

Bremsflüssigkeit

Inhaltsverzeichnis

- [1 Grundlagen und Spezifikation](#)
- [2 Schadensbilder durch Wasseraufnahme](#)
 - [2.1 Bremsversagen](#)
 - [2.2 Korrosion](#)
 - [2.3 Wartung](#)
- [3 Mischen von Bremsflüssigkeit](#)
- [4 Spezielle Bremsflüssigkeiten im Motorsport](#)
- [5 Sicherheitshinweise](#)

Bremsflüssigkeit ist eine Hydraulikflüssigkeit auf Polyglykol-Basis, die in hydraulischen Fahrzeugbremsen verwendet wird.

Die bei [Fahrradbremse](#)n und bei früheren Fahrzeugmodellen von [Citroën](#) mit Zentralhydraulik in der Bremsanlage verwendeten Hydraulikflüssigkeiten auf [Mineralölbasis](#) werden üblicherweise nicht als Bremsflüssigkeit bezeichnet und sind nicht mit diesen mischbar.

1 Grundlagen und Spezifikation

Bremsflüssigkeiten bestehen in der Regel hauptsächlich aus Polyglykolverbindungen (vor allem den Monomethylethern und Mono-n-butylethern des [Triethylenglykols](#) und des [Pentaethylenglykols](#), zudem geringen Anteilen [Diethylenglykol](#)) sowie weiteren Bestandteilen (Korrosionsschutzmittel und Entschäumer) in geringerer Konzentration.

Seltener und in Spezialfällen (Oldtimer, Armee, Fahrräder usw.) kommen [Silikonflüssigkeiten](#) und [Mineralöle](#) zum Einsatz.

Neue, versiegelte Bremsflüssigkeit ist durch ihren [Siedepunkt](#) spezifiziert.

Der *Nasssiedepunkt* wird nach Zumischung von ca. 3,5 % Wasser gemessen und beschreibt die Eigenschaft der auf Polyglykolen basierenden Bremsflüssigkeiten am Ende des Lebenszyklus. Während der Benutzung wird der beschriebene Temperaturbereich vom Siedepunkt bis zum Nasssiedepunkt beschriftet.

Das [United States Department of Transportation](#) (DOT) beschreibt im Standard Nummer 116 die Minimalanforderungen der Bremsflüssigkeiten auf Glykollbasis (DOT 3, DOT 4, DOT 5.1) und Silikonbasis (DOT 5).^[1]

Mindestwerte^{[1][2]}

Parameter	DOT 3	DOT 4	DOT 4 LV	DOT 5
Siedetemperatur [°C]	? 205	? 230	? 250	? 260
Nasssiedepunkt [°C]	? 140	? 155	? 165	? 180
<u>Viskosität</u> bei 100 °C [mm ² /s]	? 1,5	? 1,5	n. b.	? 1,5
Kälteviskosität bei ?40 °C [mm ² /s]	? 1500	? 1800	? 750	? 900

2 Schadensbilder durch Wasseraufnahme



Bremsflüssigkeitsbehälter (oben) und Hauptbremszylinder (unten) in einem Škoda Fabia I

Bremsflüssigkeit ist hygroskopisch, das heißt, sie nimmt Wasser auf – beispielsweise aus der Luft (Luftfeuchtigkeit). Die Mischbarkeit mit Wasser ist erwünscht, um sicherzustellen, dass kein reines Wasser im Bremssystem auftreten kann: Das aufgenommene Wasser wird vollständig gelöst und eine Tropfenbildung verhindert. Freie Wassertropfen führen zu örtlicher Korrosion. Insbesondere könnte sich das schwerere Wasser im Bremszylinder sammeln und bei Erhitzung der Bremse auf etwa 100 °C verdampfen. Die entstehenden Dampfblasen können in ausreichender Menge einen sofortigen Ausfall der Bremsanlage zur Folge haben, da sie kompressibel sind. Zudem würden Wassertropfen bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt zu Eis erstarren und gegebenenfalls den Fluss der Bremsflüssigkeit behindern.

Wird im hydraulischen System Mineralöl anstelle von Bremsflüssigkeit verwendet, muss konstruktiv dafür gesorgt werden, dass entweder kein Wasser in den Bremskreislauf eintreten kann oder dass sich das Wasser an Stellen sammelt, die sich nicht über 100 °C erhitzen.

2.1 Bremsversagen

Der Siedepunkt der Bremsflüssigkeit muss stets ausreichend hoch sein, um Blasenbildung bei Erhitzung zu vermeiden. Aufgenommenes Wasser senkt den Siedepunkt der Bremsflüssigkeit.

Ein Wasseranteil von über 3 % kann bei starker Erhitzung der Bremsflüssigkeit zum Ausfall der Bremsanlage führen. Wenn der Siedepunkt erreicht ist und das Bremspedal kurz losgelassen wird, bilden sich Dampfblasen, welche die Bremsflüssigkeit aus den Leitungen zurück in den Ausgleichsbehälter drücken. Beim nächsten Betätigen des Pedals wird dann zuerst die Dampfblase im System komprimiert, ohne Bremsdruck und damit Bremswirkung zu erzeugen, was sich in einem „Durchfallen“ des Bremspedals äußert (das Bremspedal kann schlimmstenfalls bis zum Bodenblech durchgetreten werden).

Durch wiederholtes und schnelles Nachtreten des Pedals kann die Bremswirkung zumindest teilweise wiederhergestellt werden. Ein Tandem-Hauptbremszylinder, der in sehr vielen handelsüblichen Fahrzeugen verbaut wird, ist konstruktiv so gestaltet, dass durch die Nachlaufbohrung eine Umströmung der Manschette ermöglicht wird und somit die Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichsbehälter nachgepumpt werden kann. Infolgedessen wird der Expansionsraum der Dampfblasen wieder verringert und die notwendige Bremskraft zur Verzögerung kann sukzessive wieder aufgebaut werden.

2.2 Korrosion

In der Bremsflüssigkeit gelöstes Wasser fördert die Korrosion innerhalb der Bremsanlage. Durch Lochfraß wird je nach Aufbau des Bremssystems meist die Oberfläche des Bremskolbens beschädigt, so dass die Dichtmanschetten in den Radbremszylindern nicht mehr 100 % abdichten können. Gleiches gilt für die Nut im Radbremszylinder, in der die Dichtmanschette sitzt. Austretende Bremsflüssigkeit kann so auf die Bremsbeläge gelangen und einen Verlust der Bremswirkung verursachen. Im Endstadium klemmen die betroffenen Bremskolben in den Zylindern und die Bremse geht fest. Im Tandem-Hauptbremszylinder ist das umgekehrt: Hier sitzen die Manschetten auf den Kolben und laufen auf den Zylinderoberflächen. Korrodieren diese, tritt Bremsflüssigkeit aus und kann über den Bremsenservo nach unten laufen, nach einiger Zeit sichtbar an einer Rostspur, da Bremsflüssigkeit auf Glycolbasis dessen Beschichtung beschädigt und das Material angreift.

Bremsflüssigkeiten werden den Normen entsprechend Korrosionsschutzmittel zugesetzt, die jedoch bei einem Wasseranteil von über 3 % in der Wirkung nachlassen.

2.3 Wartung

Die Siedetemperatur von Bremsflüssigkeiten kann in Werkstätten gemessen werden. Da der Wasseranteil aufgrund der [Hygroskopie](#) mit der Zeit steigt, sehen viele Wartungspläne aus Sicherheitsgründen alle zwei Jahre den kompletten Austausch der Bremsflüssigkeit vor, unabhängig von der Benutzung des Fahrzeugs und dem tatsächlichen Wasseranteil.

Unproblematisch ist Bremsflüssigkeit nach DOT 5 auf Silikonbasis. Diese ist besonders für Oldtimer von Vorteil, die nicht dauernd bewegt werden und im Winter längere Standzeiten haben. Korrosion kann aufgrund der stark hydrophoben (wasserabstoßenden) Beschaffenheit von Silikon innerhalb des Bremssystems praktisch nicht mehr auftreten. Auch eine Herabsetzung des Siedepunktes durch Wasseraufnahme findet nicht mehr statt, so dass mit DOT 5 befüllte Bremsanlagen weniger Wartung benötigen.

3 Mischen von Bremsflüssigkeit

Einzelnachweise

1. [Part 571.116: Standard No. 116; Motor vehicle brake fluids.](#)
2. Erhältliche Produkte überschreiten diese Mindestanforderungen teilweise deutlich.

Zitatangabe

Zitatangabe

Seite „Bremsflüssigkeit“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie.
Bearbeitungsstand: 13. November 2020, 09:40 UTC. URL:
<https://de.wikipedia.org/w/ind...C3%BCssigkeit&oldid=205469618> (Abgerufen: 21. Juni 2021, 16:07 UTC)