

Aufstandsfläche

Die Aufstandsfläche bildet den einzigen Kontaktbereich zwischen Fahrzeug und Straße. Sie ist abhängig von der Art des Reifens (Normal-/Breitreifen), dem Reifenprofil, dem Luftdruck, von der Geschwindigkeit, der Belastung und weiteren Faktoren.

Zu hoher Luftdruck verkleinert die Aufstandsfläche und führt damit zu schlechteren Fahreigenschaften.

Bei hohen Geschwindigkeiten vermindert sich die Aufstandsfläche durch die starken Fliehkräfte, die am Reifen angreifen.

Durch Aquaplaning kann sich die Aufstandsfläche bis 0 verringern (Aufschwimmen); die Radführungseigenschaften gehen in diesem Fall völlig verloren.

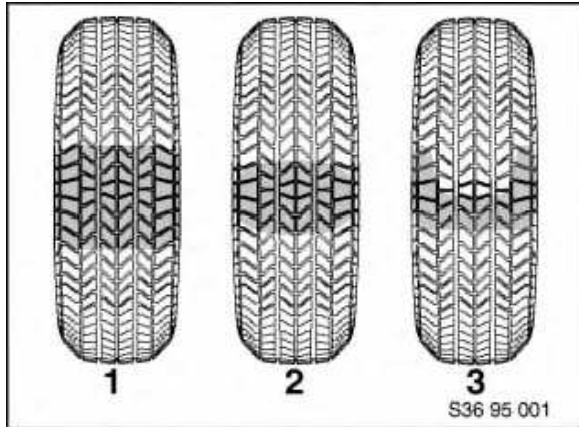


Abbildung 1: Aufstandsflächen

1. Aufstandsfläche bei korrektem Luftdruck und normaler Geschwindigkeit
2. Aufstandsfläche bei hohem Luftdruck bzw. hoher Geschwindigkeit
3. Verringerung der Aufstandsfläche durch Aquaplaning

Kräfte

Auf den Reifen wirken verschiedene Kräfte ein:

- Senkrecht zur Fahrbahn wirkt das Gewicht des Fahrzeugs; es drückt den Reifen auf den Boden und erzeugt die Aufstandskraft (4). Der Reifen erzeugt die Radialkraft als Gegenkraft. Sie entsteht durch die elastische Verformung des Reifens, durch den Luftdruck und die Fliehkraft bei der Drehung des Reifens.
- In Fahrtrichtung wirkt die Antriebskraft (2). Ihr stellt sich - außer dem Luftwiderstand - der Rollwiderstand der Reifen entgegen.
- Ebenfalls in Fahrtrichtung, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen, wirkt die Bremskraft (1).
- Bei Seitenwind und in Kurvenfahrten entstehen Querkraften (3). Unter der Wirkung dieser Querkraften verformt sich der Reifen und entwickelt dadurch die Seitenführungskraft, die den Querkraften entgegenwirkt.

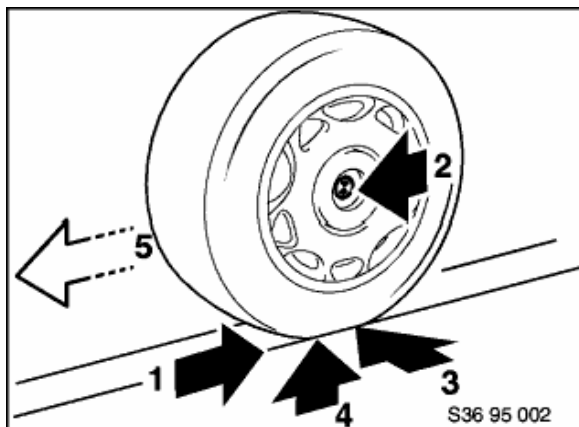


Abbildung 2: Kräfte am Rad

1. Bremskraft
2. Antriebskraft
3. Querkraft
4. Aufstandskraft
5. Fahrtrichtung

Federungseigenschaften

Der Reifen ist das erste Federungselement zwischen Fahrbahn und Fahrzeug. Er gleicht durch elastische Verformung Unebenheiten der Straße aus. Rad und Achse müssen nicht mehr allen Unebenheiten folgen, die Aufgabe der Fahrzeugfederung vereinfacht sich.

Der Reifen reagiert mit unterschiedlichen elastischen Deformationen, je nach Art und Größe der Unebenheit und der Geschwindigkeit, mit der diese angefahren wird.

Der Reifen kann als Ganzes um die Achse schwingen oder auch Deformationen höherer Ordnung (Abweichung von der Kreisform) bis hin zur lokalen Verformung aufweisen.

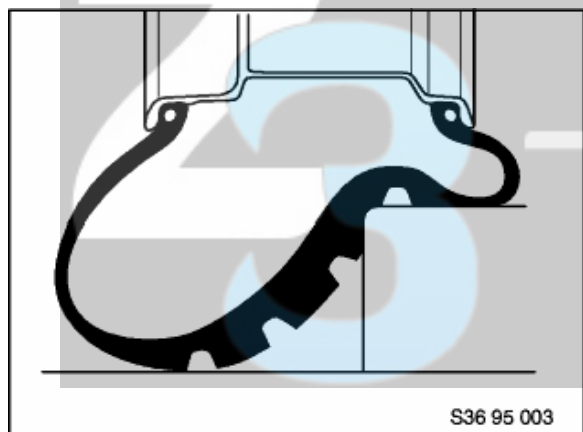


Abbildung 3: Deformation der Reifen-Laufläche an einem Hindernis

Profil

Eines der wichtigsten Merkmale eines Reifens ist seine Profilierung. Sie soll größtmögliche Fahrsicherheit bei allen Straßenbeschaffenheiten und guten Kontakt bieten.

Reifen ohne Profilierung haben bei gegebener Reifengröße eine maximale Aufstandsfläche. Solche Reifen werden jedoch nur in Ausnahmesituationen, z.B. bei Autorennen, eingesetzt.

In der Praxis besitzt die Laufläche eine Profilierung, die sich in Stollen und Rillen aufteilt. Ein gutes Profil ist vor allem bei regennasser Straße wichtig. Die Stollen teilen die Wasserfläche, die Rillen haben die Aufgabe bis zu einer gewissen Geschwindigkeit das Wasser aus der Aufstandsfläche abzuleiten. Bei höheren Geschwindigkeiten kommt es zum Aquaplaning.

Bei weichem Untergrund wie Matsch oder Schnee stellen die Stollen einen Formschluß her, der zusammen mit der Haftmischung für eine gute Traktion sorgt.

Die Stollen sind durch Profileinschnitte (Lamellen) oft noch weiter unterteilt. Sie sorgen für eine Minderung des Abrollgeräusches und es bilden sich zusätzliche Griffkanten. Diese Griffkanten verbessern Funktion und Bremsverhalten. Bei Winterreifen bewirken die Profileinschnitte (Lamellen) eine besonders gute Haftung der Stollen auf glattem Untergrund.

Stollen und Rillen bzw. Profileinschnitte bilden außerdem Kühlrippen. Die Verformung des Reifens erzeugt Wärme, die über diese Kühlrippen abgegeben werden kann. Dies verlängert die Lebensdauer des Reifens.

(Profiltiefe/Abnutzungsindikatoren: siehe Kapitel "Reifenabnutzung", Anlage 4).

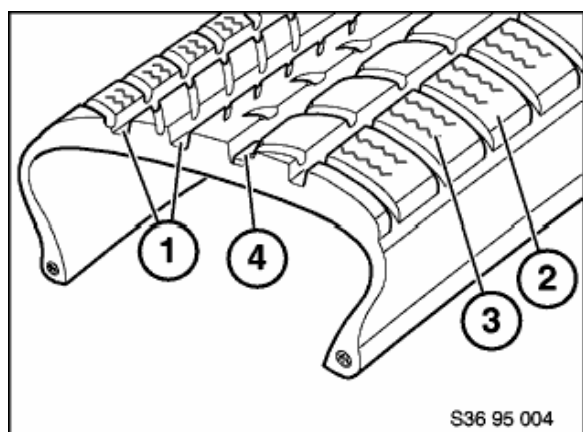


Abbildung 4: Profilabdruck mit Stollen, Rillen und Lamellen

1. Umlaufende Hauptprofilrillen
2. Profilblöcke
3. Lamellen
4. Abnutzungsindikatoren

Bedeutung des Luftdrucks

Das Gewicht des Fahrzeugs wird zum großen Teil vom Druck des Luftvolumens aufgenommen, nur zu einem kleinen Teil von der Elastizität der Reifenflanken. Die Rolle des Luftdrucks besteht insbesondere darin, dem Reifen die erforderliche Form zu geben, damit er seinen Aufgaben gerecht werden kann.

Von der Einhaltung des vorgeschriebenen Reifenfülldrucks und der Reifenbeschaffenheit hängt nicht nur die Reifenlebensdauer, die Belastbarkeit und der erzielbare Komfort, sondern in hohem Maß auch die Straßenlage und damit die Fahrsicherheit ab.

Bei zu niedrigem Luftdruck wird der Reifen in den Flanken stärker deformiert. Der Druck auf die Aufstandsfläche ist nicht mehr gleichmäßig verteilt und verlagert sich in die Außenkante (Schulterbereich), welche stärker abgenutzt wird. Seitenführungskräfte und Schnellauf-Festigkeit werden stark reduziert und das Fahrzeug zeigt ein verändertes Bremsverhalten.

Im Verlauf der Radumdrehung wird die Flanke des Reifens stark gewalkt, was einen erhöhten Rollwiderstand und dadurch steigenden Kraftstoffverbrauch bedeutet.

Durch die Walkarbeit wird der Reifen stark erhitzt. Es kann so zu dauerhaften Schädigungen, bis hin zu Auflösungserscheinungen und schlagartigem Luftverlust kommen.

Bei zu hohem Luftdruck weicht die Form des Reifens ebenfalls vom Soll ab. Der Durchmesser des Reifens vergrößert sich und die Lauffläche wird insbesondere im Mittenbereich stärker abgenutzt. Weil sich die Aufstandsfläche durch die geringere Einsenkung der Reifenmitte verkleinert, wird die Bodenhaftung geringer. Zudem verschlechtern sich die Federungseigenschaften und das Abrollgeräusch kann lauter werden.

Die Luftdruckangaben der Kfz-Hersteller müssen unbedingt beachtet werden. Falscher Reifenfülldruck ist die häufigste Ursache von Beanstandungen. Er sollte deshalb in 2-wöchigem Abstand und generell vor Antritt einer größeren Fahrt kontrolliert werden. Das Reserverad sollte ebenfalls kontrolliert werden.

Zu berücksichtigen ist auch der Beladungszustand des Fahrzeuges. Bei hoher Zuladung ist der Luftdruck gemäß Fülldrucktabelle zu erhöhen, um das höhere Gewicht auszugleichen.

Der Reifenfülldruck darf nie bei "warmen" Reifen gemessen werden. Während der Fahrt steigt der Reifenfülldruck durch Erwärmung an; dies ist vom Hersteller berücksichtigt. Es wäre falsch, bei warmem Reifen Luft abzulassen, um wieder den Sollwert einzustellen, da der Druck nach Abkühlung des Reifens unter den Sollwert sinken würde.

Bei größerem Druckverlust muß die Ursache sofort gesucht und behoben werden, da ein vorgeschädigter Reifen unverhofft auch bei geringer Belastung ausfallen kann.

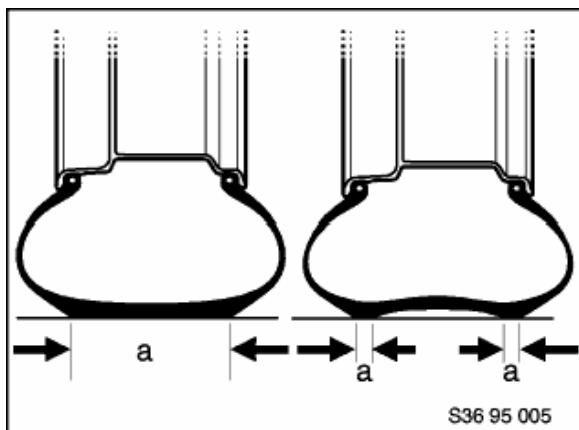


Abbildung 5: Reifenquerschnitt bei zu hohem und niedrigem Luftdruck

1. Aufstandsfläche a bei zu hohem Luftdruck
2. Aufstandsfläche a bei zu niedrigem Luftdruck