

## Im Nutzfahrzeug häufig verwendete Arten von Radbremsen

### Simplex-S-Nockenbremse



Bei der S-Nockenbremse wird der S-Nocken durch den Bremszylinder über Gestängesteller und Bremswelle verdreht und damit werden die Bremsbacken mit den Bremsbelägen an die Trommel gepreßt.

Die Verschleißnachstellung erfolgt über manuelle oder automatische Gestängesteller. Für neuere Fahrzeuge ist die automatische Nachstellung vorgeschrieben.

### Spreizkeil-Bremse



Bei der Spreizkeil-Bremse wird durch die Kolbenstange des Bremszylinders der Keil zwischen die Rollen und Druckstücke der Spreizvorrichtung gedrückt und damit werden die Bremsbacken mit den Bremsbelägen an die Trommel gepreßt.

Die automatische Verschleiß-Nachstellung erfolgt über die Mechanik in der Spreizvorrichtung.

### Pneumatisch betätigte Scheibenbremse

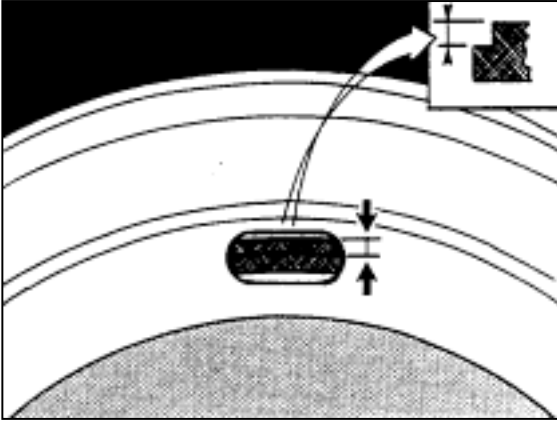


Bei der pneumatisch betätigten Scheibenbremse (auch mechanische Gleitsattel-Scheibenbremse genannt) wird durch die Kolbenstange des Bremszylinders (Membran- oder evtl. Tristopzylinder) über eine mechanische Übersetzung im Bremssattel der innere Bremsbelag mit hoher Zuspannkraft an die Bremsscheibe gepreßt. Mit der Reaktionskraft wird durch Verschieben des Brems-sattels auch der äußere Belag an die Scheibe gepreßt.

Die Verschleiß-Nachstellung erfolgt automatisch im Bremssattel.

## Allgemeine Kontrollen an Radbremsen

## Bremsbeläge



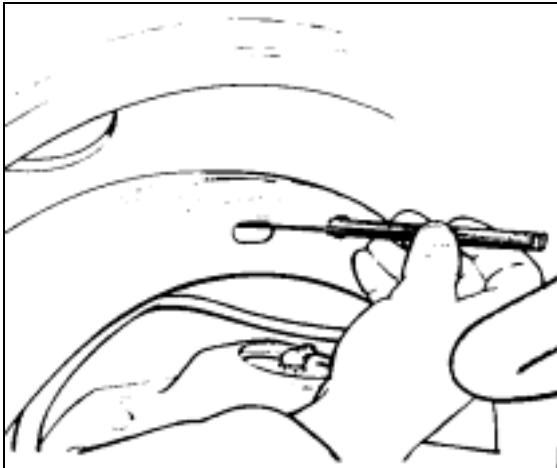
**Bremsbeläge** sind auf Verschleiß zu prüfen. Die Verschleißgrenze bei Nutzfahrzeug-**Trommelbremsen** ist meist durch **Verschleißkanten** am Bremsbelag erkennbar. Sie beträgt in der Regel ca. 5 mm Bremsbelag-Restdicke, falls der Fahrzeughersteller nichts anderes vorgibt.

Bei **Scheibenbremsen** beträgt die Verschleißgrenze in der Regel **ca. 2 mm** Bremsbelag-Restdicke über dem Trägerblech. Die Herstellerangaben sind jeweils zu beachten.

Ein **Bremsbelagwechsel** muß erfolgen bei Erreichen der Verschleißkanten bzw. Verschleißgrenzen oder bei Signal eventuell vorhandener elektrischer Verschleißanzeigen sowie außerdem bei verbrannten, verölten, verglasten oder losen Bremsbelägen.

Die Erneuerung von Bremsbelägen und Verschleißteilen muß immer **achsweise** durchgeführt werden! Es sind nur die vom Fahrzeug- oder Bremsenhersteller vorgeschriebenen oder für die Achse bzw. das Fahrzeug freigegebenen Beläge zu verwenden. **Neue Bremsbeläge** müssen, um eine optimale Bremswirkung zu erreichen, eingefahren werden. Dabei sind Dauerbremsungen über längere Zeiträume oder Gewaltbremsungen aus der Höchstgeschwindigkeit heraus unbedingt zu vermeiden.

## Bremstrommeln



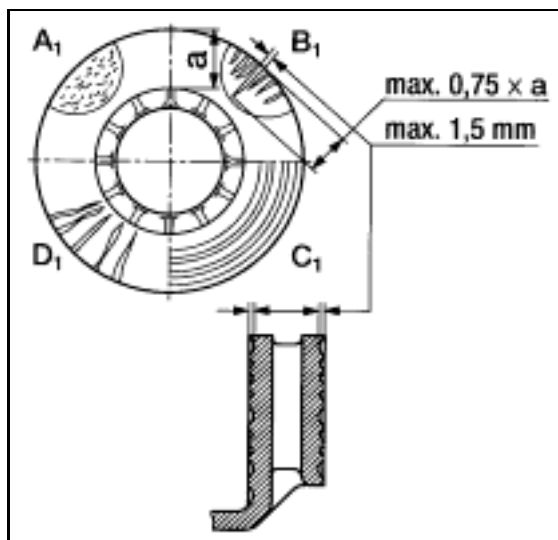
**Bremstrommeln** sind auf Verschleiß und Rißbildung zu überprüfen. Bei **geschlossenen Radbremsen** ist der Zustand von Bremstrommel und -Belag durch die **Schaulöcher** in den Ankerplatten nur begrenzt zu kontrollieren.

Neben den Bremsflächen **vorhandene Wülste**, die den Verschleiß der Bremstrommel anzeigen, dürfen nur wenige Zehntel-Millimeter hoch sein. Im ungebremsten Zustand muß ein **geringer Abstand** vorhanden und **sichtbar** sein. Ist dieser Abstand nicht sichtbar oder mit Hilfe einer Fühlerlehre ertastbar, muß von einem zu großem Verschleiß der Bremstrommel ausgegangen werden.

**Klangproben** bei nicht anliegenden Bremsbacken ergeben einen hellen Klang, wenn keine Beschädigungen bzw. ernsthafte Wärmerisse an der Bremstrommel vorliegen.

## Hinweis

In allen Zweifelsfällen ist eine innere Untersuchung zu veranlassen.

**Bremsscheiben**

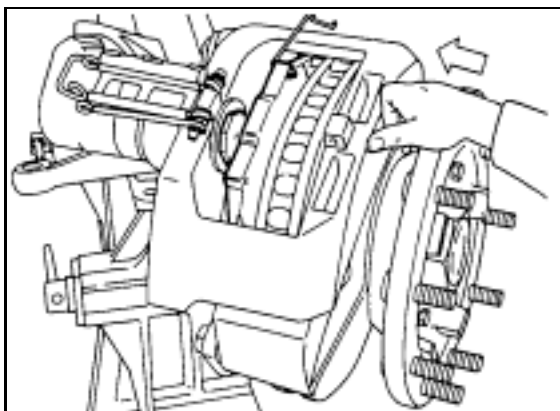
**Bremsscheiben** sind auf ihren **Zustand und Verschleiß** zu prüfen. Sie sind zu beanstanden, wenn Ihre **Mindestdicke** (Herstellereangaben je nach Bauart und Größe der Bremse) erreicht ist. Neben den Verschleißgrenzen gibt es für Bremsscheiben weitere Merkmale, die evtl. einen Tausch der Bremsscheibe erfordern können:

Netzwerkartige Rißbildung (**A<sub>1</sub>**), zur Nabenmitte hin verlaufende Risse (**B<sub>1</sub>**) bis max. 75 % der Reibringfläche und geringer Breite und Tiefe (je nach Hersteller bis zu 1,5 mm, **WABCO bis 0,5 mm**) sowie Unebenheiten der Scheibenoberfläche bis 1,5 mm (**C<sub>1</sub>**) sind zulässig.

Bei durchgehenden Rissen (**D<sub>1</sub>**) muß die Bremsscheibe jedoch in jedem Fall getauscht werden.

**Schutzkappen**

**Schutzkappen (Faltenbälge)** aus Gummi an den Führungsbolzen der Scheibenbremse sind auf **Beschädigung** zu untersuchen. Bei Beschädigung der Gummiteile sind diese zu beanstanden. Bei ihrem Austausch muß gleichzeitig eine **Wartung und Fettung der Führungsbolzen** erfolgen.

**Bremssättel**

**Bremssättel** sind bei Wartungsarbeiten an der Radbremse bezüglich ihrer **Verschiebbarkeit** auf den Führungsbolzen zu prüfen. Hierzu bei entfernten Belägen den Bremssattel felgenseitig mehrfach bis zum Anschlag an die Bremsscheibe bewegen. Dabei dürfen die Schutzmanschetten der Führungsbolzen nicht gequetscht werden.

Die Verschiebung muß leichtgängig erfolgen. Bei Nicht- oder Schwergängigkeit ist die Radbremse zu beanstanden.

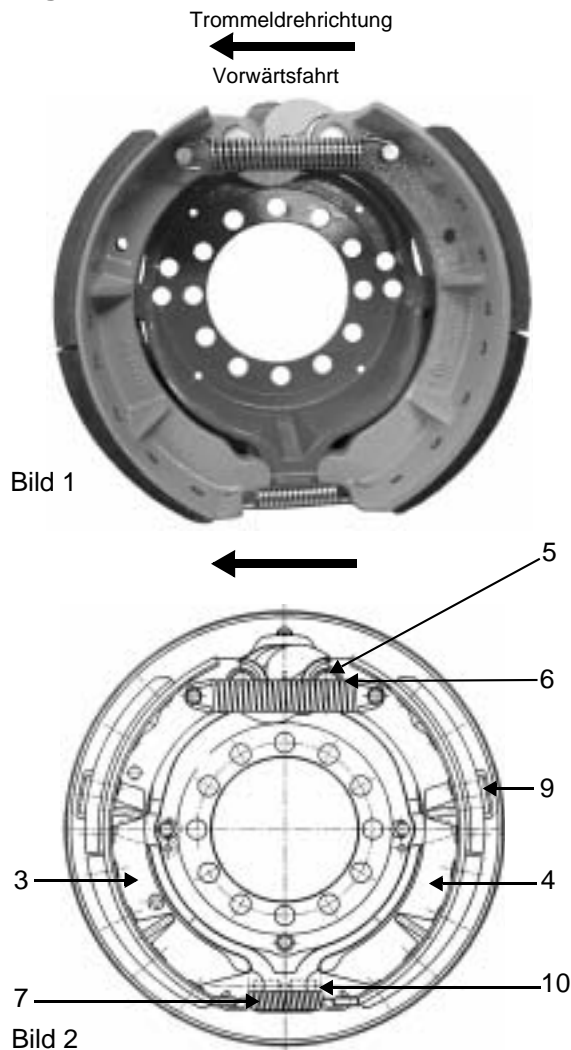
**Nachstellfunktion**

Die **Nachstellfunktion** ist durch **Beurteilung des Bremszylinderhubes**, bzw. wo dieser nicht sichtbar ist (z.B: Spreizkeilbremsen und neuere Scheibenbremsen) durch die **Beurteilung des Lüftspiels** zwischen Bremsbelag und Bremstrommel bzw. -scheibe zu prüfen. Dabei sind die jeweiligen Hersteller-Hinweise und -Vorgaben zu beachten.

Nach jeder Wartung sind die Bremsen auf einem Bremsenprüfstand auf ihre Funktionstüchtigkeit hin zu überprüfen (gesetzliche Richtlinien beachten).

## Typ S-Nocken-Bremse

### Allgemein



Die mechanische Simplex-Trommelbremse (Bild 1) besteht aus der im Bremsenträger (1) gelagerten Bremswelle (2), den in den Bremsbacken (3 + 4) gelagerten Rollen (5) und den Federn (6 + 7). Die Bremsbacken (3 + 4) werden hierbei durch die Federn (6 + 7) über die Rollen (5) am Nocken der Bremswelle (2) und auf der gegenüberliegenden Seite in den Ausnehmungen des Bremsenträgers (1) kraft- und formschlüssig gehalten.

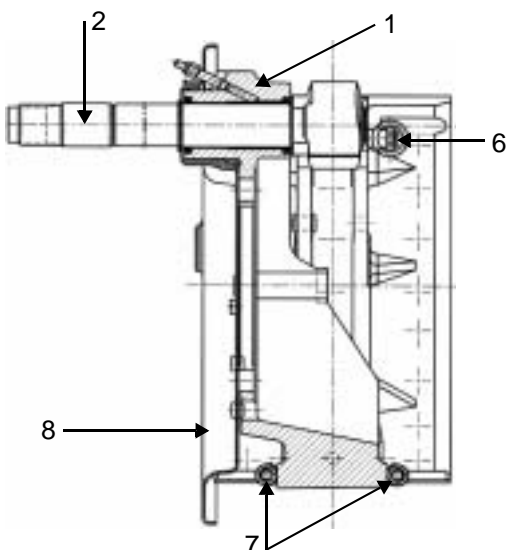
Um eine axiale Verschiebung der Bremsbacken (3 + 4) zu vermeiden, sind an der Abstützung im Bremsenträger (1) zwei Bolzen (10) und im Bremsbacken (3 + 4) eine Aussparung vorgesehen.

Die Bremswirkung ist bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt nahezu gleich groß. Der Belagverschleiß wird über in der Bremsendeckplatte (8) angebrachte Schaulöcher (9) an Hand der Verschleißkante am Bremsbelag kontrolliert.

Die Nachstellung der Bremse erfolgt über automatische Gestängesteller.

Allgemeine Bremsen-Hinweise siehe KD 104.

### Funktion



Die vom Bremshebel oder Gestängesteller wirkende Kraft bringt die mit einem Evolventen-Nocken versehene Bremswelle (2) in eine Drehbewegung. Über den Nocken und die in den Bremsbacken (3 + 4) gelagerten Rollen (5) werden die Bremsbacken (3 + 4) gespreizt und nach Überwindung der Öffnungskraft zur Anlage an die Bremsstrommel gebracht. Die Abstützkräfte werden hierbei von der gegenüber der Bremswelle (2) liegenden Abstützung vom Bremsenträger (1) aufgenommen. Nach beendetem Bremsvorgang gehen die Bremsbacken (3 + 4) unter Einwirkung der Zugfedern (6 + 7) in ihre Ausgangslage zurück.

## Wartung und Instandhaltung

### 1. Bremsbelagwechsel



Bild 4



Bild 5



Bild 6

Arbeitsgänge hierbei:

- Feder (6 - Bild 4) und Federn (7) mit Werkzeug (Best.-Nr. 12 851 001 - Bild 5) aushängen.
- Bremsbacken (3 + 4) ausbauen.
- Neue Bremsbeläge aufnieten.

**Achtung:** Abstützflächen der Bremsbacken auf übermäßigen Verschleiß, Belagblech nach dem Abnieten des Bremsbelages auf Korrosion untersuchen. Gegebenenfalls neue komplette Bremsbacken verwenden.

- Abstützpunkte am Bremsenträger mit Drahtbürste reinigen.
- Bremsbacken (3 + 4) einbauen.
- Feder (6 - Bild 6) und Federn (7 - Bild 7) mit obigem Werkzeug montieren.
- Bremsbeläge an der kompletten Bremse nach Angabe des Fahrzeugherstellers überdrehen.
- Bremse nach Angabe des Fahrzeugherstellers einstellen.

### 2. Bremswellen- und Rollenüberprüfung



Bild 7

- Nocken der Bremswelle (2) auf Verschleiß untersuchen.
- Bremswelle (2) auf Leichtgängigkeit überprüfen.
- Bremswellenlagerung nach Angabe des Fahrzeugherstellers abschmieren. Durch die Fettumlaufschmierung und Simmeringabdichtung tritt das überschüssige Fett nicht in den Bremsraum, sondern über einen Schmierkanal nach außen aus.

**Achtung:** Bei evtl. Austausch der Simmerringe (11) auf richtige Einbaulage achten (Bild 8).

- Rollen (5) auf Verschleiß und Leichtgängigkeit überprüfen.

**Achtung:** Bei Beschädigung der wartungsfreien DU-Trockenlager, Zapfen oder Rollen komplette neue Rollen (Rep.-Satz) einbauen.

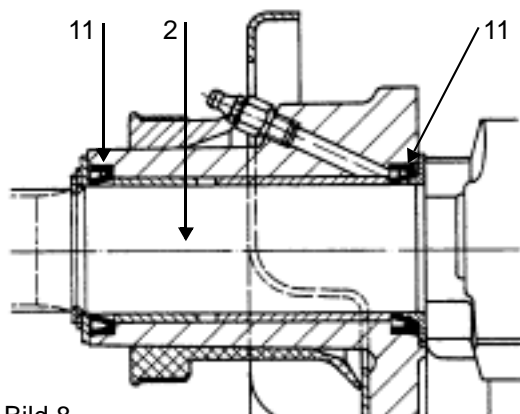


Bild 8

**3. Bremsstrommelwechsel**

Hierzu Angaben des Fahrzeugherstellers beachten.

Ersatzteile siehe Ersatzteilliste.

**4. Bremse überdrehen,  
Trommel ausdrehen**

Die **S-Nockenbremse** ist, wie im Bild 1 dargestellt, durch Ihre Zuspannung zwangsgesteuert, mit dem Vorteil eines annähernd gleich großen Belagverschleiß an beiden Backen innerhalb der Bremse.

**Bremstrommelausdrehmaß/Trommelerneuerung  
(Bremsentyp  $\varnothing$  410 mm)**

Hier ist ein max. Ausdrehmaß von  $\varnothing$  414,0 mm vorgegeben, wobei dann noch ein nachfolgender Trommelverschleiß von 1 mm berücksichtigt ist. Dies gilt bei Einsatz von Belägen der Übergröße 2 mit entsprechend angehobener Verschleißkante (2 mm). Danach muß die Trommel erneuert werden.

**Ausdrehen der Bremsstrommel/Überdrehen  
der aufgenieteten Bremsbeläge:**

Hierzu ist das zuvor hergestellte Trommelausdrehmaß mittels Lehre zu ermitteln (**beide Trommel- $\varnothing$  einer Achse gleich groß ausdrehen**). Bei den **Trommeln der Lenkachse** sollte das Ausdrehen mit Radnabe und montiertem Scheibenrad erfolgen, um einen eventuell vorhandenen Trommelschlag zu eliminieren.

**Komplett montierte Bremse an der Achse**

Drehstuhl des Bremsbackendrehgerätes auf den benötigten Durchmesser einstellen. Erforderliche Durchmesserergrößerung der Bremsbacken durch Handverstellen des automatischen Gestängestellers herstellen.

**Hinweis**

**Durchmesser der Bremsbacken auf einer Achse immer gleich groß drehen, damit Bremsbackenradien zur zuvor ausgedrehten Trommel gleichen Abstand haben.**

Anzustrebende Spandicke beim Überdrehen der Beläge 0,5 mm. Bremsendurchmesser (Fertigmaß) sollte 1,0 mm unter dem zugeordneten Trommeldurchmesser liegen. Nach Beendigung des Überdrehvorganges Bremsbackendrehgerät abbauen und Gestängesteller zurückstellen. Nockenwelle ist dann in Nullstellung. Danach Belagstaubrückstände vom Überdrehen entfernen und Trommel bzw. Radgruppe (Trommel-Radnabe-Felge) montieren und Bremsen über den automatischen Gestängesteller einstellen (Spaltmaß zwischen Bremsbacke und Trommeln mit Fühlerlehre kontrollieren und links/rechts gleich groß einstellen). Bei der Grundeinstellung die Angaben der verschiedenen Gestängehersteller beachten.

Simplex-Spreizkeilbremse Typ 360 x 170 ZE

Allgemein

Die komplette Bremse besteht aus:

- 1 Bremsenträger in Gußausführung
- 2 Spreizvorrichtung einschließlich der automatischen Nachstellung
- 3 Bremsbacken
- 4 Rückzugsfedern
- 5 Abdeckblech
- 6 Spreizkeil
- 7 Druckstück für Backenabstützung
- 8 Niederhaltefedern
- 34 Verschleißanzeige

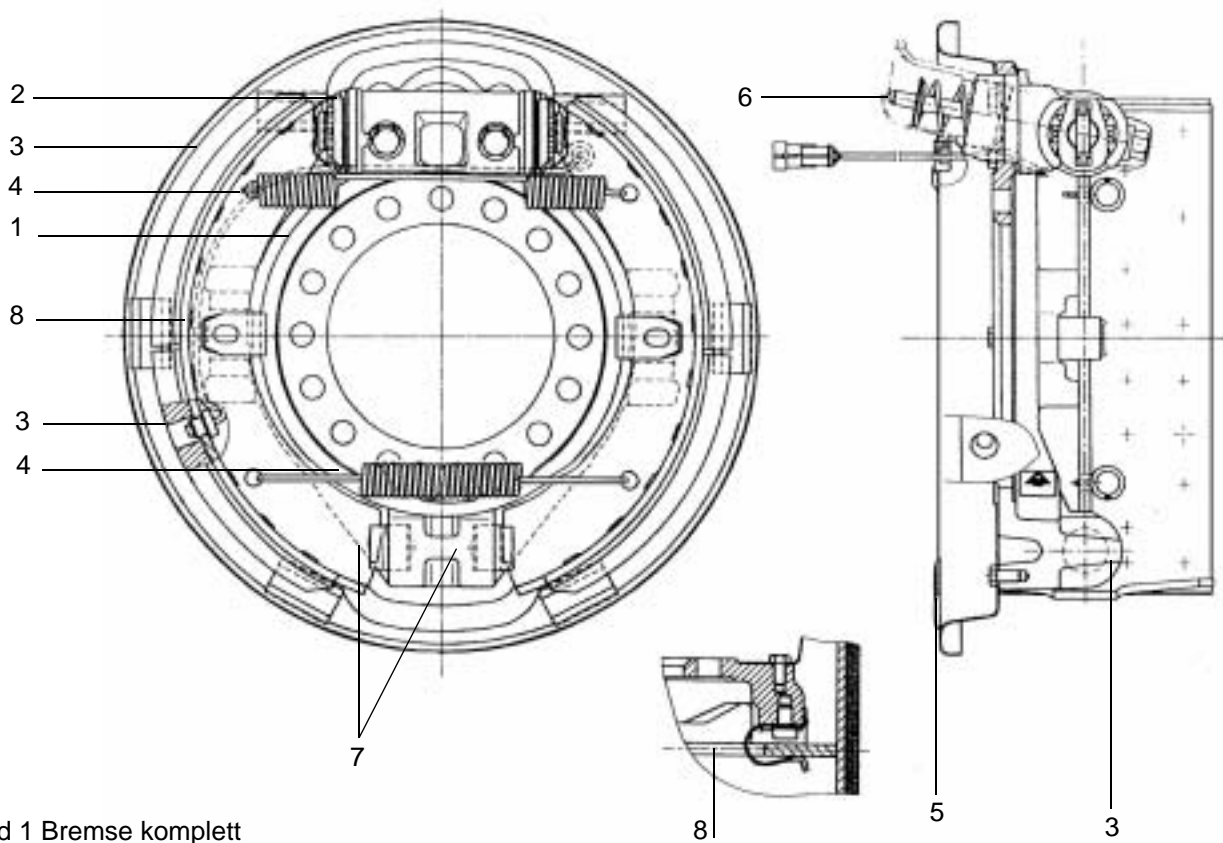


Bild 1 Bremse komplett

**Service der Bremse 360 x 170 ZE****1.1 Verschleißprüfung**

- Die Belagdicke ist bei der bevorzugten Fahrtrichtung des Fahrzeugs (Vorwärtsfahrt) an den auflaufenden Bremsbacken zu kontrollieren. Dafür sind die Verschlussstopfen aus den Kontrollöffnungen des Abdeckbleches zu entfernen und anschließend wieder anzubringen.
- Wird das Erreichen der Restbelagdicke durch die elektrische Verschleißanzeige angezeigt, so ist der Sensorkopf abgeschliffen und komplett mit dem Bremsbelag zu erneuern.

**1.2 Bremsbelag-Ausbau**

- Bremstrommel abziehen.
- Hat sich der Bremsbelag zu tief in die Bremstrommel eingearbeitet, so daß das Lüftspiel zwischen Bremsbacken und Trommel nicht genügt, um die Bremstrommel über den entstandenen Grat abziehen, müssen die Bremsbacken zurückgestellt werden. Dafür werden über Öffnungen im Abdeckblech die Zahnräder und damit die Nachstellschraube der Spreizvorrichtung soweit zurückgedreht, bis das zum Abziehen erforderliche Spiel vorhanden ist.

**Hinweise**

Beim Drehen der Zahnräder dürfen die Faltenbälge nicht mit dem Schraubendreher beschädigt werden.

Nachstellschrauben auf beiden Seiten der Spreizvorrichtung (Simplex-Bremse) gleichmäßig zurückdrehen!

- Obere und untere Rückzugsfeder (4) sind mit einem Schraubendreher auszuhängen.
- Bremsbacken mit Belag aus der Niederhaltefeder (8) ziehen.
- Bremstrommel auf Verschleiß überprüfen. Sie muß ausgetauscht bzw. ausgedreht werden, wenn sich die Bremsbeläge eingeschliffen haben. Die Angaben des Fahrzeugherstellers bezüglich der Ausdrehmaße sind zu beachten (max. zulässiges Trommelverschleißmaß beachten).

**1.3 Bremsbeläge  
ab- und aufnieten**

- Bremsbelag abnieten und die Bremsbacken reinigen. Dabei dürfen keine scharfkantigen Werkzeuge oder mineralöhlhaltige Lösungsmittel verwendet werden.
- Bremsbacken auf Verschleiß an den Druckflächen und Backenköpfen, sowie auf Deformation und Korrosion an der Belagauflagefläche überprüfen.
- Neue Bremsbeläge vollflächig aufnieten (Nietvorschriften beachten).
- Vor der Montage der Bremse müssen die mit dem neuen Bremsbelag belegten Bremsbacken auf das Einbaumaß (Angabe des Fahrzeugherstellers) überdreht werden. Dies kann am Fahrzeug oder außerhalb in einer Überdrehvorrichtung erfolgen. Beim Überdrehen ist das Sollmaß der Spreizvorrichtung von  $S = 158$  mm zu berücksichtigen.

**Hinweis**

Von der WABCO Perrot Bremsen GmbH gibt es komplette Bremsbacken (Belagträger mit aufgenietetem Belag), die bereits überdreht und damit einbaufertig sind.



## 1.4 Bremsbelag-Einbau

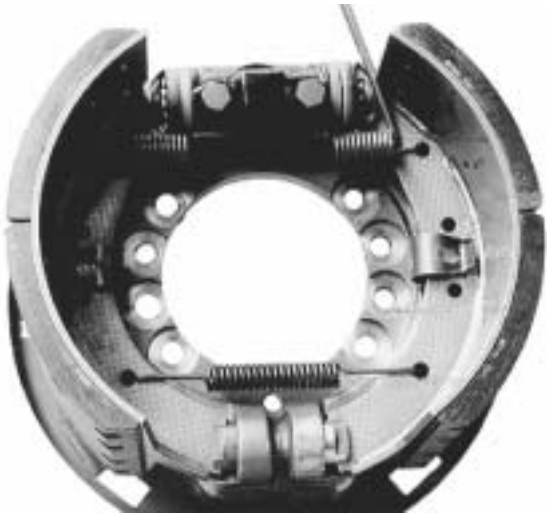


Bild 2 Komplette Bremse

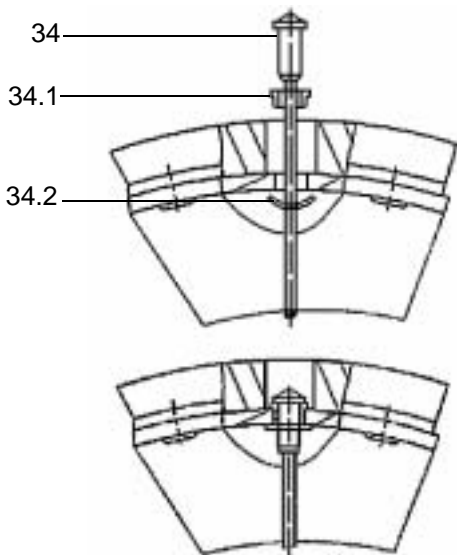


Bild 3 Elektrische Verschleißanzeige

### Hinweis

- Bremsbackenanlage am Bremsenträger und Bremsbackenköpfe fetten (Molykote-HSCFett).
- Elektrische Verschleißanzeige montieren.
- Sensor (34) der elektrischen Verschleißanzeige von der belagfreien Seite durch das Loch des Bremsenträgers schieben. Der Sensor kommt in den vorderen Bremsbacken, d. h. in Tummeldrehrichtung Vorwärtsfahrt.
- Haltering (34.1) mit Axialschlitz über den elektrischen Leiter schieben und gegen den Sensorkopf drücken (Bund des Halterings zeigt dabei zum Sensorkopf).
- Sensor mit Haltering in die Öffnung des Bremsbelagträgers drücken, und den Duo-Clip (34.1) auf dem Sensor bis gegen den Bremsbelagträger schieben.
- Spreizvorrichtung neu einstellen (siehe Wechsel der Spreizvorrichtung / Einstellvorschrift).
- Druckflächen der Bremsbacken und die Bremsbackenstegflächen im Auflagebereich fetten (Molykote-HSC-Fett).
- Den vorderen (auflaufenden) Bremsbacken (mit dem Sensor) auf den Bremsenträger setzen und unter die Niederhaltefeder schieben.
- Kabel in beiden Halterungen am Bremsenträger befestigen und den Stecker durch die Öffnung im Abdeckblech schieben.
- Hinteren (ablaufenden) Bremsbacken unter die Niederhaltefeder schieben.
- Rückzugsfedern in die Bremsbacken einhängen, dabei auf die richtige Einbaulage achten.
- Verschlussstopfen über das Kabel schieben und in die Öffnung des Abdeckbleches drücken.
- Verschlussstopfen in die Kontrolllöcher des Abdeckbleches einsetzen.

Nach jedem Bremsbelagwechsel ist die Bremse neu einzustellen. Dies erfolgt durch die Neueinstellung der Spreizvorrichtung (siehe Wechsel der Spreizvorrichtung).

### 1.5 Austausch des Betätigungs- zylinders

- Kontermutter und Druckluftleitungen lösen und den Membran- bzw. Tristopzylinder ausbauen.
- Kontermutter in den neuen Zylinder einschrauben.
- **Gewinde mit TEROSON-ATMOSIT bestreichen!** Die Schraubverbindung Spreizvorrichtung/ Zylinder muß dauerelastisch abgedichtet sein, um Korrosionsschäden in der Spreizvorrichtung zu vermeiden
- Betätigungszyylinder in den Gehäusehals der Spreizvorrichtung bis zum Anschlag einschrauben und wieder soweit lösen, bis die erforderliche Stellung für den Druckluftanschluß erreicht ist.

#### Wichtig

Der Sekundärraum des Betätigungszyinders ist durch die untenliegende, also der Fahrbahn zugewandten Druckausgleichsbohrung zu belüften. Über diese Bohrung kann auch das Kondenswasser ablaufen. Alle sonstigen Belüftungsbohrungen am Zylinder sind mit Stopfen zu verschließen.

Die Abdichtung des Membran- oder Federspeicherzylinders zur Spreizkeileinheit hin muß gewährleistet sein, um zu vermeiden, daß Kondenswasser aus dem Bremszylinder in die Spreizkeilvorrichtung eindringt, was zu deren Ausfall durch Korrosion führt.

- Kontermutter mit einem Anziehdrehmoment von  $300 \pm 20$  Nm verschrauben.

#### Wichtig

Beim Anbau des Betätigungszyinders ist darauf zu achten, daß das freie in den Gehäusehals ragende Ende des Spreizkeils parallel zur Gehäuseachse verläuft. Bei einer Schrägstellung kann der komplette Spreizkeil aus seiner Grundstellung herausgerutscht sein, d. h. die Rollenführung zwischen den Kolben ist nicht mehr vorhanden.

### 1.6 Wechsel und Wartung der Spreizvorrichtung

- Kontermutter lösen und Betätigungszyylinder ausbauen.
- Spreizvorrichtung vom Bremsenträger abschrauben.
- Schutzkappen überprüfen und bei Beschädigung austauschen. Dabei darauf achten, daß sie am gesamten Umfang in der Nut der Nachstellschraube und in der Nut am Gehäuse sitzt. Die Schutzkappen sind **alle 2 Jahre** zu erneuern.
- Spreizkeil herausziehen, Rollenkäfig und Druckfeder auf Beschädigungen und unzulässigen Verschleiß überprüfen und eventuell austauschen. Eine Überprüfung der Spreizvorrichtung muß mindestens **alle 2 Jahre** zu erfolgen.
- O-Ring am Federteller überprüfen
- Gehäuse innen fetten und den Innenraum im Bereich der Kolben mit Fett auffüllen (DEA-Paragon EP 2).
- Kompletten Spreizkeil in das Gehäuse einsetzen.

**Wichtig**

- Spreizkeil zur Gehäuseachse ausrichten, d.h. die Achse des Spreizkeil muß parallel zu Achse des Gehäuses verlaufen.
- Die Rollen müssen beim Einbau in Richtung der Rollenlaufbahn zeigen.
- Beim Einschieben darauf achten, daß die Rollen mit dem Käfig nicht auf der seitlichen Führung im Gehäuse aufsitzen.
- Innenteil der Spreizvorrichtung mit DEA-Paragon EP 2 fetten und den Innenraum mit 20 bis 23cm<sup>3</sup> Fett auffüllen.

**Kontrollmöglichkeit**

Mit der Hand unter leichtem Druck eine kreisförmige Drehbewegung auf das Spreizkeilende ausüben. Bewegt sich der Spreizkeil dabei abwärts, war die Grundstellung der Rollen zwischen den Kolben noch nicht erreicht.

**Wichtig**

Beim weiteren Zusammenbau, d. h. beim Anschrauben des Betätigungszyinders, darauf achten, daß der Spreizkeil in seiner Grundstellung bleibt.

**2. Reparatursätze**

Reparatursatz	Beläge (achsweise)
Reparatursatz	Reparaturbeläge (achsweise; Übergröße 1 und 2)
Reparatursatz	Dichtungen/Gummiteile (pro Bremse)
Reparatursatz	Spreizkeil

**3. Anziedrehmomente**

- Abdeckblech am Bremsenträger (M8) 22 ± 2 Nm
- Niederhaltefeder am Bremsenträger (10) 70 ± 5 Nm
- Spreizvorrichtung am Bremsenträger (12) 135 ± 10 Nm
- Kontermutter am Betätigungszyinder 300 ± 20 Nm
- Zapfenschraube im Spreizgehäuse 60 ± 10 Nm

**4. Grundeinstellung der Spreizvorrichtung (Simplex-Bremse)**

- Schutzkappe (6) aus der Nut im Gehäuse (1) vorsichtig entfernen.
- Nachstellschraube (5) mit Nachstellmutter (4) und Schutzkappe aus dem Kolben (7) herausziehen.
- Nachstellmutter auf die Nachstellschraube schrauben, bis sie am Bund der Schraube anliegt, d. h. die Mutter läßt sich nicht mehr weiter drehen.
- Nachstellschraube 3 ganze Umdrehungen (3 x 360°) herausdrehen um ein einwandfreies Nachstellen zu gewährleisten.

**Wichtig**

Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe berührt das Ende der Nachstellschraube den Kolbenboden. Dadurch greift die Verzahnung zwischen dem Nachstellring (3) und der Nachstellmutter (4) nicht mehr ineinander, was zum Ausfall der automatischen Nachstellung führt.

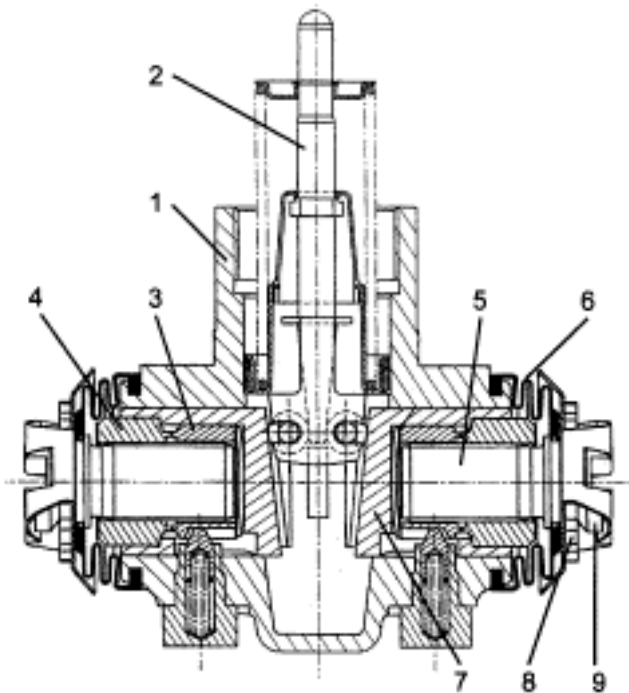
- Komplette Einheit wieder in den Kolben setzen, dabei auf den richtigen Sitz der Schutzkappe achten.
- Diese Schritte für die zweite Nachstellung wiederholen (Simplex-Bremse)

**Wichtig**

Beide Nachstellschrauben müssen immer gleichmäßig aus den Nachstellmuttern herausgedreht werden um die Mittigkeit der Bremsbacken zu gewährleisten.

Bremse 15 bis 20 mal betätigen, damit sich das konstruktiv vorgegebene Lüftspiel der Bremse automatisch einstellt.

Bild 4 Spreizvorrichtung einer Simplex-Bremse



- 1 Gehäuse
- 2 Spreizkeil
- 3 Nachstellring
- 4 Nachstellmutter
- 5 Nachstellschraube
- 6 Schutzkappe
- 7 Kolben
- 8 Zahnrad
- 9 Druckstück

## Mechanische Gleitsattel-Scheibenbremse Typ PAN 17

### Bauteile

Die komplette Bremse besteht aus zwei Baugruppen:

- geteilter Bremssattel (1)
- Bremsenträger (2)

Der Bremssattel wird axial gleitend auf den Führungsbolzen des Bremsenträgers und die Bremsbeläge axial verschiebbar durch einen Bügel im Bremsenträger gehalten. Dadurch werden die Bremskräfte von Abstützflächen im Bremsenträger aufgenommen.

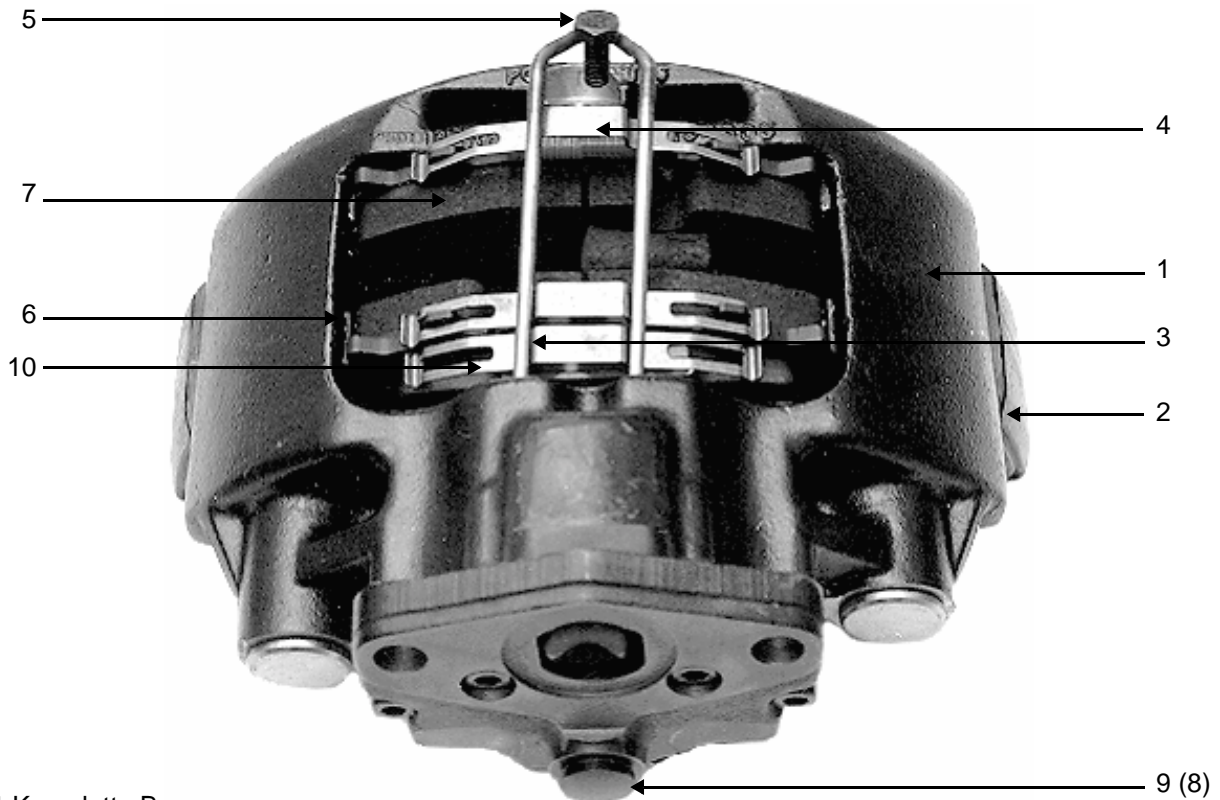


Bild 1 Komplette Bremse

- 1 Bremssattel
- 2 Bremsenträger
- 3 Belagniederhaltefedern
- 4 Belagniederhaltebügel
- 5 Sechskantschraube für Niederhaltebügel
- 6 Bremsbelag betätigungsseitig
- 7 Bremsbelag felgenseitig
- 8 Nachstellmutter
- 9 Verschlusskappe
- 10 Belagdruckplatte

### 1.1 Allgemeine Kontrollen

- Bremsbeläge auf Verschleiß überprüfen. Ein Bremsbelagwechsel muß bei 2 mm Bremsbelagrestdicke, bei Anzeige der elektrischen Verschleißanzeige oder bei verbrannten, verglasten bzw. veröltten Bremsbelägen erfolgen.
- Die Erneuerung der Bremsbeläge muß immer achsweise durchgeführt werden! Es sind die vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Belagqualitäten zu verwenden.
- Schutzkappen (Faltenbälge) aus Gummi an den Führungsbolzen sind auf Beschädigungen hin zu untersuchen. Die Führungsbolzen sind prinzipiell wartungsfrei. Bei Beschädigung der Gummiteile sind diese auszutauschen. Dabei muß gleichzeitig eine Wartung und Fettung der Führungsbolzen erfolgen.
- Überprüfung der Verschiebbarkeit des Bremssattels auf den Führungsbolzen. Hierfür sind vorab die Beläge zu entfernen. Anschließend ist der Bremssattel felgenseitig mehrfach jeweils bis zum Anschlag an die Brems-scheibe zu bewegen. Die Verschiebung muß leichtgängig erfolgen. Beim Verschieben des Sattels Richtung Betätigungsseite ist darauf zu achten, daß die Schutzmanschetten der Führungsbolzen nicht gequetscht werden. Bei Nichtgängigkeit ist eine neue Bremse zu montieren.
- Überprüfung der Nachstellfunktion der Bremse. Hierzu sind die Beläge aus der Bremse zu entfernen (s. Abschnitt 1.1). Anschließend ist die Bremse mit einem Betätigungsdruck von ca. 1 bar (leichtes Bremsen) zu beaufschlagen. Während dem Betätigungsvorgang ist zu prüfen (Sichtkontrolle), ob sich der Sechskant der Nachstellmutter dreht. Ist dies nicht der Fall, so muß die komplette Bremse getauscht werden.
- Überprüfung der Zuspammeinheit der Bremse. Bei demontierten Belägen ist die Bremse mit einem Betätigungsdruck von ca. 1 bar (leichtes Bremsen) zu beaufschlagen und dabei zu beobachten, ob sich die Nachstellschraube axial in Richtung Brems-scheibe bewegt. Ist dies nicht der Fall, so muß die komplette Bremse getauscht werden.

### 1.2 Bremsbelag-Ausbau

- Sechskantschraube (5) mit Schlüssel SW 17 lösen und entfernen.
- Belagniederhaltebügel (4) aus dem Bremssattel herausziehen.
- Niederhaltefedern (3) von den Bremsbelägen (6,7) und der Druckplatte (10) abnehmen.
- Verschlusstopfen (9) für Nachsteller aus dem Bremssattel (1) entfernen.
- Bremse am Sechskant der Nachstellmutter (8) mit Schlüssel SW 8 (alt 10) bis zum Anschlag zurückstellen. **Keinen angetriebenen Drehschlüssel verwenden!**
- Anschließend ist die Nachstellmutter wieder um ca. 1/4 Schlüsselumdrehung zu lösen.

### Achtung

Die Druckplatte (10) muß in der Bremsenträgerführung sitzen, und der Stift der Nachstellschraube muß in die Nut der Druckplatte eingreifen. Ansonsten ist die Funktion der Nachstellvorrichtung gefährdet! Dafür kann die Nachstellschraube gedreht werden, bis der Stift in die Nut der Druckplatte eingreift. Die Schutzkappe darf dabei nicht verdreht werden!

**Hinweis**

Die Drehrichtung zum Zurückstellen der Nachstellmutter erfolgt nach rechts, d. h. im Uhrzeigersinn.

- Bremssattel zur Felgenseite schieben, felgenseitigen Belag (7) lösen und entnehmen.
- Bremssattel zur Zylinderseite schieben und betätigungsseitigen Belag (6) entnehmen.
- Druckplatte (10) aus dem Belagschacht entfernen.
- Belagschacht mit Drahtbürste von Korrosion befreien und reinigen
- Kontrolle der Druckplatte und der Führung (2a) im Bremsenträger. Die Führungsnut (siehe Pfeil) für die Druckplatte ist zu reinigen.

**Nach dem Ausbau der Bremsbeläge sind folgende Kontrollarbeiten durchzuführen:**

- Bremsscheibe auf Risse und Oberflächenbeschaffenheit, sowie auf max. Verschleiß überprüfen.
- Bremssattel in Richtung Zylinderseite verschieben, Faltenbälge der Führungsbolzen und der Nachstellschraube auf Verschleiß bzw. Beschädigungen prüfen, ggf. erneuern.
- Bremssattel von Hand auf Führungsbolzen verschieben und auf Leichtgängigkeit prüfen. Bei Schwergängigkeit ist die Bremse auszutauschen!
- Gußteile, Sichtprüfung auf Beschädigung.

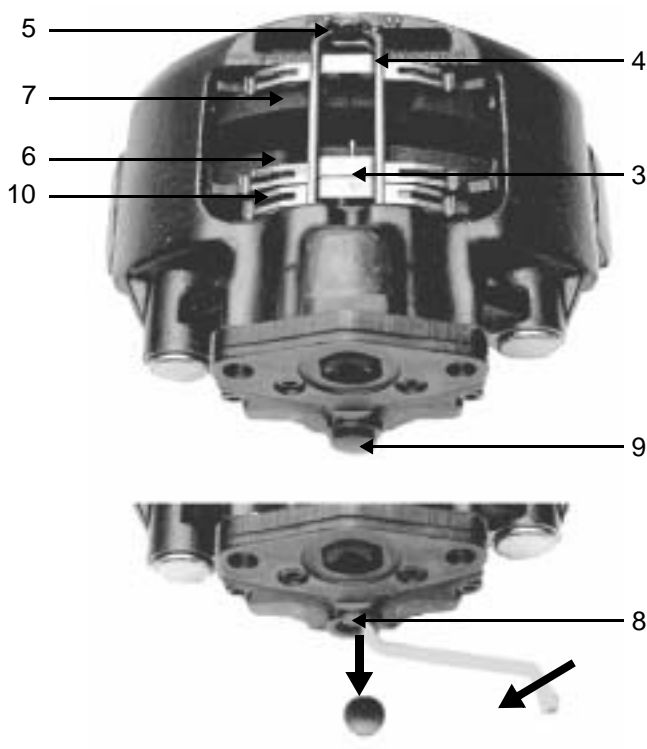


Bild 2

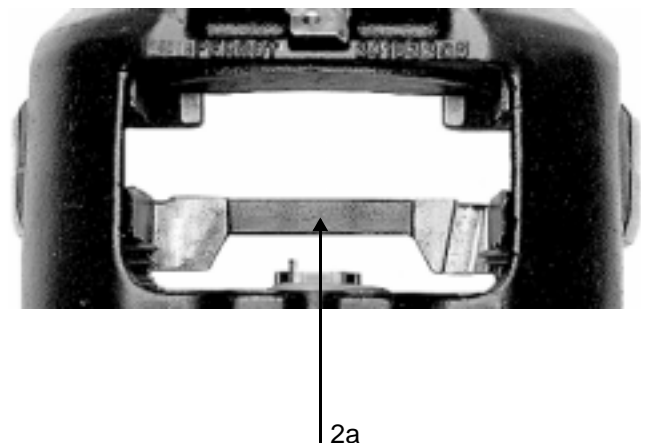


Bild 3

## 1.3 Bremsbelag-Einbau

### Achtung

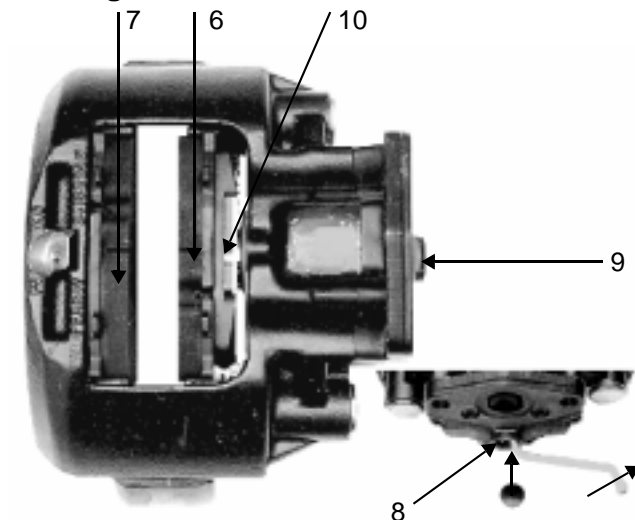


Bild 4

### Hinweis

Bremssattel soweit verschieben, bis genügend Abstand zur Bremsscheibe auf der Betätigungsseite für das Einlegen des Bremsbelages vorhanden ist.

Druckplatte (10) und Bremsbelag (6) in den Belagschacht einsetzen.

Beim Einsetzen der Belagdruckplatte darauf achten, daß der Führungsstift in die Nut der Druckplatte einrastet.

- Bremssattel verschieben, bis der Bremsbelag (6) auf der Betätigungsseite an der Bremsscheibe anliegt.
- Bremsbelag auf der Felgenseite einlegen.
- Bremssattel in Richtung Felge verschieben, bis betätigungsseitiger Bremsbelag an der Bremsscheibe anliegt.
- Lüftspiel (0,7 bis 0,9 mm) grob einstellen. Dazu die Bremse am Sechskant der Nachstellmutter (8) mit Sechskantschlüssel SW 8 (alt 10) zustellen, bis beide Bremsbeläge an der Bremsscheibe anliegen. Danach die Nachstellmutter wieder um 1/4 Umdrehung lösen.

### Hinweis

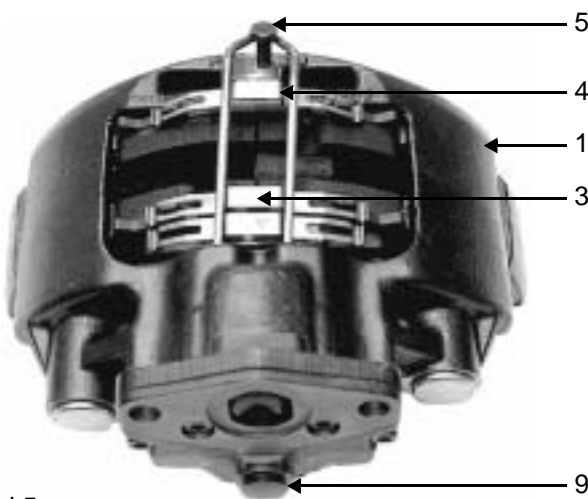


Bild 5

- Die Drehrichtung zum Zustellen der Nachstellmutter erfolgt nach links, d. h. entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Zur Feineinstellung des Lüftspiels Bremse 5-10 mal mit einem Druck von ca. 1 bar (leichtes Bremsen) betätigen.

Lüftspiel zwischen Druckplatte und Bremsbelagrücken mit Fühlerlehre prüfen. Belagniederhaltebügel nicht vor Lüftspieleinrichtung montieren!

- Belagniederhaltefedern (3) auf die Druckplatte (10) und die Bremsbeläge (6,7) setzen.
- Belagniederhaltebügel (4) in die Bohrung des Bremssattels (1) einsetzen und so niederdrücken, daß die radialen Ansätze der Niederhaltefedern (3) in den Bügel eingreifen.
- Sechskantschraube (5) für den Niederhaltebügel am Bremssattel (1) mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment ( $20 \pm 2$  Nm) befestigen (Schlüssel SW 17).
- Neuen Verschlußstopfen (9) in die Nachstellbohrung des Bremssattels drücken. Dies darf auf keinen Fall vergessen werden, da sonst Feuchtigkeit in die Spann- und Nachstelleinrichtung eindringt, was zu deren Ausfall führt.
- Radnabe auf Freigängigkeit prüfen.

### Hinweis

Bremse nach Abschluß der Arbeiten auf Bremsenprüfstand gemäß den gesetzlichen Richtlinien prüfen.



## 2. Reparatursätze

		Tauschmerkmale
Reparatursatz	Beläge Normalmaß (achsweise)	Beläge verschlissen, verbrannt usw.
Reparatursatz	Beläge Übermaß (achsweise)	Beläge verschlissen, verbrannt usw.
Reparatursatz	Dichtungen	Risse
Reparatursatz	Bremse (linke oder rechte Bremse)	Fehlfunktion

## 3. Anziehdrehmomente

- Bremsenträger an Achsschenkel (VA) 180 ± 20 Nm
- Bremsenträger an Achsträger (HA) 180 ± 20 Nm
- Membranbremszylinder an Bremssattel 210 – 30 Nm
- Kombibremszylinder an Bremssattel 210 – 30 Nm
- Belagniederhaltebügel an Bremssattel 20 ± 2 Nm

## 4. Bremsscheibenkontrolle

Beim Erneuern der Bremsbeläge ist auch die Bremsscheibe auf Verschleiß zu überprüfen. Sie muß gewechselt werden, wenn die Mindestdicke von 26 mm (Originaldicke 34 mm - 8 mm; Verschleiß je Seite maximal 4 mm) - erreicht ist **bzw. bis zum nächsten Prüftermin unterschritten wird**. Bei einer Scheibendicke ab 28 mm sind nur noch die Reparaturbeläge (Übermaßbeläge) mit einer Belagträgerdicke von 8 mm einzusetzen. Dafür ist der Reparatursatz "Reparaturbeläge" vorgesehen. Ist dieser nicht vorgesehen, so muß die Bremsscheibe bei 28 mm getauscht werden.

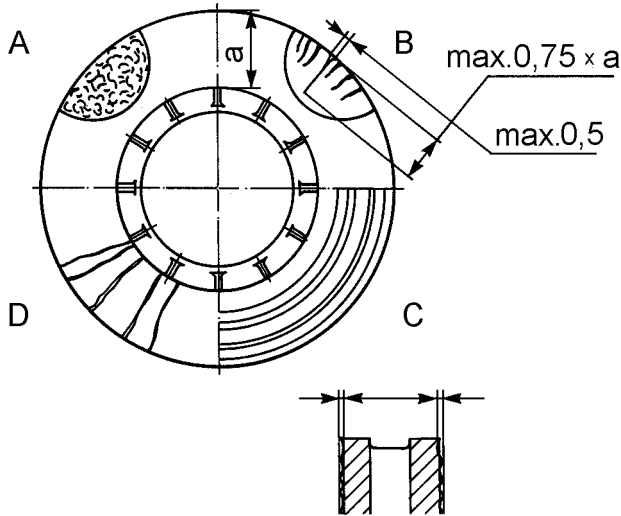
Nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers ist bei sichtbaren tiefen Rissen die Bremsscheibe ebenfalls zu wechseln. Dabei sind die Hinweise des Fahrzeugherstellers zu beachten.

Bremsscheibendicke	Belagart	Anmerkungen
34 bis 28 mm	Beläge mit Normalmaß	Belagträgerdicke 7 mm
32 bis 26 mm	Beläge mit Übermaß	Belagträgerdicke 8 mm
26 mm oder kleiner	Wechsel der Bremsscheibe erforderlich!	Bei schadhafter Bremsscheibe ist ein vorzeitiger Wechsel notwendig!

Neben den Verschleißgrenzen gibt es für die Bremsscheibe weitere Merkmale, die einen Tausch der Bremsscheibe erforderlich machen.

<b>A</b>	Netzwerkartige Rißbildung	zulässig
<b>B</b>	Zur Nabenmitte verlaufende Risse bis max. 0,5 mm (Breite u. Tiefe)	zulässig
<b>C</b>	Unebenheiten der Scheibenoberfläche unter 1,5 mm	zulässig
<b>D</b>	Durchgehende Risse	unzulässig
<b>a</b>	Bremsfläche	

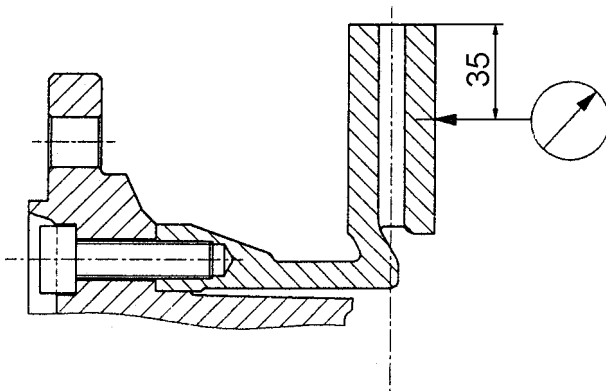
## Verschleißmaß und Risse Prüfen



Werden diese Merkmale über- bzw. unterschritten, so muß die Bremsscheibe entweder getauscht oder überdreht werden.

Überdrehen: Die Bremsscheibe bleibt dabei im montierten Zustand auf der Achse. Das Werkzeug des Überdrehgerätes muß so eingestellt werden, daß ein gleichmäßiges Abdrehen beider Seiten der Bremsscheibenoberfläche erfolgt. Bei tiefen Riefen ist der Materialabtrag in mehreren Arbeitsgängen vorzunehmen.

## Maximalen Seitenschlag prüfen Grenzwert 0,15 mm



Ein Wechsel bzw. ein Überdrehen der Bremsscheibe muß auch bei zu großem Seitenschlag der Bremsscheibe erfolgen.

Die Prüfung des Seitenschlages erfolgt an der an der Achse montierten Bremsscheibe mit einer Meßuhr. Die Meßuhr ist wechselseitig anzusetzen. Der max. Seitenschlag beträgt 0,15 mm.