

Inhalt / Kurztext

Bei der Beurteilung von Bremsscheiben im Rahmen von Hauptuntersuchungen und anderen amtlichen Fahrzeugprüfungen sind die im ausführlichen Text genannten Hinweise zu beachten.

Ausführlicher Text:

Im Rahmen der Hauptuntersuchung (HU) und teilweise auch bei anderen amtlichen Fahrzeugprüfungen ist der Zustand der Bremsscheiben zu überprüfen. Wesentliche Beurteilungspunkte sind hierbei:

1. Übermäßiger Verschleiß
2. Riefenbildung
3. Tragbild
4. Rissbildung

Zu den Beurteilungspunkten im Einzelnen:

1. Übermäßiger Verschleiß

Ist die Mindestdicke der Bremsscheibe unterschritten, muss sie erneuert werden. Maßgebend hierfür ist die dünnste Stelle der Scheibe im Bereich der Reibfläche. Zur Messung steht allen Mitarbeitern und an den TÜV-STATIONEN eine Bremsscheibenmesslehre zur Verfügung.

Eine starke schmale Oxidationsschicht am äußeren und inneren Rand der Reibflächen täuscht leicht einen übermäßigen Verschleiß vor (Bild 1). Umgekehrt können Bremsscheiben mit glatter, blanker Reibfläche und ohne aufkorrodiertem Rand zum Unterschätzen des tatsächlichen Verschleißes führen. In Zweifelsfällen ist die tatsächliche Bremsscheibendicke mittels der Bremsscheibenmesslehre zu ermitteln. Dabei sollte möglichst weit innen gemessen werden, da hoch belastete Bremsscheiben hier zu verstärktem Verschleiß neigen.

Verschleißmaße für die gängigen VW-Modelle können dem Anhang 1 entnommen werden. Für andere Fahrzeuge, für die vom Fahrzeughersteller noch keine Grenzwerte vorgegeben sind, gelten folgende Anhaltswerte:

- unbelüftete Scheiben → Neumaß – 2 mm
- belüftete Scheiben → Neumaß – 3 mm

Das Mindestdickenmaß für belüftete Bremsscheiben gilt bei seitensymmetrischem Verschleiß. Bei ungleichem Verschleiß ist die Scheibe zu erneuern, wenn eine Seite um mehr als 2 mm gegenüber der anderen abgenutzt ist.

Die Mindeststärke von Bremsscheiben soll zukünftig für alle Fahrzeuge in der fsd-Anwendung hinterlegt werden. Bis dahin ist in Zweifelsfällen bei MLPM oder in einer Vertragswerkstatt des Fahrzeugherstellers nachzufragen.

2. **Riefenbildung**

Die amorphe Struktur der Bremsbeläge sowie zeitweise zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe eingeklemmte Fremdkörper führen in der Regel zur leichten Riefenbildung an Bremsscheiben. Bei der in den Bildern 2 und 3 dargestellten Bremsscheibe mit einer ausgeprägten Riefenbildung hat sich das Bremsverhalten gegenüber neuwertigen Bremsscheiben ohne Riefen nicht verschlechtert.

Riefen bis zu einer Tiefe von etwa 0.3 mm sind daher nicht zu beanstanden, sofern auch im Riefengrund die Mindestdicke der Bremsscheibe nicht unterschritten wird. Die in den Bildern 2 und 3 dargestellte Bremsscheibe wäre daher hinsichtlich der Riefenbildung nicht zu beanstanden. Allerdings hat sie am Außenrand die Verschleißgrenze fast erreicht (19,2 mm von 22 mm).

3. **Tragbild**

Regelmäßig auftretende Tragbildmängel sind:

a) **Riefen**

Hinweise zur Riefenbildung und deren Beurteilung sind Punkt 2 dieser Fachinformation zu entnehmen. Eine unzulässig starke Riefenbildung ist in Mobile TÜV unter Mangel 128d/128j (Riefen) und nicht unter 128f/128l (Tragbild) zu dokumentieren, auch um eine aussagekräftige Auswertung der HU-Berichte zu ermöglichen.

b) **Korrosion im Bereich der eigentlichen Reibfläche**

Bei einigen Fahrzeugtypen kommt es an der Innenseite der Bremsscheiben zur Korrosion im Bereich der eigentlichen Tragfläche. Dies gilt vermehrt auch für die Innen- und Außenseite der hinteren Bremsscheiben von frontgetriebenen Fahrzeugen, die hauptsächlich teilbeladen und innerorts betrieben werden (Bild 4).

Vergleichsmessungen der Volkswagen AG zwischen voll tragenden Bremsscheiben und Bremsscheiben mit teilweise korrodierter Reibfläche haben gezeigt, dass die maximale Verzögerung eines Fahrzeugs mit kalter* und warmer** Bremsanlage sich nicht unzulässig verschlechtert, sofern höchstens 20 % der Ringflächenbreite der Bremsscheiben-Reibfläche nicht korrekt trägt (Bild 5).

Korrosion im Bereich der eigentlichen Bremsscheiben-Reibfläche ist daher nur zu bemängeln, wenn:

- davon auszugehen ist, dass über 20 % der Ringflächenbreite der Bremsscheiben-Reibfläche auch nach kräftigem „Freibremsen“ nicht tragen wird.
- im Bereich der Korrosionsstellen die Mindeststärke unterschritten wird.
- die Bremswirkung unzureichend ist (siehe Punkte 102 und 103 der HU-Richtlinie).
- die Bremskraftwerte unzulässig stark schwanken (Punkte 102 / 103 der HU-Richtlinie).

Sofern die o.g. Grenzkriterien nahezu erreicht werden, die Bremswerte aber einwandfrei sind, ist im HU-Bericht folgender **Hinweis** (kein Mangel) aufzunehmen: „Korrosion Bremsscheiben vorn / hinten beachten“.

* Bremsscheibentemperatur unter 100 °C

** Bremsanlage konditioniert (warm gefahren) gemäß RL 71/320/EGW Anhang II Punkt 1.3

c) **Flecken- / Konturlinienbildung im Bereich der Reibfläche**

Unter bestimmten umwelt- und betriebsbedingten Einflüssen bilden sich schon nach relativ kurzer Standzeit Bremsbelag-Abdrücke auf der Bremsscheibe. Charakteristisch für diese Abdrücke sind häufig Konturlinien der Bremsbeläge, die teilweise auch nach mehrmaligem kräftigem Bremsen noch vorhanden sind (Bild 6). Diese Flecken und Konturlinien haben keinen negativen Einfluss auf die Bremswirkung und sind daher kein Mangel.

d) **Verschleißform**

In Abhängigkeit von der Konstruktion und durch eine hohe Belastung der Scheibenbremse kann es zu einem von außen nach innen oder umgekehrt zunehmenden Bremsscheibenverschleiß kommen (Bild 7). Dies ist unter 128a/128g (übermäßiger Verschleiß) und nicht unter 128f/128l (Tragbild) zu beanstanden, sofern das Mindestmaß der Bremsscheibe unterschritten wird.

Von außen nach innen zunehmender Verschleiß ist nicht einfach erkennbar. Diese Bremsscheiben können auf den ersten Blick optisch einen guten Eindruck erwecken, da sich an der Außenkante der Bremsscheibe nur ein leichter Grad bildet. Durch die hohe Belastung hat dieser Grad in der Regel nur eine leichte Oxidschicht und die Reibfläche ist metallisch blank.

4. **Rissbildung**

Bedingt durch hohe Wärmespannungen beim schnellen Erwärmen und Abkühlen der Bremsscheiben, bilden sich im Bereich der Bremsscheiben-Reibfläche leicht Oberflächen-Haarrisse. Sie können leicht gezackt, annähernd radial oder netzartig verlaufen und sind meistens über die gesamte Bremsscheiben-Reibfläche verteilt (Bild 8).

Diese Haarrisse haben keinen negativen Einfluss auf die Funktion der Bremsscheibe und sind daher bei HU nicht zu beanstanden.

Radial durchgehende, über mehr als 50%*** der Reibringbreite verlaufende sowie kürzere „aufklaffende“ Risse und Anrisse am Scheibenrand sind i.d.R. nicht nur oberflächlich. Sie können zum Bruch der Bremsscheibe führen und sind, je nach Ausprägung, als EM oder VU zu bewerten (Bild 9).

Bei der Untersuchung von Bremsscheiben auf Rissbildung ist zu beachten, dass Konturlinien angeklebter Bremsbeläge leicht mit durchgehend verlaufenden Rissen verwechselt werden können (Bild 1).

Die Hinweise für die Beurteilung von Bremsscheiben gelten sinngemäß auch für Bremsscheiben von Krad, Kraftomnibussen und anderen schweren Nutzfahrzeugen. Hinsichtlich der Maßangaben für Kraftomnibusse und Nutzfahrzeuge gelten die Vorgaben der Fachinformation HU03/98 „*Pneumatisch betätigte Scheibenbremsen an Nutzfahrzeugen*“ vom 11.11.1998 bzw. des Rundschreibens RS 87/98 „*Elektronisch geregelte Bremssysteme (Prüfunterlage für MB Actros)*“ vom 11.12.1998.

*** Für die Bewertung gelochter Bremsscheiben ist die Risslänge inklusive des Lochkreisdurchmessers zu messen.

(Quellen: Volkswagen AG, Knorr Bremse, ATE, Textar, TÜV NORD Mobilität)

Anhänge

1) Verschleißmaße VW, 2) Bilder

Anhang 1: Verschleißmaße Volkswagen AG

Bremsscheibenübersicht VW

Fzg.-Typ	Achse	Bremsengröße	Bremsen- typ	Motor (kW)	Scheiben- dicke, neu [mm]	Scheiben- grenzmaß [mm]
Lupo	VA	13" - 239x18	FSII	bis 55 (Benziner)	18	16
		14" - 256x20	CII	bis 77	20	18
		13" - 239x15	FSI	45 (3-Liter-Lupo)	15	13
		14" - 256x25	CII	92 (GTI)	25	23
	HA	14" - 232x9	CI	alle (außer Trommel)	9	7
Polo A03	VA	13" - 239x18	FSII	bis 55 (ohne ABS)	18	16
		13" - 239x20	FSII	bis 55 (Stufenheck)	20	18
		14" - 256x20	CII	bis 74	20	18
		14" - 256x25	CII	92 (GTI)	25	23
	HA	14" - 232x9	CI	alle (außer Trommel)	9	7
Polo A04	VA	14" - 256x22	FSIII	bis 77	22	19
		15" - 288x25	CII	bis 110	25	22
	HA	14" - 232x9	CI	alle (außer Trommel)	9	7
Golf A4	VA	14" - 256x22	FSIII	Kurzheck bis 77	22	19
		15" - 280x22	FSIII	Langheck bis 92	22	19
		15" - 288x25	FN3	bis 110	25	22
		16" - 312x25	FN3	bis 150	25	23
	HA	14" - 232x9	CI	bis 110	9	7
		15" - 256x22	CI	bis 150	22	20
Golf A5	VA	15" - 280x22	FSIII	bis 77	22	19
		15" - 288x25	FN3	bis 110	25	22
		16" - 312x25	FN3	bis 147	25	22
		17" - 345x30	FNRG	184	30	27
	HA	15" - 255x10	CI	Kurzheck bis 110	10	8
		15" - 260x12	CII	Langheck bis 110	12	10
		16" - 286x12	CII	bis 147	12	10
		17" - 310x22	CII	184	22	20
Passat B5 GP	VA	15" - 288x25	FN3	bis 110 (Benziner)	25	23
		16" - 312x25	FN3	ab 110 (Diesel)	25	23
		17" - 334x32	2FN42	202	32	30
	HA	15" - 245x10	CI	bis 120 (Front)	10	8
		16" - 256x22	CI	110 - 142 (4-motion)	22	20
		17" - 269x22	CI	202	22	20
Passat B6	VA	16" - 312x25	FN3	bis 147 (Benziner)	25	22
		17" - 345x30	FNRG	ab 132 (Diesel)	30	27
	HA	16" - 286x12	CII	bis 147 (Benziner)	12	10
		17" - 310x22	CII	ab 132 (Diesel)	22	20
Phaeton	VA	16" - 323x30	HP-2	177 (front)	30	28
		17" - 360x34	2FN-R-AL	bis 246 (Benziner)	34	31
		18" - 365x34	Brembo M8	ab 230 (Diesel)	34	32
	HA	16" - 280x22	CII	177 (front)	22	20
		17" - 310x22	CII	bis 246 (Benziner)	22	20
		18" - 335x22	CII	ab 230 (Diesel)	22	20

Kurzheck = Golf - Langheck = Golf Variant, Bora/Jetta, Touran
 Touran wie Golf A5 ohne 280x22 und 255x10

Verschleißmaße älterer VW-Modelle

Fz - Typ	Serienradgröße u. Bremsentyp	Motorvarianten, Hubraum (l), Leistung (kW)	Brems-scheiben-dicke, neu (mm)	Brems-belag-stärke, neu (mm)	Brems-scheiben-grenzmaß (mm)
7 0 X 0 ("T 4")	15 "-Rahmen	2,5-81/ 2,0-64/	24		20
	15 "-Faust	2,4-57;	18		15
	14 "-Faust	1,8-48/ 2,0-64/ 1,9 -45 D	16		13
1 H X O ("A 3")	13 " -VW II	1,6-55/ 1,8-55/ 1,8-66/ 1,8-55 TD	12	14	10
	14 " -C54	1,6-55/ 1,8-55/ 1,8-66/ 1,9-47 D/ 1,9-55 TD/ 1,9-66 TDI	13	14	11
	14 " -C54	1,8-66/ 2,0-85/ 1,9-66 TDI;	20	11	18
	15 " -C54	2,0-85/ 2,8-128/ 2,9-140;	22	14	20
35 I ("B3"/ "B 4")	14 " -C54	1,8-55/ 1,8-66/ 1,9-55 TD/ 1,9-66 TDI	13	14	11
	14 " -C54	1,6-74/ 2,0-82/ 2,0-85/ 2,0-100	20	11	18
	15 " -C 54	2,0-110/ 2,8-128	25	14	23
86 C ("A 02")	13 " -VW I	1,05-33/ 1,3-40/ 1,3-55/ 1,4-35 D	10	12	8
	13 " -VW II	1,3-82/ 1,3-85	20	10	18

Anhang 2: Bilder



Bild 1: Aufoxidierte Ränder / Konturlinien (VW)



Bild2: Übersicht Bremsscheibe mit Riefen (VW)



Bild 3: Bremsscheibe mit Riefen geschnitten (VW)



Bild 4: Unzulässig stark korrodierte Bremsscheibe (VW)



Bild 5: Gerade noch zulässige Bremsscheibenkorrosion (VW)



Bild 6: Fleckenbildung durch Ankleben von Bremsbelägen (VW)

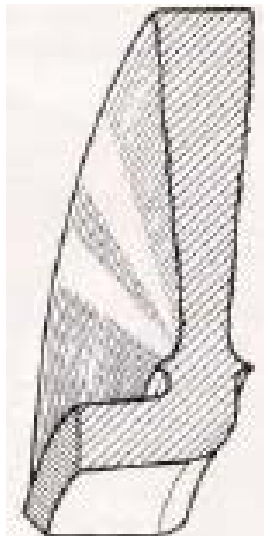


Bild 7: Innen unzulässig stark abgenutzte Bremsscheibe (technik-profi AMS)



Bild 8: Bremsscheibe mit ausgeprägten, aber zulässigen Hitze-Haarrissen



Bild 9: Bremsscheibendurchriss (VW)