

### Normale Abnutzung

Reifen nutzen sich im Verlaufe ihres Gebrauchs ab. Die Abnutzung hängt stark von der Fahrweise ab. Weitere Einflußfaktoren sind der Straßenbelag und Straßenführung, die mittlere Umgebungstemperatur und das Antriebskonzept des Fahrzeugs.

Reifen leistungsstarker Fahrzeuge, die häufig mit hohen Geschwindigkeiten gefahren werden, nutzen sich überwiegend in der Reifenmitte ab. Die Abnutzung kommt durch die geringfügige Vergrößerung des Reifendurchmessers in der Laufflächenmitte zustande, die ihre Ursache in den hohen Zentrifugalkräften hat.

Die Erscheinung wird insbesondere an den Reifen der Antriebsachse beobachtet, da der Reifen durch den Antrieb einen Schlupf aufweist. Der Schlupf beträgt bei 100 km/h ca. 1%, bei 180 km/h jedoch bereits 3%. Wenn der Schlupf wie hier auf das Dreifache steigt, steigt der Abrieb bereits auf das Neunfache !

Reifen der Vorderachse eines Fahrzeugs zeigen vor allen Dingen einen Verschleiß an der Außenkante der Lauffläche. Vorderreifen sind besonders starken Querkräften in Kurvenfahrten ausgesetzt. Dies rührt einerseits von der Lenkgeometrie, andererseits daher, daß (bei den meisten Fahrzeugen) der Motor mit seinem Gewicht die Vorderachse belastet.

Während beim Heckantrieb beide Verschleißbilder getrennt beobachtet werden können, wirken beim Frontantrieb (Motor vorn, Antriebsachse vorn) auf die Vorderreifen beide Arten der Abnutzung ein. Sie verschleifen deshalb deutlich schneller als die Hinterreifen.

An den Vorderreifen von heckgetriebenen Fahrzeugen beobachtet man teilweise einen sägezahnförmigen Verschleiß. Die einzelnen Stollen verschleifen durch den Schlupf, der beim Abheben von der Fahrbahnfläche wegen der Entladung innerer Spannungen auftritt. Sägezahnförmiger Verschleiß kann ein erhöhtes Laufgeräusch bewirken.

An Vorder- und Hinterachse stellen sich also unterschiedliche Abriebsbilder ein. Im Interesse von Sicherheit und optimalen Fahrwerksbedingungen ist ein achsweiser Rädertausch nicht zu empfehlen.

Sollte eine gleichmäßige Abnutzung der Reifen dennoch gewünscht sein, muß der Tausch von Vorder- und Hinterrädern in kurzen Intervallen von ca. 5000 km durchgeführt werden. Dabei sollte die Laufrichtung des Reifens nicht gewechselt werden, auch bei Reifen, für die keine Laufrichtungsbindung besteht. Der Wechsel geschieht daher zwischen Rädern der gleichen Fahrzeugseite, evtl. unter Einbeziehung des Reserverades. Auch bei dieser Vorgehensweise können Bremsverhalten und Bodenhaftung ungünstig beeinflusst werden, das Fahrverhalten ändert sich und es kann zu lauterem Abrollgeräuschen kommen.

### Vorgeschriebene Profiltiefe, Abnutzungsindikatoren

Mit dem Fahrbetrieb nutzt sich der Reifen ab. Material wird von der Stollenfläche abgetragen, die Profiltiefe verringert sich.

Die vorgeschriebene Mindestprofiltiefe in den Ländern der EU beträgt seit dem 01.01.1992 einheitlich **1,6 mm** . Die BMW-Empfehlung liegt bei 3 mm.

Heutige Reifen besitzen in einigen Profilirillen stegähnliche Erhöhungen des Reifengrunds. Es handelt sich hierbei um die 1,6 mm hohen Abnutzungsindikatoren (TWI = Tread Wear Indicator). In diesen Rillen wird auch die Profiltiefe gemessen, jedoch nicht auf den Abnutzungsindikatoren selbst.

Erscheinen diese an irgendeiner Stelle des Reifenumfangs bündig mit der Stollenfläche, hat der Reifen ausgedient. Tatsächlich empfiehlt es sich jedoch, die Reifen früher auszuwechseln. Bei 2 bis 3 mm Profiltiefe ist das Volumen der Rillen bereits soweit gesunken, daß sie nicht mehr ausreichend Wasser aufnehmen und ableiten können.

Winterreifen sind bereits ab einer Profiltiefe von 4 mm nur noch eingeschränkt wintertauglich und sollten im Interesse der Sicherheit erneuert werden.

Weiterhin verbietet der Gesetzgeber die Benutzung von Reifen mit Beschädigungen der Lauffläche oder Seitenwand, die die Betriebssicherheit beeinträchtigen könnten und Reifen mit Gewebebrüchen oder gerissenen Stahleinlagen.

Eine abgefahrene Außenschulter kann vom Gesetzgeber nicht beanstandet werden.

Reifen sollten regelmäßig auf die noch vorhandene Profiltiefe kontrolliert werden. Die Messung hat in der "umlaufenden Rille" zu erfolgen.

Ein Nachschneiden des Reifenprofils ist nicht zulässig, da es dabei zu Unterbauverletzungen kommen könnte.

## **Alter des Reifens**

Der Gummi im Reifen unterliegt einem natürlichen Alterungsprozeß. Er wird brüchig, und der Reifen kann den an ihn gestellten Aufgaben nicht mehr in vollem Umfang gerecht werden. Ein Reifen kann eine maximale Lebensdauer von zehn Jahren erreichen, wenn er nicht vorher bereits abgenutzt ist, und sollte dann unbedingt ausgetauscht werden.

Aus Sicherheitsgründen sollten Reifen aber nicht älter als sechs Jahre sein. Das Alter eines Reifens kann aus der DOT-Nummer ermittelt werden.

Vorsicht ist bei der Verwendung von Reservereifen geboten. Diese mögen noch die volle Profiltiefe besitzen, also den Anschein eines neuwertigen Reifens erwecken, aber aufgrund ihres Alters bereits untauglich sein.

Sollen Reservereifen sinnvoll abgenutzt werden, empfiehlt sich folgendes Vorgehen. Nach Abnutzung (2-3 mm!) des ersten Reifenpaars eines Neuwagens wird der Reservereifen zusammen mit einem gleichen Neureifen montiert. Einer der abgenutzten Reifen wird als Reserverad verwendet und tritt nur noch zur kurzfristigen Überbrückung bei einem Reifenschaden in Aktion.

Reservereifen, die älter als 6 Jahre sind, können nur noch im Pannenfall verwendet werden. Sie müssen anschließend umgehend gegen neue Reifen ausgetauscht und dürfen beim Reifenersatz nicht mit Neureifen gemischt werden.

Um gute Fahreigenschaften sicherzustellen, sind Reifen gleichen Fabrikats und gleicher Profilausführung zu verwenden.

## **Reifenschäden (Ursachen im Fahrbetrieb)**

Reifen sollten regelmäßig auf Beschädigungen bzw. Fremdkörper kontrolliert werden; dabei ist auch eine Sichtkontrolle der Räder auf Seitenwandverletzungen nicht zu vergessen.

Der häufigste Grund für alle Reifenbeschädigungen ist das Fahren mit zu niedrigem Fülldruck. Der Fülldruck kann mit der Zeit langsam sinken, was ohne regelmäßige Fülldruckkontrolle in kurzen Abständen unbemerkt bleibt. Zu niedriger Fülldruck führt zunächst zu erhöhtem Verschleiß an den Reifenschultern. Weiter werden Reifenschulter und Seitenwand stärker gewalzt, wodurch sie sich erhitzen. Auf Langstreckenfahrten bei hoher Geschwindigkeit kann die Temperatur soweit ansteigen, daß sich Auflösungserscheinungen zeigen und im schlimmsten Fall der Reifen zerstört wird.

Einzelne Beschädigungen der Seitenwand lassen auf eine Stoßverletzung an einer Bordsteinkante schließen. Cordbrüche im Laufflächenbereich werden durch das Überfahren scharfkantiger Hindernisse verursacht. Beides wird durch zu niedrigen Fülldruck begünstigt.

Einzelne Stellen mit stark verringerter Profiltiefe sind meist auf eine Blockierbremsung mit stehenden Rädern zurückzuführen.

Stich- und Schnittverletzungen sind bei den heutigen Straßenverhältnissen selten geworden, kommen aber immer noch vor. Sie sollten unverzüglich repariert werden, denn als Folge der Verletzung reißt der Gummi weiter, bis die Gewebelage erreicht ist. Reparaturen dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

Bei Schnitten muß die Verletzungstiefe ermittelt werden. Sie darf den Unterbau des Reifens nicht erreichen. Bei Einstichen werden Fremdkörpereinschlüsse im Profilbereich herausgezogen und ebenfalls die Verletzungstiefe gemessen. Während ein Nageldurchstich noch reparabel sein kann, schwächt eine Schnittverletzung die Karkasse entscheidend. Besonders problematisch wird es, wenn die Schnittverletzung schon länger vorliegt. In diesem Fall kann eingedrungene Feuchtigkeit den Stahlcord korrodiert haben, die Korrosion wandert am Stahlcord weiter.

Ist von vorneherein oder durch späteres Aufreißen der Stahlgürtel erreicht, dringt Feuchtigkeit ein und korrodiert die Stahlfäden. Dadurch kann es zum Bruch des Gewebes sogar an weit entfernter Stelle von der ursprünglichen Verletzung kommen (sog. Dochteffekt).

Verletzungen, die die Corde des Reifens durchschnitten haben, sind nicht reparabel. Die Beurteilung, ob ein minder verletzter Reifen noch repariert werden kann, sollte einem Reifenfachmann überlassen werden. Im allgemeinen werden Hochgeschwindigkeitsreifen (Klassen H, V, ZR, W und Y) nicht repariert. Auch in den darunterliegenden Geschwindigkeitsklassen ist man aus Sicherheitsgründen zurückhaltender geworden. Derjenige, der die Reparatur ausführt, übernimmt die volle Produkthaftung für den Reifen.

Die Reparatur eines schlauchlosen Reifens mit einem Schlauch ist grundsätzlich nicht zulässig.

Der Reifen wird ersetzt bei Verletzungen bis unterhalb des Profilgrundes, bei Beulenbildung in den Reifenflanken oder Profilausbrüchen. Einschnürungen im Bereich der Reifenflanken dürfen max. 0,5 mm betragen.

Der Kunde sollte in den genannten Fällen auf die Ursachen hingewiesen werden. Insbesondere die Rolle des Reifenluftdrucks und dessen regelmäßige Kontrolle alle zwei Wochen ist herauszustellen.

BMW Empfehlung:

Ein Reifen sollte nur im Notfall repariert werden. Der reparierte Reifen sollte schnellstmöglich ersetzt werden.

### **Reifenschäden (Ursachen in Mängeln des Fahrzeugs oder der Reifenmontage)**

Einseitiger Verschleiß der Reifen (Abrieb nur an einer Schulter) kann auf einen Fehler in der Fahrwerksgeometrie hinweisen. Gegebenenfalls sollten Sturz und Spureinstellung kontrolliert werden.

Bei einem Unfallfahrzeug könnte es auch denkbar sein, daß infolge mangelhafter Reparatur die beiden Achsen nicht parallel sind. Eine Vermessung der Fahrwerksgeometrie ist erforderlich.

Tritt der Abrieb des Reifens an mehreren, am Umfang gleichverteilten Stellen auf, liegt meist ein Flattern des betroffenen Rads vor. Auch dies läßt sich durch Laufunruhe feststellen. Die Ursachen für die Laufunruhe können sein:

- Spiel oder Schäden in der Lenkgeometrie
- Spiel oder Schäden in der Radaufhängung
- Spiel oder Schäden in der Federung
- defekte Stoßdämpfer

Beschädigungen des Reifenwulstes können zu einem unsicheren Sitz des Reifens auf der Felge und schleichendem Luftverlust mit seinen Konsequenzen führen.

Wulstschäden beruhen in der Regel auf Montagefehlern. Sie können zustandekommen, weil die Montagepaste nicht oder nicht ausreichend aufgetragen wurde. In diesem Fall rutscht der Wulst nicht leicht genug über das Felgenhorn, er kann überdehnt und beschädigt werden.

Auch durch beschädigtes Montagewerkzeug kann der Wulst zerstört werden. Reifen mit erkanntem Wulstschaden dürfen auf keinen Fall weiter benutzt werden.

Der Reifen sollte auch auf einen Flatspot (Reifenabplattung als eingefrorene Verformung durch Hitzeeinwirkung) hin untersucht werden. Ein Flatspot kann durch Warmfahren des Reifens bei schonender Fahrt und anschließendem Abkühlen rückgebildet werden.