

Befüll- und Entlüftungsanleitung für hydraulische Scheibenbremsanlagen

Alle beschriebenen Arbeitsabläufe sind für Bremsflüssigkeit DOT4 und Flüssigkeit auf Mineralölbasis grundsätzlich gleich, es ist jedoch unbedingt darauf zu achten, dass ausschließlich die für das jeweilige System vorgesehene Flüssigkeit verwendet wird!

Außerdem ist das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Flüssigkeit zu beachten und durch geeignete Maßnahmen Gesundheitsgefährdung, Umweltverschmutzung und Beschädigung umliegender Bauteile durch chemische Einwirkung zu vermeiden.

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten ein Hydrauliksystem zu befüllen und zu entlüften. Empfohlen wird „von unten“, also an der Bremszange, die Flüssigkeit einzufüllen. Hierzu ist ein Befüllgerät, beispielsweise das Tost Befüllgerät Art.-Nr. 059004 oder die Füllpresse Art.-Nr. 059020/059030, notwendig.

Sollte keines dieser Werkzeuge zur Verfügung stehen, so kann die Bremsanlage von oben nach unten befüllt werden, wobei der Bremszylinder zur Förderung der Flüssigkeit verwendet wird. Dieses Vorgehen kann jedoch nicht bei allen Einbausituationen angewandt werden. Insbesondere bei der Verwendung von mehreren Bremszylindern besteht die Möglichkeit, dass die Befüllung eines leeren Systems so nicht möglich ist. Hilfreich ist bei diesem Vorgehen auch die Verwendung eines Vakuumbalges (Art.-Nr. 059300/059330)

1. Befüllen und Entlüften des Systems von unten

- a) Deckel des Vorratsbehälters abschrauben und bei Bedarf saugfähige Unterlage unter den Behälter legen.
- b) Den Füllschlauch des Befüllgerätes an das Entlüftungsventil der Bremszange anschließen. Dazu Staubschutzkappe des Ventils abziehen und das Ventil mit einem trockenen Tuch vor dem Aufschieben des Füllschlauchs reinigen.
- c) Das Entlüftungsventil der Bremszange gegen den Uhrzeigersinn öffnen. Stahlbus-Ventile mit Rückschlagfunktion benötigen zwei Umdrehungen, um einen Durchfluss zu ermöglichen. Bei anderen Ventilen genügt ein geringerer Weg. Zu beachten ist, dass hier oft Schlüsselweiten im Zoll-System Verwendung finden.
- d) Flüssigkeit mit Befüllgerät unter Druck setzen, die Bremsflüssigkeit im Zulauf auf hindernisfreien sowie blasenfreien Durchlauf beobachten und den Anschluss an das Entlüftungsventil auf Dichtigkeit prüfen. Die Bremsflüssigkeit

Tost GmbH Flugzeuggerätebau Thalkirchner Straße 62 • 80337 München • ☎ 089-544 599-0 • Fax 089-544 599-70 EASA Herstellungsbetrieb DE.21G.0065 • EASA Instandhaltungsbetrieb DE.145.0411 Entwicklungsbetrieb EASA.AP230 • www.tost.de • info@tost.de		Datum:	Name:
	erstellt:	17.03.2017	Ehrat
	freigegeben:	30.03.2017	Maschkowitz

wird durch den Druck im Befüllgerät zügig und gleichmäßig durch das Bremssystem gefördert.

- e) Kurz nach der Druckbeaufschlagung tritt Bremsflüssigkeit im Zulauf des Vorratsbehälters aus und füllt diesen. Bevor der Vorratsbehälter überläuft, die austretende Bremsflüssigkeit mit geeignetem Gerät absaugen.
- f) Bei manuellen Füllgeräten mit Ballpumpe diese regelmäßig betätigen, um den Fülldruck konstant zu halten. Weiterhin regelmäßig die Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter absaugen.
- g) Austretende Bremsflüssigkeit im Vorratsbehälter beobachten. Bei der Befüllung eines leeren Systems treten anfangs viele und vor allem große Luftblasen aus, mit fortschreitender Dauer werden diese kleiner und seltener. Sobald keine Luftblasen mehr zu erkennen sind, den bzw. die Hauptbremszylinder während des Füllens wechselweise betätigen. Weitere Luftansammlungen lösen sich dadurch und treten über den Vorratsbehälter aus. Das System insgesamt mit mindestens 250 ml Bremsflüssigkeit durchspülen, dabei dürfen längere Zeit und nach wiederholter Betätigung des/der Hauptbremszylinder keine Luftblasen mehr austreten.

Bei einem Bremsflüssigkeitswechsel eines bestehenden Systems treten Anfangs verfärbte Flüssigkeit und eventuell Luftblasen aus, auch hier den bzw. die Hauptbremszylinder betätigen. Die alte Bremsflüssigkeit muss vollständig aus dem System entfernt werden, auch im Vorratsbehälter dürfen keine Verunreinigungen verbleiben.

- h) Zum Beenden des Entlüftungsvorgangs das Entlüftungsventil an der Bremszange im Uhrzeigersinn schließen. Vor dem Abziehen des Füllschlauches, falls notwendig, den Druck aus dem Befüllgerät entweichen lassen.
- i) Den Verschlussdeckel des gefüllten Vorratsbehälters aufschrauben. Ggf. vorher Bremsflüssigkeit auffüllen. Hierbei ist unbedingt zu beachten, dass der Verschleiß der Bremsbeläge und Bremsscheiben durch die nachlaufende Bremsflüssigkeit ausgeglichen wird. Abhängig von der Abnutzung sollte der Vorratsbehälter bei schon im Betrieb befindlichen Systemen daher nicht bis zur Maximal-Markierung befüllt werden, da es sonst bei einem Belag- oder Bremsscheiben-Wechsel zur Überfüllung kommen kann.
- j) Bremstest mit den Hauptbremszylindern durchführen. Nach kurzem Betätigungsweg muss ein Druckpunkt fühlbar sein, sobald die Bremsbeläge an der Bremsscheibe anliegen. Eventuell ist eine mehrmalige Betätigung nötig,

<p>Tost GmbH Flugzeuggerätebau Thalkirchner Straße 62 • 80337 München • ☎ 089-544 599-0 • Fax 089-544 599-70 EASA Herstellungsbetrieb DE.21G.0065 • EASA Instandhaltungsbetrieb DE.145.0411 Entwicklungsbetrieb EASA.AP230 • www.tost.de • info@tost.de</p>		Datum:	Name:
	erstellt:	17.03.2017	Ehrat
	freigegeben:	30.03.2017	Maschkowitz

bevor sich der Druckpunkt erfüllen lässt, da die Bremsbeläge der Bremszange erst an die Bremsscheibe „gepumpt“ werden müssen.

- k) Abschließend alle Leitungen und Verbindungen auf Dichtigkeit kontrollieren, Staubschutzkappe wieder aufstecken.

Bemerkungen:

- Bei Problemen mit der Entlüftung den Vorratsbehälter aus der Halterung nehmen und höher lagern
- Bei Restluft im System Hauptbremszylinder und Bremszange aus der Einbauposition lösen und während des Befüllvorganges um alle Achsen schwenken

2. Entlüften der hydraulischen Scheibenbremsanlage mit Ablassschlauch und Auffangbehälter

Steht keine geeignete Befüllpumpe zur Verfügung, so kann das System notfalls auch mit Hilfe eines durchsichtigen Schlauches und eines geeigneten Auffangbehälters befüllt oder entlüftet werden.

- a) Ablassschlauch an die Entlüftungsschraube anschließen. Dazu die Staubschutzkappe des Ventils abziehen und das Ventil mit einem trockenen Tuch vor dem Aufschieben des Füllschlauchs reinigen. Der Schlauch kann in ein Auffanggefäß geführt werden, sinnvoller ist jedoch die Verwendung einer Befüll- und Entlüftungshilfe (Art.-Nr. 059300 / 059330). Dabei handelt es sich um einen Auffanggefäß, das als Faltenbalg ausgeführt ist und durch einen leichten Unterdruck den Flüssigkeitsfluss unterstützt.

- b) Hauptbremszylinder mit wenig Kraft betätigen.

- c) Entlüftungsschraube langsam öffnen und wieder schließen, bevor der Hauptbremszylinder am Anschlag angekommen ist.

Ist eine Entlüftungsschraube mit Rückschlagventil montiert, diese eine halbe Umdrehung öffnen. Das wiederholte Schließen entfällt in diesem Fall.

- d) Bremshebel bzw. Bremspedal in Ausgangsstellung bringen, Vorgang wiederholen.

- e) Entlüftungsvorgang solange fortsetzen, bis aus der Entlüftungsschraube völlig blasenfreie und nicht verfärbte Bremsflüssigkeit austritt. Dabei den

<p>Tost GmbH Flugzeuggerätebau Thalkirchner Straße 62 • 80337 München • ☎ 089-544 599-0 • Fax 089-544 599-70 EASA Herstellungsbetrieb DE.21G.0065 • EASA Instandhaltungsbetrieb DE.145.0411 Entwicklungsbetrieb EASA.AP230 • www.tost.de • info@tost.de</p>		Datum:	Name:
	erstellt:	17.03.2017	Ehrt
	freigegeben:	30.03.2017	Maschkowitz

Vorratsbehälter wenn nötig nachfüllen um das Einziehen von Luft in das Bremssystem zu vermeiden.

- f) Bei Befüllung von leeren Systemen mit mindestens 250 ml Bremsflüssigkeit spülen
- g) Bremsflüssigkeitsbehälter bei Bedarf auffüllen und Verschlussdeckel sowie die Staubschutzkappe des Entlüftungsventils wieder sorgfältig schließen.

Bemerkungen:

- Bei der Befüllung von oben werden die vorhandenen Luftblasen, entgegen ihrer Tendenz aufzusteigen, nach unten bewegt. Bei langen Leitungen oder größeren Höhendifferenzen kann das eine Befüllhilfe, wie in Kapitel 1 beschrieben, unumgänglich machen.
- Grundsätzlich ist das Befüllen „von oben“ auch mit entsprechenden Füllpumpen möglich. Hierzu ist die Anleitung des entsprechenden Gerätes zu beachten.

3. Allgemeine Hinweise

- Bremsflüssigkeit DOT4 ist stark hygroskopisch. Bereits ein geringer Wasseranteil kann zu gravierenden Einschränkungen der Bremsleistung und zu Korrosion führen. Daher keinesfalls alte Bremsflüssigkeit zum Nachfüllen verwenden und Flüssigkeit alle 5 Jahre tauschen.
- Stand der Bremsflüssigkeit im Behälter regelmäßig prüfen. Im Vorratsbehälter darf das Niveau nicht unter die Minimal-Markierung fallen. Es ist jedoch zu beachten, dass der Füllstand auch vom Verschleiß der Bremsbeläge und –scheibe abhängt, bei fortgeschrittener Abnutzung sollte nicht bis zur Maximal-Markierung aufgefüllt werden. Zum Ergänzen ausschließlich die für das System vorgesehene Flüssigkeit verwenden und Originaldose erst unmittelbar vor dem Nachfüllen öffnen.

<p>Tost GmbH Flugzeuggerätebau Thalkirchner Straße 62 • 80337 München • ☎ 089-544 599-0 • Fax 089-544 599-70 EASA Herstellungsbetrieb DE.21G.0065 • EASA Instandhaltungsbetrieb DE.145.0411 Entwicklungsbetrieb EASA.AP230 • www.tost.de • info@tost.de</p>		Datum:	Name:
	erstellt:	17.03.2017	Ehrat
	freigegeben:	30.03.2017	Maschkowitz

4. Jahreskontrolle

- Verschleiß der Bremsbeläge prüfen und, falls notwendig, Bremsbeläge erneuern. Die Verschleißgrenzen beschreiben die noch vorhandene Belagdicke ohne den Belagträger und betragen:

UL-Bremszange, Art.-Nr. 058820 0,5 mm

BZM, Art.-Nr. 058222 0,5 mm

BZT, Art.-Nr. 08010X 0,7 mm

BZT M, Art.-Nr. 08011X 0,7 mm

BZT2, Art.-Nr. 0802XX 0,7 mm

BZT4, Art.-Nr. 08040X 0,7 mm

TOG, Art.-Nr. 0581XX 1,5 mm

30-9, Art.-Nr. 0758XX / 0759XX 2,5 mm

30-63A, Art.-Nr. 0768XX 2,5 mm

- Diese Werte dürfen an keinem Punkt des Belages unterschritten werden. Es dürfen keine großflächigen Ausbrüche vorhanden sein.
- Bremsscheibenoberfläche und Stärke prüfen. Werden tiefe Rillen oder Risse festgestellt, neue Originalbremsscheiben einbauen. Die Mindeststärken betragen:

Scheibenstärke [mm]	Verschleißgrenze [mm]
1,5	1,3
2,0	1,7
3,5	2,7
4,0	3,5
5,0	4,3

Scheibenstärke [mm]	Verschleißgrenze [mm]
6,0	5,2
6,5	5,5
7,0	6,0
8,0	7,0

- Die angegebenen Werte dürfen an keiner Stelle der Scheibe unterschritten werden.

- Der maximal zulässige Schlag beträgt 0,2 mm
- Bremsflüssigkeit DOT4 alle 5 Jahre tauschen
- Kontrolle der Leitungen und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Undichtigkeit.
- Sichtkontrolle aller Komponenten auf Beschädigungen
- Funktionskontrolle der Bremsanlage