

Prüfbericht-Nr. : 361-0020-04-FBKV dated 18.02.2004

TA-BC/GAR

für Radbremse Typ : PAN 22-1... (Bremsattel/Caliper)

der Firma : WABCO Radbremsen GmbH

mit Achse Typ: nicht anwendbar / *not applicable*

mit Brems Scheibe a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe

Blatt 1 von 4

Prüfbericht / Test report

Nr. : 361-0020-04-FBKV

Über eine Scheibenbremse bei Prüfungen in Anlehnung an Anhang 11 und 19 der Regelung 13 ECE in der Fassung der 09. Änderungsserie einschließlich der Ergänzung 07 im Hinblick auf die Verwendung von Scheiben verschiedener Bauart.

Regarding a disc brake testing with respect to annex 11 and 19 of ECE regulation 13 as last amended with 09 series of amendments including supplement 07 with view on influence of using brake discs of different constructions.

1. IDENTIFIZIERUNGSMERKMALE Identification

1.1. Achse Axle

nicht anwendbar / *not applicable*

1.2. Bremse / Brake (Hier: Bremsattel here: calliper)

Hersteller / Manufacturer : WABCO Radbremsen GmbH
D-68229 Mannheim

Fabrikmarke / Make : WABCO

Typ / Type : PAN 22-1

Modell / Model : Scheibenbremse / *disc brake*

Technisch zulässiges Drehmoment C_{max} am Bremshebel : 830 Nm

Technical permissible brake lever input torque C_{max} at cam :

Für Berechnung / *for calculation*: 640 Nm bei/ *at* 6,5 bar

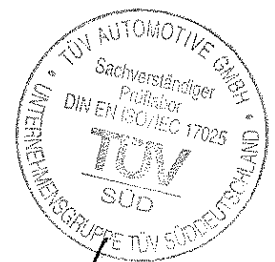
Automatischer Bremsnachsteller / *integrated* nicht *integrated*
automatic brake adjustment device: integrated-non-integrated

Brems Scheibe / Brake disc

Außendurchmesser / *External diameter* 430 mm

Dicke / *thickness* x_c : 45 mm

Wirksamer Radius / *efficient radius* r_e 173 mm



Prüfbericht-Nr. : 361-0020-04-FBKV dated 18.02.2004

TA-BC/GAR

für Radbremse Typ : PAN 22-1... (Bremssattel/Caliper)

der Firma : WABCO Radbremsen GmbH

mit Achse Typ: nicht anwendbar / *not applicable*

mit Bremsscheibe a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe

Blatt 2 von 4

Masse / *Mass* :
(nur Scheibe / *pure disc*)a) Verbundguss-Scheibe 28 kg
b) einteilige Scheibe 33 kgMaterial / *Material*:

GG grey cast iron

Bremsbelag / *Brake lining*Hersteller / *Manufacturer* :

Honeywell Bremsbelag GmbH

Typ / *Type*:

JURID 539

Kennzeichnung / *Identification*:Typangabe auf Rückenplatte
*Type Indication on back plate*Breite / *Width*:

210,45 mm

Dicke / *Thickness*:

32 mm (incl. 9 mm Back-Plate)

wirksame Belagfläche/*Surface area* :340 cm² pro Bremse /each brakeBelagbefestigung / *Method of attachment*:

gepresst, pressed on back plate

Abmessungen der Bremse /*brake geometry*:siehe Anlage 2 / *see annex 2***1.3. Räder / *Wheels* (Einzel / *Single* Zwilling/*Twin*)**Felgendurchmesser / *Rim diameter* D_e :siehe Anlage 1 *see annex 1***1.4. Reifen / *Tyres***Referenz- Rollradius R_e bei Bezugsbremslast $0,5 \cdot P_e$: siehe Anlage 1
*Reference rolling radius R_e at reference reaction $0,5 \cdot P_e$: see annex 1***1.5. Betätigungseinrichtung / *Actuator*:**Hersteller / *Manufacturer*:

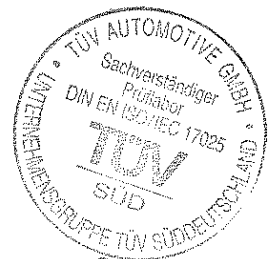
WABCO

Typ (Kolben/Membran) / *Type (cylinder / diaphragm)*¹⁾ : 30", 423 107 900 0Bremshebellänge l_e / *lever length*

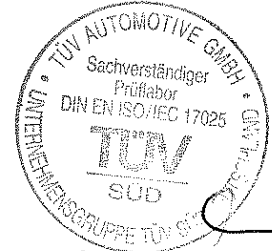
69,08 mm

Übersetzung *ratio* l_e/e_e =

69,08 mm/ 4,82mm



Prüfbericht-Nr. :	361-0020-04-FBKV dated 18.02.2004	TA-BC/GAR
für Radbremse Typ :	PAN 22-1... (Bremsattel/Caliper)	
der Firma :	WABCO Radbremsen GmbH	
mit Achse Typ:	nicht anwendbar / <i>not applicable</i>	
mit Bremsscheibe	a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe	Blatt 3 von 4

1.6. Automatischer Bremsnachsteller / automatic brake adjustment device:Hersteller / *manufacturer:* not applicable, see 1.2.Fabrikmarke / *make:*Typ / *Type:*Ausführung / *version:***2. Aufzeichnung der Prüfergebnisse (unter Berücksichtigung des Rollwiderstandes, korrigiert) Record of test results (corrected to take account of rolling resistance, 0,01xPe)****Prüfergebnisse zu 2.1. und 2.2. siehe Anlage 2**
Testresults relating to 2.1. and 2.2 see Annex 2

2.3. Die Bremse mit Scheibe a) wurde dem Prüfprogramm gem. Anhang 19 §4 dieser Regelung unterzogen, um den Bremsfaktor B_F (lt. Hersteller) zu verifizieren:

The brake with brake disc a) has been subject to the test procedure defined in paragraph 4. of annex 19 to this regulation to verify the cold performance characteristics of the brake by means of the brake factor B_f (according to manufacturer):

2.3.1. Bremsenfaktor *brake factor* $B_f = 26,56$

3. Verhalten des automatischen Bremsnachstellers (falls zutreffend)
Performance of the automatic brake adjustment device (if applicable)

3.1. Freilauf entsprechend §3.6.1. und 3.6.3. des Anhangs 11, Anlage 2: Ja/~~nein~~
Free running according to paragraphs 3.6.1. and 3.6.3. of annex 11, appendix 2
yes/~~no~~

4. Diese Prüfung wurde in Übereinstimmung mit Anlage 2 zum Anhang 11 und wo anwendbar §4 des Anhangs 19 der Regelung Nr.13 wie zuletzt geändert durch die Änderungsserie 09 einschließlich Ergänzung 07 durchgeführt und protokolliert.

This test has been carried out and the results reported in accordance with appendix 2 to annex 11 and where appropriate paragraph 4. of annex 19 to ECE Regulation No.13 as last amended by the 09 series of amendments including Supplement 07.

Prüfbericht-Nr. :	361-0020-04-FBKV dated 18.02.2004	TA-BC/GAR
für Radbremse Typ :	PAN 22-1... (Bremsattel/Caliper)	
der Firma :	WABCO Radbremsen GmbH	
mit Achse Typ:	nicht anwendbar / <i>not applicable</i>	
mit Bremsscheibe	a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe	Blatt 4 von 4

5. Nach Beendigung der Prüfung gem. § 3.6. des Anhangs 11 Anlage 2 wurden die Anforderungen nach Punkt 5.2.2.8.1. der ECE Regelung Nr. 13 erfüllt.
At the end of test defined in paragraph 3.6. of annex 11, appendix 2 the requirements of paragraph 5.2.2.8.1. of ECE Regulation No. 13 were deemed to be fulfilled.

Name der Prüfstelle *Name of technical service conducting the test*

TÜV Automotive GmbH

Arbeitsgebiet Verbindungseinrichtungen und Auflaufbremsen

Daimlerstraße 11

D- 85478 Garching

Dipl.-Ing. J. Westphäling

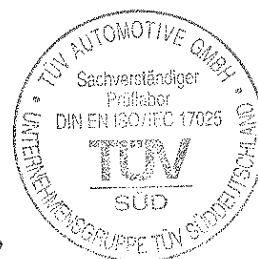
Garching, 17.02.2004

6 **Prüfunterlagen / test documentation**

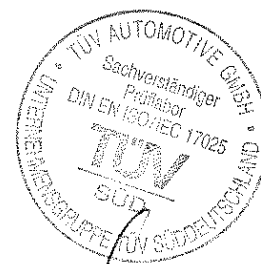
Anlage 1 : Abmessungen Bremse/Rad/Reifen (Figure 1B)

Anlage 2 : Prüfablauf und Resultate im Einzelnen

Anlage 3 : Gegenüberstellende Zeichnung der Scheiben
(P 0 0000 00597 00 18.02.2004)



Annex 2 to Test report. :	361-0020-04-FBKV	TA-BC/GAR
With brake type	PAN 22-1	
and brake disc type:	a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe	
Reference Axle type:	SBW 2243-12,5S	Blatt 1 von 5

Test description and results *description et résultats d'essai*Inertia dynametre Inertia moment *Essai à inertie:*Bedding in, Performance and Type III: 1836 kgm²Type I with 5500kg: 1616 kgm²**1. Bedding in****1.1. Part 1**Number of brake applications *Nombre des freinages* : 20Initial speed *vitesse initiale* v₀: 60 km/hFinal speed *vitesse finale* v_{end}: 0 km/hInitial temperature *température initiale* T_i = 100°CDeceleration 0,3TR/Test mass, *deceleration 0,3TR/ masse d'essai***1.2. Part 2**Number of brake applications *Nombre des freinages* : 30Initial speed *vitesse initiale* v₀: 60 km/hFinal speed *vitesse finale* v_{end}: 30 km/hInitial temperature 1st application *température initiale* T_i = 100°CDuration of braking cycle *durée du cycle de freinage* Δt_i: 60 sActuation: 1st. application with 0,3TR/Test mass, all further brake applications maintaining the same mean pressure *la premier freinage avec un deceleration du 0,3 Tr/masse d'essai, depuis pression sur le récepteur invariant.***1.3. Part 3 Recovering**Number of applications *Nombre des freinages* : 5Initial speed *vitesse initiale* v₀: 60 km/hFinal speed *vitesse finale* v_{end}: 30 km/hDuration of braking cycle *durée du cycle de freinage* Δt_i: 120 sDeceleration 0,3TR/Test mass, *deceleration 0,3TR/ masse d'essai***2. Performance check according to ECE 13 annex 19 4.4.2.7-4.4.2.8****3. Cleaning I**Number of brake applications *Nombre des freinages*: 5Initial speed *vitesse initiale* v₀: 60 km/hFinal speed *vitesse finale* v_{end}: 0 km/hInitial temperature *température initiale* T_i = 150°CDuration of braking cycle *durée du cycle de freinage* Δt_i: 120 sDeceleration 0,3TR/Test mass, *deceleration 0,3TR/ masse d'essai*

Annex 2 to Test report. :

361-0020-04-FBKV

TA-BC/GAR

With brake type

PAN 22-1

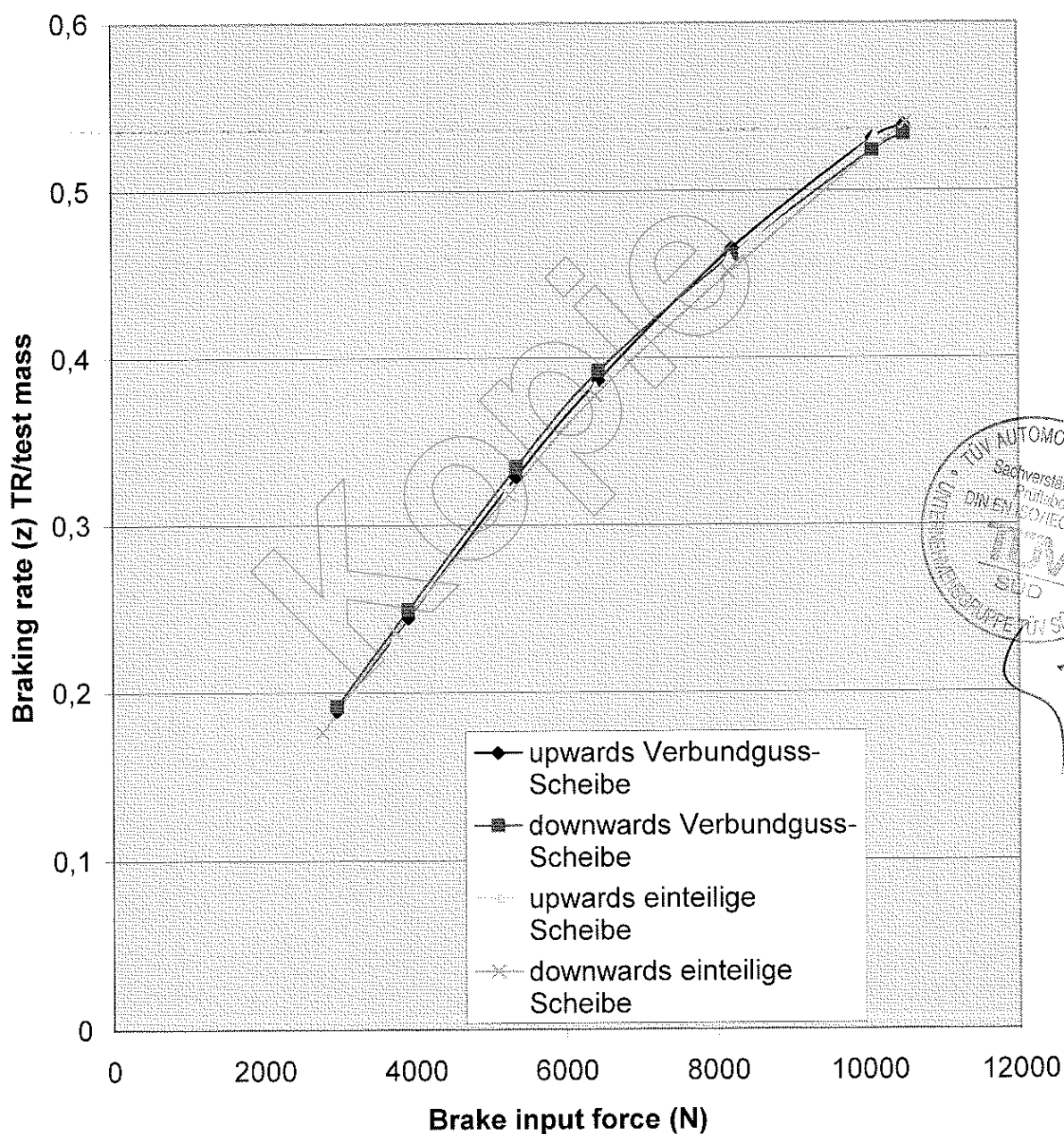
and brake disc type:

a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe

Reference Axle type:

SBW 2243-12,5S

Blatt 2 von 5

4. Verification test according to ECE 13 suppl. 7 point 4.4.3. ("Kennwert")**comparison of efficiency curves**

Annex 2 to Test report. :

361-0020-04-FBKV

TA-BC/GAR

With brake type

PAN 22-1

and brake disc type:

a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe

Reference Axle type:

SBW 2243-12,5S

Blatt 3 von 5

2.Type 0 / Type III PAN 22-1 einteilige Scheibe (0,5*Pe=6250 kg, $r_{dyn,e}=0,542mm$)

(results corrected by $0,01*0,5*P_e$ Résultats d'essai corrigés)

test type / Type d'essai		0	III	
Annex VII Appendix 1 point Annexe VII appendice 1 point:		3.5.1.2.	3.5.3.1.	3.5.3.2.
test speed Vitesse d'essai	km/h	60-0	60-30	60-0
Brake actuator pressure Pression au récepteur	p_e bar	5,68	2,8	5,68
number of brakings Nombre des freinages	-		20	
time of each cycle Durée du cycle de freinage	s		60	
Brake force developed, Force de freinage développée	T_e N	33521	19363	27238
Brake efficiency Efficacité de freinage	T_e/P_e	0,547	0,3	0,44
Actuator stroke Course du récepteur	s_e mm	52	42-40	51
Lever input torque Couple appliqué au levier de frein ($l_e=0,079m$)	C_e Nm	923	--	923
	C_{0e} Nm	6	--	6

Type 0 / Type III PAN 22-1 Verbundguss-Scheibe (0,5*Pe=6250 kg, $r_{dyn,e}=0,542mm$)

(results corrected by $0,01*0,5*P_e$ Résultats d'essai corrigés)

test type / Type d'essai		0	III	
Annex VII Appendix 1 point Annexe VII appendice 1 point:		3.5.1.2.	3.5.3.1.	3.5.3.2.
test speed Vitesse d'essai	km/h	60-0	60-30	60-0
Brake actuator pressure Pression au récepteur	p_e bar	5,68	2,8	5,68
number of brakings Nombre des freinages	-		20	
time of each cycle Durée du cycle de freinage	s		60	
Brake force developed, Force de freinage développée	T_e N	35938	18394	27857
Brake efficiency Efficacité de freinage	T_e/P_e	0,58	0,3	0,45
Actuator stroke Course du récepteur	s_e mm	50	32-34	49
Lever input torque Couple appliqué au levier de frein ($l_e=0,079m$)	C_e Nm	923	--	923
	C_{0e} Nm	6	--	6

Annex 2 to Test report. :	361-0020-04-FBKV	TA-BC/GAR
With brake type	PAN 22-1	
and brake disc type:	a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe	
Reference Axle type:	SBW 2243-12,5S	Blatt 4 von 5

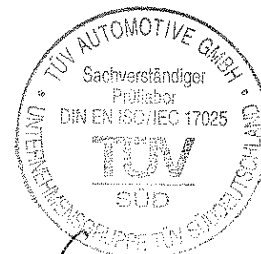
Free running according to paragraphs 3.6.1. and 3.6.3. of annex 11, app. 2: yes
Roulement libre selon les paragraphes 3.6.1. et 3.6.3. de l'app. 2 de l'annexe 1 :
oui

Stroke (Results in mm) *course de récepteur (résultats en mm)*

Measurement of running clearance due to manufacturing tolerances <i>Mesure du roulement libre selon les tolérances du fabrication</i>	PAN 22-1 Einteilige Scheibe disc Cylinder 30"	PAN 22-1 Verbundguss-Scheibe brake disc Cylinder 30"
0,7 bar before adjustment <i>avant ajustage</i>	23	20
After adjustment 1 Stop <i>depuis ajustage</i>	51	51
50 stop	32	31
6,5 bar after adjustment <i>depuis ajustage</i>	53	53
0,7 bar before <i>avant</i> Type I	23	18
0,7 Static after <i>depuis</i> Type I	22	18

4. Cleaning IINumber of brake applications *Nombre des freinages:* 10Initial speed *vitesse initiale* v_0 : 60 km/hFinal speed *vitesse finale* v_{end} : 0 km/hInitial temperature *température initiale* T_i = 150°CDuration of braking cycle *durée du cycle de freinage* Δt_i 120 s

Deceleration 0,3TR/Test mass, deceleration 0,3TR/ masse d'essai



Annex 2 to Test report. :

361-0020-04-FBKV

TA-BC/GAR

With brake type

PAN 22-1

and brake disc type:

a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe

Reference Axle type:

SBW 2243-12,5S

Blatt 5 von 5

5. Type 0 / Type I PAN 22-1 Einteilige Scheibe (0,5*P_e=5500 kg, r_{dyn,e}=0,542mm)

(results corrected by 0,01*P_e Resultats d'essai corrigés)

Test type type d'essai		0	I	
Annex VII, appendix 1, point Annexe VII Appendice 1 point		3.5.1.2.	3.5.2.2/3.	3.5.2.4.
test speed vitesse d'essai	km/h	40-0	40	40-0
Brake actuator pressure Pression au récepteur	p _e bar	4,8	-	4,8
braking time durée du freinage	min		2,55	
Brake force developed Force de freinage développée	T _e N	31005	3777	25268
Brake efficiency Efficacité de freinage	T _e /P _e	0,57	0,07	0,47
Actuator stroke Course du récepteur	s _e mm	55	21-18	48
Lever input torque Couple appliqué au levier de frein (l _e =0,087m)	C _e Nm	771	--	771
	C _{0e} Nm	9	--	9

Type 0 / Type I PAN 22-1 Verbundguss-Scheibe (0,5*P_e=5500 kg, r_{dyn,e}=0,542mm)

(results corrected by 0,01*P_e Resultats d'essai corrigés)

Test type type d'essai		0	I	
Annex VII, appendix 1, point Annexe VII Appendice 1 point		3.5.1.2.	3.5.2.2/3.	3.5.2.4.
test speed vitesse d'essai	km/h	40-0	40	40-0
Brake actuator pressure Pression au récepteur	p _e bar	4,8	-	4,8
braking time durée du freinage	min		2,55	
Brake force developed Force de freinage développée	T _e N	30305	3777	30295
Brake efficiency Efficacité de freinage	T _e /P _e	0,56	0,07	0,56
Actuator stroke Course du récepteur	s _e mm	45	19-17	43
Lever input torque Couple appliqué au levier de frein (l _e =0,087m)	C _e Nm	597	--	597
	C _{0e} Nm	6	--	6

Anlage 1

Prüfbericht-Nr. : 361-0020-04-FBKV dated 18.02.2004

TA-BC/GAR

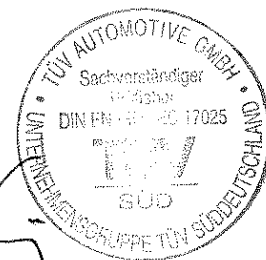
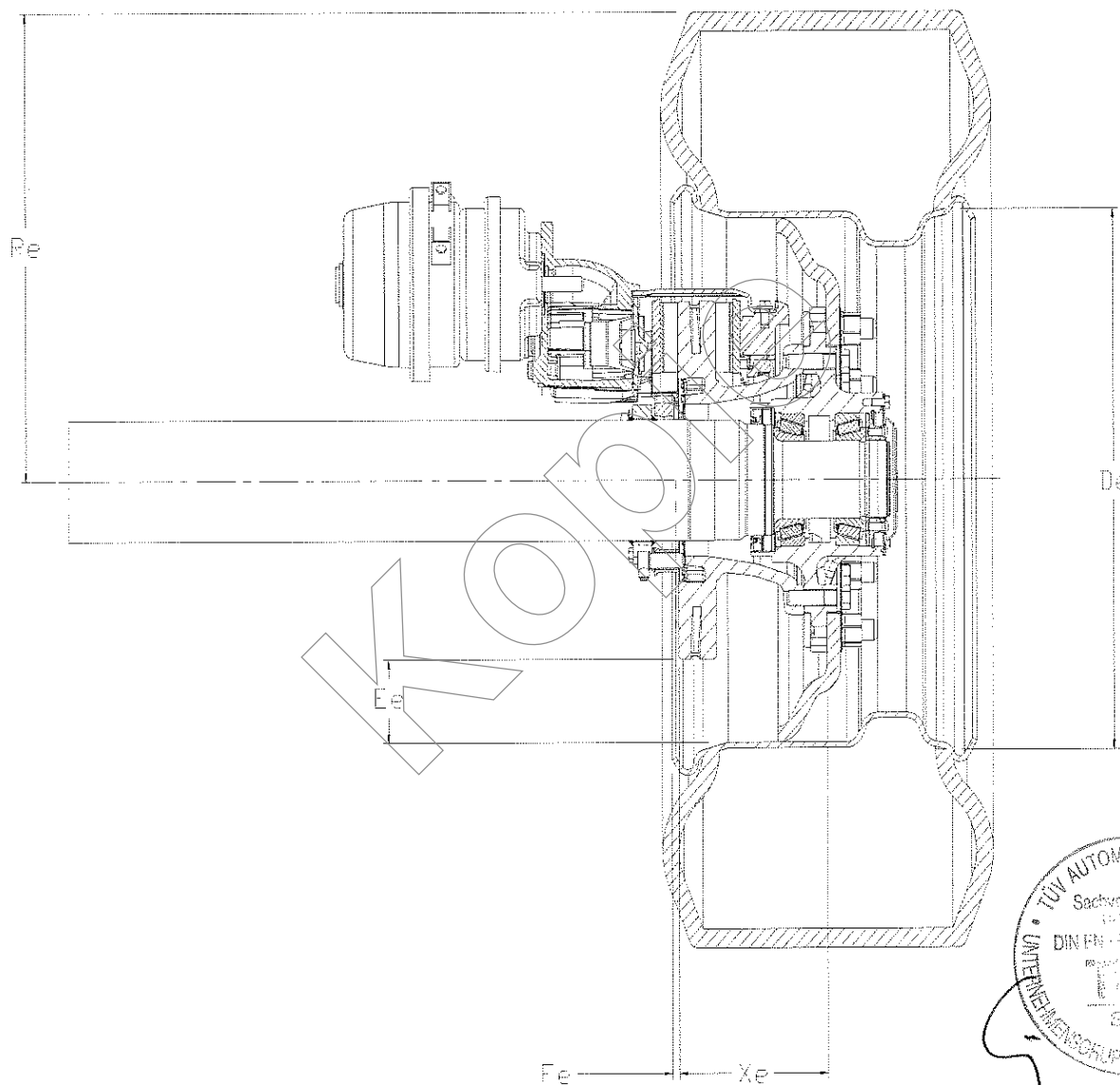
für Radbremse Typ : PAN 22-1... (Bremssattel/Caliper)

der Firma : WABCO Radbremsen GmbH

mit Achse Typ: nicht anwendbar / not applicable

mit Bremsscheibe a) Verbundguss-Scheibe b) einteilige Scheibe

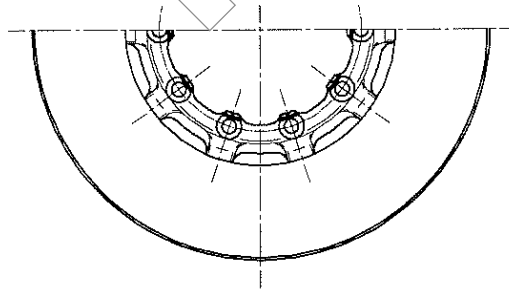
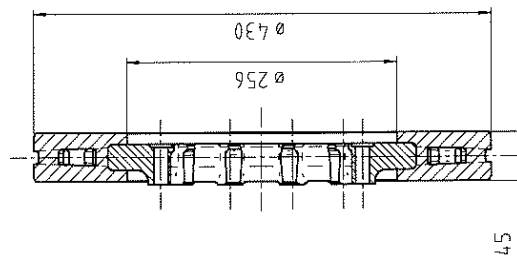
Blatt 1 von 1

 Schnitt durch das Achsaggregat *Section through axle assembly Coupe de l'essieu*


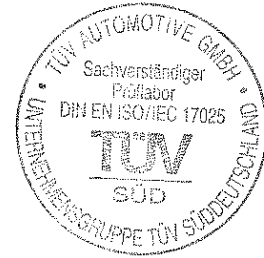
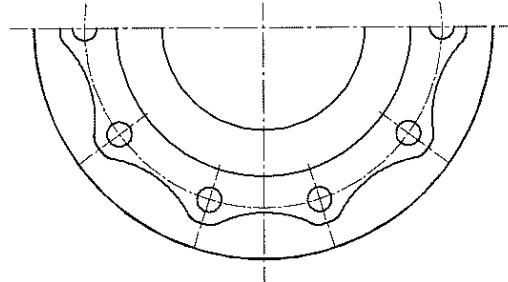
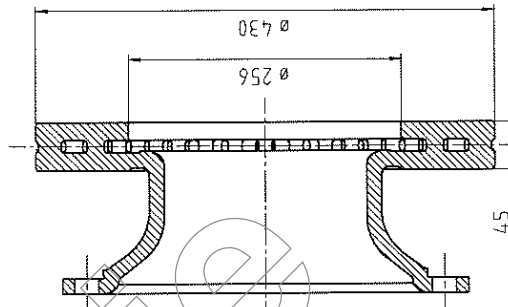
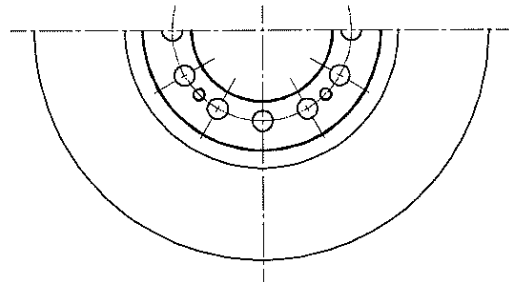
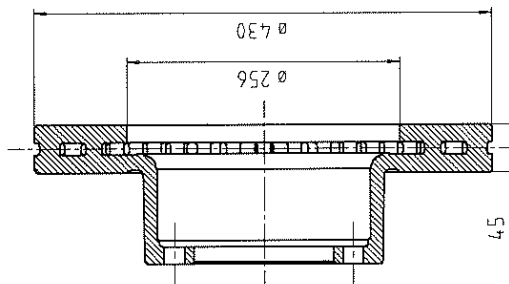
disc	axleload	tyre	rim	Re	De	Ee	Fe	Be	Be*
width Xe	masse Pe								
mm	kg	daN		mm	mm	mm	mm	mm	mm
45	28	10791	425/65R22,5	22,5x13,00	542	571,5	33	-134	120

Be*: offset according to ETRTO

a) VERBUNDGUSS-SCHEIBE



b) EINTEILIGE SCHEIBE



2004	Tag	Name	Maßstab:	Format:	SAF O T T O S A U E R ACHSEN-ABRIK D - 68834 BESSENBAH G E R M A N Y	
Gez.	18.07.	DREWES	%	A 3		
Gepr.			Abteilung:	E	Zeichn. Nr.: P 0 0000 00597 00	
Manng.			Beitrag:	BAUFORMEN		
Zeichnung CAD erstellt: Geändert: DIN 31 behalten Wir uns für diese Unter- lage alle Rechte vor.					Gegenst.: BREMSSCHEIBEN	
					Ers. für/durch	