert sich, und die Tragfähigkeit des Reifens nimmt ab. Im Extremfall kann dies zum Platzen des Reifens führen.

Der korrekte Reifenfülldruck ist entscheidend für Wirtschaftlichkeit und Sicherheit und sollte spätestens bei jedem zweiten Tankstopp kontrolliert werden.

### 3.2 Beschädigungen durch Bordsteine & Schlaglöcher

Beschädigungen durch das Durchfahren von Schlaglöchern, bzw. dem

Überfahren von Bordsteinen fallen bei zu geringem Reifendruck besonders gravierend aus. Hierbei wird nicht nur die Felge beschädigt, die feinen, radialverlaufenden Fäden der

Karkasse reißen dabei und auch die Lagen unter der Lauffläche können dabei Schaden nehmen. Auch bei korrektem Reifenfülldruck wird der Reifen dabei beschädigt. Röntgentests haben ergeben, dass bei einem fabrikneuen Reifen, durch einmaliges und extrem vorsichtiges Befahren eines Bordsteines im optimalen Winkel von 90°, unzählige Fasern in der Seitenwand gerissen sind. Schlechte Wegstrecken mit Schlaglöchern sind aus Rücksicht auf die Reifen, das Fahrwerk, den eigenen Komfort und die Sicherheit zu vermeiden. Das gleiche gilt für Bordsteinkanten. Ist das Überfahren einer Bordsteinkante unvermeidlich, ist diese langsam und in einem möglichst steilen Winkel zu passieren.

### 3.3 Scharfkantige Fremdkörper

Scharfkantige Fremdkörper, die nicht so tief in den Reifen eingedrungen sind, dass sie zum Druckverlust führen, werden in der Regel einfach nur herausgezogen. Solche Fremdkörper können jedoch Schäden am Reifenaufbau verursacht haben und seine Einsatzfähigkeit herabsetzen. Ein Fremdkörper, der in einen Profilblock eingedrungen ist und dessen Tiefe nicht über die des Abriebindikators hinausgeht, hat normalerweise keinen gravierenden Schaden verursacht. Eine Beschädigung durch einen Fremdkörper, der tiefer gegangen ist, sollte auf jeden Fall von einem Reifenfachmann begutachtet werden. Eine Beschädigung an der Seitenwand sollte immer vom Fachmann bewertet werden, da die Seitenwandstabilität nur aus einer einzigen Kunstfaserlage und dem Reifengummi resultiert.

### 3.4 Beschädigungen durch Hochdruckreiniger

Fast jeder kennt das Problem: Das Auto wird in der Waschbox mit einem Hochdruckreiniger gewaschen, der dummerweise nicht nur den Dreck entfernt, sondern an Stellen, an denen Steinschlagschäden im Lack sind, gleich den Lack mit herunterwäscht. Der dünne Strahl des Hochdruckreinigers fährt wie ein Spachtel unter den Lack und hebt diesen vom Blech des PKW ab. Diesen unangenehmen Nebeneffekt hat der Hochdruckreiniger auch bei Reifen und Felgen. Der harte Strahl kann in das Profil des Reifens greifen und dort Schnittverletzungen verursachen, die bei schneller Autobahnfahrt zum Verlust von ganzen Teilen der Lauffläche führen kann. Kleine, bis dato harmlose Kratzer in der Seitenwand können durch den scharfen Strahl zu gravierenden Schnitten vertieft werden. Reifen und Felgen lassen sich am sichersten mit einer Bürste, einer Flaschenbürste und einem Schwamm reinigen. Von speziellen Felgenreinigern ist Abstand zu nehmen, da diese säurehaltigen Reiniger nicht nur die Lackierung der Felge, sondern auch den Gummi der Reifen angreifen.

### 3.5 Beschädigungen durch Öl/Kraftstoff

Eine weitverbreitete Meinung ist, dass etwas Öl oder Kraftstoff dem Reifen nicht schadet. Reifengummi ist tatsächlich etwas resistenter gegen Öl und Kraftstoff, als andere Gummiarten, beispielsweise aus dem Haushalt, dennoch wirken sich alle öl- und

lösungsmittelhaltigen Stoffe, zu denen auch Kraftstoffe gehören, negativ auf den Reifen aus, wenn diese über einen längeren Zeitraum einwirken. Gerät beim Tanken etwas Kraftstoff auf den Reifen, sollte dieser daher unverzüglich mit Seifenwasser gereinigt werden.

Das Einwirken von Öl oder Kraftstoff bewirkt, dass der Gummi zunächst weich wird, was seine Eigenschaften im Fahrbetrieb stark herabsetzt und anfällig für jedwede Beschädigung macht. Danach wird der Gummi brüchig und porös. Wasser kann eindringen und es entstehen irreversible Schäden.

### 3.6 Beschädigungen durch Prüfstandsmessungen

Prüfstände sind so konzipiert, dass Beschädigungen an den Reifen vermieden werden. Dennoch ist die Einfahrt, beispielsweise in einen Bremsenprüfstand, wie die Einfahrt in ein tiefes Schlagloch. Durch die runden Rollen ist bei langsamer und vorsichtiger Einfahrt nichts zu befürchten. Ein rasantes Einfahren dagegen kommt einem Schlagloch in seinen Auswirkungen recht nahe. Rutscht das Auto während des Prüfvorgangs noch an den Rand des Prüfstandes, können Beschädigungen an der Seitenwand entstehen. Nach jeder Prüfstandsmessung sollten daher die Reifen inspiziert und etwaige Schäden reklamiert werden.

### 3.7 Montagefehler

Bei der Montage können eine ganze Reihe von Schäden entstehen. Aus diesem Grund sind Reifen von PKW und LKW grundsätzlich in einer Fachwerkstatt von geschultem Personal zu montieren. Ein fester Sitz der Felge, beispielsweise auf der Montiermaschine, spezielles Werkzeug, Montagepaste, neue Ventile und korrektes Auswuchten sind die Grundvoraussetzungen für einen sicher montierten Reifen. Ein nicht ordnungsgemäß eingesetztes oder altes Ventil kann zu schleichendem oder abruptem Druckverlust führen, ungeeignetes Werkzeug und/oder nicht ausgebildete Monteure bergen neben einem hohen Unfallrisiko die Gefahr von Montageschäden an Wulst und Seitenwand des Reifens.

### 3.8 Überalterung

Nicht nur wir Autofahrer altern, auch ein Autoreifen bleibt nicht ewig jung. Im Laufe der Jahre verliert der Reifen an Elastizität; er wird hart. Nach zehn Jahren, bei Anhängern oder Campingfahrzeugen bereits nach sechs Jahren, sagt der Gesetzgeber, dass der Autoreifen seine Altersgrenze erreicht hat. Aus Gründen der Sicherheit sollte ein Winterreifen jedoch schon nach fünf Jahren im Sommerbetrieb aufgebraucht werden und ein Sommerreifen nach sieben Jahren durch einen neuen Autoreifen ersetzt werden. Bei dieser Regel handelt es sich allerdings nur um eine Faustregel, denn ein Autoreifen kann auch durch äußere Einflüsse schneller Altern und einen Wechsel vorzeitig erforderlich machen. Solche äußeren Einflüsse können extreme Hitze oder Kälte, intensive Sonneneinstrahlung, Öl, Kraftstoff, Chemikalien

etc. sein. Hat der Reifen seine Altersgrenze erreicht, bzw. Ist er durch äußere Einflüsse hart, porös und/oder rissig geworden, ist der erforderliche Grip nicht mehr gegeben und seine Nasshaftung stark eingeschränkt. Bei porösen und/oder rissigen Reifen kommt noch die Gefahr hinzu, dass der Reifen platzen kann. In jedem der genannten Fälle besteht ein erhöhtes Unfallrisiko

## 4 Motorradreifen

Für die optimale Haftung eines Motorradreifens ist die Betriebstemperatur des Reifens nicht unerheblich. Anders als bei Autos, bei denen Reifen nur im Rennbetrieb vorgeheizt und auf Temperatur gehalten werden müssen, ist die Temperatur der Motorradreifen generell recht wichtig für den optimalen Grip. Da die Temperatur der Motorradreifen schlecht kontrollierbar ist und nach Ortsdurchfahrten jedes Mal wieder abfällt, ist ein Allrounder bei der Reifenwahl zu empfehlen.

Jeder Motorradfahrer weiß, wie schnell die Maschine, gerade auf nasser Fahrbahn, wegrutschen kann und dass Reifen mit einem Top-Grip recht schnell abnutzen und damit richtig ins Geld gehen. Die Wahl eines Premiumreifens höchster Qualität ist für die Sicherheit bei einer akzeptablen Laufleistung unerlässlich.

## 5 LKW Reifen

Immer wieder sind auf Autobahnen Teile von geplatzten LKW-Reifen zu finden. Diese Reifenteile stellen nicht nur für andere Verkehrsteilnehmer eine große Gefahr dar, sie sind für den Spediteur auch mit hohen Kosten verbunden. Der geplatzte Reifen muss gewechselt werden. In der Zeit des Reifenwechsels kostet der LKW und der Fahrer weiter Geld. Ein neuer Reifen muss angeschafft werden, was wiederum mit Ausgaben und Ausfallzeiten verbunden ist. Viele Reifenplatzer sind auf zu geringen Reifendruck und die Verwendung von runderneuten Reifen zurückzuführen und wären somit vermeidbar, wenn der LKW mit einem Reifendruckkontrollsystem und Neureifen ausgestattet wäre.

Auch für LKW-Reifen gilt das neue Reifenlabel, welches Auskunft über Abrollgeräusche, Bremsleistung auf Nässe und Kraftstoffersparnis gibt.

Gerade die Kraftstoffersparnis, die bei einem guten Neureifen sechs Prozent und mehr ausmacht, verdeutlicht, wie unwirtschaftlich ein Billigreifen oder gar runderneute Reifen auf einem LKW sind.

Spediteure, die eine eigene Werkstatt haben, bzw. gute Kontakte zu einer Werkstatt haben, können qualitativ hochwertige Reifen zu günstigen Preisen online kaufen und damit die Wirtschaftlichkeit ihres Fuhrparks wesentlich verbessern. Die erhöhte Sicherheit für Fahrer, Fahrzeug und Ladung, fährt dabei noch als Gratiszugabe mit.

## 6 Gut zu wissen

Die heute im Handel erhältlichen Reifen stellen eine komplexe Weiterentwicklung der ersten Modelle dar. Zu dem enormen Gewicht, welches die Autoreifen zu tragen haben, kommt die Fliehkraft hinzu, die auf die Reifen einwirkt. Der elastische Gummi neigt bei hohen Umdrehungszahlen dazu, sich gewaltig auszudehnen. Um dem entgegenzuwirken, ist eine ausgeklügelte Kombination von Stahl- und Synthetikeinlagen von Nöten. Der so unscheinbare Autoreifen ist heute zu Hightech auf höchstem Niveau geworden. Der richtige Reifen ist wesentlicher Bestandteil für alle Sicherheitssysteme wie Bremsen, ASR- und ESP-System, Antrieb, Lenkung und vieles mehr. Ein zu schmaler Autoreifen kann diese Sicherheitssysteme nicht ausreichend unterstützen, ein zu breiter Reifen schleift an Karosserieteilen und wird dadurch beschädigt, und ein falscher Reifenumfang verfälscht die Anzeige des Tachometers. Aus diesem Grund sind nur Reifenformate zulässig, die im Fahrzeugschein eingetragen sind, oder nachträglich vom TÜV geprüft und eingetragen werden. Entscheidend sind dabei alle Faktoren, wie Breite, Höhe, Durchmesser, Geschwindigkeits- und Tragfähigkeitsindex. Sind diese Faktoren nicht erfüllt, verliert das Fahrzeug seine Zulassung. Der Geschwindigkeitsindex darf, genauso wie der Tragfähigkeitsindex, überschritten, niemals aber unterschritten werden. Ist für den PKW zum Beispiel ein Autoreifen der Größe 195/65 R15 91H vorgeschrieben, so kann auch ein Reifen im Format 195/65 R15 95V gefahren werden. Der vorgeschriebene Geschwindigkeitsindex H = bis 210 Km/h wird durch V = bis 240 Km/h überboten und auch der Tragfähigkeitsindex ist mit 95 höher als die Mindestanforderung von 91.

### 6.1 Reifenaufbau

Die Weiterentwicklung des Autoreifens führte dazu, dass Michelin 1948 den Radialreifen entwickelte, der den Diagonalreifen in den 80er Jahren fast vollständig verdrängte. Der Diagonalreifen mit seinen überkreuzten Karkassenlagen hat einen wesentlich höheren Verschleiß und schlechtere Eigenschaften auf Nässe und schnell gefahrenen Kurven. Auch der Fahrkomfort ist bei dem Radialreifen erheblich höher.

Beim Radialreifen verlaufen die Cordfäden der Karkasse radial, also rechtwinklig zur Laufrichtung, und sorgen für ein besseres Einfedern. Der heutige Radialreifen ist ein wahres Hightech-Produkt, welches aus über 200 verschiedenen Materialien hergestellt wird. Wenn im weiteren Verlauf dieses Ratgebers von Gummimischungen die Rede ist, dann wird von



diesen verschiedenen Materialien gesprochen, zu denen unter anderem bis zu 80 unterschiedliche Kautschuksorten und inzwischen vermehrt die Kieselsäure Silica gehören.

Der Laufstreifen ist der bekannteste Teil des Reifens, da er direkt sichtbar ist. Ein Laufstreifen mit gutem Profil und der richtige Reifendruck sind, nach allgemeinem Verständnis, für die Qualität und Sicherheit eines Reifens ausschlaggebend. Richtig ist, dass dies wichtige Punkte für Sicherheit, Komfort und Wirtschaftlichkeit sind, doch der Teufel steckt im Detail und die Sicherheit und der Komfort werden maßgeblich von den Schichten des Reifens beeinflusst, die unter dem Laufstreifen liegen.

Um sich einen neuen Autoreifen zu kaufen ist es zwar nicht erforderlich, den genauen Reifenaufbau zu kennen, es erklärt jedoch die Relevanz dessen, was im Verborgenen liegt und beim Reifenkauf nicht erkennbar ist. Die Lauffläche des Reifens besteht aus drei Teilen: dem Laufstreifen, der Spulbandage und den Stahlcord-Gürtellagen.

Direkt unter dem Laufstreifen, der für die Wasserverdrängung und gute Straßenhaftung verantwortlich ist, befindet sich die Spulbandage, die höhere Geschwindigkeiten erlaubt. Bei hohen Geschwindigkeiten neigt der elastische Gummi dazu, sich, bedingt durch die Fliehkraft des rotierenden Rades, im Umfang zu vergrößern. Die Spulbandage, bestehend aus in Kautschuk eingebettetem Nylon, ist eine in Längsrichtung gewickelte Bandage, die das Ausdehnen des Reifens verhindert und dem Autoreifen eine höhere Stabilität bei hohen Geschwindigkeiten verleiht. Als Nächstes folgen zwei Stahlcord-Gürtellagen, oft in Verbindung mit einer weiteren Nylon-Lage zur Stabilitätsverbesserung. Sie verringern den Rollwiderstand und sorgen somit für höhere Laufleistungen und günstigeren Kraftstoffverbrauch. Eine weitere Aufgabe ist die Verbesserung der Form- und Fahrstabilität. Die radial verlaufenden Cordfäden in der Karkasse können weder die Querkräfte bei Kurvenfahrten, noch die Umfangskräfte, die beim Beschleunigen und Bremsen auftreten, zufriedenstellend aufnehmen. Diese Funktion wird von den Stahlcord-Gürtellagen, die im spitzen Winkel verlaufen, übernommen.

Die Karkasse besteht aus sechs Teilen. Unter den Stahlcord-Gürtellagen liegt die Textilcordeinlage. Sie besteht aus Rayon oder Polyester und hat die Aufgabe, den mit Druckluft gefüllten Reifen in Form zu halten. Die unterste Schicht aus Butylkautschuk bildet die Innenschicht, die den Reifen luftdicht hält und einen Schlauch überflüssig macht.

Die Seitenwände des Reifens werden durch einen Seitenstreifen aus Naturkautschuk vor Beschädigung und Witterungseinflüssen geschützt. Der Wulst, mit dem der Reifen auf der Felge montiert wird, ist mit einem Wulstverstärker versehen. Zusammen mit dem Kernprofil aus Synthetikautschuk verbessert der Wulstverstärker das Kurvenverhalten und sorgt für optimale Fahrstabilität selbst bei 300 Km/h. Darüber hinaus beeinflusst das im Wulst eingebettete Kernprofil den Einfederungskomfort. In dem Kernprofil befinden sich in

Kautschuk eingebettete Stahldrähte, die den Kern bilden. Dieser Kern hält den Autoreifen sicher und fest auf der Felge.

## 6.2 Seitenwand-Beschriftung

Auf der Seitenwand des Reifens befinden sich eine ganze Reihe an Bezeichnungen, Codes, Größen- und Mengenangaben, die dem Nutzer viel über seinen Autoreifen verraten.

Neben dem Herstellernamen, inklusive dessen Logo, und dem Reifentyp, ist die Reifengröße beschrieben. Diese ist zwei Mal aufgeführt; einmal groß und in Kurzform, am äußeren Rand, und einmal etwas kleiner und ausführlich im inneren Bereich der Seitenwand. Die Kurzform beschreibt die Breite des Reifens, seine Höhe und den erforderlichen Felgendurchmesser. Am Beispiel eines Reifens der Dimension 195/65 R15 bedeutet dies:

- Der Reifen hat eine Breite von 195 mm
- Die Höhe der Reifenseitenwand beträgt 65% der Reifenbreite
- Es handelt sich um einen Radialreifen
- Der Felgendurchmesser beträgt 15 Zoll

Die Langform, in dem oben genannten Beispiel 195/65 R15 91V, gibt zusätzlich Auskunft über die Tragfähigkeit (hier 91 = 615 Kg/Rad) und die zulässige Höchstgeschwindigkeit (hier V = bis 240 Km/h). Die Einhaltung der kompletten Größenbezeichnung (wobei die Überschreitung von Traglast und Geschwindigkeit zulässig ist) ist relevant für die Erhaltung der Fahrzeugzulassung. Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die Bedeutung der Geschwindigkeitsindizes.

- A1 = bis 5 Km/h
- AB = bis 40 Km/h
- B = bis 50 Km/h
- C = bis 60 Km/h
- D = bis 65 Km/h
- E = bis 70 Km/h
- F = bis 80 Km/h
- G = bis 90 Km/h
- J = bis 100 Km/h
- K = bis 110 Km/h
- L = bis 120 Km/h
- M = bis 130 Km/h
- N = bis 140 Km/h
- P = bis 150 Km/h
- Q = bis 160 Km/h
- R = bis 170 Km/h

- S = bis 180 Km/h
- T = bis 190 Km/h
- U = bis 200 Km/h
- H = bis 210 Km/h
- VR = über 210 Km/h
- V = bis 240 Km/h
- W = bis 270 Km/h
- Y = bis 300 Km/h
- ZR = über 240 Km/h

Bei dem Traglastindex gilt höhere Zahl gleich höhere Traglast. Welche Traglast in absoluten Zahlen dahinter steckt, ist an der, für den US-amerikanischen Markt vorgeschriebenen, MAX LOAD Angabe, abzulesen. Im Falle des Beispielreifens der Dimension 195/65 R15 91V steht dort MAX LOAD 615 Kg (1356 LBS). Pro Rad ist eine Belastung von maximal 615 Kg zugelassen. 1 Lbs entspricht 0,4536 Kg.

Die Bezeichnung RADIAL TUBELESS, oder auch kurz TL, weist darauf hin, dass es sich um einen schlauchlosen Radialreifen handelt. Der TUBE TYPE, kurz TT, besagt, dass der Reifen einen Schlauch benötigt.

Ein, in einem Kreis befindliches, E mit einer Zahl dahinter, besagt, dass der Reifen nach ECE-Regelungen geprüft wurde. Die mehrstellige ECE-Prüfnummer befindet sich direkt dahinter. Die Zahl hinter dem E gibt das Genehmigungsland an. E1 steht zum Beispiel für Deutschland, E2 für Frankreich, E3 für Italien etc. Das Genehmigungsland steht dabei nicht in Zusammenhang mit dem Herstellungsland. Das Herstellungsland ist als MADE IN gekennzeichnet.

Eine weitere Information, welche die Seitenwandbeschriftung gibt, ist die DOT-Nummer. DOT ist die Abkürzung für Department of Transportation, welches die DOT-Codierung eingeführt hat. Die DOT-Nummer, der einige Buchstabenkombinationen vorausgehen, verrät das Reifenwerk, Typ, Größe und Produktionsdatum. Das Produktionsdatum ist auch für den Laien gut ablesbar. Von 1980 bis 1999 stehen am Schluss 3 Zahlen in einem Oval. Die ersten beiden Zahlen bezeichnen die Produktionswoche, die letzte Ziffer das Produktionsjahr. Ist hinter der letzten Ziffer ein Dreieck, so handelt es sich um die Jahre von 1990 bis 1999. Ohne Dreieck sind es die Jahre von 1980 bis 1989. Ab dem Jahre 2000 ist der Zahlencode in dem Oval vierstellig. Ein Autoreifen, mit dem Code 459, stammt aus der 45. Kalenderwoche des Jahres 1989. Ist in dem Oval die vierstellige Nummer 3108, so stammt der Reifen aus der 31. Woche des Jahres 2008.

Alle Autoreifen haben in den Hauptrillen des Profils Verschleißanzeiger. Bei diesen Verschleißanzeigern handelt es sich um kleine Querstege, die als Tread Wear Indicator bezeichnet werden. Sind diese mit der Lauffläche bündig, ist die gesetzliche

Mindestprofiltiefe von 1,6mm erreicht. Die Lage der Tread-Wear-Indikatoren ist oftmals mit T.W.I. am äußeren Rand des Profils markiert.

Tread Plies gibt an, wie viel Lagen sich unter dem Laufstreifen befinden, und aus welchem Material diese gefertigt sind. Sidewall Ply informiert über die Anzahl der Lagen, die unter der Seitenwand liegen; ebenfalls mit der Angabe des Materials.

MAX PRESS, oder MAX INFL. PRESS ist eine, für die USA vorgeschriebene, Angabe, welche den maximal zulässigen Reifendruck angibt. MAX PRESS 350 Kpa (51 PSI) bedeutet zum Beispiel, dass der Reifen maximal mit 3,5 Bar befüllt werden darf. Ein Bar entspricht 14,5 PSI.

Am äußeren Rand der Seitenwand finden sich noch drei weitere Angaben: Treadwear, Traction und Temperature. Die Indikatoren dahinter basieren auf einem einheitlichen Vergleichsreifen und werden nach genormten Testverfahren ermittelt.

**Treadwear:** Der Treadwearindikator gibt die zu erwartende Laufleistung des Reifens in Relation zu dem Referenzreifen an. Ein Treadwearindikator von 280 bedeutet demnach, dass die zu erwartende Laufleistung des Reifens 280% der Laufleistung des Referenzreifens beträgt.

**Traction:** Die Indikatoren AA, A, B und C geben das Bremsvermögen des Reifens auf nasser Fahrbahn wieder. AA steht für hervorragend und C für schlecht. Gemäß der Europäischen Reifenkennzeichnungsverordnung, die seit dem 1. November 2012 gilt, ist das Bremsverhalten auf Nässe, sowie die Kraftstoffeffizienz und Geräuschentwicklung auf einem extra Label auszuweisen. Dieses Label liest sich wie die Labels zur Energieeffizienz bei Waschmaschinen.

**Temperature:** Die Temperaturindikatoren A, B und C geben die Temperaturbeständigkeit des Reifens wieder.

### 6.3 Laufrichtungsgebundene und asymmetrische Profile

Die Reifenprofile gliedern sich in drei Kategorien. Bei dem normalen Standardprofil sind die linke und die rechte Hälfte des Laufstreifens identisch oder spiegelverkehrt. Bei diesem Profil spielt es für die Sicherheit und das Fahrverhalten keine Rolle, welche der Seitenwände nach außen bzw. nach innen montiert werden. Ein guter Monteur wird jedoch stets die Seite nach außen montieren, auf der das Produktionsdatum erkennbar ist.

#### 6.3.1 Laufrichtungsgebundene Reifen

Der in der Laufrichtung gebundene Autoreifen ist auf eine optimale Wasserverdrängung ausgerichtet. Sein U- oder v-förmiges Profil ist so ausgelegt, dass große Wassermassen schnell nach außen abgeführt werden können. Aquaplaning tritt bei laufrichtungsgebundenen Reifen bis zu 20% später ein, als bei herkömmlichen Profilen.

Weitere Vorteile des laufrichtungsgebundenen Reifens sind, neben seiner sportlichen Optik, ein geräuscharmer Lauf und gute Spurtreue. Die vorgeschriebene Laufrichtung ist mit einem richtungsweisenden Symbol an der Seitenwand markiert und muss immer in Fahrtrichtung weisen. Ein falsch montierter, laufrichtungsgebundener Autoreifen verwandelt seine Eigenschaften in das Gegenteil. Es tritt eine hohe Geräuschentwicklung auf, die Aquaplaninggefahr steigt, der Geradeauslauf ist instabil und der Reifen verschleißt schnell. Im Extremfall kann es sogar zu Reifenschäden führen. Da dies immer wieder falsch gemacht wird und es sogar in Werkstätten vorkommt, dass diese Reifen falsch montiert werden, noch einmal ganz ausführlich:

Das Rotationssymbol gibt die Drehrichtung bei der Vorwärtsfahrt an. Linke Reifen drehen bei der Vorwärtsfahrt gegen den Uhrzeiger, rechte Reifen mit dem Uhrzeiger. (Ob vorne oder hinten; links ist immer die Seite am Auto, an der ein gesetzter Linksblinker blinkt.) Anders ausgedrückt: Das Rotationssymbol muss immer in Fahrtrichtung zeigen, wenn es oben ist, bzw. Entgegen der Fahrtrichtung zeigen, wenn es unten ist.

Bei laufrichtungsgebundenen Reifen gibt es immer zwei linke und zwei rechte Reifen. Das Herstellungsdatum steht bei den rechts montierten Rädern auf der Außenseite, bei den links montierten Rädern auf der Innenseite. Diese können von vorne nach hinten und umgekehrt getauscht werden, nicht jedoch über Kreuz.

Aufgrund seiner negativen Eigenschaften bei der Montage gegen die Fahrtrichtung ist der laufrichtungsgebundene Reifen als Reserverad ungeeignet. Soll dennoch ein solcher Reifen als Reserverad dienen, so sollte er als rechter Reifen montiert sein, da die meisten Reifenpannen rechte Reifen betreffen.

### 6.3.2 Asymmetrische Reifen

Reifen mit einem asymmetrischen Profil haben zwei unterschiedliche Profilhälften. Die Außenseite des Reifens ist die Seite, die bei Kurvenfahrten am meisten beansprucht wird. Der asymmetrische Reifen hat deshalb auf der Außenseite ein geschlosseneres Profil mit großen Profilblöcken, welches dem Reifen eine besonders hohe Kurvenstabilität verleiht. Die Innenseite besitzt tiefe und breite Regenkanäle, die für einen schnellen Wasserabfluss sorgen. Bei Winterreifen sind hier besonders viele Lamellen für guten Grip und Traktion eingearbeitet. Die beiden Reifenhälften erfüllen unterschiedliche Aufgaben und ergänzen sich so zu einem sehr ausgewogenen Reifen, der sowohl extrem kurvenstabil, als auch besonders sicher auf nasser Fahrbahn ist. Aufgrund dieser Ausgewogenheit und seiner Laufruhe wird das asymmetrische Reifenprofil gerne bei der Erstausrüstung von Limousinen und Sportwagen verwendet. Ein weiterer Vorteil dieses Reifenprofils ist, dass Regenwasser fast vollständig unter das Fahrzeug abgeleitet wird. Wer seinen PKW mit asymmetrischen Reifen ausstattet, hat somit bei Regen eine wesentlich klarere Sicht in den Rückspiegeln. Bei Reifen mit asymmetrischem Profil spielt es keine Rolle, wo der einzelne Reifen montiert wird, da er keine spezielle Laufrichtungsbindung hat. Lediglich bei der Montage ist darauf zu

achten, dass die Außenseite auch wirklich nach außen und die Innenseite nach innen montiert wird. Diese Aufgabe kommt dem Monteur zu, dennoch sollte der Kunde auch beim asymmetrischen Reifen die Arbeit des Monteurs kontrollieren, da es immer wieder vorkommt, dass diese Reifen falsch montiert werden und ihre guten Eigenschaften dadurch verlieren. Asymmetrische Reifen sind auf der Außenseite mit Aussenseite, Outside, Side facing outwards oder mount this side outside gekennzeichnet. Asymmetrische Reifen können bedenkenlos auch als Reserverad verwendet werden, da sie an allen vier Positionen des Fahrzeugs montiert werden können.

#### 6.4 Der richtige Fülldruck und Reifengas

Der beste Reifen kann seinen Dienst nur dann optimal verrichten, wenn er mit dem richtigen Druck befüllt ist. Der Fülldruck ist von Auto zu Auto verschieden und richtet sich außerdem nach dem Grad der Beladung. Welcher Druck für Ihr Auto der richtige ist, entnehmen Sie der Bedienungsanleitung. Oftmals ist der Reifendruck auch im Tankdeckel, im Handschuhfach oder im Türholm vermerkt. Da die Fahrzeughersteller nur den Reifendruck für ein unbeladenes und ein voll beladenes Fahrzeug angeben, ist bei halber Beladung ein entsprechender Zwischenwert zu verwenden. Der von den Fahrzeugherstellern angegebene Reifendruck ist der sogenannte Komfortdruck. Bei diesem Komfortdruck bieten Auto und Reifen den höchstmöglichen Komfort. In der Regel ist eine Erhöhung des angegebenen Komfortdrucks um 0,2 Bar möglich, um den Kraftstoffverbrauch zu optimieren. Bei zu niedrigem Reifendruck steigt der Kraftstoffverbrauch, die Reifen erhitzen übermäßig und nutzen, speziell an der Innen- und Außenseite, schnell ab. Je nachdem, wie viel Luft fehlt, beginnt das Auto zu schwimmen und die Reifen können sich im Extremfall in der Kurve von der Felge lösen. Weiterhin kann ein zu geringer Reifendruck zu Reifenschäden führen.

Bei zu hohem Luftdruck bildet der Laufstreifen eine Rundung und der Reifen liegt nicht mehr mit der gesamten Lauffläche auf. Dies führt nicht nur zu einer erhöhten Abnutzung des mittleren Bereiches der Lauffläche, es senkt durch die verringerte Auflagefläche die Haftung des Reifens. Ein verlängerter Bremsweg, schlechtes Kurvenverhalten und mangelhafte Spurtreue ist die Folge. Bei Urlaubsfahrten wird das Auto meistens voll beladen und der Reifendruck der Beladung angepasst. Da das Fahrzeug auf der Rückreise ebenfalls wieder voll beladen wird, verzichten die meisten Urlauber darauf, den Reifendruck am Urlaubsort, für die Dauer des Aufenthalts, zu senken. Nicht selten führt diese Bequemlichkeit zu schweren Unfällen, weshalb der Reifendruck immer, und ohne jede Ausnahme, an den Beladungszustand des Fahrzeuges angepasst werden muss.

Reifenhändler bieten ihren Kunden immer verstärkter Reifengas als ideale Ergänzung an. Bei dem Reifengas handelt es sich in der Regel um reinen Stickstoff, der, dank größerer Moleküle, nicht so leicht zwischen Reifenwulst und Felge entweichen kann und für einen höheren Fahrkomfort sorgt. Die größeren Moleküle sind außerdem träger als die Moleküle

von normaler Druckluft, was zu einer geringeren Aufheizung der Reifen und konstanteren Reifendruck führt. Im Rennsport wird Stickstoff schon lange als Reifenfüllgas verwendet, da sich Rennreifen extrem aufheizen. Im allgemeinen Straßenverkehr dagegen ist es sehr umstritten, ob die Verwendung von Stickstoff tatsächlich positive Auswirkungen hat. Selbst wenn sich der Luftdruck bei einer Stickstoffbefüllung besser hält, ersetzt diese nicht die regelmäßige Druckkontrolle. Technisch ist eine Verbesserung von Fahrkomfort und Kraftstoffverbrauch nicht messbar. Es bleibt also jedem Einzelnen überlassen, zu beurteilen, ob sein Auto mit Reifengas komfortabler fährt. In Anbetracht der Tatsache, dass ein Reifen vor seiner Befüllung kein Vakuum aufweist, sondern mit normaler Umgebungsluft befüllt ist, eine Stickstofffüllung also nicht 100%ig sein kann, und auch eine Standardbefüllung mit Druckluft einen natürlichen Stickstoffgehalt von über 78 Vol.-% enthält, liegt der Hauptvorteil einer Stickstoffbefüllung wohl beim Reifenhändler.

## 6.5 Kraftstoffverbrauch

Der Kraftstoffverbrauch hängt von einer ganzen Reihe von Kriterien ab. Diese Kriterien sind in erster Linie der Luftwiderstand des Fahrzeugs und dessen Motorisierung, Fahrverhalten des Fahrers, Fahrstrecke, sprich Autobahn oder Stadtverkehr, das Motorenöl, der Kraftstoff selbst, der richtige Reifendruck und der Reifen. Nach der neuen, europäischen Reifenkennzeichnungsverordnung müssen Neureifen mit einem Label versehen werden, aus dem der Kunde den Rollwiderstand, das Bremsverhalten auf Nässe und die Geräusentwicklung entnehmen kann. Der Rollwiderstand, der für den Kraftstoffverbrauch mitverantwortlich ist, wird mit den Buchstaben A bis G gekennzeichnet, wobei A für sehr gut steht und G die gesetzlichen Mindestbedingungen erfüllt. Diese abstrakten Buchstaben in einem Beispiel verdeutlicht, zeigen, wie wichtig der geringe Rollwiderstand bei der Wahl des Reifens ist. Die Differenz im Kraftstoffverbrauch eines Klasse A Reifens zu einem Reifen der Klasse G beträgt bei einem PKW bis zu 7,5%. Bei Nutzfahrzeugen kann dieser Wert sogar überschritten werden. In Euro ausgedrückt bedeutet dies, dass ein Auto mit einem durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von 7,5 Litern auf 100 Km, einer Fahrleistung von 15.000 Km pro Jahr und einem Kraftstoffpreis von 1,55 Euro pro Liter, mit einem Klasse A Reifen bis zu 130 Euro an Kraftstoff pro Jahr einsparen kann, im Verhältnis zu einem Klasse G Reifen. Auf die gesamte Nutzungsdauer entspricht dies einer Ersparnis zwischen 260 und 390 Euro. Diese Ersparnis erhöht sich mit steigenden Kraftstoffpreisen entsprechend. Ein Reifen mit einem sehr niedrigen Rollwiderstand hat, physikalisch bedingt, Defizite in der Nasshaftung. Um diesen Spagat zwischen einem niedrigen Rollwiderstand und guter Nasshaftung zu vollbringen, ist Entwicklungsarbeit der Reifenhersteller auf höchstem Niveau erforderlich. Das Ergebnis, ein ausgewogener Autoreifen, kann diese optimierten Eigenschaften jedoch nur mit dem richtigen Reifendruck erfüllen.



## 6.6 Reifenventil

Das Reifenventil hat die Aufgabe Luft in den Reifen hineinzulassen, deren Austritt jedoch zu verhindern. Es besteht aus zwei Teilen; dem eigentlichen Ventil und der Hülle, die in der Felge montiert wird. Üblicher Weise besteht diese Hülle aus Gummi und dichtet selbstständig ab. Es gibt allerdings auch die Variante aus Metall, die oftmals in Leichtmetallfelgen montiert wird und bei einigen Leichtmetallfelgen, Campingfahrzeugen und Transportern sogar zwingend vorgeschrieben sind. Bei modernen PKW hat eine dritte Variante Einzug gehalten. Bei dieser Variante handelt es sich um Ventile, die in der Felge einen Drucksensor haben und einen zu geringen Reifendruck über das Cockpit melden.

Ventilverlängerungen, die eine Druckluftkontrolle ohne Demontage der Radabdeckungen erleichtern, sind zwar sehr praktisch, können aber zu schleichendem Luftverlust führen. Die bessere Alternative sind Radabdeckungen mit einer entsprechend großen Aussparung für das Ventil. Falls Sie ohnedies neue Reifen kaufen müssen, bitten Sie den Monteur, besonders lange Ventile zu montieren. Diese machen eine künstliche Verlängerung überflüssig.

### 6.6.1 Gummiventil

Das Gummiventil wird durch ein hierfür in der Felge vorgesehenes Loch gezogen und schließt dieses selbstständig luftdicht ab. Wie auch der Autoreifen unterliegt das Gummiventil einem Alterungsprozess. Es wird im Laufe der Jahre porös und brüchig. Auch das Innenleben, das eigentliche Ventil, altert und ist empfindlich gegen Staub, Nässe und Streusalz. Um einen schleichenden, im Extremfall sogar abrupten, Druckverlust entgegenzuwirken, ist es unbedingt erforderlich, mit neuen Reifen auch neue Ventile zu kaufen. Um das Ventil zu schützen, ist nach jeder Luftkontrolle die Staubschutzkappe wieder auf das Ventil aufzuschrauben. Im Falle des Verlustes oder Diebstahls bekommen Sie neue Staubschutzkappen von Ihrem Reifenhändler oder Ihrer KFZ-Werkstatt. Als guter Kunde erhalten Sie diese meistens sogar kostenlos. Im Zubehörhandel gibt es auch Staubschutzkappen in diversen Designs, welche die Zweckmäßigkeit mit einer attraktiven Optik verbinden. Diese Staubschutzkappen sind sehr begehrt und deshalb auch schnell entwendet. Viele Besitzer solcher Staubschutzkappen benutzen eine Zange, um sie so fest zuziehen, dass ein Diebstahl mit bloßer Hand nicht möglich ist. Hierbei wird allerdings die Gummihülle des Ventils derartig stark belastet, dass hiervon dringend abzuraten ist.

### 6.6.2 Metallventil

Das Metallventil unterscheidet sich vom Gummiventil in seiner Hülle aus Metall. Bei dieser Ventilvariante wird das Ventil, wie das Gummiventil auch, von innen durch die Felge gezogen, jedoch von außen her verschraubt. Zur Abdichtung dienen zwei Gummidichtungen. Diese Ventile sind robuster und verschleißärmer, als ihre Konkurrenten aus Gummi, dafür entsprechend teurer. Die weitverbreitete Annahme, dass diese Ventile beim Kauf von neuen Autoreifen nicht gewechselt werden müssen, ist nur bedingt richtig. Richtig ist, dass die



Hülle aus Metall robust und beständig ist. Auch die Gummidichtungen müssen nicht jedes Mal ausgewechselt werden, das innen liegende Ventil jedoch sollte auch bei dieser Variante stets gewechselt werden. Die Gummidichtungen können sechs bis acht Jahre verwendet werden, danach empfiehlt sich auch hier ein Wechsel.

### 6.6.3 Ventil mit Drucksensor

Die Anzahl der Fahrzeuge, die mit Reifendrucksensoren ausgestattet sind, nimmt immer weiter zu. Dem Fahrzeugführer gibt das ein zusätzliches Maß an Sicherheit, da er über einen Druckverlust im Reifen sofort über das Cockpit informiert wird. Die Drucksensoren befinden sich in der Felge, direkt am Ventil. Jeder der Sensoren hat seinen eigenen Code und sendet permanent den aktuellen Druck an den Bordcomputer. Der Bordcomputer ordnet den Code des Sensors der Stelle am PKW zu, auf der dieser, laut Programmierung, montiert ist und vergleicht den gesendeten Wert mit dem programmierten Mindestdruck. Ist der gesendete Druck zu gering, gibt der Bordcomputer eine Warnmeldung über das Cockpit aus.

Die Drucksensoren können bei der Demontage von Reifen leicht beschädigt werden. Ist ein Auto mit einem solchen Luftdruck-Warnsystem ausgestattet, ist es ratsam, den Reifenmonteur darüber zu informieren, damit er bei der Demontage der Reifen entsprechend vorsichtig zu Werke geht. Die Druckluftsensoren sind zwar in der Regel an Metallventile angeschlossen, es gibt aber auch Automobilhersteller, wie beispielsweise Citroën, welche diese Systeme in Verbindung mit Gummiventilen verbauen. Der Reifenmonteur kann im Voraus nicht erkennen, ob ein Druckluftsensor in der Felge montiert ist, oder nicht. Ein guter Monteur geht zwar immer davon aus, dass ein Druckluftsensor vorhanden sein könnte, verlassen sollte sich darauf aber niemand.

## 6.7 Rädertausch

Unter Rädertausch versteht man das Wechseln von kompletten Rädern, das heißt von Reifen, die auf der Felge montiert sind. Ein solcher Rädertausch kann der Wechsel von Sommer- auf Winterbereifung, oder umgekehrt, sein, es kann aber auch den Positionswechsel der aktuellen Bereifung betreffen. Einen Rädertausch kann jeder Fahrzeughalter selbst vornehmen, wobei der Positionstausch der aktuellen Bereifung etwas komplizierter ist, da zwei Reifen des Fahrzeugs gleichzeitig angehoben werden müssen, was mit Wagenhebern ein zu hohes Sicherheitsrisiko bedeutet. Aus Sicherheitsgründen sollte ein Positionswechsel der aktuellen Bereifung in der Werkstatt auf einer Hebebühne stattfinden. Wer diesen Wechsel dennoch selber vornehmen möchte, sollte das Reserverad zur Unterstützung mit hinzuziehen. Mit Hilfe des Reserverades kann nun das erste Rad demontiert und an seiner Stelle das Reserverad montiert werden. Anschließend wird das demontierte Rad an der vorgesehenen Position montiert. Danach kann das dort demontierte Rad gegen das vorher montierte Reserverad getauscht werden. Mit den nächsten beiden Rädern wird entsprechend verfahren.

Der Tausch von Sommer- auf Winterbereifung, oder umgekehrt, ist wesentlich problemloser. Die zu tauschenden Räder werden, entsprechend ihrer Position, um das Auto herum gelegt und nacheinander getauscht.

Beim Rädertausch gibt es nicht viel zu beachten, das, was es zu beachten gilt, ist dafür von großer Bedeutung.

### 6.7.1 Wahl der Position

Die Räder, die demontiert werden, bekommen Positionskennzeichen. VR für vorne rechts, VL für vorne links, HR für hinten rechts und HL für hinten links. Bei den zu montierenden Rädern ist vor deren Montage das Profilbild zu betrachten. Entgegen der weitverbreiteten Meinung, dass die besseren Reifen auf die Antriebsachse gehören, sind die Reifen, mit dem besten Profil immer auf der Hinterachse zu montieren, unabhängig von der Antriebsart. Ein Auto, welches mit dem Heck ausbricht, bekommen, wenn überhaupt, nur noch Profirennfahrer unter Kontrolle. Aus diesem Grund ist ein Reifen mit den höchsten Sicherheitsreserven stets auf der Hinterachse zu montieren. Ein Fahrzeug, das vorne außer Kontrolle gerät, ist von jedem routinierten Autofahrer durch vorsichtiges Gegenlenken wieder unter Kontrolle zu bekommen.

Die zweite Kontrolle gilt der Laufstreifenform. Hierzu fährt man mit der flachen Hand, in beiden Richtungen, über die Lauffläche. Ist der Reifen rund und glatt, kann er bedenkenlos montiert werden, sofern er weder überaltert noch abgefahren ist. Weist der Laufstreifen Wellenlinien auf, so ist der Reifen zu entsorgen und die Stoßdämpfer müssen überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

Fühlt sich die Lauffläche in eine Richtung gestrichen glatt, in die andere Richtung gestrichen wie eine Säge an, dann spricht man vom sogenannten Sägezahnprofil. Das Auftreten des Sägezahnprofils kann zwei Ursachen haben. Zum Einen kann ein Fahrwerksfehler vorliegen, zum anderen kann es am Reifen selbst liegen. Einige Reifen neigen auch bei einwandfreiem Fahrwerk zur Sägezahnbildung. Abhilfe schafft hier ein Tausch gegen die Laufrichtung, das heißt vorne links gegen vorne rechts und hinten links gegen hinten rechts. Im Falle von Reifen, die auf der Vorderachse ein tieferes Profil aufweisen, wäre es dann ein über Kreuz Tausch von vorne links gegen hinten rechts und vorne rechts gegen hinten links. Diese Tauschvariationen sind selbstverständlich nur dann zulässig, wenn es sich bei den Reifen nicht um laufrichtungsgebundene Reifen handelt.

### 6.7.2 Drehmoment

Aluminiumfelgen mussten früher mit einem speziellen Drehmoment angezogen werden, damit sie nicht durch Spannungsaufbau reißen. Heute ist dies nur noch bei wenigen Felgen erforderlich. Auch dies ist Irrtum und Halbwahrheit, die selbst von einigen Reifenhändlern publiziert wird, und was an dieser Stelle klarzustellen ist. Aluminiumfelgen mussten früher mit einem speziellen Drehmoment angezogen werden, damit sie nicht durch

Spannungsaufbau reißen. Richtig ist weiterhin, dass die Aluminiumfelgen von heute, Fehler bei den Anzugsdrehmomenten wegstecken, ohne dabei Schaden zu nehmen. Diese Weiterentwicklung der Felgen spricht den Reifenmonteur jedoch nicht von einem gewissenhaften Anziehen der Radmutter bzw. der Radschrauben frei.

Beim Aufstecken des Rades müssen alle Radschrauben bzw. Radmutter gleichmäßig angezogen werden. Die Notwendigkeit besteht nicht nur im Schutz der Leichtmetallfelgen, die eine etwas unsanftere Behandlung inzwischen wegstecken können, sondern auch darin, Spannungen der Bremsscheiben zu verhindern. Weist eine Bremsscheibe nur geringe Seitenschläge auf, die durch eine fehlerhafte Reifenmontage verursacht werden können, ist das Auto bei Bremsmanövern aus hohen Geschwindigkeiten nicht mehr zu halten. Wie groß die Wirkung bereits geringster Abweichungen ist, verdeutlicht folgendes Beispiel. Legt man, bei der Montage der Bremsscheibe, ein einfach gefaltetes Stück Löschpapier zwischen Flansch und Bremsscheibe, so ist das Fahrzeug bei einer Notbremsung mit 120 Km/h nicht mehr haltbar.

Ein weiterer Grund ist der, dass sich die Felge gerade über die Nabe zieht und dabei nicht verkantet, was gerade bei korrodierten Naben oftmals schwierig ist. Um das Rad sicher anzuziehen, werden die Radschrauben zunächst nur von Hand angezogen. Danach werden sie mit dem Radkreuz so fest gezogen, bis das frei hängende Rad mitdreht. Anschließend wird das Auto abgelassen und die Schrauben bzw. Mutter mit einem Drehmoment von ca. 80 Nm angezogen. Als Letztes werden sie noch einmal mit dem endgültigen Drehmoment festgezogen. Dieses Drehmoment schwankt je nach Felge und Fahrzeugtyp zwischen 110 und 130 Nm. Vorsicht bei Smart, hier sind maximal 80 bis 90 Nm zulässig, danach können die Radbolzen abreißen. Die Radschrauben bzw. Radmutter sind jeweils über Kreuz anzuziehen. Im Uhrzeigersinn nummeriert heißt das für die Reihenfolge einer Vierlochfelge 1-3-2-4 bzw. für eine Fünflochfelge 1-4-2-5-3.

### 6.7.3 Radmutter, Radbolzen und Felgenschlösser

Beim Wechsel von Sommer- und Winterreifen sind die Reifen oftmals auf verschiedenen Felgenarten montiert und benötigen daher eventuell spezielle Radschrauben oder Mutter. Bei Stahlfelgen sind die Radschrauben in der Regel kürzer als bei Aluminiumfelgen, aber auch bei Aluminiumfelgen gibt es unterschiedliche Längen und auch der Konus, für das Felgenloch, ist oft anders geartet. Bei dem Rädertausch ist unbedingt darauf zu achten, dass die richtigen Schrauben bzw. Mutter verwendet werden. Nur sie sorgen für einen korrekten Halt der Felge und vermeiden Beschädigungen an der Felge.

Bei Radmutter gibt es geschlossene und offene Mutter. Bei den offenen Mutter ist der Konus zur Felge hin zu montieren und nicht, wie es sehr häufig gemacht wird, nach außen. Ein nach außen montierter Konus lässt der Felge Spiel, was zu einem schwammigen Fahrverhalten führt und beschädigt dazu noch Mutter und Felge. Geschlossene Mutter, auch Hutmutter genannt, können zwar nicht falsch herum montiert werden, verursachen

aber oft Gewindeschäden. Das liegt daran, dass Staubpartikel und Abrieb vom Radbolzen nicht nach außen gelangen können. Diese Muttern sollten vor der Montage ausgeblasen und, zum Beispiel auf einem Holzbrettchen, ausgeklopft werden, um Verunreinigungen zu entfernen. Auch bei den Radmuttern gilt, die richtige Mutter mit dem korrekten Konus für die entsprechende Felge. Sind für die montierten Felgen und die Felge des Reserverades unterschiedliche Radschrauben/Radmutter erforderlich, ist ein entsprechender Satz für das Ersatzrad mitzuführen.

Um teure Leichtmetallfelgen vor Diebstahl zu schützen, werden sie mit sogenannten Felgenschlössern gesichert. Bei den Felgenschlössern handelt es sich um Radschrauben bzw. Radmuttern, die mit einem normalen Werkzeug weder zu montieren, noch zu demontieren sind. Nur ein Adapter, der speziell für dieses Felgenschlossmuster gefertigt ist, erlaubt die Montage und Demontage. Da die Aufnahmefläche dieser Felgenschlösser bei weitem nicht so stabil ist, wie die von Sechskantschrauben, ist die Verwendung eines Schlagschraubers nicht zulässig. Aus Gründen des Zeitdrucks wird in Werkstätten darüber gerne hinweggesehen. Sollten Sie die Räder von Ihrem Auto in einer Werkstatt tauschen lassen, so wählen Sie nach Möglichkeit eine offene Werkstatt, in der Sie kontrollieren können, dass die Felgenschlösser nicht mit einem Schlagschrauber montiert werden.

Weisen die Felgenschlösser bereits gewisse Abnutzungserscheinungen auf, sind sie oftmals nur noch mit einem Schlagschrauber zu lösen. In diesem Falle verzichten sie auf die erneute Montage dieser Sicherungsschrauben und kaufen statt dessen einen neuen Satz Felgenschlösser.

#### **6.7.4 Schutz vor Korrosion**

Radschrauben und Radmuttern lassen sich, bedingt durch Korrosion, teilweise nur schwer lösen. Um den Radwechsel zu erleichtern, werden die Gewinde gerne eingeeilt oder mit Kupferpaste behandelt. Auch von diesen Hausmitteln muss abgeraten werden. Die Bremsscheiben werden bei hoher Belastung glühend heiß und geben reichlich Hitze auch an die Radbolzen weiter. Diese hohen Temperaturen bewirken bei der Kupferpaste, dass sie die Verschraubung regelrecht festbrennt. Der Tropfen Öl auf dem Gewinde wirkt sich noch schlimmer aus. Durch die hohen Temperaturen wird das Öl besonders dünnflüssig und kann, durch die Fliehkraft der Radumdrehungen, auf die Bremsscheibe spritzen und die Bremswirkung nahe null bringen. Um schwergängige Schrauben leichter eindrehen zu können, empfiehlt sich Reifenmontagepaste oder Kernseife.

#### **6.7.5 Kontrolle der Radschrauben/Radmutter nach 50 bis 100 Km**

Trotz sorgfältiger Montage kann sich ein Rad nach einigen Kilometern nochmals setzen, mit dem Effekt, dass die Radschrauben locker sitzen. Nach spätestens 50 Km hat sich das Rad auf die richtige Position gearbeitet. Um zu verhindern, dass die nun locker sitzenden Schrauben oder Muttern sich lösen, soll nach spätestens 100 Km eine Nachkontrolle erfolgen.

### 6.7.6 Räder mit Reifendruck-Kontrollsystem

Bei Fahrzeugen, die mit einem Luftdruck-Kontrollsystem ausgestattet sind, sind die einzelnen Drucksensoren codiert. Der Bordcomputer erkennt den Code und weist ihn einer bestimmten Position zu. Wird nun ein Rädertausch von vorne links nach hinten rechts vorgenommen, meldet der Bordcomputer eine Reifenpanne vorne links, obwohl der Nagel im Reifen hinten rechts steckt. Wird der komplette Satz Reifen getauscht, Sommer auf Winter oder umgekehrt, fehlen alle vier, dem Bordcomputer bekannten Druckluftsensoren, und er meldet auf allen Reifen eine Reifenpanne. In diesem Fall ist eine entsprechende Umprogrammierung durch die Vertragswerkstatt oder Autoelektrik-Werkstatt vorzunehmen.

### 6.7.7 Rädertauschvarianten

Es gibt vier verschiedene Varianten, die montierten Räder zu tauschen, welche verschiedene Zwecke erfüllen. Bei jeder dieser Varianten ist zu beachten, dass sie nur dann vorgenommen werden können, wenn ein laufrichtungsgebundener Reifen nicht gegen diesen Tausch spricht und Fahrzeuge, die mit einem elektronischen Reifendruck-Kontrollsystem ausgestattet sind, umprogrammiert werden sollten. Bei Fahrzeugen, die auf der Vorderachse ein anderes Reifenformat haben, als auf der Hinterachse, kann ein Wechsel nur über Seite stattfinden, vorausgesetzt, die Reifen sind nicht laufrichtungsgebunden. Ist ein Auto mit unterschiedlichen Reifenformaten ausgestattet, die zusätzlich laufrichtungsgebunden sind, kann ein Tausch der Räder nicht stattfinden, da jedes Rad nur an einer einzigen Position am Auto montiert werden darf.

#### 6.7.7.1 Rädertausch über Kreuz

Die Räder werden beim Tausch über Kreuz von vorne rechts nach hinten links und von vorne links nach hinten rechts getauscht. Ein Rädertausch über Kreuz sorgt für eine gleichmäßige Abnutzung und damit verbunden einen ruhigen Lauf der Räder. Der Kauf neuer Reifen kann durch diese Tauschvariante bis zu einem Jahr verzögert werden.

#### 6.7.7.2 Rädertausch über Seite

Bei dieser Variante werden die Räder vorne rechts gegen vorne links und hinten rechts gegen hinten links getauscht. Diese Variante verhindert oder vermindert die Sägezahnbildung und ist bei Fahrzeugen zu empfehlen, bei denen auf der hinteren Achse bessere und/oder breitere Reifen montiert sind, als auf der Vorderachse.

#### 6.7.7.3 Rädertauschkombination aus über Kreuz und über Seite

Bei dieser Variante werden die Räder der Vorderachse seitengleich auf die Hinterachse montiert, die Räder der Hinterachse über Kreuz auf die Vorderachse. Auch diese Variante sorgt für eine gleichmäßige Abnutzung, da beim zweiten Tausch jeder Reifen einmal auf jeder einzelnen Position montiert war.

#### 6.7.7.4 Rädertausch über Achse

Der Rädertausch über Achse sorgt für gleichmäßige Abnutzung von Vorder- und Hinterbereifung. Die Räder werden seitengleich getauscht, das heißt vorne links gegen hinten links und vorne rechts gegen hinten rechts.

### 6.8 Reifen mit Notlaufeigenschaften

Run on Flat, RoF, oder Runflat heißen die neuen Reifenwunder der Technik, die inzwischen von fast jedem Reifenhersteller angeboten werden. Diese Autoreifen sind mit einer besonders verstärkten Seitenwand oder einem Stützring auf der Felge ausgestattet, der selbst bei völligem Druckverlust eine Weiterfahrt mit 80 Km/h möglich macht. Dabei können selbst Strecken von 80 bis 300 Km sicher zurückgelegt werden. Gerade bei Fahrzeugen, die statt eines Reserverades nur eine Flasche Reifenpilot und einen Kompressor im Kofferraum haben, ist ein solcher Reifen unbedingt zu empfehlen. Großvolumige Beschädigungen können mit diesem Behelfsmaterial nicht repariert werden und das Fahrzeug ist bewegungsunfähig. Selbstverständlich ist ein Autoreifen mit Notlaufeigenschaften auch für Fahrzeuge empfehlenswert, die über ein Notrad oder gar vollwertiges Ersatzrad verfügen. Der Radwechsel auf der Autobahn, in einer Baustelle, in einem Tunnel etc. ist mit sehr hohen Gefahren verbunden. Die Möglichkeit, mit einem Runflat-Reifen bis zu 300 Km gefahrenlos weiterfahren zu können ist ein nicht von der Hand zu weisendes Sicherheitsargument. Reifenhändler raten ihren Kunden aus genau diesen Gründen, statt eines herkömmlichen Reifens, einen Runflat-Reifen zu kaufen. Diese Empfehlung ist im Großen und Ganzen zu unterschreiben, bedarf allerdings einiger Einschränkungen.

Ein Autoreifen mit Notlaufeigenschaften hat selbst ohne Druck noch so gute Fahreigenschaften, dass der Fahrer den Druckverlust oftmals gar nicht bemerkt. Aus diesem Grund sind für Runflat-Reifen Reifendruckkontrollsysteme vorgeschrieben. Bei Fahrzeugen, die serienmäßig, bzw. gegen Aufpreis, mit einem Reifendruckkontrollsystem ausgestattet sind, ist die Montage von Runflat-Reifen kein Problem. Hat ein Auto kein solches Sicherheitssystem, kann ein solches auch nachträglich montiert werden. Diverse Varianten gibt es inzwischen im Zubehörhandel zu kaufen.

Der Runflat-Reifen wird durch die verstärkte Seitenwand bzw. den Stützring am vollständigen Abplatten gehindert, was eine Stabilität beim Beschleunigen, beim Bremsen und in den Kurven gewährleistet. In den Kurven kann ein luftleerer Autoreifen, auch ein Reifen mit Notlaufeigenschaften, von der Felge springen. Autoreifen mit Notlaufeigenschaften sollten daher auf EH2-Felgen montiert werden, deren Felgenhorn so geformt ist, dass ein Abspringen des Reifens verhindert wird.

Sicherheit hat ihren Preis; im Falle der Runflat-Reifen ist die verstärkte Bauweise auch mit entsprechenden Nachteilen versehen. Der Einfederungskomfort ist mit einem Autoreifen,

der eine weichere Seitenwand hat, nicht zu vergleichen. Auch die Kraftstoffersparnis ist bei einem Runflat-Reifen, wenn überhaupt, durch sein bedeutend höheres Gewicht nur minimal.

## 6.9 Reifenwechsel/Reifen-Montage

Zum Reifenwechsel muss zunächst der Wulst an der Innen- und Außenseite von seinem Sitz gelöst werden. Hierzu wird er nach innen gedrückt, wo die Felge eine Vertiefung hat. Nun kann der äußere Wulst mit einem Montiereisen über den Felgenrand gehoben werden und komplett von der Felge gezogen werden. Mit dem inneren Wulst wird nun entsprechend verfahren. Vor der Montage der neuen Reifen ist der Wulst mit Reifenmontagepaste einzustreichen, um ihn leichter über das Felgenhorn gleiten zu lassen und Beschädigungen zu verhindern. Bei der Montage ist unbedingt auf die Laufrichtung zu achten, sofern eine Laufrichtungsbindung vorliegt. Der innere Wulst wird nun schräg auf die Felge aufgesetzt und mit gleichmäßigem Druck, ggf. ruckartig, von links und rechts über das Felgenhorn gestreift. Dies ist in den meisten Fällen mit bloßer Hand möglich. Bei dem äußeren Wulst wird es etwas schwieriger. Hier sind die letzten Zentimeter mit zwei Montiereisen zu bewerkstelligen. Dabei ist darauf zu achten, dass der bereits über die Felge gestreifte Wulst sich in der Vertiefung der Felge befindet, um eine zu große Spannung und damit das Reißen des Wulstes zu vermeiden.

Bei der Montage neuer Reifen sind immer neue Ventile, bei Metallventilen zumindest neue Ventileinsätze, zu montieren. Sowohl Ventile als auch Ventileinsätze können Sie entweder online oder bei Ihrem Reifenhändler kaufen. Nachdem der Reifen montiert ist, wird er mit dem maximal zulässigen Druck befüllt, um sich optimal auf die Felge setzen zu können. Anschließend wird der Reifendruck auf den Wert reduziert, den der Fahrzeughersteller angibt.

Bei der Demontage und Montage ist ein fester Halt der Felge von entscheidender Bedeutung. Reifen von PKW und Transportern sind, ohne spezielle Montiermaschinen, nicht von der Felge abzudrücken, und sollten vom Reifenhändler montiert werden. Diese Tipps sind zwar auch für PKW- und Transporterreifen gültig, realisieren lässt sich jedoch ein Reifenwechsel zu Hause nur bei Motorradreifen.

## 6.10 Reifenlagerung

Für die Qualität des Reifens, seine Lebenserwartung und seine Laufruhe ist neben der Qualität des Reifens an sich und dem richtigen Reifendruck auch die Lagerung des Reifens verantwortlich. Ein Reifen sollte stets kühl, trocken und dunkel gelagert werden. Reifenregale, wie sie Reifenhändler haben, in denen der Reifen stehend gelagert wird, sind für die Lagerung nicht zu empfehlen. Um Druckstellen zu vermeiden, die hinterher für einen unruhigen Lauf sorgen, muss der Reifen während der Einlagerung mehrfach gedreht werden. Wird der Reifen beim Reifenhändler eingelagert, so steht er in solchen Regalen und der



Reifenhändler ist für das regelmäßige Drehen der Räder verantwortlich. In der Praxis hat sich leider gezeigt, dass nur wenige Reifenhändler dieser Verpflichtung nachkommen. Ganz ohne drehen und mit sehr wenig Platz kommt ein Satz Reifen aus, wenn er auf einem Felgenbaum gelagert wird. Ein solcher Felgenbaum ist in fast jede Autozubehörabteilung zu finden und stellt die bestmögliche Aufbewahrungsform dar. Felgenbäume gibt es selbstverständlich auch im Internet für wenig Geld online zu kaufen. Eine weitere Möglichkeit, Räder korrekt zu lagern, sind Wandhaken. Die Felge wird durch eines der Schraubenlöcher über den Haken gestreift, sodass auch hier der Reifen unbelastet gelagert wird. Diese Haken sollten auf keinen Fall gegenüber eines Fensters angebracht werden, um die Räder nicht direkter Sonneneinstrahlung auszusetzen. Sowohl Haken, als auch Felgenbaum setzen voraus, dass der Autoreifen auf einer Felge montiert ist, was dem Reifen zusätzliche Stabilität verleiht. Vor der Einlagerung sollte der Reifendruck um 0,5 Bar erhöht werden, um den Reifen auch bei schleichendem Druckverlust noch in Form zu halten.

Ist eine Lagerung ohne Felgen notwendig, sind die Reifen stehend zu lagern und in regelmäßigen Abständen zu drehen.

## 6.11 Reifenreparatur

Eine Reifenreparatur ist grundsätzlich möglich, ist jedoch nur von einer zertifizierten Werkstatt auszuführen. Auch wenn es viele Online-Angebote gibt, mit denen Sie Reifenschäden selber reparieren können, so ist davon genauso abzuraten, wie von den zahlreichen Produkten, die in den Autozubehörabteilungen von Kaufhäusern u.ä. angeboten werden. Abgesehen davon, dass Reifenreparaturen vom Fachmann ausgeführt werden müssen, da nur dieser in der Lage ist, zu beurteilen, ob der reparierte Reifen noch in vollem Umfang seinen Spezifikationen entspricht, führen beispielsweise Pannensprays zu untragbaren Unwuchten im Reifen.

Prinzipiell sind Reifen von PKW immer dann reparabel, wenn sich die undichte Stelle im Bereich der Lauffläche befindet. Ausnahmen bilden Schäden, die entweder zu voluminös sind oder wenn der Stich zu schräg in den Reifen eingedrungen ist, sodass das Reparaturmaterial, bedingt durch die Walkwirkung des Reifens, im Laufe der Zeit durch den Stahlgürtel beschädigt werden könnte. Bei Motorradreifen reduziert sich der zu reparierende Bereich auf die Mitte der Lauffläche.

Ist ein Reifen einmal ohne Luft gefahren, ist die Seitenwand in einem Maße beschädigt, welches eine Reparatur unmöglich macht. Diese Schäden treten bereits nach weniger als 50 Metern ein. Auch die Verwendung eines Pannensprays kann dazu führen, dass eine Reparatur nicht mehr möglich ist.

Sehr beliebt waren Reparaturen, bei denen einfach nur ein Schlauch eingezogen wurde. Dies ist bei schlauchlosen Reifen jedoch prinzipiell untersagt.



## 7 Fazit

Beim Reifenkauf zahlt sich ein Qualitätsreifen nicht nur wegen seiner höheren Sicherheit und seiner komfortableren Laufeigenschaften aus. Die Mehrkosten finanzieren sich durch die höhere Laufleistung und den geringeren Kraftstoffverbrauch von selbst und lassen ihn am Ende sogar als den preiswerteren Reifen hervorgehen. Je ein Satz Felgen für Winterreifen und für Sommerreifen schonen Reifen, Felgen und Geldbeutel und ersparen zusätzlich Zeit beim Räderwechsel.

Für Fahrzeuge, die mit einem Reifendruck-Kontrollsystem und EH2-Felgen ausgestattet sind, bieten Runflat-Reifen zusätzliche Sicherheit. PKW, die kein Reserverad bzw. nur ein Notrad zur Verfügung haben, können mit einem Reifendruck-Kontrollsystem nachgerüstet werden, sofern dies nicht serienmäßig vorhanden ist. Auch die passenden EH2-Felgen sind für fast alle Fahrzeuge erhältlich.

Leichtmetallfelgen für die Winterreifen ersparen Radabdeckungen, korrodieren nicht so schnell wie Stahlfelgen und geben dem Auto ein besseres Aussehen. Spezielle Suchmaschinen im Internet helfen dabei, Reifen und Felgen zu besten Preisen online zu kaufen. Bei der Felgenwahl für die Winterreifen ist darauf zu achten, dass der Betrieb mit Schneeketten zulässig ist.

Bildquelle: ArchMan/bigstockphoto.com