

Bremseskiver | HELLA

Generelt Lige siden skivebremserne blev indført i bilerne, har bremseskiver været vigtige elementer i bilkonstruktionerne. Bremseskiven udgør sammen med bremsebelægningerne et slidstærkt friktionspar, der skal modstå ekstreme belastninger. De to komponenter giver det nødvendige bremsemoment, der kræves til at nedsætte farten eller afbremse et motorkøretøj til standstill. Bremseskiven overfører bremsemomentet til hjulnavet, hvorfra det overføres til hjulet. Den termiske belastning af hjulbremsen indebærer, at bremseskiven også skal bortlede den opståede varme. Materiale Bremseskiver udsættes for store mekaniske påvirkninger ved opbremsning. De skal udover trykkræfter, trækkræfter og centrifugalkræfter også modstå termiske belastninger. For at opnå de bedst mulige resultater i alle bremsesituationer skal materialesammensætningen af bremseskive og bremsebelægning være afstemt til hinanden. Alt efter biltype og anvendelsesområde kan bremseskiver være fremstillet af materialerne støbejern, rustfrit stål, carbon eller keramik. Størstedelen er fremstillet af støbejern, hvis egenskaber forbedres ved tilsætning af forskellige materialer. Tilsætning af molybdæn og krom forbedrer modstanden mod varmerevner og slidstyrken. Evnen til at optage varme forbedres ved at øge indholdet af kulstof. Bremseskiver af keramik eller carbon benyttes på grund af omkostningerne i motorsporten eller til meget dyre biler. Fordelene er udover den lave vægt, den lange levetid og den hurtige reaktion også den ringe tilbøjelighed til fading. Som følge af den dårligere varmeledningsevne kræver sådanne bremseskiver imidlertid specielle bremseklodser, som kan kompensere for denne faktor. Udførelser Under opbremsninger omdannes bevægelsesenergien til varme ved hjælp af friktion. Op til 90% af denne omdannede energi optages af bremseskiven, der afgiver den til den omgivende luft. Under ekstreme forhold kan der forekomme temperaturer på op til 700°C i hjulbremserne. Udover de fysiske belastninger er bremseskiverne udsat for påvirkninger fra omgivelserne i form af snavs, vand og salt. Ved konstruktionen af bremseskiven skal fabrikanten tage højde for alle disse faktorer, hvilket kræver forskellige udførelser af bremseskiver. Grundlæggende skelner man her mellem massive og ventilerede

bremseskiver (fig. 1). En massiv bremseskive er ud i ét og har kun én friktionsring. Da massive bremseskiver kun kan afgive varmen langsomt, benyttes de i reglen i småbilssegmentet. I tunge biler og i biler med kraftige motorer benyttes de især på baghjulene, da de belastes med en lavere bremseeffekt. Her erstatter de i kraft af den bedre doseringsevne delvist tromlebremserne. Ventilerede skiver har i kraft af deres større masse en bedre evne til at optage varme, og de afkøles hurtigere i kraft af de radiære kanaler (fig. 2), der gennemstrømmes af luft. De radiære kanaler ligger mellem de to friktionsringe. Når bremseskiven roterer, opstår der en ventilatorvirkning, der medfører en konstant luftstrøm gennem kanalerne i bremseskiven. Da den dynamiske akseltryksforskydning medfører større bremsekræfter på forakslen, benyttes ventilerede bremseskiver i reglen på forhjulene. Dermed sikres der en høj bremseeffekt under ekstreme forhold. Alt efter biltype, brug og motoreffekt kan der også være monteret ventilerede skiver på både for- og baghjul. Desuden kan massive og ventilerede bremseskiver være udstyret med riller eller noter eller have aksiale borer. Bremsestøv, vand og snavs samles i rillerne eller noterne, hvor de føres bort udefter i kraft af skivens rotation. De aksiale borer forbedrer bortledningen af varme, men de har ingen selvrensende virkning, da bremsestøv kan aflejre sig i hullerne. Fig. 1 Fig. 2 Varianter

Alt efter konstruktionen af bilen eller bremsesystemet kan der i bremseskiverne på baghjulene også være integreret en bremsetromle til håndbremsen. Nogle producenter integrerer også hjullejer og polringe til ABS-bremserne (fig. 3) i bremseskiverne. Disse udformninger kræver større omhu af teknikeren ved reparationer. Nogle bremseskiver har en overfladebelægning for at give bedre korrosionsbeskyttelse. Disse bremseskiver kan være belagt med en rustbeskyttende lak uden for friktionsfladerne, Det forbedrer samtidig det visuelle indtryk af hjulbremserne gennem fælgenes åbninger. Hvis bremseskiverne har en heldækkende belægning, anbefales det at tilkøre dem med moderate opbremsninger, indtil bremsebelægning og skive har tilpasset sig til hinanden, og friktionen har fjernet laklaget på friktionsfladerne. Fig. 3

Fejlsymptom bremseruflen Her er der tale om lavfrekvente vibrationer i bilen, der fremkaldes ved opbremsninger. Her skelner man mellem ruflen i kold og varm tilstand. Kold ruflen giver rystelser i rattet, varierende bremsekræfter eller en pulserende bremsepedal. Årsagen hertil er varierende

tykkelse af bremseskiven langs omkredsen, der skyldes uens slid og fremkaldes. Når bremserne er løsnet, Tykkelsesvariationerne af friktionsfladerne medfører, at bremseklodserne får periodisk kontakt med bremseskiven. Varm ruflen opstår som følge af en reversibel deformation af bremseskiven, der har forbindelse med uens opvarmning af bremseskiven. Overhedning af bremseskiven kan medføre, at friktionsfladerne deformeres for meget udefter eller indefter. Det forstærkes yderligere af lokale varmezoner (fig. 4) på bremseskiven. Årsagen kan være en for tynd bremseskive, slidte bremseklodser eller brug af bremsekomponenter, der ikke opfylder producentens specifikationer.

Fig. 4 Slid og kontrol

Bremseskiverne er udsat for naturlig slitage som følge af de store mekaniske og termiske belastninger samt den ekstra belastning fra omgivelserne. Bremseklodsernes tilstand skal derfor kontrolleres regelmæssigt i forbindelse med de af fabrikanten foreskrevne serviceeftersyn. Bremseskivens slidgrænse angives af fabrikanten som en minimumstykkelse af friktionsringen. Denne værdi i millimeter anføres hhv. indpræges i yderkanten (fig. 5) af bremseskiven. Denne værdi er fastlagt således, at når denne tykkelse nås, kan der monteres endnu et sæt nye bremseklodser ved normale kørselsforhold og under hensyntagen til de foregående skifteintervaller for bremseklodserne. Hvis værkstedet ikke har informationer herom, tilrådes det at udskifte bremseskiver og bremseklodser.

Desuden skal bremseskivens sideslag og tykkelsesvariation kontrolleres. Kontrollen af sideslag sker, mens bremseskiven er monteret (fig. 6). Målingen foretages med et måleur, der placeres ca. 10 - 15 mm inden for skivens yderkant. Variationerne, målt over flere omdrejninger, må ikke overstige 0,070 mm for nye biler og som følge af større tolerancer 0,10 mm for ældre biler. Denne kontrol gælder kun for bremseskiver, der er nye. I tilfælde af større afvigelser skal tilstanden af hjulnav og lejer tages i betragtning som yderligere fejlkilde.

Måling af friktionsfladens tykkelsesvariation på en bremseskive kan kun foretages præcist med specialværktøj. Det kan dog gøres med tilstrækkelig nøjagtighed med en mikrometerskrue, der har en målenøjagtighed på $\pm 0,001$ mm. Her skal der måles på 12 til 15 steder langs omkredsen samt 10 – 15 mm inden for den yderste friktionsradius. Alt efter biltype kan tykkelsesvariationer på blot 0,012 mm til 0,015 mm medføre bremseruflen. Derfor må disse værdier ikke overskrides for nye skiver.

Fig. 5 Fig.

6ServiceanvisningFor at sikre en perfekt funktion anbefales følgende:
Bremseskiver skal altid udskiftes parvist
Nye bremseskiver skal altid monteres sammen med nye bremseklodser
Anlægsfladen på hjulnavet skal være plan, uden grater, ren, rustfri og uden skader.
For ventilerede bremseskiver skal en evt. foreskrevne rotationsretning overholdes
Korrosionsbeskyttelse skal fjernes helt med et passende rensemiddel.
Brug det korrekte tilspændingsmoment
Bremsesystemet skal tilkøres behersket, da bremseskiver og bremseklodser først skal tilpasse sig til hinanden. Følg fabrikantens anvisninger:
Undgå unødige kraftige opbremsninger på de første 100 km.
Følg produktspecifikke, medfølgende anvisninger.
Følg køretøjsproducentens monteringsvejledning.
Reparation af bremsesystemet må kun foretages af kvalificerede fagfolk

Since the introduction of the disk braking system to the automobile, it has become a key structural component in automotive engineering.



Material

Brake disks are exposed to heavy mechanical loads under braking. In addition to compressive forces, tensile forces and centrifugal forces, they must also withstand thermal loads. In order to achieve the best possible results in every braking situation, the material compositions of the brake disk and brake lining must be ideally compatible. Depending on the vehicle type and the application, brake disks can be made of grey cast iron, stainless steel, carbon or ceramic materials. The majority are made of grey cast iron, whose properties are improved by adding a wide range of materials. Admixing molybdenum and chromium improves the heat crack properties and the abrasion resistance of the alloy. Thermal absorption is improved by increasing the carbon content.

These brake disks, however, require special brake linings to compensate for their poorer thermal conductivity.

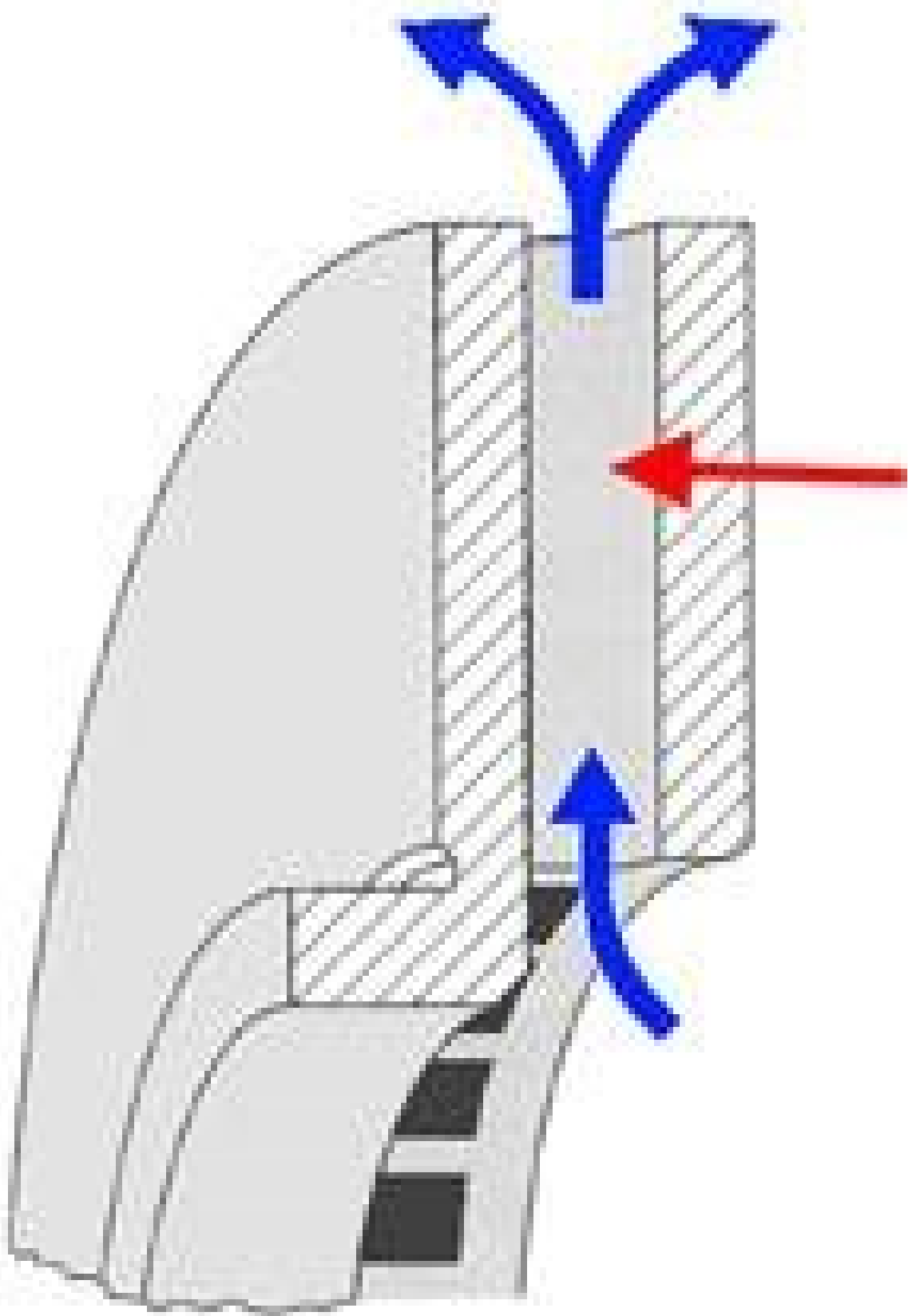
Designs

When braking, friction causes the kinetic energy to be converted into heat energy. Up to 90% of this converted energy is absorbed by the brake disk and released to the ambient air.



In addition, solid and ventilated brake disks may feature slits and grooves or be axially perforated. Brake abrasion, water and dirt collect in the slits or grooves and are discharged outward by the rotational movement. The axial holes increase heat dissipation but have no self-cleaning effect, because brake abrasion may be deposited in them.

Fig. 1



In addition, solid and ventilated brake disks may feature slits and grooves or be axially perforated. Brake abrasion, water and dirt collect in the slits or grooves and are discharged outward by the rotational movement. The axial holes increase heat dissipation but have no self-cleaning effect, because brake abrasion may be deposited in them.

Variants

Depending on the vehicle or brake system design, brake disks installed on the rear axle of a vehicle may also feature an integrated brake drum for the handbrake mechanism in the brake disk chamber.

Some manufacturers also integrate wheel bearing and pulse rings for the antilock system (fig. 3) in their brake disks. Both designs demand a high degree of care by technicians when performing repairs. Brake disks are partly coated to improve their corrosion resistance. These brake disks can be coated with an anti-rust finish completely or outside the friction ring. At the same time, the visual effect is improved in the exposed rim area of the wheel brake. If the brake disk is completely coated, a moderate running-in period is recommended until the brake lining and the disk have adapted to one other and the paint coat on the friction ring has detached due to friction.



In addition, solid and ventilated brake disks may feature slits and grooves or be axially perforated. Brake abrasion, water and dirt collect in the slits or grooves and are discharged outward by the

rotational movement. The axial holes increase heat dissipation but have no self-cleaning effect, because brake abrasion may be deposited in them.

Brake judder

This is a low-frequency vibration in the vehicle caused by braking.

A distinction is made between cold and hot judder.



In addition, solid and ventilated brake disks may feature slits and grooves or be axially perforated. Brake abrasion, water and dirt collect in the slits or grooves and are discharged outward by the rotational movement. The axial holes increase heat dissipation but have no self-cleaning effect, because brake abrasion may be deposited in them.

Wear and testing

Brake disks are subject to natural wear and tear due to high mechanical and thermal loads and additional environmental impact. The state of the brake system should therefore be regularly checked at the servicing intervals recommended by the manufacturer. The wear limit of the brake disk is set by the manufacturer as a minimum thickness of the friction ring. This value,

in millimetres, is stated or stamped on the rim (fig. 5) of the brake disk. The value is calculated so that on reaching this thickness, under normal driving conditions and taking into account the previous brake lining service intervals, another set of brake linings can be installed. If the garage does not have any information on this, it is advisable to replace the brake disks and linings.

Additional tests include concentricity (lateral runout), and thickness difference (differing disk thicknesses) in the brake disk.



Fig. 5

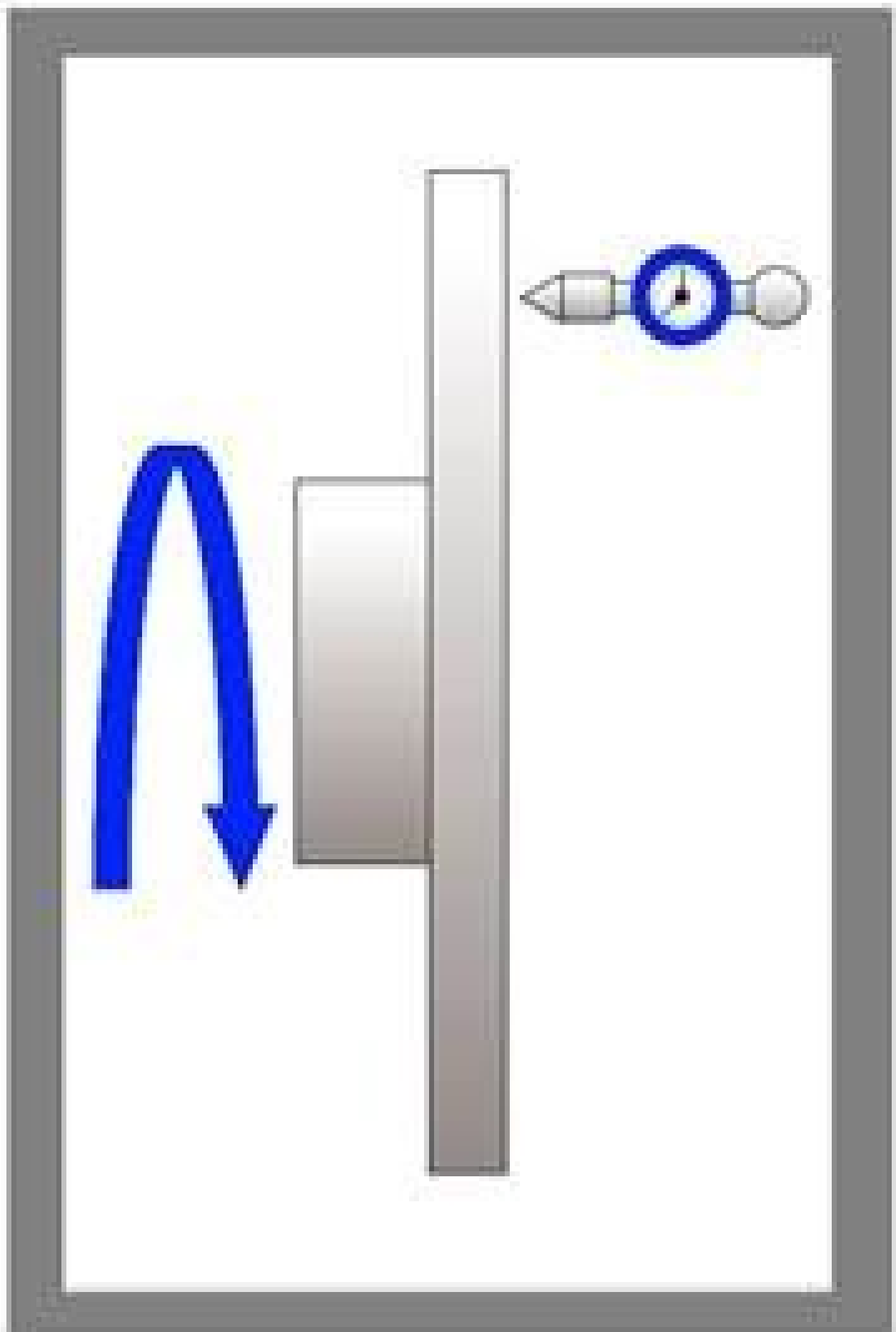


Fig. 6

Maintenance information

The measurement of thickness difference in the friction ring of a brake disk can only be precisely carried out with special equipment. A micrometre calliper, however, also provides sufficient measuring accuracy of ± 0.001 mm. Measurement should be carried out at 12 to 15 positions on the circumference of the disk and approx. 10 to 15 mm below the outer friction radius. Depending on the vehicle type, thickness differences of 0.012 mm to 0.015 mm can already cause judder phenomena. As a result, these values must not be undercut on new brake disks.

