

# BREMSSYSTEM

GRUPPE

# 06

UNTERGRUPPE	SEITE	UNTERGRUPPE	SEITE
BREMSEN — ALLGEMEINE REPARATURARBEITEN .....	06-00-1	BREMSSYSTEM — HANDBREMSE .....	06-05-4
SCHEIBENBREMSEN — VORDERRAD .....	06-03-2	HYDRAULISCHES BREMSSYSTEM .....	06-06-5
SCHEIBENBREMSEN — HINTERRAD .....	06-04-3	SERVOBREMSSYSTEM .....	06-07-6
		ANTIBLOCKIER-BREMSSYSTEM .....	06-09-7

## UNTERGRUPPE 06-00 Bremsen — Allgemeine Reparaturarbeiten

INHALT	SEITE	INHALT	SEITE
FAHRZEUGTYP .....	06-00-1	Unterdruckreserve prüfen .....	06-00-8
BESCHREIBUNG UND FUNKTION .....	06-00-1	Ausgleichskanal im Hauptbremszylinder auf Verstopfung prüfen .....	06-00-8
DIAGNOSE UND PRÜFVERFAHREN .....	06-00-3	Funktion des Bremskraftverstärkers prüfen .....	06-00-9
Hauptbremszylinder .....	06-00-3	Bremskraftverstärker-Diagnose .....	06-00-10
Fehlersuchtafel — Bremsystem .....	06-00-4	Rubbelnde Bremsen .....	06-00-11
Diagnosetabelle — Hauptbremszylinder .....	06-00-7	Probefahrt .....	06-00-15
Luft einschluß im Bremsystem prüfen .....	06-00-7	PRÜFUNG .....	06-00-15
Hauptbremszylinder auf innere Undichtigkeit prüfen .....	06-00-8	Scheibenbremsen vorn prüfen .....	06-00-15
Ursache bestimmen für Entleerung des Ausgleichsbehälters, obwohl keine Bremsflüssig- keit nach außen austritt .....	06-00-8	Scheibenbremsen hinten prüfen .....	06-00-16
Bremsystem auf äußere Undichtigkeiten prüfen ..	06-00-8	Handbremse prüfen .....	06-00-16
		Hydrauliksystem prüfen .....	06-00-17
		TECHNISCHE DATEN .....	06-00-17

### FAHRZEUGTYP

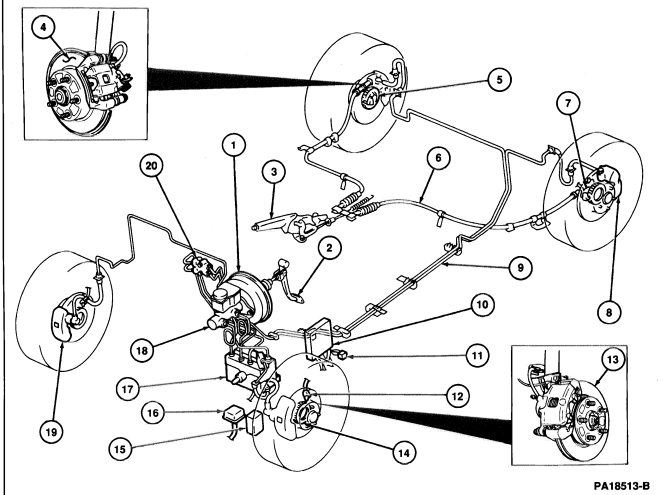
Probe

### BESCHREIBUNG UND FUNKTION

Das hydraulische Bremssystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Hauptbremszylinder
- Bremsdruck-Ausgleichsventil
- Stahlrohr-Bremsleitungen
- Biegsamen Bremsschläuchen

## Hydraulisches Bremssystem



PA18513-B

Nummer	Bezeichnung
1	Bremskraftverstärker
2	Bremspedal
3	Handbremshebel
4	Hinterere Bremsscheibe (massiv)
5	Hinterer Sensorring
6	Handbremsseil
7	Radsensor hinten
8	Scheibenbremssattel hinten
9	Bremsen-Hydraulikleitung
10	ABS-Modul

Nummer	Bezeichnung
11	ABS-Selbsttest-Stecker
12	Radsensor vorn
13	Vordere Bremsscheibe (belüftet)
14	Vorderer Sensorring
15	ABS-Relais
16	Diagnosestecker
17	Hydraulische Regeleinheit
18	Hauptbremszylinder
19	Scheibenbremssattel vorn
20	Bremsdruck-Ausgleichsventil

Das hydraulische Bremssystem besteht aus zwei diagonalen Bremskreisen und ist mit einem Hauptbremszylinder mit zwei Kolben ausgerüstet. Dabei bilden die Bremsen vorn links und hinten rechts einen Bremskreis und die Bremsen vorn rechts und hinten links den anderen Bremskreis.

Durch Bremsprüfungen wurde festgestellt, daß bei Fahrzeugen mit herkömmlichen Hauptbremszylindern die Druckbelastung bei aktiviertem Antiblockiersystem (ABS) zu vorzeitigem Verschleiß der Primärmanschette des Sekundärkolbens führen kann. Aus diesem Grund werden nun neue Hauptbremszylinder verbaut, bei denen der Entlüftungsanschluß durch ein Ventil in der Mitte des Sekundärkolbens ersetzt wurde.

Ein Bremsdruck–Ausgleichsventil regelt den Hydraulikdruck im hinteren Bremskreis. Wenn das Bremspedal betätigt wird, gelangt der gesamte Druck des hinteren Bremskreises durch das Bremsdruck–Ausgleichsventil an die Hinterradbremse, bis der Umschaltpunkt des Ventils erreicht ist. Ab diesem Umschaltpunkt beginnt das Bremsdruck–Ausgleichsventil den Hydraulikdruck auf die Hinterradbremse zu reduzieren, um eine gleichmäßige Bremswirkung an Vorder– und Hinterrädern sowie auf beiden Hinterrädern zu erzielen.

Ein Doppelwand–Stahlrohr führt vom Druckanschlußstück des Hauptbremszylinders zu den Bremssätteln hinten und vorn. Die Endverbindung wird durch Bremsschläuche zwischen den an der Karosserie angebrachten Bremsrohren und den Bremssätteln hergestellt.

## DIAGNOSE UND PRÜFVERFAHREN

### Hauptbremszylinder

**VORSICHT! BREMSFLÜSSIGKEIT ENTHÄLT POLYGLYKOLETHER UND POLYGLYKOLE. AUGENKONTAKT VERMEIDEN. NACH DEM UMGANG MIT BREMSFLÜSSIGKEIT HÄNDE GRÜNDLICH WASCHEN. WENN BREMSFLÜSSIGKEIT IN DIE AUGEN GELANGT, AUGEN 15 MINUTEN UNTER FLIEßENDEM WASSER SPÜLEN. WENN REIZUNG ANHÄLT, EINEN ARZT VERSTÄNDIGEN. WENN BREMSFLÜSSIGKEIT GESCHLUCKT WURDE, WASSER TRINKEN UND ERBRECHEN. SOFORT EINEN ARZT VERSTÄNDIGEN.**

**ACHTUNG! Bremsflüssigkeit darf nicht auf lackierte Oberflächen gelangen. Gegebenenfalls sofort abwischen.**

BEACHTE: Grundsätzlich vor Testdurchführung Stand der Bremsflüssigkeit im Hauptbremszylinder prüfen. Wenn die Bremsflüssigkeit unterhalb der Markierung im Ausgleichsbehälter des Hauptbremszylinders steht, Bremsflüssigkeit (Ford–Spezifikation ESD M6C57A (DOT 4)) nachfüllen.

Störungen im Bremssystem machen sich zuerst und am deutlichsten am Bremspedal bemerkbar. Entsprechend wird in der Diagnosetabelle für den Hauptbremszylinder in dieser Untergruppe der Bremspedaldruck berücksichtigt. Weitere Anzeichen für Störungen sind die Warnleuchte im Kombiinstrument und der Füllstand im Ausgleichsbehälter des Hauptbremszylinders. Die Diagnosetabelle für den Hauptbremszylinder bezieht sich auf die Diagnoseverfahren 1 bis 6, die im Anschluß an die Fehlersuchtable beschriebenen werden.

BEACHTE: Vor der Diagnose prüfen, ob Warnleuchte funktioniert. Siehe Untergruppe 13–10.

## Fehlersuchtablelle — Bremsssystem

## FEHLERSUCHTABELLE

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	MASSNAHME
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremswarmluchte im Kombiinstrument leuchtet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Füllstand zu niedrig</li> <li>Manschette an Hauptbremszylinder-Primärkolben undicht</li> <li>Handbremse klemmt</li> <li>Masseschluß an Kabel für Handbremse</li> <li>Masseschluß für Handbremschalter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremsflüssigkeit NACHFÜLLEN, auf Undichtigkeiten PRÜFEN</li> <li>Hauptbremszylinder ÜBERHOLEN bzw. ERSETZEN</li> <li>Handbremse vollständig LÖSEN und EINSTELLEN, defekte Teile ERSETZEN</li> <li>Verkabelung REPARIEREN</li> <li>Handbremschalter PRÜFEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremspedal zu tief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selbsttätige Nachstellung der Hinterradbremse nicht in Ordnung</li> <li>Bremssattelkolben bzw. Führungsstifte hängen</li> <li>Radlager lose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachstellung PRÜFEN, defekte Teile REPARIEREN bzw. ERSETZEN</li> <li>Bremssattelkolben bzw. Führungsstifte REPARIEREN bzw. ERSETZEN</li> <li>Radlager PRÜFEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibrieren beim Bremsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremsklotz abgenutzt/beschädigt</li> <li>Befestigungsschrauben des Bremssattels lose</li> <li>Ungenügend Schmiermittel auf Schleifteilen</li> <li>Schmutz bzw. Kratzer auf Scheibenkontaktfläche</li> <li>Scheibenkontaktfläche beschädigt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremsklotz ERSETZEN</li> <li>Befestigungsschrauben des Bremssattels ANZIEHEN</li> <li>Gegebenenfalls Schmiermittel AUFTRAGEN</li> <li>Scheibenkontaktfläche REINIGEN</li> <li>Scheibe ERSETZEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schlechtes Bremsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Undichtigkeit im Hydrauliksystem</li> <li>Luft im System</li> <li>Bremsklotz abgenutzt/beschädigt</li> <li>Schmutz auf Bremsklotz</li> <li>Bremssattelkolben defekt</li> <li>Hauptbremszylinder defekt</li> <li>Bremskraftverstärker defekt</li> <li>Rückschlagventil (Unterdruckschlauch) defekt</li> <li>Bremsdruck-Ausgleichsventil defekt</li> <li>Unterdruckschlauch beschädigt</li> <li>Bremsschlauch beschädigt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Undichtigkeit REPARIEREN, gesamtes Hydrauliksystem PRÜFEN, NACHFÜLLEN UND ENTLÜFTEN</li> <li>Bremsen ENTLÜFTEN, auf Undichtigkeiten PRÜFEN</li> <li>Bremsklotz ERSETZEN</li> <li>Bremsklotz REINIGEN bzw. ERSETZEN</li> <li>Bremssattelkolben ERSETZEN</li> <li>Hauptbremszylinder REPARIEREN bzw. ERSETZEN</li> <li>Bremskraftverstärker ERSETZEN</li> <li>Rückschlagventil und Unterdruckschlauch ERSETZEN</li> <li>Bremsdruck-Ausgleichsventil TESTEN, SIEHE Untergruppe 06-06</li> <li>Unterdruckschlauch ERSETZEN</li> <li>Bremsschlauch ERSETZEN</li> </ul>

## FEHLERSUCHTABELLE

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	MASSNAHME
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremse zieht einseitig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremsklotz abgenutzt/beschädigt</li> <li>Schmutz auf Bremsklotz</li> <li>Ungewöhnlicher Verschleiß bzw. Verformung an Scheibe</li> <li>Bremssattelkolben defekt</li> <li>Falsche Einstellung der Radausrichtung</li> <li>Falscher Reifendruck</li> <li>Befestigungsschrauben der Staubabdeckung lose bzw. beschädigt</li> <li>Falsche Einstellung der Radlager-Vorspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremsklotz ERSETZEN</li> <li>Bremsklotz REINIGEN bzw. ERSETZEN</li> <li>Bremsscheibe REPARIEREN bzw. ERSETZEN</li> <li>Bremssattelkolben ERSETZEN</li> <li>Einstellung der Radausrichtung DURCHFÜHREN, SIEHE Untergruppe 04-00</li> <li>Reifen auf vorgeschriebenen Druck AUFPUMPEN</li> <li>Befestigungsschrauben der Staubabdeckung ANZIEHEN bzw. ERSETZEN</li> <li>Radlager EINSTELLEN bzw. ERSETZEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremsen klemmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Bremspedalspiel</li> <li>Falsche Einstellung des Druckstangenspiels</li> <li>Rücklaufkanal des Hauptbremszylinders verstopft</li> <li>Bremssattelkolben defekt</li> <li>Scheibenschlag zu groß</li> <li>Bremsklotz kehrt nicht einfach in Ausgangsstellung zurück</li> <li>Falsche Einstellung der Radlager-Vorspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bremspedalspiel EINSTELLEN, SIEHE Untergruppe 06-06</li> <li>Druckstange auf richtiges Spiel EINSTELLEN</li> <li>Rücklaufkanal am Hauptbremszylinder REINIGEN</li> <li>Bremssattelkolben ERSETZEN</li> <li>Bremsscheibe ERSETZEN</li> <li>Gegebenenfalls Bremsklotz PRÜFEN und ERSETZEN</li> <li>Radlager EINSTELLEN bzw. ERSETZEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pedal läßt sich bis zum Boden durchtreten (Pedalweg zu groß)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Undichtigkeit im Hydrauliksystem</li> <li>Luft im Hydrauliksystem</li> <li>Falsche Einstellung des Pedalspiels</li> <li>Manschetten des Hauptbremszylinderkolbens verschlissen bzw. Riefenbildung in Zylinderbohrung</li> <li>Scheibenbremse "schlägt zurück" (Bremsklötze drücken Bremskolben in Bremssattel zurück, verursacht durch zu starken Planschlag der Scheibe oder lose Radlager)</li> <li>Bremsklötze abgenutzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Undichtigkeiten REPARIEREN, gesamtes Hydrauliksystem PRÜFEN, Bremsflüssigkeit NACHFÜLLEN und ENTLÜFTEN, SIEHE Untergruppe 06-06</li> <li>Bremsen ENTLÜFTEN, auf Undichtigkeiten PRÜFEN</li> <li>Bremspedal EINSTELLEN, SIEHE Untergruppe 06-06</li> <li>Hauptbremszylinder ÜBERHOLEN bzw. ERSETZEN</li> <li>Scheibenschlag PRÜFEN, Bremsscheibe NACHDREHEN bzw. ERSETZEN, Vorderradlager EINSTELLEN</li> <li>Bremsklötze ERSETZEN</li> </ul>

## FEHLERSUCHTABELLE

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	MASSNAHME
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsen rufen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsklötze mit Fett oder Bremsflüssigkeit verunreinigt</li> <li>• Bremsklötze verzogen, gesprungen bzw. lose</li> <li>• Führungsstifte bzw. Ankerschrauben lose</li> <li>• Überhitzte Scheiben</li> <li>• Bremssattelkolben hängen</li> <li>• Handbremsteile eingefroren oder verstellt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsklötze ERSETZEN, Ursachen für Verunreinigungen REPARIEREN</li> <li>• Bremsklötze ERSETZEN</li> <li>• Führungsstifte bzw. Ankerschrauben ANZIEHEN und PRÜFEN, ob Bohrungen ausgeschlagen sind</li> <li>• Bremsscheiben ERSETZEN</li> <li>• Bremssattel ÜBERHOLEN bzw. ERSETZEN</li> <li>• Durch Frost beschädigte Teile REPARIEREN bzw. ERSETZEN, gegebenenfalls EINSTELLEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsen schleifen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handbremsteile eingefroren oder verstellt</li> <li>• Bremssattelkolben eingefroren</li> <li>• Bremspedal hängt an Gelenkpunkten</li> <li>• Bremslichtschalter (BOO) verstellt, läßt Pedal nicht zurückkehren</li> <li>• Druckstange des Bremskraftverstärkers verstellt bzw. Druckstange hängt</li> <li>• Ausgleichkanäle in Hauptbremszylinder verstopft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Frost beschädigte Teile REPARIEREN bzw. ERSETZEN, gegebenenfalls EINSTELLEN</li> <li>• Bremssattel ÜBERHOLEN bzw. ERSETZEN</li> <li>• Bremspedalbuchsen bzw. Pedal REPARIEREN bzw. ERSETZEN</li> <li>• Bremslichtschalter (BOO) EINSTELLEN</li> <li>• Bremskraftverstärker ERSETZEN</li> <li>• Ausgleichkanäle mit Druckluft FREIBLASEN, falls dies unmöglich ist, Teil ERSETZEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu hohe Pedalkräfte beim Betätigen der Bremse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlender Unterdruck am Bremskraftverstärker</li> <li>• Unterdruck-Rückschlagventil verengt</li> <li>• Unterdruckschlauch verengt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterdruckzuleitung zum Bremskraftverstärker REPARIEREN</li> <li>• Ggf. Rückschlagventil TESTEN und ERSETZEN</li> <li>• Ggf. Schlauch REPARIEREN bzw. ERSETZEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsierender Druck am Bremspedal BEACHT: Könnte normal sein, wenn ABS-System aktiviert ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsscheiben haben zu starken Planschlag</li> <li>• Radlager lose</li> <li>• Achsschenkel hinten verbogen</li> <li>• Befestigungsflansch an Radnabe verbogen bzw. verzogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsscheiben NACHDREHEN, ggf. ERSETZEN</li> <li>• Radlager PRÜFEN und EINSTELLEN</li> <li>• Achsschenkel hinten ERSETZEN</li> <li>• Radnabe ERSETZEN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsgeräusche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheiben gesprungen oder überhitzt</li> <li>• Feststellfeder der Scheibenbremse lose oder fehlend</li> <li>• Befestigungsschrauben in Bremssattel lose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsscheiben ERSETZEN</li> <li>• Feststellfedern REPARIEREN bzw. ERSETZEN</li> <li>• Befestigungsschrauben ANZIEHEN, auf ausgeschlagene Gewindebohrungen prüfen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Bremsen ächzen" <sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsseilhalterungen trocken oder rau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsseil und Halterungen SCHMIEREN</li> </ul>

<sup>1</sup> Starkes Bremsen bei geringer Geschwindigkeit kann ein "ächzendes" Bremsgeräusch verursachen. Bei Metalbelägen ist dies normal.

## Diagnosetabelle – Hauptbremszylinder

## HAUPTBREMSZYLINDER-DIAGNOSE

Bremspedaldruck	Diagnosemaßnahme
<p><b>Symptom 1</b> — Bremspedal läßt sich schnell durchtreten, und Warnleuchte leuchtet</p>	<p>Bremspedal schnell pumpen: Wenn Pedaldruck sich aufbaut und konstant bleibt, Bremsystem auf Lufteinschluß prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 1. Wenn Pedaldruck sich aufbaut und dann wieder zurückgeht, auf äußere Undichtigkeiten prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 4. Prüfen, ob der Hauptbremszylinder innen undicht ist. Siehe Diagnoseverfahren 2. BEACHTÉ: Diese Störung kann auch durch eine umgeklappte Innenmanschette und/oder eine Undichtigkeit verursacht sein. Sollte folgende Diagnosemaßnahme die Störung nicht beheben, den Hauptbremszylinder auf innere Undichtigkeiten prüfen. Wenn der Pedaldruck sich nicht aufbaut, Füllstand im Ausgleichsbehälter des Hauptbremszylinders prüfen: Ist der Ausgleichsbehälter leer, Bremsflüssigkeit nachfüllen und Bremsen entlüften, auf äußere Undichtigkeiten prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 3 und 4. Ist der Ausgleichsbehälter voll, prüfen, ob der Hauptbremszylinder innen undicht ist. Siehe Diagnoseverfahren 2.</p>
<p><b>Symptom 2</b> — Pedal läßt sich langsam durchtreten, und Warnleuchte leuchtet.</p>	<p>Dieses Symptom kann auf äußere Undichtigkeiten im Bremsystem oder innere Undichtigkeiten im Hauptbremszylinder zurückzuführen sein. BEACHTÉ: Diese Störung kann auch durch eine umgeklappte Innenmanschette und/oder eine Undichtigkeit verursacht sein. Sollte folgende Diagnosemaßnahme die Störung nicht beheben, den Hauptbremszylinder auf innere Undichtigkeiten prüfen. Bremspedal mehrmals betätigen und dabei den Füllstand im Ausgleichsbehälter beobachten: Wenn der Füllstand im Ausgleichsbehälter bei jedem Durchtreten des Bremspedals absinkt, auf äußere Undichtigkeiten prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 4. Wenn der Füllstand im Ausgleichsbehälter beim Durchtreten des Pedals steigt und beim Loslassen des Pedals sinkt, die gesamte Flüssigkeitsmenge aber unverändert bleibt, Hauptbremszylinder auf innere Undichtigkeiten prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 2.</p>
<p><b>Symptom 3</b> — Pedal steht tief, und Warnleuchte leuchtet</p>	<p>Dieses Symptom kann durch Luft im Hydrauliksystem oder fehlende Bremsflüssigkeit im Ausgleichsbehälter bedingt sein. Ist der Ausgleichsbehälter leer, Bremsflüssigkeit nachfüllen, Bremsystem entlüften und auf äußere Undichtigkeiten prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 3 und 4. Ist der Ausgleichsbehälter voll, Hydrauliksystem auf Lufteinschluß prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 1. Tritt dieses Symptom nur gelegentlich auf, Vorderradlager auf festen Sitz prüfen. (Bei losen Vorderradlagern kann die Brems Scheibe gegen den Kolben im Bremsattel schlagen und übermäßiges Spiel zwischen Bremsbelag und Brems Scheibe zur Folge haben.)</p>
<p><b>Symptom 4</b> — Schwammiger Pedaldruck</p>	<p>Schwammiger Pedaldruck im Vergleich zum Pedaldruck bei älteren Bremsystemen kann normal sein. Bei modernen Bremsystemen ist der Pedaldruck nicht mehr so hart wie früher. Um sicherzugehen, Pedaldruck am betreffenden Fahrzeug mit Pedaldruck an zweitem Fahrzeug vergleichen. Hydrauliksystem auf Lufteinschluß prüfen. Siehe Diagnoseverfahren 1.</p>
<p><b>Symptom 5</b> — Unregelmäßiger Pedaldruck, und Warnleuchte leuchtet nicht</p>	<p>Unregelmäßiger Pedaldruck kann darauf zurückzuführen sein, daß die Bremse nicht vollkommen gelöst wurde, die Radlager lose sind, die Handbremse verstellt ist oder die Ausgleichsbohrungen im Hauptbremszylinder verstopft sind. Rundlauf der Räder, Radlagerspiel und Spannung der Handbremse prüfen. Zur Prüfung der Ausgleichsbohrungen im Hauptbremszylinder siehe Diagnoseverfahren 6.</p>

## Luft einschluß im Bremsystem prüfen

## Diagnoseverfahren 1

1. Flüssigkeitsstand im Hauptbremszylinder prüfen.
2. Deckel lose auf Hauptbremszylinder setzen.
3. Von einem Helfer das Bremspedal betätigen lassen (etwa 20 mal schnell pumpen) und gleichzeitig den Hauptbremszylinder beobachten.

4. Nach dem letzten Durchtreten Bremspedal durchgetreten festhalten.

BEACHTÉ: Durch das Pumpen wird eingeschlossene Luft verdrichtet. Wenn das Bremspedal losgelassen wird, dehnt sich die Luft aus und drückt die Bremsflüssigkeit mit großer Kraft in den Hauptbremszylinder.

5. Deckel abnehmen und Füllstand im Behälter prüfen. Bremspedal schnell loslassen. Wenn Luft im Bremssystem eingeschlossen ist, sprudelt die Flüssigkeit im Behälter.
6. Gegebenenfalls Bremssystem entlüften. Siehe Untergruppe 06–06.

### Hauptbremszylinder auf innere Undichtigkeit prüfen

#### Diagnoseverfahren 2

1. Flüssigkeitsstand im Hauptbremszylinder prüfen.
2. Bei abgenommenem Deckel Flüssigkeitsstand beobachten, während Bremspedal einmal langsam durchgetreten und dann schnell wieder losgelassen wird.
3. Wenn der Flüssigkeitsstand im Behälter beim Durchtreten des Pedals steigt und beim Loslassen des Pedals wieder fällt, die gesamte Füllmenge im Behälter sich aber nicht verändert, ist der Hauptbremszylinder innen undicht. Hauptbremszylinder reparieren. Siehe Untergruppe 06–06.

### Ursache bestimmen für Entleerung des Ausgleichsbehälters, obwohl keine Bremsflüssigkeit nach außen austritt

#### Diagnoseverfahren 3

Ein leerer Ausgleichsbehälter kann auf zwei Ursachen zurückzuführen sein, bei denen die Bremsflüssigkeit nicht unter Druck austritt.

Ursache 1: Der Deckel sitzt nicht richtig auf dem Ausgleichsbehälter des Hauptbremszylinders.

Ursache 2: Der Hauptbremszylinder ist nicht korrekt befestigt. Dichtring auf einer Bohrung schließt nicht. Hauptbremszylinder reparieren. Siehe Untergruppe 06–06.

### Bremssystem auf äußere Undichtigkeiten prüfen

#### Diagnoseverfahren 4

Siehe "Hydrauliksystem prüfen" in dieser Untergruppe.

### Unterdruckreserve prüfen

#### Diagnoseverfahren 5

1. Bei abgestelltem Motor Bremspedal mehrmals betätigen, um Unterdruckreserve in Bremskraftverstärker abzubauen.
2. Bremspedal kräftig durchtreten und Pedalweg messen. Siehe gegebenenfalls Untergruppe 06–06, Pedalhöhe.
  - Beträgt der Pedalweg mehr als 70 mm, Bremssystem entlüften und Pedalweg nochmals prüfen.
  - Wenn sich das Bremspedal immer noch zu weit durchtreten läßt, kann die Unterdruckreserve wie folgt bestimmt werden:
    - a. Bremspedal mit mäßigem bis starkem Druck betätigen und Pedalweg prüfen.
 

BEACHTEN: Das Bremssystem besteht aus zwei diagonalen Bremskreisen. Daher Entlüftungsschrauben am Bremssattel vorn rechts und am Bremssattel hinten links bzw. am Bremssattel vorn links und am Bremssattel hinten rechts öffnen.
    - b. Entlüftungsschraube an einem Bremssattel vorn und hinten öffnen. Bremspedal durchtreten und Pedalweg prüfen. Das Pedal sollte sich bis zum Boden durchtreten lassen.
    - c. Entlüftungsschrauben schließen und Ursache für zu großen Pedalweg anhand der Fehlersuchtabellen bestimmen.

### Ausgleichskanal im Hauptbremszylinder auf Verstopfung prüfen

#### Diagnoseverfahren 6

Wird vermutet, daß der Hauptbremszylinder nicht vollständig in die Ausgangsposition zurückgeht, wie folgt vorgehen:

1. Fahrzeug vorn anheben und mit Unterstellböcken sichern.
2. Bei gelösten Bremsen versuchen, beide Vorderräder von Hand zu drehen. Damit die Bremsklötze möglichst wenig schleifen, Rad beim Drehen auf dem Schwenklager hin und her rücken.
  - Wenn die Bremsen an beiden Rädern offensichtlich stark schleifen, kehrt der Kolben im Hauptbremszylinder möglicherweise nicht vollständig in die Ausgangsposition zurück. In diesem Fall weiter mit dem nächsten Schritt.
  - Schleift die Bremse nur an einem Rad stark, hängt möglicherweise der Kolben im Bremssattel.



3. Um sicherzustellen, daß die Störung nicht auf den Bremslichtschalter (BOO) zurückzuführen ist, Bremslichtschalter prüfen. Gegebenenfalls Bremslichtschalter einstellen. Siehe Untergruppe 06–06. Wenn der Bremslichtschalter richtig eingestellt ist, weiter mit dem nächsten Schritt.
4. Muttern lösen, mit denen Hauptbremszylinder mit Bremskraftverstärker verbunden ist. Hauptbremszylinder vom Bremskraftverstärker wegziehen. Schleifen die Bremsen nicht mehr, hängt der Bremskraftverstärker und muß ersetzt werden. Schleifen die Bremsen weiterhin, ist der Hauptbremszylinder defekt und muß ersetzt werden.

### Funktion des Bremskraftverstärkers prüfen

Alle Unterdruckschläuche und Anschlüsse prüfen. Alle nicht benutzten Unterdruckanschlüsse sollten mit Schutzdeckeln versehen sein. Die Schläuche sollten sicher angeschlossen und in gutem Zustand sein, ohne Löcher oder eingedrückte Stellen. An den Bremskraftverstärker angeschlossen Unterdruckschlauch mit dem Rückschlagventil auf Beschädigungen prüfen. Siehe Untergruppe 06–07. Funktion des Bremskraftverstärkers wie folgt prüfen:

1. Hydrauliksystem auf Undichtigkeiten bzw. niedrigen Füllstand prüfen.
2. Mit Schalthebel in Leerlaufstellung Motor abstellen und Handbremse anziehen. Bremspedal mehrmals betätigen, um den Unterdruck vollständig abzubauen.
3. Bei abgestelltem Motor und vollständig abgebautem Unterdruck Bremspedal betätigen und durchgetreten festhalten. Motor starten. Ist das Unterdrucksystem in Ordnung, sollte das Bremspedal mit konstantem Druck nachgeben. Wenn kein Nachgeben spürbar ist, ist der Bremskraftverstärker defekt.

4. Unterdruckschlauch vom Bremskraftverstärker abklemmen. Wenn der Motor im Leerlauf dreht und kein Gang eingelegt ist, sollte Unterdruck vom Ansaugkrümmer am Schlauchende am Bremskraftverstärker spürbar sein. Sicherstellen, daß sämtliche nicht benutzten Unterdruckanschlüsse richtig verschlossen und die Unterdruckschläuche in gutem Zustand sind. Ist ein Unterdruck festzustellen, Unterdruckschlauch an Bremskraftverstärker anschließen und Schritt 3 wiederholen. Wenn das Bremspedal nicht nachgibt, Bremskraftverstärker ersetzen.
5. Motor mindestens 10 Sekunden mit erhöhter Leerlaufdrehzahl drehen lassen. Motor abstellen und Fahrzeug 10 Minuten stehen lassen. Anschließend Bremspedal mit einer Kraft von ca. 90 N betätigen.

Der Pedaldruck sollte ebenso hoch sein wie bei drehendem Motor. Bei höherem Pedaldruck besteht keine Bremskraftunterstützung mehr. In diesem Fall Schlauch mit Rückschlagventil ersetzen und Test wiederholen. Ist der Pedaldruck immer noch zu hoch, Bremskraftverstärker ersetzen.

Bei schwammigem Pedaldruck Hydrauliksystem entlüften. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe. Zur Diagnose von Störungen am Bremskraftverstärker siehe Bremskraftverstärker–Diagnose in dieser Untergruppe.

6. Motor mindestens 10 Sekunden mit erhöhter Leerlaufdrehzahl drehen lassen. Bremspedal betätigen und auf Bremsgeräusche achten. Ergebnisse mit einem einwandfrei funktionierenden System vergleichen. Bei Geräuschen vom Bremskraftverstärker diesen ersetzen.

## Bremskraftverstärker-Diagnose

## ZU STARKER PEDALDRUCK ODER UNDICHTIGKEITEN

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
<b>B1</b>	STÖRUNG ÜBERPRÜFEN		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei abgestelltem Motor Bremspedal fünfmal betätigen und wieder loslassen, um den Unterdruck im Bremskraftverstärker vollkommen abzubauen. Bremspedal betätigen und mit geringem Druck festhalten. Motor starten.</li> <li><b>Sinkt Pedal leicht ab und bleibt dann in dieser Position?</b></li> </ul>	<p>Ja ▶</p> <p>Nein ▶</p>	<p>Weiter mit <b>B2</b>.</p> <p>Weiter mit <b>B3</b>.</p>
<b>B2</b>	DICHTIGKEIT AM BREMSKRAFTVERSTÄRKER PRÜFEN		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor mit mittlerer Drehzahl drehen lassen. Fahrpedal loslassen und Motor abstellen. Nach 90 Sekunden Bremsen betätigen.</li> <li><b>Ist bei mindestens zwei Bremsvorgängen die Bremskraft-Unterstützung noch spürbar?</b></li> </ul>	<p>Ja ▶</p> <p>Nein ▶</p>	<p>Fahrzeug in Ordnung.</p> <p>Weiter mit <b>B3</b>.</p>
<b>B3</b>	RÜCKSCHLAGVENTIL PRÜFEN		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterdruckschlauch mit Rückschlagventil vom Ansaugkrümmer abklemmen. In an Rückschlagventil angeschlossenen Unterdruckschlauch blasen.</li> <li><b>Strömt Luft durch das Rückschlagventil?</b></li> </ul>	<p>Ja ▶</p> <p>Nein ▶</p>	<p>Neues Rückschlagventil EINBAUEN, Schritt <b>B2</b> WIEDERHOLEN.</p> <p>Weiter mit <b>B4</b>.</p>
<b>B4</b>	UNTERDRUCK PRÜFEN		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterdruckschlauch vom Bremskraftverstärker abklemmen. Motor in Leerlauf drehen lassen.</li> <li>Unterdruck mit Meßuhr prüfen.</li> <li><b>Was ist das Ergebnis?</b></li> </ul>	<p>Über 0,633 bar Bremskraftverstärker funktioniert nicht ▶</p> <p>Unter 0,633 bar ▶</p>	<p>Bremskraftverstärker ERSETZEN, Schritt <b>B1</b> WIEDERHOLEN.</p> <p>Unterdruckschlauch und Anschlüsse ERSETZEN bzw. REPARIEREN, gegebenenfalls Motor EINREGELN bzw. REPARIEREN, Schritt <b>B1</b> WIEDERHOLEN.</p>

## BREMSPEDAL-DIAGNOSE

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
<b>D1</b>	<b>STÖRUNG ÜBERPRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor mit erhöhter Leerlaufdrehzahl drehen lassen. Bremspedal mit ca. 44 N durchtreten. Pedal loslassen und Abstand zum Bodenblech prüfen. Das Bremspedal kräftig durchtreten. Bremspedal loslassen und Abstand des Bremspedals zum Bodenblech messen.</li> <li><b>Kehrt das Pedal in die Ausgangsposition zurück?</b></li> </ul>	Ja Nein	Fahrzeug in Ordnung. Weiter mit <b>D2</b> .
<b>D2</b>	<b>BREMSPEDAL KLEMMT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Funktioniert das Bremspedal einwandfrei, ohne zu klemmen?</b></li> </ul>	Ja Nein	Weiter mit <b>D3</b> . Behinderungen des Pedalwegs <b>KORRIGIEREN</b> , Schritt <b>D1</b> <b>WIEDERHOLEN</b> .
<b>D3</b>	<b>DRUCKSTANGE EINSTELLEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deckel vom Ausgleichsbehälter des Hauptbremszylinders abnehmen und Pedal schnell durchtreten.</li> <li><b>Bewegt sich bzw. sprudelt die Bremsflüssigkeit im Ausgleichsbehälter?</b></li> </ul>	Ja Nein	Fahrzeug in Ordnung. Druckstange <b>EINSTELLEN</b> , <b>SIEHE</b> Untergruppe 06–07, Schritt <b>D1</b> <b>WIEDERHOLEN</b> .

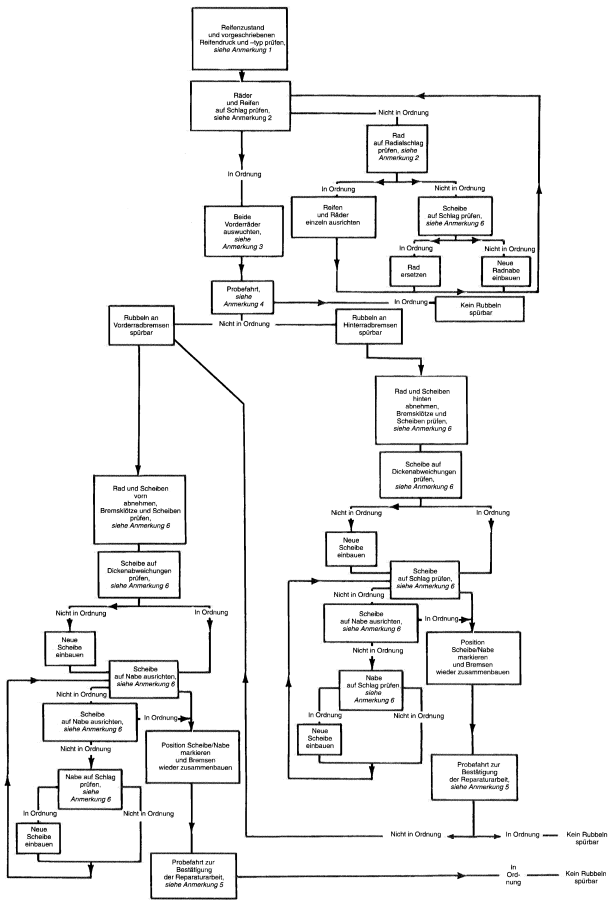
**Rubbelnde Bremsen**

Beanstandet der Kunde rubbelnde Bremsen, muß eine genaue Diagnose gestellt werden, bevor Abhilfemaßnahmen getroffen werden. Andernfalls kann unnötige Arbeit entstehen, und es werden reparaturfähige Teile ersetzt, ohne die Beanstandung tatsächlich zu beheben.

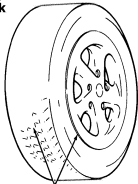
Um sicherzustellen, daß die Störungsursache tatsächlich beseitigt wird, muß bei einer entsprechenden Beanstandung daher nach dem im folgenden beschriebenen Verfahren vorgegangen werden.

Dieses Verfahren besteht aus dem Flußdiagramm zum Diagnoseverfahren und erklärenden Anmerkungen zu dieser Tabelle.

Flußdiagramm – Diagnoseverfahren – Rubbelnde Bremsen



PA18477-B

**Anmerkung 1: Reifenzustand/Vorgeschriebener Reifendruck**

Rad- und Reifenzustand prüfen – Siehe Untergruppe 04–04

PA18478-A

Vorder- und Hinterräder bzw. betreffende Reifen einer Sichtprüfung auf Beschädigungen wie ungleichmäßigen Verschleiß, Auswaschungen und Beschädigungen der Reifenschultern unterziehen. Sicherstellen, daß Reifen gleicher Größe und gleichen Typs und nach Möglichkeit Reifen des gleichen Herstellers montiert wurden. Beschädigte Reifen bzw. Räder ersetzen. Siehe Untergruppe 04–04.

Räder und Reifen müssen von Schmutz gereinigt und Reifen auf den vorgeschriebenen Druck aufgepumpt werden. Siehe Untergruppe 04–04.

Wenn Reifen einseitig verschlissen oder ungleichmäßig abgefahren sind, muß die Ursache behoben werden. Lenkung und Aufhängung auf beschädigte und/oder verschlissene Teile prüfen. Gegebenenfalls Einstellung der Lenkung prüfen und korrigieren. Siehe Untergruppe 04–00.

**Anmerkung 2: Radialschlag der Vorderräder, Vorderradreifen und Vorderradnaben**

Benötigtes Werkzeug:

- Meßuhr

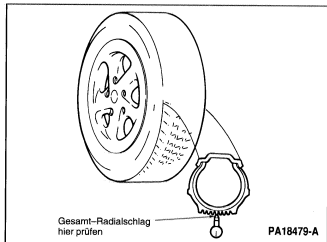
Räder und Reifen auf Schlag prüfen:

Fahrzeug vorn anheben. Einen Unterstellbock unter den Querlenker bringen, um Bewegungen der Aufhängung zu verhindern. Mit Meßuhr Radialschlag des Reifens in der Mitte und am Rand des Profils messen. Tiefsten und höchsten Punkt markieren. Der Radialschlag darf nicht mehr als 1,5 mm betragen.

Befestigung des Meßgeräts nachstellen und mit einer Meßuhr Schlag am Felgenrand messen. Wieder tiefsten und höchsten Punkt markieren. Die Unrundheit der Felge darf nicht mehr als 2,0 mm betragen. Radialschlag der Felge am Felgenrand am inneren Rand des Felgenhorns messen. Beträgt der Schlag mehr als 2,0 mm, muß der Radialschlag der Nabe wie angegeben geprüft werden.

**BEACHTE:** Wenn die Unrundheit der Felge den vorgeschriebenen Höchstwert nicht überschreitet, die Unrundheit des Reifens aber größer als zulässig ist, muß der Reifen auf der Felge gedreht werden, bis der Schlag des Reifens den zulässigen Höchstwert nicht mehr überschreitet.

Felge abnehmen. Meßuhr ansetzen und Radialschlag der Nabe messen. Der Schlag darf maximal 0,1 mm betragen.



Gesamt-Radialschlag hier prüfen

PA18479-A

**BEACHTE:** Wenn der für die Radnabe zulässige Schlag nicht überschritten wird, ist der Schlag der Felge zu groß, und die Felge muß ersetzt werden.

Ist der Schlag der Radnabe zu groß, muß die Radnabe ersetzt werden. Siehe Untergruppe 04–01. Nach dem Ersetzen sollte der Radialschlag von Rad/Reifen und Nabe nochmals geprüft werden, um sicherzustellen, daß die zulässigen Höchstwerte nicht überschritten werden.

**Anmerkung 3: Auswuchtung von Rädern und Reifen**

Räder und Reifen auf der Vorderachse auf Wuchtungsfehler prüfen. Siehe Untergruppe 04–04.

**Anmerkung 4: Erste Probefahrt (rubbelnde Bremsen)**

Wenn ein Kunde rubbelnde Bremsen beanstandet, muß dies nicht unbedingt auf das Bremssystem zurückzuführen sein. Um die Angaben des Kunden möglichst gut bewerten zu können, muß daher wie folgt vorgegangen werden.

1. Fahrzeug beschleunigen.

**BEACHTE:** Meistens rubbeln die Bremsen, wenn bei Geschwindigkeiten zwischen 112 und 120 km/h abgebremst wird. Daher sollte das Fahrzeug, wenn es die geltenden Verkehrsvorschriften und die Straßenbeschaffenheit zulassen, auf der Probefahrt möglichst auf diese Geschwindigkeit beschleunigt werden.

2. Wenn gefahrlos möglich, Bremspedal betätigen und Fahrzeug langsam zum Stillstand bringen. Darauf achten, bei welchen Geschwindigkeiten das Rubbeln auftritt. (Das Rubbeln macht sich durch Vibrationen am Lenkrad und pulsierenden Pedaldruck bemerkbar.)

**BEACHTE:** Zwischen jeder Prüfung 2 km fahren, damit die Bremsen abkühlen können.

3. Schritte 1 und 2 noch zweimal wiederholen, um die kritischen Geschwindigkeiten sicher zu bestimmen.
4. Wieder auf die Geschwindigkeit beschleunigen, bei der das Rubbeln auftritt. Jetzt aber nicht mit dem Bremspedal, sondern vorsichtig mit der Handbremse abbremsen (Entriegelungsknopf niedergedrückt halten). Prüfen, ob sich Vibrationen durch den Handbremshebel und/oder über das Lenkrad übertragen.
  - Sind beim Abbremsen mit der Handbremse Vibrationen spürbar, kommt das Rubbeln von den Hinterrädern. Um festzustellen, ob auch die Bremsen an den Vorderrädern rubbeln, muß zunächst das Rubbeln an den Hinterrädern beseitigt werden.
  - Treten die Vibrationen nur beim Betätigen des Bremspedals auf, kann davon ausgegangen werden, daß die Bremsen an den Hinterrädern in Ordnung sind. In diesem Fall mit der Diagnose der Störungsursache an den Vorderradbremsen fortfahren.

**Anmerkung 5: Zweite Probefahrt (rubbelnde Bremsen)**

Probefahrt durchführen wie in Anmerkung 4, Schritt 1 bis 3 beschrieben. Vorderradbremsen nur dann prüfen, wenn das Rubbeln beim Betätigen des Bremspedals immer noch auftritt.

**Anmerkung 6: Rubbelnde Bremsen an Vorder- oder Hinterrädern**

Benötigtes Werkzeug:

- Meßuhr und Magnetfuß

Wenn bei der Probefahrt festgestellt wurde, daß das Rubbeln von den Vorder- oder Hinterrädern kommt, sollte die Störung wie folgt eingegrenzt werden.

1. Radmuttern abschrauben. Vor dem Abnehmen des Rads eine Markierung auf dem Rad und einem Radbolzen anbringen, damit das Rad wieder in seine ursprüngliche Position montiert werden kann.

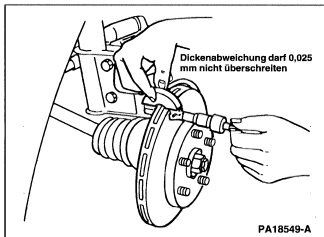
**BEACHTE:** Sichtbare, leichte Korrosionsspuren von Bremsklotzabrieb auf der Scheibe sollten mit Schmirgelleinen und einem Schleifklotz abgeschliffen werden.

2. Zustand von Scheibe und Bremsklötzen prüfen.
3. Scheibendicke mit geeignetem Mikrometer messen. Die Standardscheibendicke für eine neue Vorderscheibe beträgt 24 mm. Die Mindestscheibendicke beträgt 22 mm. Beträgt die Vorderscheibendicke weniger als 22 mm, muß die Scheibe ersetzt werden.

Die Standardscheibendicke für eine neue Hinterscheibe beträgt 10 mm. Die Mindestscheibendicke beträgt 8 mm. Beträgt die Hinterscheibendicke weniger als 8 mm, muß die Scheibe ersetzt werden.

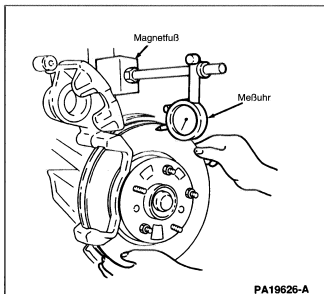
**BEACHTE:** Die Prüfung des Rundlaufs (Dickenabweichung) muß immer mit dem gleichen Abstand vom äußeren Scheibenrand erfolgen.

4. Mit geeignetem Mikrometer Rundlauf der Scheibe (Dickenabweichung) messen. Scheibe an acht Stellen im Abstand von 45 und ca. 13 mm vom äußeren Rand messen. Werden Abweichungen von mindestens 0,025 mm festgestellt, sollte die Scheibe nachgedreht bzw. eine neue Scheibe eingebaut werden. Siehe Untergruppen 06-03 und 06-04.



PA18549-A

5. Mit Meßuhr und Magnetfuß Scheibenschlag messen. Schlag ca. 11 mm vom äußeren Rand messen.
6. Nabe und Scheibe drehen. Anzeige der Meßuhr aufschreiben. Beträgt der Schlag mehr als 0,1 mm, müssen Nabe und Scheibe abgebaut und in der Bremsdrehbank nachgedreht werden. Siehe Untergruppen 04-01, 06-03 und 06-04.



PA19626-A

7. Bremsattel und Bremsklötze wieder anbringen. Rad montieren und Radmuttern mit 88-118 Nm anziehen.
8. Probefahrt durchführen, um sicherzustellen, daß Störung behoben ist.

## Probefahrt

Probefahrt durchführen, um das tatsächliche Bremsverhalten aufgrund der Angaben des Kunden zu überprüfen.

Um mögliche Störungsursachen bestimmen zu können, muß der Mechaniker, der die Probefahrt durchführt, mit der Wirkungsweise des Bremssystems gründlich vertraut sein und wissen, wie das Bremssystem sich normalerweise verhält.

Ein erfahrener Mechaniker sucht sich für die Probefahrt eine geeignete Strecke aus. Die gewählte Strecke sollte verhältnismäßig eben und der Straßenbelag in gutem Zustand sein. Geschotterte und holprige Straßen sind für eine Probefahrt ungeeignet, da auf derartigem Untergrund eine gleichmäßige Bodenhaftung nicht gewährleistet ist. Ebenso sollten keine Probefahrten auf gewölbten Straßen durchgeführt werden, da die Räder auf der tieferliegenden Fahrzeugseite unverhältnismäßig stark belastet werden. Wenn einmal eine Strecke für Probefahrten gefunden ist und diese regelmäßig genutzt wird, kann die Straßenbeschaffenheit als Ursache für die Störung ausgeschlossen werden.

Vor der Probefahrt sollte in vollem Umfang bekannt sein, was der Kunde beanstandet bzw. welche Störung der Kunde vermutet. Aufgrund der Beschreibung kann dann je nach Erfahrung auf die Störungsursachen geschlossen werden. Bestimmte Teile kommen als Ursache in Betracht, während andere von vornherein ausscheiden. Vor allen Dingen können aufgrund der Beschreibung des Kunden gefährliche Störungen bereits vor der Probefahrt geprüft und gegebenenfalls behoben werden. Außerdem wird die Störungsursache schon auf bestimmte Teile, eine bestimmte Geschwindigkeit oder bestimmte Umstände eingegrenzt.

Am Anfang der Probefahrt sollte eine allgemeine Bremsprüfung stehen. Im Hinblick auf die Beschreibung des Kunden Bremsen bei verschiedenen Geschwindigkeiten mit leichtem und mit starkem Pedaldruck prüfen. Um festzustellen, ob die Störung mit den Vorder- oder den Hinterrädern in Verbindung steht, zunächst mit dem Bremspedal und anschließend mit der Handbremse bremsen. Wenn die Störung (z.B. einseitiges Ziehen, Vibration, pulsierender Pedaldruck) nur beim Bremsen mit der Handbremse auftritt, ist die Störung im Bereich der Hinterräder zu suchen. Tritt die Störung nur beim Betätigen des Bremspedals auf, liegt die Ursache an den Vorderrädern.

Die Bremsen sollten nicht blockieren und die Räder nicht rutschen. Blockierte Bremsen und rutschende Räder sagen nichts über die Bremswirkung aus. Vielmehr ist der Bremsweg bei einer starken Bremsung, bei der sich das Rad immer noch drehen kann, deutlich kürzer als bei blockierten Bremsen. Wenn eine Störung bei der Bremsprüfung auftritt, sicherstellen, daß der Kunde wirklich diese Störung beanstandet hat. Ist die Störung nicht festzustellen, versuchen, mit Hilfe der Beschreibungen des Kunden die Störung nochmals zu erzeugen.

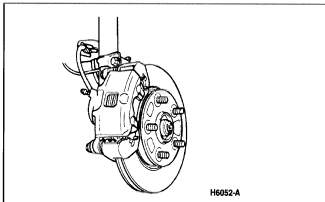
Wird eine Störung festgestellt, Ursache anhand der Fehlersuchtafel auf ein bestimmtes Unterssystem eingrenzen. Mit der Fehlerdiagnosetafel kann die Ursache durch die Auflistung der möglichen Ursachen schließlich auf ein bestimmtes Teil oder einen bestimmten Zustand zurückgeführt werden.

## PRÜFUNG

### Scheibenbremsen vorn prüfen

Beim Überprüfen der Scheibenbremsen vorn beachten:

1. Bremssattel und Bremssattelträger auf lose und beschädigte Teile prüfen. Sicherstellen, daß die Befestigungsschrauben von Bremssattel und Bremssattelträger auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment angezogen sind. Siehe Anzugsdrehmomente.
2. Bremsschlauch und Anschluß am Bremssattel auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
3. Bremssattel sorgfältig auf feuchte Stellen als Anzeichen für einen schadhaften Dichttring prüfen.
4. Scheibenricke, Rundlauf und Schlag sorgfältig messen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.



5. Scheibe nachdrehen, abschleifen oder ersetzen. Eine Sichtprüfung kann die nötige Wartungsarbeit nicht ermitteln, es sei denn, der Schaden ist offensichtlich.
6. Bei der Prüfung der Bremsklötze auf Verunreinigung durch Bremsflüssigkeit achten. Die Bremsflüssigkeit könnte aus einem schadhaften Bremssatteldichtung ausgetreten sein. In diesem Fall muß der Bremssattel zerlegt und geprüft werden. Siehe Untergruppe 06-03.
7. Prüfen, ob die Bremsklötze auf beiden Seiten des Fahrzeugs gleichmäßig abgenutzt sind. Wenn die Bremsklötze auf einer Seite übermäßig stark verschlissen sind, kann dies darauf zurückzuführen sein, daß ein Kolben im Bremssattel klemmt. Besteht der Verdacht, daß ein Kolben klemmt, muß dieser zerlegt und geprüft werden. Siehe Untergruppe 06-03.

## Scheibenbremsen hinten prüfen

Benötigtes Werkzeug:

- Meßuhr und Magnetfuß

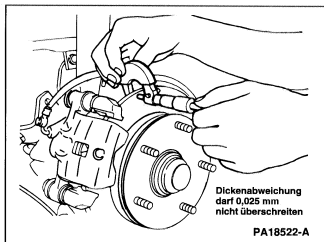
Vorgehen und Diagnoseverfahren zur Bestimmung von Störungsursachen an den Scheibenbremsen unterscheiden sich kaum für vorn und hinten. Zur Diagnose von Scheibenbremsen hinten folgendermaßen vorgehen:

1. Schlauchanschlüsse auf Undichtigkeiten prüfen.
2. Bremsschlauch prüfen auf:
  - Einschnitte
  - Abrieb
  - Risse
  - Undichtigkeiten
3. Bremsklötze prüfen auf:
  - Allgemeinen Verschleiß
  - Rillen
  - Riefen
  - Risse
  - Verunreinigungen
4. Bei ungleichmäßigem Verschleiß der Bremsklötze im gleichen Bremssattel sicherstellen, daß der Bremssattel sich leicht auf der Ankerschraube verschieben läßt. Zustand der Ankerschrauben prüfen. Sicherstellen, daß sie gut geschmiert sind.

**BEACHTÉ:** Vor Arbeiten am Bremssattel prüfen, ob der Bremssattel sich leicht auf den Ankerschrauben verschieben läßt.

5. Prüfen, ob Kolben im Bremssattel eingefroren ist. Fahrzeug hinten anheben. Bremsen mit einer Kraft von 600 N betätigen und wieder loslassen. Die Räder sollten sich dann leicht von Hand drehen lassen. Ist das nicht der Fall, ist der Kolben wahrscheinlich im Bremssattel eingefroren.

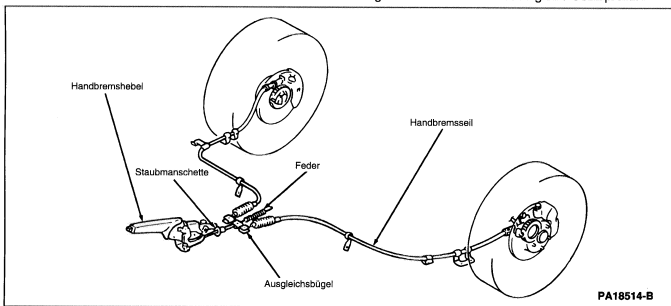
6. Scheibe auf gleichmäßige Dicke prüfen. Die Mindestdicke beträgt 8 mm. Dickenabweichungen dürfen an verschiedenen Stellen höchstens 0,025 mm betragen.



7. Mit Meßuhr und Magnetfuß Scheibenschlag prüfen. Der Schlag darf höchstens 0,1 mm betragen.
8. Zu weiteren Prüfverfahren siehe Untergruppe 06-04.

## Handbremse prüfen

1. Handbremsseil auf Beschädigung und korrekte Führung prüfen. Bei Beschädigung sollte das Seil ersetzt werden. Siehe Untergruppe 06-05.
2. Handbremshebel betätigen und lösen. Prüfen ob der Hebel schleift, der Seilzug nicht übliche Geräusche abgibt oder die Handbremse nicht vollständig gelöst wird.
3. Sicherstellen, daß sämtliche Teile der Handbremse einschließlich der Seil- und der Gehäuseklammern in gutem Zustand und geschmiert sind. Einstellung des Seils prüfen.





## Hydrauliksystem prüfen

Die Inspektion des Hydrauliksystems beginnt mit einer Prüfung des Füllstands im Ausgleichsbehälter.

1. Wenn die Bremsflüssigkeit unter die Markierung im Behälter abgesunken ist, Bremsflüssigkeit nachfüllen. Sicherstellen, daß die vorgeschriebene Bremsflüssigkeit verwendet wird.
2. Bremsleitungen und Befestigungen am Hauptbremszylinder prüfen. Bremsleitungen und Muttern müssen fest angezogen sein. An den Anschlüssen der Bremsleitungen dürfen keine Undichtigkeiten festzustellen sein. Siehe Anzugsdrehmomente.
3. Die folgenden Symptome sind normal und keine Anzeichen dafür, daß der Hauptbremszylinder repariert werden muß:
  - Geringer Flüssigkeitsstand ohne Anzeichen für eine Undichtigkeit. Der niedrige Füllstand ist darauf zurückzuführen, daß Bremsflüssigkeit aufgrund verschlissener Bremsklötze aus dem Ausgleichsbehälter in die Bremssättel geflossen ist. Gegebenenfalls Bremsflüssigkeit nachfüllen.
  - Momentanes Herausspritzen von Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichsbehälter, nachdem das Bremspedal betätigt wurde. Beim Verschieben der Kolben des Hauptbremszylinders nach Betätigen des Bremspedals wird Bremsflüssigkeit durch den Ausgleichskanal des Ausgleichsbehälters verdrängt.
  - Leichtes Verwirbeln der Bremsflüssigkeit im Ausgleichsbehälter beim Loslassen des Bremspedals. Die Bremsflüssigkeit verwirbelt, wenn die Bremsflüssigkeit nach dem Loslassen des Bremspedals in den Hauptbremszylinder zurückfließt.
  - Etwas Bremsflüssigkeit auf dem Bremskraftverstärker unter dem Montageflansch des Hauptbremszylinders. Diese minimale Undichtigkeit ist auf die Schmierwirkung des Abstreifdichtungs des Hauptbremszylinders zurückzuführen.
4. Bremsleitungen unter dem Fahrzeug auf Beschädigung und richtige Führung prüfen. Insbesondere Schläuche, mit denen die Bremsleitungen mit dem Bremssätteln verbunden sind, und die an den Querlenkern der Hinterräder befestigten Bremsleitungen prüfen. Die Schläuche dürfen nicht beschädigt, gerissen oder weich sein. Die Anschlüsse müssen fest angezogen sein und dürfen keine Spuren von austretender Bremsflüssigkeit aufweisen.

5. Sind keine Undichtigkeiten festzustellen, ist aber der Füllstand im Ausgleichsbehälter deutlich abgesunken, wurde ausgetretene Bremsflüssigkeit unter Umständen von Regen oder Schnee abgewaschen, da Bremsflüssigkeit wasserlöslich ist. Um Undichtigkeiten zu ermitteln, folgende Schritte vornehmen:
  - a. Frische Bremsflüssigkeit nachfüllen.
  - b. Bremsystem entlüften.
  - c. Bremsen mehrmals betätigen.
  - d. Sicherstellen, daß der Füllstand tatsächlich absinkt.
  - e. Undichte Stelle bestimmen und Undichtigkeit beheben.

Die meisten Störungen am Bremsystem sind durch innere und äußere Undichtigkeiten bedingt. Das Hydrauliksystem verursacht keine der folgenden Störungen:

- Vibrieren
- Einseitiges Ziehen
- Rupfen
- Quietschen
- Pulsierender Bremspedaldruck

Meistens schleifen die Bremsen nicht einmal aufgrund des Hydrauliksystems. Die Ursachen dieser Störungen sind an anderen Teilen des Bremssystems zu suchen. Trotzdem empfiehlt es sich grundsätzlich, zunächst das gesamte Hydrauliksystem auf Undichtigkeiten zu prüfen und dann erst andere Elemente des Bremssystems einzubeziehen.

## TECHNISCHE DATEN

### ANZUGSDREH MOMENTE

Bezeichnung	Nm
Radmuttern	88–118
Bremssattelträger – Ankerschrauben	78–102
Bremssattel – Befestigungsschrauben	44–49
Bremsleitungen am Hauptbremszylinder	13–22
Hauptbremszylinder – Befestigungsmuttern	10–16