

## Bremsscheibe

Die Bremsscheibe sorgt gemeinsam mit den Bremsbelägen dafür, dass die Bremsenergie durch Reibung in Wärmeenergie umgewandelt wird. Auf diese Weise kann die Fahrzeuggeschwindigkeit vom Fahrer reguliert werden.

### Funktion

Die Bremsscheibe ist ein wichtiger Bestandteil des Bremssystems. Damit diese das Fahrzeug jederzeit sicher und komfortabel abbremsen kann, müssen die Bremsscheibe und Bremsbeläge ein Bremsmoment (eine Bremskraft) erzeugen. Dieses Bremsmoment wird auf die Radnabe und von dort auf die Felge übertragen. Während des Bremsvorgangs wird die Bewegungsenergie des Fahrzeuges durch Reibung zwischen den Bremsbelägen und der Bremsscheibe in Wärmeenergie umgewandelt. So wird die Geschwindigkeitsverringung erzielt.

Beim Bremsvorgang wird Wärme erzeugt. Diese dringt zu 90 Prozent in die Bremsscheibe ein und wird dort zwischengespeichert. Die Wärme wird anschließend an die Umgebungsluft weitergegeben. Die Bremsscheibe wirkt somit wie ein Wärmetauscher. Da sie nur begrenzt Wärme aufnehmen kann, muss die Wärme möglichst schnell an die Umgebungsluft abgegeben werden. Das vermeidet Überhitzungsschäden.

### Arten von Bremsscheiben

Es gibt unterschiedliche Bremsscheiben, die zur Wärmeregulierung dienen.

#### Belüftete Bremsscheiben

Bei Bergabfahrten kann der Reibring Temperaturen von bis zu 700 °C (Rotglut) erreichen. Um vor allem die Vorderachse zu kühlen, werden häufig belüftete Bremsscheiben eingesetzt. Diese haben eine wesentlich größere Oberfläche, die für den Wärmeaustausch besser geeignet ist. So kann die Wärme schneller an die Umgebung abgegeben werden als bei massiven Bremsscheiben. Die Reibringe der belüfteten Bremsscheibe sind über Stege, die als Rippen oder Dome ausgebildet sind, miteinander verbunden. Dadurch, dass sich die Bremsscheibe dreht, entwickelt sich ein Luftsoog. Dieser saugt die Luft vom Inneren der Bremsscheibe durch den Lüftungskanal nach außen.

#### Gelochte/Genutete Bremsscheiben

Gelochte oder genutete Bremsscheiben haben eine noch bessere Kühlwirkung. Sie haben zudem den Vorteil, dass sie weniger empfindlich gegenüber Nässe sind, jedoch sind sie teurer und können unter Umständen stärkere Geräusche beim Bremsvorgang erzeugen.

### Geräuschentwicklung beim Bremsen

Der Reibring der Bremsscheibe neigt generell dazu, sich beim Erwärmen zu verformen. Das kann beim Bremsen zu einer unangenehmen Geräusentwicklung und zu Vibrationen (Bremsenrubbeln) führen. Um eine Verformung der Bremsscheibe zu verhindern, arbeiten namhafte Bremsscheibenhersteller an konstruktiven Maßnahmen.

## **Bremsscheibenmaterial**

An das Bremsscheibenmaterial werden hohen Anforderungen gestellt. Es muss mechanischen Belastungen durch Druck- und Zugkräfte beim Bremsen, Fliehkräften bei hohen Raddrehzahlen und thermischen Belastungen standhalten. Bremsscheiben können aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sein.

- **Grauguss -Bremsscheiben**

Üblicherweise sind Bremsscheiben aus einem speziellen Grauguss (perlitischem Grauguss) gefertigt. Legierungen mit Chrom und Molybdän erhöhen die Verschleißfestigkeit und verbessern das Wärmerisverhalten des Werkstoffes. Ein hoher Kohlenstoff-Gehalt steigert zudem die Wärmeaufnahme-geschwindigkeit.

- **Keramik-Bremsscheiben**

Bremsscheiben werden zunehmend aus keramischen Werkstoffen (Kohlenstofffaser-Keramik beziehungsweise Carbon-Keramik) hergestellt. Diese haben folgende Vorteile:

- Hohe Formstabilität in allen Temperaturbereichen
- Geringes Eigengewicht
- Gutes Ansprechverhalten der Bremse
- Extrem hohe Lebensdauer
- Sehr gutes Fadingverhalten

Neben den Vorteilen haben die keramischen Werkstoffe folgende Nachteile:

- Schlechte Wärmeleitfähigkeit, die spezielle Bremsbelagmaterialien erfordert
- Sehr hoher Preis

Wegen des hohen Preises werden Keramik-Bremsscheiben aktuell ausschließlich als Sonderausstattung bei hochmotorisierten Fahrzeugen der gehobenen Klassen eingesetzt.

## **Geschichte der Bremsscheibe**

Die Scheibenbremse wurde ursprünglich für den Motorsport entwickelt. Dort war ihr Einsatz so erfolgreich, dass die Scheibenbremse in den 1960er Jahren auch an den Vorderrädern der Pkws eingebaut wurde. An den thermisch weniger belasteten Hinterrädern wurde die Scheibenbremse über Jahre nur selten eingesetzt.

Bis zur Verwendung der Scheibenbremse wurde hauptsächlich die Trommelbremse verwendet. Diese hatte jedoch zahlreiche Schwächen, wie Temperaturprobleme, Verzug und Fading, Reibwertschwankungen, schlechte Dosierbarkeit, hoher Verschleiß und Geräuschbildung (Quietschen).

An den thermisch weniger belasteten Hinterrädern blieb die Scheibenbremse noch für viele Jahre eine Ausnahme.

### ECE-R90-Norm

Die sogenannten ECE-Regelungen der Wirtschaftskommission für Europa bei den Vereinten Nationen tragen zu gleichbleibenden Qualitätsstandards im Ersatzteilmarkt bei. Bereits seit 1999 gilt die ECE-R90-Norm für Bremsbeläge. Sie stellt sicher, dass Bremsbeläge im Ersatzteilmarkt die gleichen Leistungsmerkmale wie Produkte der Erstausrüstung besitzen. Seit dem 1. November gilt die ECE-R90-Norm auch für Bremsscheiben und Bremstrommeln. Das bedeutet, dass Werkstätten für alle neuen Fahrzeugmodelle mit Serienstart ab November 2016 (SOP 11.16) nur noch Bremsscheiben und –trommeln mit entsprechender ECE-Kennzeichnung verbauen dürfen. Bremsenersatzteile, die der Norm entsprechen, müssen auf dem Produkt und der Verpackung eindeutig gekennzeichnet sein. Autofahrer haben bei Ersatzteilen mit dem ECE-Prüfsiegel die Gewissheit, Produkte mit den Leistungsmerkmalen von Erstausrüstungsteilen zu erhalten.

### Werterhalt

Die Bremsscheiben sind sehr hohen mechanischen und thermischen Belastungen ausgesetzt. Hinzu kommen noch Umwelteinflüsse wie Spritzwasser, Straßenschmutz und Streumittel. Daher unterliegen die Bremsscheiben einem natürlichen Verschleiß. Ist die Verschleißgrenze erreicht, müssen sie erneuert werden. Nur so kann die zuverlässige Funktion des Bremssystems sichergestellt werden.

Viele Hersteller bieten für die Bremsenreparatur inzwischen beschichtete Bremsscheiben an. Diese sind mit einem speziellen Lack überzogen, der die Bremsscheiben außerhalb der Reibfläche vor Korrosion schützt. Beschichtete Bremsscheiben bieten auch bei offenen Felgen langfristig eine attraktive Optik.



## Bilder



Beschichtete Bremsscheibe



Bremsscheibe

## Hersteller



Herth+Buss



TRW KFZ Ausrüstung GmbH



Valeo



Zimmermann



Textar



FTE



Bosch



ATE



Brembo



Magneti Marelli



NTN SNR



Delphi



HELLA



DRiV



TMD Friction

Quelle:

<http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/produkt/bremsscheibe.html>