

Test Report

/Prüfprotokoll/

/Procès-Verbal d'Essai/

/Verbale di Prova/

Nr. TDB 0381 dated/vom/du/de/ 31.03.2004
for application of Annex 11, ECE Regulation No. 13
/zur Anwendung von Anhang 11, ECE Regelung Nr. 13/
/en application d'appendice 11 du ECE règlement 13/
/in applicazione dell'allegato 11 della ECE regolazione 13/

RWTÜV Fahrzeug GmbH

Ein Unternehmen der
RWTÜV Gruppe

Institut für Fahrzeugtechnik
Adlerstraße 7
D-45307 Essen
Telefon: +49(0)201825-0
Telefax: +49(0)201825-4150

Sitz der Gesellschaft: Essen
HRB Essen 9975
Aufsichtsratsvorsitzender:
Elmar Legge

Geschäftsführung:
Prof. Dr. Claus Wolff (Vors.)
Friedo Schäfer

1 IDENTIFICATION

/IDENTIFICATIONSMERKMALE /IDENTIFICATION /IDENTIFICAZIONE

1.1 Axle

/Achse /Essieu /Assale

Manufacturer:

/Hersteller /Fabricant /Fabbricante

OTTO SAUER

Achsenfabrik Keilberg
D-63854 Bessenbach

Make:

/Fabrikmarke /Marque /Marca

SAF

Type:

/Typ /Type /Tipo

SNK 4218-11S

Model:

/Ausführung /Modale /Modello

Technically permissible axle load $P_e^{1)}$:

10791 daN ($\hat{=}$ 11000 kg)

/Technisch zulässige Achslast $P_e^{1)}$

/Charge techniquement admissible par essieu $P_e^{1)}$

/Massa per assale tecnicamente ammessa $P_e^{1)}$

1.2 Brake

/Bremse /Frein /Freno

Manufacturer:

/Hersteller /Fabricant /Fabbricante

see 1.1

siehe 1.1 /voir 1.1 /vedi 1.1

Make:

/Fabrikmarke /Marque /Marca

SAF

Type:

/Typ /Type /Tipo

SNK 420 x 180

Model:

/Ausführung /Modale /Modello

Technically permissible camshaft input
torque $C_{max,e}$ am Bremshebel:

2800 Nm (for calculation: 2250 Nm at 6,5 bar)

/Technisch höchstzulässiges Drehmoment

$C_{max,e}$ am Bremshebel:

2800 Nm (zur Berechnung: 2250 Nm bei 6,5 bar)

/Couple maximal fonctionnement admissible

appliqué au levier de frein $C_{max,e}$:

2800 Nm (pour calculation: 2250 Nm à 6,5 bar)

/Coppia massima tecnicamente ammissibile

applica alla leva di freno $C_{max,e}$:

2800 Nm (per calculazione :2250 Nm a 6.5 bar)

¹⁾ see sheet /siehe Blatt / voir feuille /vedi foglio: 7/7



Brake drum:

/Bremstrommel / Tambour de frein / Tamburo del freno

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| - Internal diameter: | 420 mm |
| /Innendurchmesser | |
| /Diamètre intérieur | |
| /Diametro interno | |
| - Mass: | 40 kg |
| /Masse / Masse / Massa | |
| - Material: | Cast iron (grey cast iron) |
| /Werkstoff: | Gusseisen (Grauguss) |
| /Matériau: | fonte (fonte grise) |
| /Materiale: | ghisa (ghisa grigia) |

Brake lining:

/Bremsbelag / Garniture du frein / Guarnizioni frenanti

- | | |
|---|---------------------------------------|
| - Manufacturer: | LUMAG SP z.o.o. |
| /Hersteller | |
| /Fabricant | |
| /Fabbrikante | |
| - Make: | SAF |
| /Fabrikmarke | |
| /Marque | |
| /Marca | |
| - Type: | 396 xx ²⁾ |
| /Typ | |
| /Type | |
| /Tipo | |
| - cam side / fixed bearing side | 39600 / 39610 |
| Nockenseite / Festlagerseite | |
| Côte de la came / côte du palier | |
| Lato della camma / lato di cuscinetto fisso | |
| - Identification: | Type indication at front |
| /Kennzeichnung: | Typangabe auf der Stirnseite |
| /Identification: | Indication type sur le face extérieur |
| /Identificazione: | Indicazione tipo sulla faccia esterna |
| - Width b _e : | 180 mm |
| /Breite b _e | |
| /Largeur b _e | |
| /Larghezza b _e | |
| - Thickness s _e : | 13...20,2 mm (crescent shaped) |
| /Dicke s _e : | 13...20,2 mm (sichelförmig) |
| /Épaisseur s _e : | 13...20,2 mm (en forme de faucille) |
| /Spessore s _e : | 13...20,2 mm (falcato) |
| - Surface area F _e , effective: | 1322 cm ² |
| /Fläche F _e , wirksame | |
| /Superficie F _e , efficacement | |
| /Superfici F _e , efficace | |
| - Method of attachment | riveted |
| /Befestigungsart: | genietet |
| /Mode de fixation: | rivé |
| /Sistema di fissaggio: | rivettato |

Schematic representation:

- | | | |
|----------------------------|----------------------|------------|
| /Schematische Darstellung: | see appendix 2 dated | 31.03.2004 |
| /Géométrie de frein: | siehe Anlage 2 vom | 31.03.2004 |
| /Geometria del freno: | voir annexe 2 du | 31.03.2004 |
| | vedi allegato 2 del | 31.03.2004 |

²⁾ see sheet / siehe Blatt / voir feuille / vedi foglio: 7/7

1.3 Wheel (Single)

/Rad (Einzelrad) / Roue (Simple) / Ruota (Singola)

Rim diameter D_e : see appendix 1 dated 31.03.2004
 /Felgendurchmesser D_e : siehe Anlage 1 vom 31.03.2004
 /Diamètre de la jante D_e : voir annexe 1 du 31.03.2004
 /Diametro del cerchione D_e : vedi allegato 1 del 31.03.2004

Dimensions: see appendix 1 dated 31.03.2004
 /Abmessungen: siehe Anlage 1 vom 31.03.2004
 /Dimensions: voir annexe 1 du 31.03.2004
 /Dimensioni: vedi allegato 1 del 31.03.2004

1.4 Tyres

/Reifen / Pneus / Pneumatici

Dynamic rolling radius R_e
 at reference load P_e : 546 mm

/Dynamischer Rollradius R_e bei Achslast P_e
 /Rayon de roulement R_e à la masse de référence P_e
 /Raggio di rotolamento R_e corrispondente alla reazione di riferimento P_e

1.5 Actuation

/Betätigungseinrichtung / Commande de frein / Azionamento

Brake actuator:

/Bremszylinder / Cylindre de frein / Cilindro del freno

- Manufacturer: WABCO
 /Hersteller
 /Fabricant
 /Fabbricante
 - Type: diaphragm brake actuator
 /Typ: Membranzylinder
 /Type: vase à diaphragme
 /Tipo: vaso a diaframma
 - Model: 36" (423 008 007 0)
 /Ausführung
 /Modèle
 /Modello

Lever length l_e : 127 mm

/Bremshebellänge l_e
 /Longueur du levier l_e
 /Lunghezza di leva l_e

1.6 Automatic brake adjustment device:

/Bremszylinder / Cylindre de frein / Cilindro del freno

- Manufacturer: HALDEX Brake Products AB
 /Hersteller SE-26124 Landskrona
 /Fabricant
 /Fabbricante
 - Make: HALDEX
 /Fabrikmarke
 /Marque
 /Marca
 - Type / Version: AA1 / 79331
 /Typ / Version
 /Type / Variant
 /Tipo / Versione



2 RECORD OF TEST RESULTS ³⁾

/AUFZEICHNUNG DER PRÜFERGEBNISSE ³⁾ /RÉSULTATS D'ESSAI ³⁾
/REGISTRAZIONE DEI RISULTATI DI PROVA ³⁾

(corrected to take account of rolling resistance $\hat{=}$ 0,01 P_e)
(unter Berücksichtigung des Rollwiderstands $\hat{=}$ 0,01P_e)
(corrigés pour tenir compte de la résistance au roulement $\hat{=}$ 0,01P_e)
(corretti per tener conto della resistenza al rotolamento $\hat{=}$ 0,01P_e)

2.1 In the case of vehicles of categories O₂ and O₃

/Bei Fahrzeugen der Klassen O₂ und O₃
/Pour des véhicules des catégories O₂ et O₃
/Per i veicoli delle categorie O₂ e O₃

Test type:	0	I	
/Bremsprüfung Typ /Type d'essai /Tipo di prova			
Annex 11, Appendix 2 point: /Anhang 11, Anlage 2, Punkt /Annexe 11, appendice 2, point /Allegato 11, appendice 2, punto	3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Test speed /Prüfgeschwindigkeit [km/h] /Vitesse d'essai /Velocità di prova	40	40	40
Brake actuator pressure /Druck im Bremszylinder /Pression au récepteur /Pressione nell cilindro	p _e [bar] 4,0	-	4,0
Braking time /Bremsdauer [min] /Durée de freinage /Tempo di frenatura	-	2,55	-
Brake force developed /Ermittelte Bremskraft /Force de freinage développée /Forza di frenatura	T _e [daN] 5916	755	4750
Brake efficiency /Abbremsung /Efficacité du freinage /Efficienza di frenatura	T _e /P _e [-] 0,55	0,07	0,44
Actuator stroke /Hub des Bremszylinders /Course de récepteur /Corsa dell' attivatore	s _e [mm] 40	-	54
Camshaft input torque /Drehmoment am Bremsnocken /Couple appliqué au levier de frein /Coppia applicata all'albero a camma	C ₀ [Nm] C _{0,e} [Nm] 1052 30	- -	1052 30

³⁾ see sheet /siehe Blatt /voir feuille /vedi foglio : 7/7





2.2 In case of vehicles of category O₄

/Bei Fahrzeugen der Klasse O₄
/Pour des véhicules de catégorie O₄
/Per i veicoli della categoria O₄

Test type:		0	III	
/Bremsprüfung Typ /Type d'essai /Tipo di prova				
Annex 11, Appendix 2, point:		3.5.1.2	3.5.3.1	3.5.3.2
/Anhang 11, Anlage 2, Punkt				
/Annexe 11, appendice 2, point				
/Allegato 11, appendice 2 punto				
/Test speed	Initial			
/Prüfgeschwindigkeit	/Beginn	[km/h]	60	60
/Vitesse d'essai	/Iniziale			
/Velocità di prova	/Iniziale			
	Final			
	/Ende	[km/h]	0	0
	/Finale			
	/Finale			
Brake actuator pressure				
/Druck im Bremszylinder				
/Pression au récepteur	p _e [bar]	4,6	-	4,6
/Pressione nell cilindro				
Number of brake applications				
/Anzahl der Bremsbetätigungen	[-]	-	20	-
/Nombre du freinages				
/Numero di azionamenti del freno				
Duration of braking cycle				
/Dauer eines Bremszyklus	[s]	-	60	-
/Durée du cycle de freinage				
/Durata del ciclo di frenatura				
/Brake force developed				
/Ermittelte Bremskraft	T _e [daN]	6466	3521	4783
/Force de freinage développée				
/Forza di frenatura				
Brake efficiency				
/Abbremsung	T _e /P _e [-]	0,60	0,33	0,44
/Efficacité du freinage				
/Efficienza di frenatura				
Actuator stroke				
/Hub des Bremszylinders	s _e [mm]	40	-	50
/Course de récepteur				
/Corsa dell' attivatore				
Camshaft input torque				
/Drehmoment am Bremsnocken	C _e [Nm]	1227	-	1227
/Couple appliqué au levier de frein	C _{0,e} [Nm]	30	-	30
/Coppia applicata all'albero a camma				



3 PERFORMANCE OF THE AUTOMATIC BRAKE ADJUSTMENT DEVICE

*/Funktion der automatischen Nachstelleinrichtung /Fonctionnement de Dispositif
de réglage automatique de frein /Funzionamento Dispositivo di registrazione automatico del freno*

3.1 Free running according to paragraph 3.6.1 and 3.6.3. of Annex 11, Appendix 2: yes

*/Freigängigkeit nach Paragraph 3.6.1. und 3.6.3 von Anhang 11,
Anlage 2 ja*

*/Rou libre selon paragraphe. 3.6.1. e 3.6.3 de l'annexe 11,
Appendice 2 oui*

*/Ruota libera secondo paragrafo 3.6.1 è 3.6.3 di allegato 11,
appendice 2 si*

4 NAME OF TECHNICAL SERVICE CONDUCTING THE TEST

*/NAME DES TECHNISCHEN DIENSTES, DER DIE PRÜFUNGEN DURCHGEFÜHRT HAT
/NOM DU SERVICE TECHNIQUE EFFECTUANT L'ESSAI
/NOME DEL SERVIZIO TECNICO INCARICATO DELLA PROVA*

RWTÜV Fahrzeug GmbH
Technischer Dienst für Bremsanlagen
D-45307 Essen

5 DATE OF TEST: 11.03.2004

*Prüfdatum
/Date de l'essai
/Data della prova*

6 This test has been carried out and the result reported in accordance with ECE Regulation No. 13, supplement 6 to the 09 series of amendments, paragraph 4 and Annex 11, Appendix 2.

/Diese Prüfungen und die Ergebnisse wurden durchgeführt und protokolliert in Übereinstimmung mit der ECE-Regelung Nr. 13 Ergänzung 6 zur 09. Änderungsserie Paragraph 4 und Anhang 11, Anlage 2.

/Cet essai a été effectué et les résultats ont été rapportés selon le règlement ECE N°13, complément 6 aux 09 séries d'amendements, paragraphe 4 et Annexe 11, appendice 2.

/Questa prova è stata effettuata ed i risultati sono stato riferito in conformità con la regolazione n° 13 dell'ECE, supplemento 6 alle 09 serie delle correzioni il paragrafo 4 e Annesso 11, l'appendice 2.

- 7 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 supplement 6 to the 09 series of amendments were deemed to be fulfilled.

/Nach Beendigung der Prüfung definiert in Paragraph 3.6 des Anhangs 11, Anlage 2 wurden die Anforderungen nach Punkt 5.2.2.8.1 der ECE Regelung Nr. 13 Ergänzung 6 zur 09. Änderungsserie erfüllt.

/Après l'achèvement de l'examen selon paragraphe 3.6 de l'annexe 11, appendice 2, les exigences selon point 5.2.2.8.1 de la ECE le règlement N° 13 complément 6 aux 09 séries d'amendements sont réalisé.

/Dopo il completamento della prova secondo il paragrafo 3.6 dell'appendice 11, appendice 2, le esigenze secondo l'articolo 5.2.2.8.1 dell'ECE il regolamento N°13 supplemento 6 alle 09 serie delle correzioni sono effettuati.

Essen, 31.03.2004
Bö -205 98 471-



Dipl.-Ing. Böker



LABORATORY FOR VEHICLE TECHNOLOGY
Testing Laboratory for Braking Systems
according to ECE Regulation No.13

8 TEST DOCUMENTS

/PRÜFUNTERLAGEN / DOCUMENTS D'ESSAI / DOCUMENTI DELLA PROVA

/ Appendix 1: Dimensions brake / wheel / tyre (1 sheet)

/ Anlage 1: Abmessungen Bremse / Rad / Reifen (1 Seite)

/ Annexe 1: Dimensions frein / roue / pneu (1 feuille)

/ Allegato 1: Dimensioni freno / ruote / pneumatici (1 foglio)

/ Appendix 2: Schematic representation of brake (1 sheet)

/ Anlage 2: Schematische Darstellung der Bremse (1 Seite)

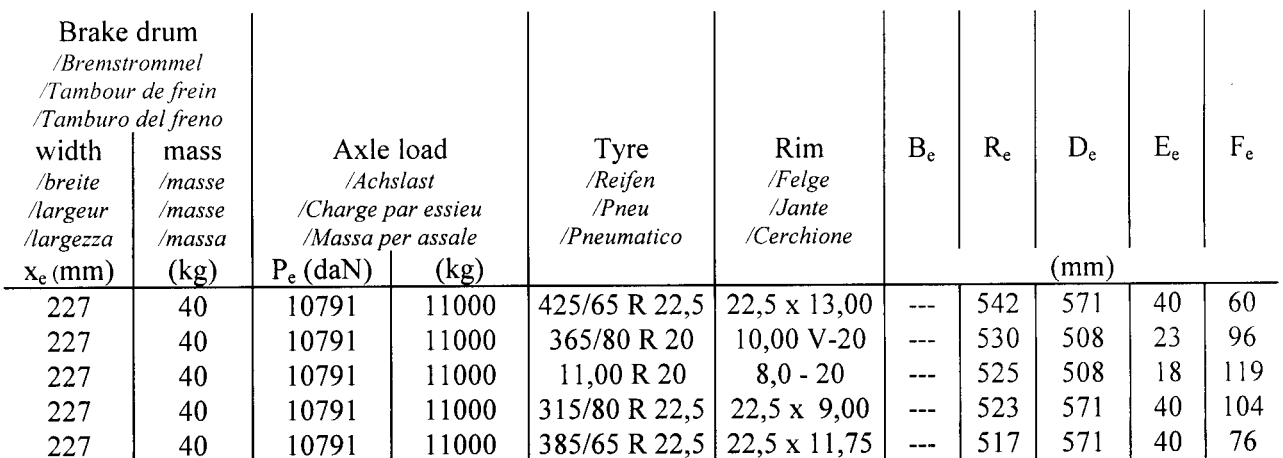
/ Annexe 2: Géométrie de frein (1 feuille)

/ Allegato 2: Geometria del freno (1 foglio)

¹⁾ Calculation with / Berechnung mit / Calculation avec / Calcolo con : $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

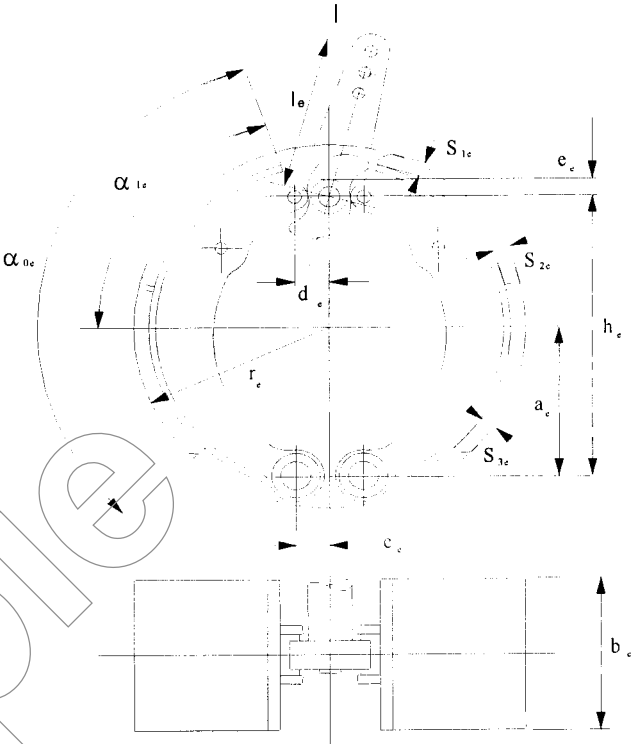
²⁾ xx = variable (for brake lining size and brake lining form) / xx = Variable (für Belaggröße und Belagform) / xx = variable (dimension de garniture du frein et modèle de garniture du frein) / xx = variabile (per grandezza di guarnizioni frenanti e forma di guarnizioni frenanti)

³⁾ Inertia dynamometer test, Twin wheel, $R_e = 546 \text{ mm}$ / Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand, Zwillingssrad, $R_e = 546 \text{ mm}$ / Essai sur le dynamométrique par inertie, Roue jumelée, $R_e = 546 \text{ mm}$ / Prova su dinamometro a inerzia, ruota doppia $R_e = 546 \text{ mm}$





- All dimensions - except α_{0e} , α_{1e} et F_e - in mm
- /- Alle Abmessungen - außer α_{0e} , α_{1e} und F_e in mm
- /- Toutes les dimensions, à l'exception de α_{0e} , α_{1e} , F_e , sont exprimées en mm
- /- Tutte le dimensioni, eccetto per α_{0e} , α_{1e} , F_e , sono espresse in mm
- b_e = brake lining width
- /- b_e = Bremsbelag-Breite
- /- b_e = garniture de frein-largeur
- /- b_e = guarnizioni frenanti-larghezza
- F_e = braking surface per brake in cm^2
- /- F_e = wirksame Bremsfläche je Bremse in cm^2
- /- F_e = surface de freinage par frein en cm^2
- /- F_e = superficie frenata per freno in cm^2
- l_e see test report, no. 1.5
- /- l_e siehe Prüfprotokoll, Nr. 1.5
- /- l_e voir du procès-verbal, no. 1.5
- /- l_e vedi verbale di prova, no. 1.5



Brake /Bremse /Frein /Freno	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	F_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
SNK 420 x 180	171,5	323,9	31,75	36	13,2	110°	53°20'	180	210	1322	17,4	20,2	13



Gutachten

Nr. KB 781.9

über die Kennwertprüfung von Bremsen

RWTÜV Fahrzeug GmbH

Ein Unternehmen der
RWTÜV Gruppe

Institut für Fahrzeugtechnik
Adlerstraße 7
D-45307 Essen
Telefon: +49(0)201825-0
Telefax: +49(0)201825-4150

Sitz der Gesellschaft: Essen
HRB Essen 9975
Aufsichtsratsvorsitzender:
Elmar Legge

Geschäftsführung:
Prof. Dr. Claus Wolff (Vors.)
Friedo Schäfer

1 Technische Merkmale der Bremse

Hersteller:	OTTO SAUER
	Achsenfabrik Keilberg
	D-63854 Bessenbach
Fabrikmarke:	SAF
Typ:	SNK 420x180
Art:	Simplex-Bremse mit S-Nockenzuspannung
Technisch zulässige Bremslast $G_{Bo,e}$ ¹⁾ :	5395,5 daN ($\hat{=}$ 5500 kg)
Bremstrommel - Durchmesser:	420 mm
Bremsbelag - Hersteller:	LUMAG-SP z.o.o.
- Fabrikmarke:	SAF
- Typ:	396 xx ²⁾
- Nockenseite/ Festlagerseite	39600/39610
- Breite b_c :	180 mm
- Befestigungsart:	genietet
Kennzeichnung (dauerhaft, auch nach dem Einbau gut sichtbar)	
- der Bremse:	indirekt durch die Angaben auf dem Fabrikschild der Achse
- des Bremsbelags:	Typangabe auf der Stirnseite des Bremsbelags
Kennwert $\eta_a C^*$ (lt. Bremsen-Hersteller):	1,37
Bremsenfaktor k (lt. Bremsen-Hersteller):	10,9
Anlegemoment $C_{0,e}$ (lt. Bremsen-Hersteller)	
- bei linearisierter Kennlinie:	30 Nm
(für Bremsberechnung)	
- tatsächlich:	30 Nm

2 Prüfzustand

Bremsbelag-Typ:	SAF 39600/39610 in Bremse Typ SNK 420x180
Prüfgeschwindigkeit:	60 km/h

3 Prüfunterlagen

Schemazeichnung der Bremse (siehe Blatt 2/2)
Besprechungs-Niederschriften Sgb/Dz vom 05.05.1981 und TDB Kae/Dz vom
10.11.1981 über Prüfverfahren zur Kennwertermittlung

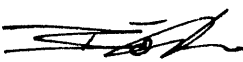
¹⁾ Berechnung mit $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

²⁾ xx = Variable (für Belaggröße und Belagform)

4 Ergebnis der Prüfung

Aufgrund der Ergebnisse von Prüfungen auf einem Schwungmassenprüfstand sowie des Vergleichs der Prüfunterlagen, werden die Angaben des Bremsenherstellers über den Kennwert $\eta_a C^*$, den Bremsenfaktor k und das Anlegemoment $C_{0,e}$ bestätigt.

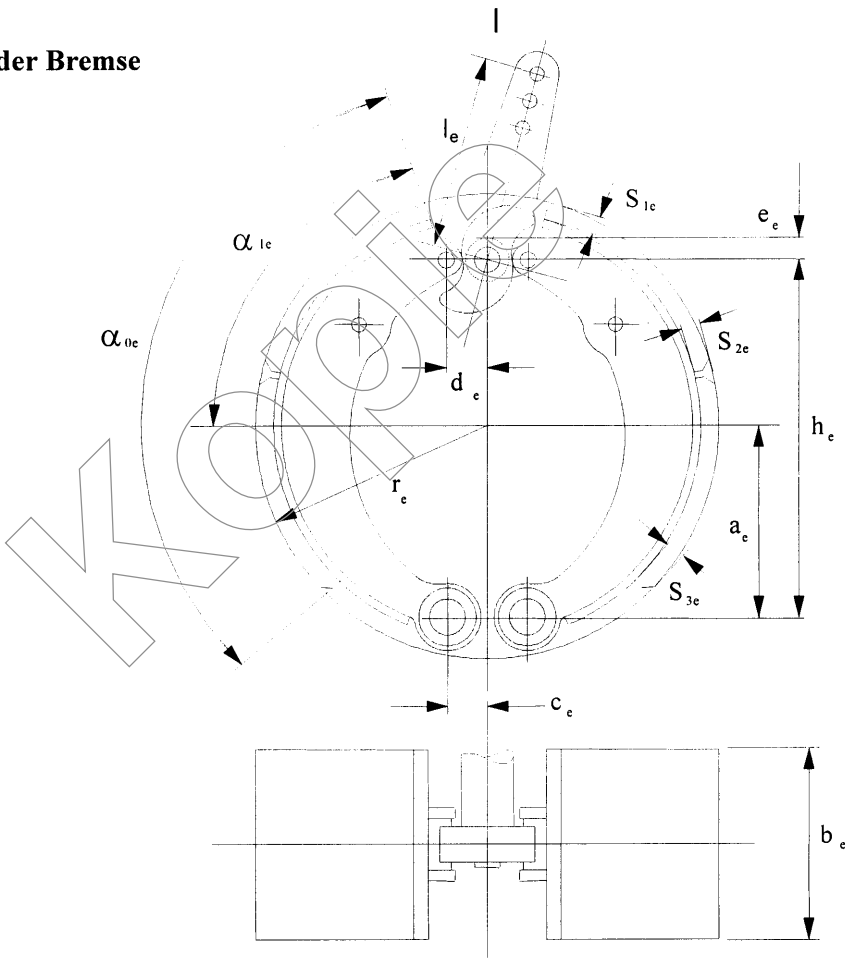
Essen, 30.03.2004
Bö -205 98 471-



Dipl.-Ing. Böker

LABOR FÜR FAHRZEUGTECHNIK
Prüflaboratorium für Bremsanlagen gemäß
Richtlinie 71/320/EWG in der Fassung der
Richtlinie 2002/78/EG

Schemazeichnung der Bremse



- Alle Abmessungen - außer α_{0e} , α_{1e} und F_e - in mm
- F_e = wirksame Bremsfläche je Bremse in cm^2
- b_e = Bremsbelag-Breite

Bremse	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	F_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
SNK 420x180	171,5	323,9	31,75	36	13,2	110°	55°20'	180	210	1322	17,4	20,2	13