
Prüfgegenstand / <i>Test Subject</i>	:	SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / <i>Customer</i>	:	SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
	:	SAF-HOLLAND GmbH, D-63856 Bessenbach

Testbericht ***Test Report***

NSP-8106974288-039.00-020

Prüfung
verschiedener realer Fahrzeugkonfigurationen der Katego-
rie O im Fahrversuch mit der SAF Radbremse SBS 2220 H0

Testing
of different real vehicle configurations of the category O in a track
test with the SAF Wheel brake SBS 2220 H0

Fahrversuch

Track Test

SAF; Radbremse SBS2220 H0

SAF; Wheel brake SBS 2220 H0

Prüfgegenstand / *Test Subject* : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / *Costumer* : SAF; *Wheel brake SBS 2220 H0*
SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

Inhalt

Content

Auftraggeber	3
<i>Costumer</i>	3
Auftragsdaten.....	3
<i>Order data</i>	3
Versuchsaufgaben	3
<i>Test task</i>	3
Allgemeine Technische Daten	4
<i>General technical data</i>	4
Versuchsdurchführung.....	13
<i>Tests carried out</i>	13
Prüfprotokoll.....	14
<i>Test record</i>	14
Anlagen.....	24
<i>Enclosures</i>	24

Prüfgegenstand / *Test Subject* : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / *Costumer* : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

1. Auftraggeber
Costumer

Name des Auftragsgeber : SAF-HOLLAND GmbH
Name of the costumers

Abteilung : TVA
Division

Technischer Ansprechpartner : Herr Schreck
Technical person to contact

Anschrift : Hauptstraße 26
Address

Ort : D-63856 Bessenbach
Town

2. Auftragsdaten
Order data

Auftragsnummer : 8106974288
Order number

Prüfwoche : 2010Kw31
Test week

3. Versuchsaufgaben
Test task

Durchführung von Fahrversuchen mit der SAF-Radbremse SBS 2220 H0 an reale Anhängerfahrzeuge der Kategorie O₃ und O₄. Zu diesem Zweck wurde eigens ein entsprechendes Versuchsfahrzeug gebaut, so dass durch den Einsatz von Liftachsen unterschiedlichste Radstand und Beladungszustände geprüft werden können.

Accomplishment of track tests with the SAF-brake SBS2220 H0 on real trailer vehicles of category O₃ and O₄. For this purpose a specific test vehicle was manufactured that due to the application of lift axles different wheelbase situations and load cases can be tested.

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

4. Allgemeine Technische Daten General technical data

4.1. Radbremse Wheel brake

- | | | |
|-----------|--|---|
| 4.1.1 | Hersteller
Manufacturer | : SAF-HOLLAND GmbH
D-63856 Bessenbach |
| 4.1.2 | Fabrikmarke
Make | : SAF |
| 4.1.3 | Typ
Type | : SBS 2220 |
| 4.1.3.1 | Ausführung
Model | : H0 |
| 4.1.4 | Bremssattel
Brake caliper | |
| 4.1.4.1 | Hersteller
Manufacturer | : Haldex Brake Products AB
SE-26 124 Landskrona |
| 4.1.4.2 | Typ
Type | : --- |
| 4.1.4.3 | Ausführung
Model | : --- |
| 4.1.4.4 | Funktionsprinzip
Method of construction | : Schwimmsattel (pneumatisch)
Floating caliper (pneumatic) |
| 4.1.4.5 | Bremshebel
Brake lever | |
| 4.1.4.5.1 | Übersetzung l_e/e_e
Ratio l_e / e_e | : 76 mm / 4.93 mm |
| 4.1.4.6 | Technisch höchstzulässiges Drehmo-
ment C_{max} am Bremshebel
Technically permissible camshaft input
torque C_{max} | : 836 Nm |
| 4.1.4.7 | Bremsenfaktor B_F
Brake factor B_F | : 25,97 |

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

- 4.1.5 Bremsscheibe
Brake disc
- 4.1.5.1 Aussendurchmesser : 430 mm
Outside diameter
- 4.1.5.2 Wirksamer Halbmesser r_e : 173 mm
Effective radius r_e
- 4.1.5.3 Dicke x_e : 45 mm
Thickness x_e
- 4.1.5.4 Grundwerkstoff : Gusseisen (Grauguss)
Basic material *Cast iron (grey cast iron)*
- 4.1.5.5 Gewicht : 28 kg
Mass
- 4.1.6 Bremsbelag
Brake pad
- 4.1.6.1 Bremsbelag (Alternative a)
Brake pad (Alternative a)
- 4.1.6.1.1 Hersteller : Honeywell Bremsbelag GmbH
Manufacturer D-21509 Glinde
- 4.1.6.1.2 Fabrikmarke : SAF
Make
- 4.1.6.1.3 Typ : SAF 437
Type
- 4.1.6.2 Bremsbelag (Alternative b)
Brake pad (alternative b)
- 4.1.6.2.1 Hersteller : Federal-Mogul Friction Products GmbH
Manufacturer D-65520 Bad Camberg
- 4.1.6.2.2 Fabrikmarke : SAF
Make
- 4.1.6.2.3 Typ : SAF 527
Type

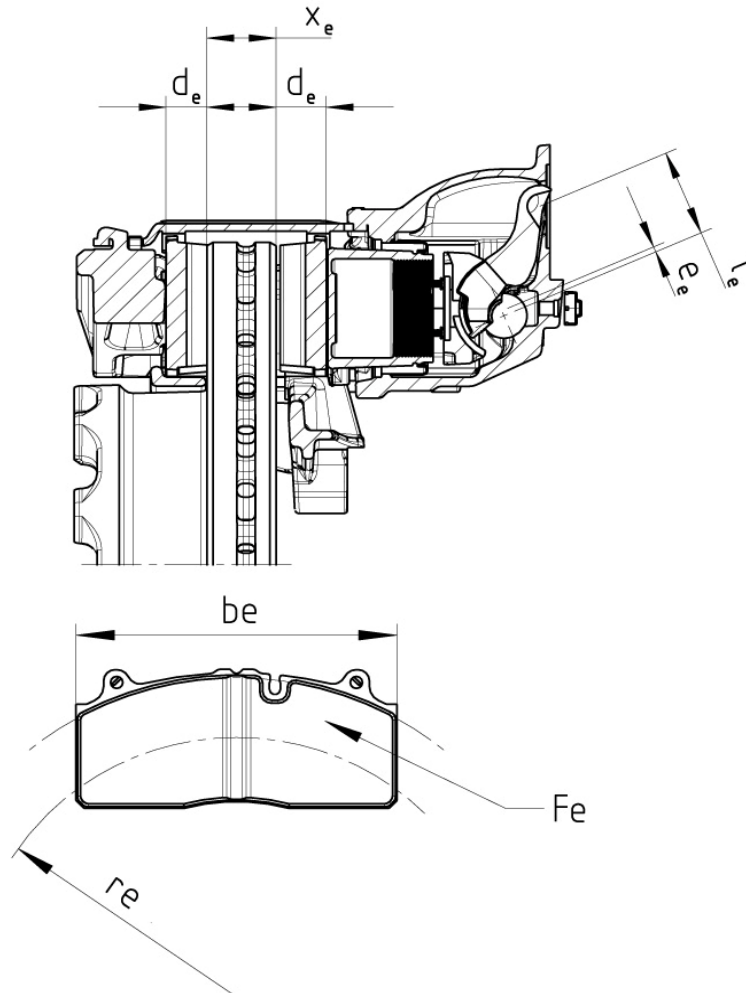
Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
 Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
 : SAF-HOLLAND GmbH,
 D-63856 Bessenbach

4.1.7 Prüfbericht
 (Anhang 11 ECE R13)
 Test Report
 (Annex 11 ECE R13)

4.1.7.1 SAF 437 : TDB 0843 => 26.02.2010

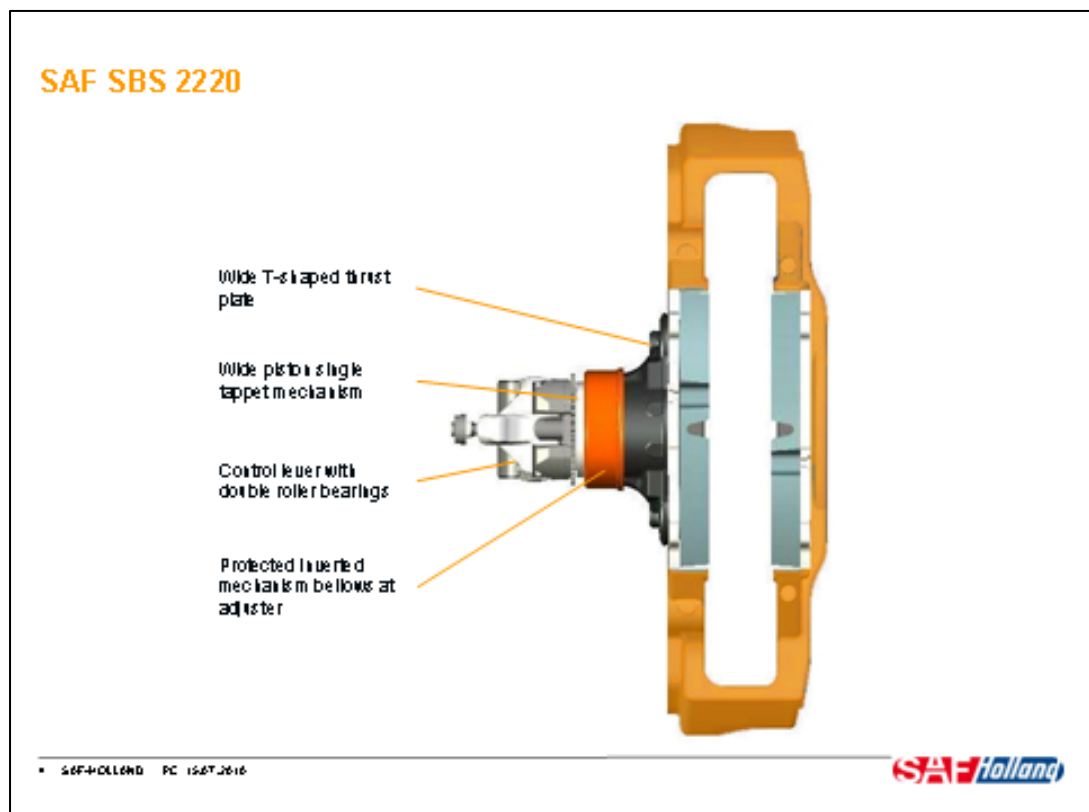
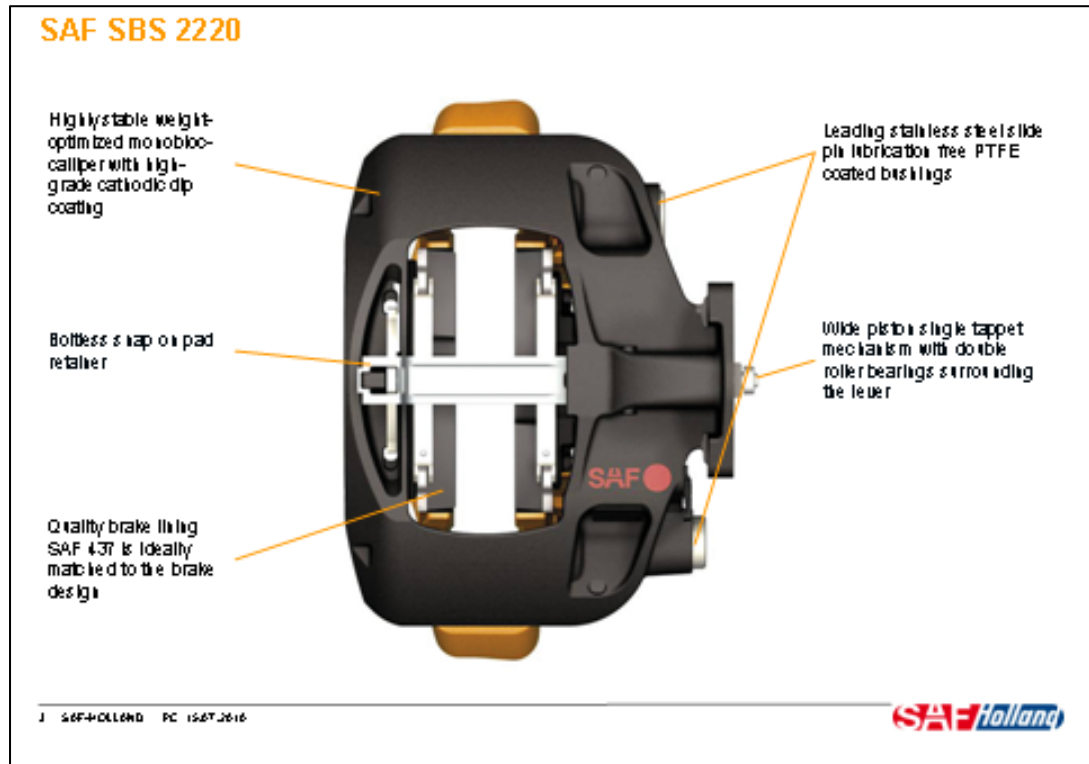
4.1.7.2 SAF 527 : TDB 0843 => 27.05.2010

4.1.6.1.3 Schematische Darstellungen der Bremse
 Schematic representations of the brake



l_e (mm)	e_e (mm)	d_e (mm)	x_e (mm)	r_e (mm)	b_e (mm)	F_e (cm ²)
76	4,93	30	45	173	210	2x159

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
 Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
 : SAF-HOLLAND GmbH,
 D-63856 Bessenbach



Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

4.2 Versuchsfahrzeug Test Vehicle



- 4.2.1 Fabrikmarke : Carnehl
Make
- 4.2.2 Typ : CCS/HS
Type
- 4.2.3 FIN-Nummer : *W09400339APC09021*
VIN-Number
- 4.2.4 Hersteller : Heinrich Carnehl Fahrzeugbau
Manufacturer D-30982 Pattensen
- 4.2.5 Fahrzeugkategorie : O₄
Vehicle Category
- 4.2.6 Allgemeine Baumerkmale des Fahrzeuges
General construction of the vehicle
- 4.2.6.1 Fotos und Zeichnungen : Siehe Anlage 1.1
Photos and drawings See Annex 1.1
- 4.2.6.2 Anzahl der Achsen und Räder : 3 Achsen, 6 Räder
Number of axles and wheels 3 axles, 6 wheels
- 4.2.6.3 Anzahl der gelenkten Achsen : Keine
Number of steered axles none
- 4.2.6.4 Radstand : 7443 mm
Wheelbase

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

- 4.2.6.5 Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Radsätzen von der vordersten bis zur hintersten Achsline : 1310 mm / 1410 mm
Distance between consecutive axle lines from the first up to the last axle line
- 4.2.6.6 Abstand zwischen der Sattelzapfenmitte bis zur 1. Achsline : 6133 mm
Distance between centerline of the king pin and first axle line
- 4.2.6.7 Spurweite : 2040 mm
Track
- 4.2.6.8 Gesamtlänge : 11020 mm – 12520 mm
Overall length
- 4.2.6.9 Gesamtbreite : 2540 mm
Overall width
- 4.2.6.10 Höhe : 1300 mm- 1620 mm
Height
- 4.2.6.11 Max. zulässige Gesamtmasse : 39000 kg
Max. permissible laden mass
- 4.2.6.12 Verteilung der Masse auf die Achslinien : 3 x 9000 kg
Distribution of the laden mass on the axle lines
- 4.2.6.13 Stützlast : 12000 kg
Mass on the coupling point
- 4.2.7 Achsen
Axles**
- 4.2.7.1 Fabrikmarke : SAF
Make
- 4.2.7.2 Typ : SBS2220 -10*
Type
- 4.2.7.3 Version : B19-22S
Version

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

4.2.7.4 Identifikationsnummer : P30 13 50 0 02 20
Identificationnumber

4.2.7.5 Seriennummer : (1) : 13 10 108 0199
Serialnumber (2) : 13 10 108 0142
(3) : 13 10 108 0148

4.2.7.6 Lage der anhebbaren Achslinien : (1) / (2) / (3)
Position of the lift axlelines

4.2.7.7 Federung : Luft
Suspension *Air*

4.2.8 Räder und Reifen Wheels and Tyres

4.2.8.1 Achsline 1 : Fulda ECOTONN
Axle line 1 385/65 R22,5 160 K / 154 L
22,5 x 11,75 ET 120

Achsline 2 : Fulda ECOTONN
Axle line 2 385/65 R22,5 160 K / 154 L
22,5 x 11,75 ET 120

Achsline 3 : Fulda ECOTONN
Axle line 3 385/65 R22,5 160 K / 154 L
22,5 x 11,75 ET 120

4.2.8.2 Abrollradius (statisch / dynamisch) : 496 mm / 520 mm
Herstellerangabe
Rolling radius (static/dynamic)
declared by the manufacturer

4.2.9 Bremsanlage Braking system

4.2.9.1 Typ und Ausführung : Siehe 4.2.9.2
Type and version

4.2.9.2 Betriebsbremsanlage
Service braking system

Fremdkraft-Bremsanlage (Druckluft), betätigt durch Druckluftanstieg in der Bremsleitung.
External powered braking system (compressed air) operating by increasing the pressure of the control line.

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

Pneumatisch –mechanische Übertragungseinrichtung mit einer pneumatische Ver-
sorgungsleitung, einer pneumatische Steuerleitung.
*Pneumatic - mechanic transmission device with one pneumatic supply line and one pneu-
matic control line.*

einkreisig (pneumatisch)
one circuit (pneumatic)

- 4.2.9.2.1 Scheibenbremsen an allen Rädern : Beschreibung siehe Punkt 4.1
Disc brakes at every wheel Description see point 4.1
- 4.2.9.2.1.1 Bremsbelag : Siehe Punkte 4.1.6
Brake pad See point 4.1.6
- 4.2.9.2.2 Automatischer Blockierverhinderer
Antilock braking system
- Hersteller : WABCO Fahrzeugsysteme GmbH
Manufacturer D- 30453 Hannover
 - Systemname : Trailer EBS
System name
 - Systemvariante : E
System variant
 - Konfiguration : 2S/2M Mit Park-/Löse-/ Sicherheits-
Configuration ventil (PREV)
With Park- /Release-/ Emergency
valve (PREV)
- 4.2.9.2.3 Druckluftbremszylinder
Air-brake actuators
- Achslinie 1/ 2 / 3
Axle line 1 / 2 / 3
- Fabrikmarke : SAF
Make
 - Typ : MM S 16 24 B 60
Type
 - Teilenummer : 4 454 1077 64
Partnumber
 - Prüfbericht : BC 0044.0
gemäß ECE R13 Anhang 19
Test report
according to ECE R13 Annex19

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

4.2.10 Feststellbremsanlage ***Parking brake system***

Federspeicher-Bremsanlage (Druckluft), handbetätigt
Spring brake system (compressed air) manual;

Pneumatisch-mechanische Übertragungseinrichtung
Pneumatic mechanic transmission

Einkreisig auf die 1., 2. und 3. Achselinie wirkend; über die Bremsen der Betriebsbremsanlage.

One circuit reacting on axle line 1, 2 and 3 via the service braking system.

4.9.3.1 Federspeicher-Bremszylinder : Siehe Punkt 4.2.9.2.3
Spring brake actuator *See point 4.2.9.2.3*

4.2.11 Abreissbremsanlage ***Breakaway braking system***

Automatisches bremsen durch Druckabfall in der Vorratsleitung
Automatic braking by a decrease of pressure in the supply line

Pneumatisch-mechanische Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage
Pneumatic- mechanic transmission device of the service braking system

Einkreisig
One circuit

Bremsen der Betriebsbremsanlage.
Wheel brakes of the service braking system.

4.2.11.1. Energiespeicher : Siehe Bremsenschema Anlage 2
Energy storage *See brake scheme Annex 2*

4.2.11.2 Leitungen : Siehe Bremsenschema Anlage 2
Pipes *See brake scheme Annex 2*

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
 Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
 : SAF-HOLLAND GmbH,
 D-63856 Bessenbach


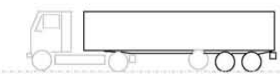
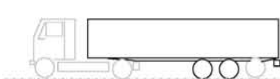
5 Versuchsdurchführung Tests carried out

5.1 Versuchsbeschreibung Test description

Mit dem unter Punkt 4.2 beschriebenen Versuchsfahrzeug wurden, unter verschiedenen geometrischen Rüstzuständen, Prüfungen nach Anhang 4 der ECE Regelung 13 der Betriebs- sowie der Feststellbremse durchgeführt. Zur Veranschaulichung sind die durchgeführten Versuche in der folgenden Versuchsmatrix übersichtlich dargestellt. Die Prüfumfänge sowie die Ergebnisse sind unter Punkt 6. dieses Berichtes dokumentiert.

By means of the test vehicle described under point 4.2, tests under different geometrical circumstances were carried out for the service and the parking brake system in accordance to Annex 4 of the ECE regulation Nr. 13. The tests carried out are described for illustration reasons in the following test array. The tests carried out and the results are recorded under point 6. of the present report.

5.1.1 Versuchsmatrix Test array

Zustand / Conditions Belagmaterial / Pad material	Beladen / Laden		Leer / Unladen	
	SAF 437	SAF 527	SAF 437	SAF 527
	X	O	X	O
	X	O	X	O
	X	O	X	O

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

6. Prüfprotokoll Test record

- 6.1 Ort der Prüfungen : RDW Test Center Lelystad
Location of tests 8218 NX Lelystad
Niederlande
- 6.1.1 Zeitspanne, in der die Prüfungen : 02.08. – 06.08.2010
durchgeführt wurden
Period in which the tests were carried out
- 6.1.2 Prüfortparameter : Siehe Anlage 4
Parameter of the test area See Annex 4
- 6.1.3 Mess- und Prüfeinrichtungen
Equipment for measuring and testing
- Geschwindigkeit : Racelogic
Verzögerung V-Box II
Firmware: 3.2f
Speed ID: Testcentrum Lelystad Vijf70/GPS 04
Deceleration Peiseler
DB-PRINT
ID: Testcentrum Lelystad Vijf70/GPS04
DBPrintNr.6
- Temperatur : Thermometer mit Digitalanzeige
Temperature TEM 43
Thermometer with digital indicator TEM 43
- Druck : Druckluftmanometer, Feinmessmanome-
Pressure ter
Compressed air gauge, precision pressure
gauge
ID: MAN 85
- Kraft : Kraftmessdose mit Messverstärker
Force Load cell with measurement amplifier
A.S.T. Typ / Type KAF-B
ID: KRA 21

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

6.2. Zugfahrzeug
Towing vehicle

6.2.1 Hersteller : Scania AB
Manufacturer SE-151 87 Södertälje
Schweden

6.2.2 Marke Scania
Make

6.2.3 Typ R 420 LA 4X2MNA
Type

6.2.4 Fahrgestellnummer XLER4X20005173398
VIN-Number

6.2.5 Anzahl der Achsen : 2
Number of axles

6.2.6 Leergewicht¹⁾ : 7.320 kg
Weight unladen

Achse 1 : 5305 kg
Axle 1

Achse 2 : 2015 kg
Axle 2

6.2.7 Maximal zulässiges Gesamtgewicht : 19.000 kg
Maximum permissible total mass

6.2.8 Maximal zulässiges Zuggewicht : 50.000 kg
Maximum permissible towing weight

6.2.9 Maximal zulässige Achslasten
Maximum permissible axle load

Achse 1 : 7.500 kg
Axle 1

Achse 2 : 11.500 kg
Axle 2

¹⁾ Messwerte / Measurement values dated 02.08.2010

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

6.2.10 Reifen
Tyres

Achse 1 : 295/80 R 22,5
Axle 1

Achse 2 : 295/80 R 22,5
Axle 2 (Zwilling / Twin)

6.2.11 Bild
Picture

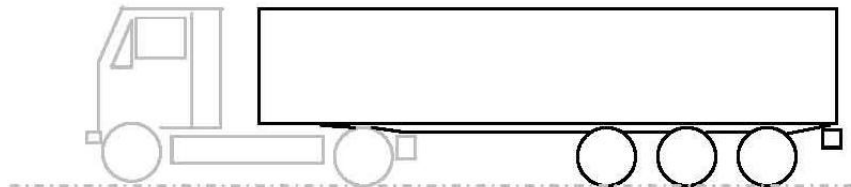


Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

6.3 Prüfergebnisse Test results

6.3.1 Prüfprotokoll Fahrzeugkonfiguration I Test report vehicle configuration I

6.3.1.1 Fahrzeugkonfiguration I Vehicle Konfiguration I



6.3.1.1.1 Fahrzeugklasse des Prüffahrzeuges : O₄
Category of the test vehicle

6.3.1.1.2 Anzahl der Achsen und Räder : 3 Achsen 6 Räder
Number of axles and wheels 3 axles 6 wheels

davon gelenkt : keine
steered none

6.3.1.2 Allgemeine Angaben zum Prüffahrzeug General notes regarding the test vehicle

6.3.1.2.1 Abmessungen Dimensions

Radstand : 7443 mm
Wheelbase

Achsabstände : 1310 mm / 1410 mm
Distances between the axle lines

Abstand Sattelzapfenmitte : 6133 mm
bis 1. Achslinie
Distance between centerline of the king
pin and first axle line

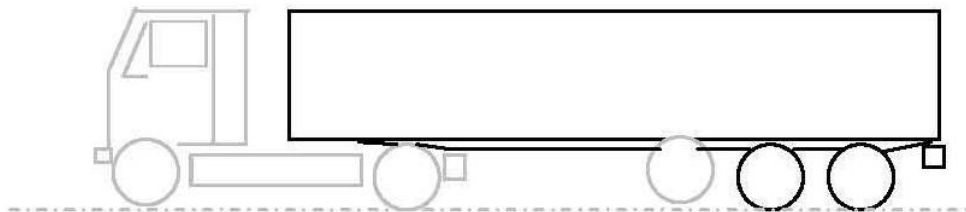
Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

	Spurweite Track	: 2040 mm
6.3.1.2.2	Massen des Fahrzeuges bei der Prüfung Vehicle masses during the test	: Siehe Anlage 5 See Annex 5
6.3.1.2.3	Radbremse Wheel brake	: Siehe Anlage 5 See Annex 5
6.3.1.2.4	Brake pad Bremsbelag	: Siehe Anlage 5 See Annex 5
6.3.1.2.5	Achsen Axles	: Siehe Punkt 4.2.7 See point 4.2.7
6.3.1.2.6	Reifen Tyres	: Siehe Punkt 4.2.8 See point 4.2.8
6.3.1.2.7	Bremsanlage Braking system	: Siehe Punkt 4.2.9 See point 4.2.9
6.3.1.2.8	Energiespeicher Energy storage	: Siehe Bremsenschema Anlage 2 See brake scheme Annex 2
6.3.1.2.9	Leitungen Pipes	: Siehe Bremsenschema Anlage2 See brake scheme Annex 2
6.3.1.2.10	Bremsberechnung Brake calculation	: Siehe Anlage 5 See Annex 5
6.3.1.3	Prüfdatum Date of test	: Siehe Anlage 5 See Annex 5
6.3.1.4.	Prüfortparameter Parameter of test area	: Siehe Anlage 4 See Annex 4
6.3.1.5.	Ergebnisse Kennreihen 60 km/h auf 0 km/h Results characteristic data row 60 km/ to 0 km/h	
	Leer Unladen	: Siehe Anlage 5 See Annex 5
	Beladen Laden	: Siehe Anlage 5 See Annex 5

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

6.3.2 Prüfprotokoll Fahrzeugkonfiguration II Test report vehicle configuration II

6.3.2.1 Fahrzeugkonfiguration II Vehicle Konfiguration II



6.3.2.1.1 Fahrzeugklasse des Prüffahrzeuges : O₄
Category of the test vehicle

6.3.2.1.2 Anzahl der Achsen und Räder : 2 Achsen 4 Räder
Number of axles and wheels : 2 axles 4 wheels

davon gelenkt : keine
steered none

6.3.2.2 Allgemeine Angaben zum Prüffahrzeug General notes regarding the test vehicle

6.3.2.2.1 Abmessungen Dimensions

Radstand : 8148 mm
Wheelbase

Achsabstände : 1410 mm
Distances between the axle lines

Abstand Sattelzapfenmitte : 7443 mm
bis 1. Achslinie
Distance between centerline of the king
pin and first axle line

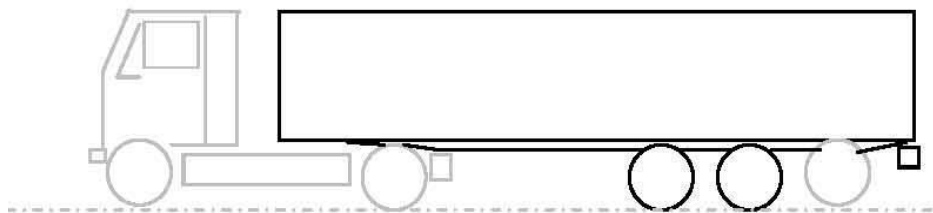
Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

	Spurweite Track	: 2040 mm
6.3.2.2.2	Massen des Fahrzeuges bei der Prüfung Vehicle masses during the test	: Siehe Anlage 6 See Annex 6
6.3.2.2.3	Radbremse Wheel brake	: Siehe Punkt 4.1 See point 4.1
6.2.2.2.4	Brake pad Bremsbelag	: Siehe Anlage 6 See Annex 6
6.3.2.2.5	Achsen Axles	: Siehe Punkt 4.2.7 See point 4.2.7
6.3.2.2.6	Reifen Tyres	: Siehe Punkt 4.2.8 See point 4.2.8
6.3.2.2.7	Bremsanlage Braking system	: Siehe Punkt 4.2.9 See point 4.2.9
6.3.2.2.8	Energiespeicher Energy storage	: Siehe Bremsenschema Anlage 2 See brake scheme Annex 2
6.3.2.2.9	Leitungen Pipes	: Siehe Bremsenschema Anlage2 See brake scheme Annex 2
6.3.2.2.10	Bremsberechnung Brake calculation	: Siehe Anlage 6 See Annex 6
6.3.2.3	Prüfdatum Date of test	: Siehe Anlage 6 See Annex 6
6.3.2.4.	Prüfortparameter Parameter of test area	: Siehe Anlage 4 See Annex 4
6.3.2.5.	Ergebnisse Kennreihen 60 km/h auf 0 km/h Results characteristic data row 60 km/ to 0 km/h	
	Leer Unladen	: Siehe Anlage 6 See Annex 6
	Beladen Laden	: Siehe Anlage 6 See Annex 6

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

6.3.3 Prüfprotokoll Fahrzeugkonfiguration III Test report vehicle configuration III

6.3.3.1 Fahrzeugkonfiguration III Vehicle Konfiguration III



6.3.3.1.1 Fahrzeugklasse des Prüffahrzeuges : O₄
Category of the test vehicle

6.3.3.1.2 Anzahl der Achsen und Räder : 2 Achsen 4 Räder
Number of axles and wheels : 2 axles 4 wheels

davon gelenkt : keine
steered none

6.3.3.2 Allgemeine Angaben zum Prüffahrzeug General notes regarding the test vehicle

6.3.3.2.1 Abmessungen
Dimensions

Radstand : 6788 mm
Wheelbase

Achsabstände : 1310 mm
Distances between the axle lines

Abstand Sattelzapfenmitte : 6133 mm
bis 1. Achslinie
Distance between centerline of the king
pin and first axle line

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

	Spurweite Track	: 2040 mm
6.3.3.2.2	Massen des Fahrzeuges bei der Prüfung Vehicle masses during the test	: Siehe Anlage 7 See Annex 7
6.3.3.2.3	Radbremse Wheel brake	: Siehe Punkt 4.1 See point 4.1
6.3.3.2.4	Brake pad Bremsbelag	: Siehe Anlage 7 See Annex 7
6.3.3.2.5	Achsen Axles	: Siehe Punkt 4.2.7 See point 4.2.7
6.3.3.2.6	Reifen Tyres	: Siehe Punkt 4.2.8 See point 4.2.8
6.3.3.2.7	Bremsanlage Braking system	: Siehe Punkt 4.2.9 See point 4.2.9
6.3.3.2.8	Energiespeicher Energy storage	: Siehe Bremsenschema Anlage 2 See brake scheme Annex 2
6.3.3.2.9	Leitungen Pipes	: Siehe Bremsenschema Anlage 2 See brake scheme Annex 2
6.3.3.2.10	Bremsberechnung Brake calculation	: Siehe Anlage 7 See Annex 7
6.3.3.3	Prüfdatum Date of test	: Siehe Anlage 7 See Annex 7
6.3.3.4.	Prüfortparameter Parameter of test area	: Siehe Anlage 4 See Annex 4
6.3.3.5	Ergebnisse Kennreihen 60 km/h auf 0 km/h Results characteristic data row 60 km/ to 0 km/h	
	Leer Unladen	: Siehe Anlage 7 See Annex 7
	Beladen Laden	: Siehe Anlage 7 See Annex 7

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

Dieser Bericht enthält insgesamt 157 Seiten inklusive 10 Anlagen und darf lediglich in Gänze veröffentlicht werden, sofern keine schriftliche Genehmigung des unten genannten Prüflabors vorliegt. Der Firma SAF-HOLLAND GmbH ist es allerdings ausdrücklich, abweichend von der eingangs genannten Regelung erlaubt, die Anlagen 9 und 10 optional nach eigenem Ermessen diesem Bericht beizufügen.

This report contains 157 pages and 10 annexes and may only be published in its entirety unless written permission of the test laboratory mentioned below is obtained. The company SAF-HOLLAND is in deviation to the statement mentioned above allowed, to publish Annex 9 and 10 by their own objectives to this report.

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
IFM - Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Adlerstr. 7, 45307 Essen

Akkreditiert von der Akkreditierungsstelle des Kraftfahrt-Bundesamtes
Accredited by the accreditation authority of the Kraftfahrt-Bundesamt
Bundesrepublik Deutschland
Federal Republic of Germany

DAR-Registrier-Nr. / DAR-registration number
KBA-P 00004-96

Geschäftsstelle Essen, 25.11.2010



Dipl.-Ing. (TH) Artelt



Dipl.-Ing. Böker

Auftragsnummer Art/Bö - 8106974288
E-Mail PArtelt@tuev-nord.de; HBoeker@tuev-nord.de
Telefon +49 (0) 201 825-4117 / -4108
Fax +49 (0) 201 825-4185

Prüfgegenstand / Test Subject : SAF; Radbremse SBS2220 H0
Auftraggeber / Costumer : SAF; Wheel brake SBS 2220 H0
: SAF-HOLLAND GmbH,
D-63856 Bessenbach

8. Anlagen Enclosures

Anlage 1 Annex 1	: Fotos und Zeichnungen Pictures and drawings	4
Anlage 2 Annex 2	: Bremsenschema Wabco Brake scheme Wabco	3
Anlage 3 Annex 3	: Inbetriebnahmeprotokoll Initial operation report	2
Anlage 4 Annex 4	Wetterbedingungen Weather conditions	1
Anlage 5 Annex 5	: Prüfung 3-Achs Sattelanhänger Test 3-axle Trailer	18
Anlage 6 Annex 6	: Prüfung 2-Achs Sattelanhänger (langer Radstand) Test 2-axle Trailer (long wheelbase)	18
Anlage 7 Annex 7	: Prüfung 2-Achs Sattelanhänger (kurzer Radstand) Test 2-axle Trailer (short wheelbase)	18
Anlage 8 Annex 8	Prüfung der Feststellbremse Parking brake test	3
Anlage 9 Annex 9	: Prüfdokumentationen weitere Fahrzeug- konfigurationen Test documentation of further vehicle configu- rations	1
Anlage 10 Annex 10	: Prüfdokumentation hinsichtlich nachlassender Heißbremswirkung für O ₄ Fahrzeuge Test record regarding decreasing of hot performance for vehicles of category O ₄	1

Anlage : 1
Appendix

Testbericht Nr. : **NSP-8106974288-039.00-020**
Test Report No

Fotos und Zeichnungen
Pictures and drawings

Seiten 4
Pages

Prüffahrzeug
Test vehicle

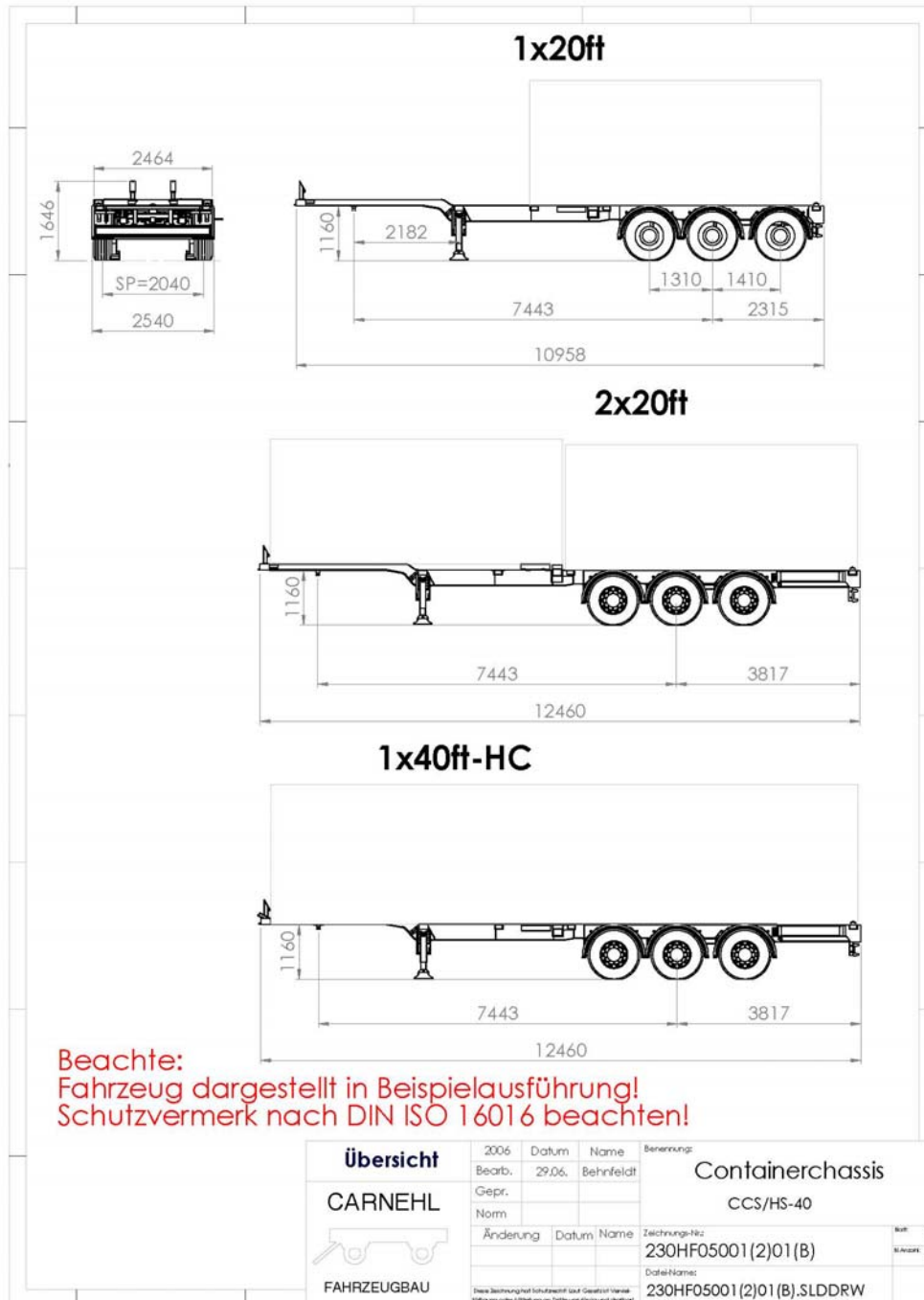
Prüffahrzeug leer
Test vehicle unladen



Prüffahrzeug beladen
Test vehicle laden



Fahrgestellzeichnung¹⁾
Chassis drawing



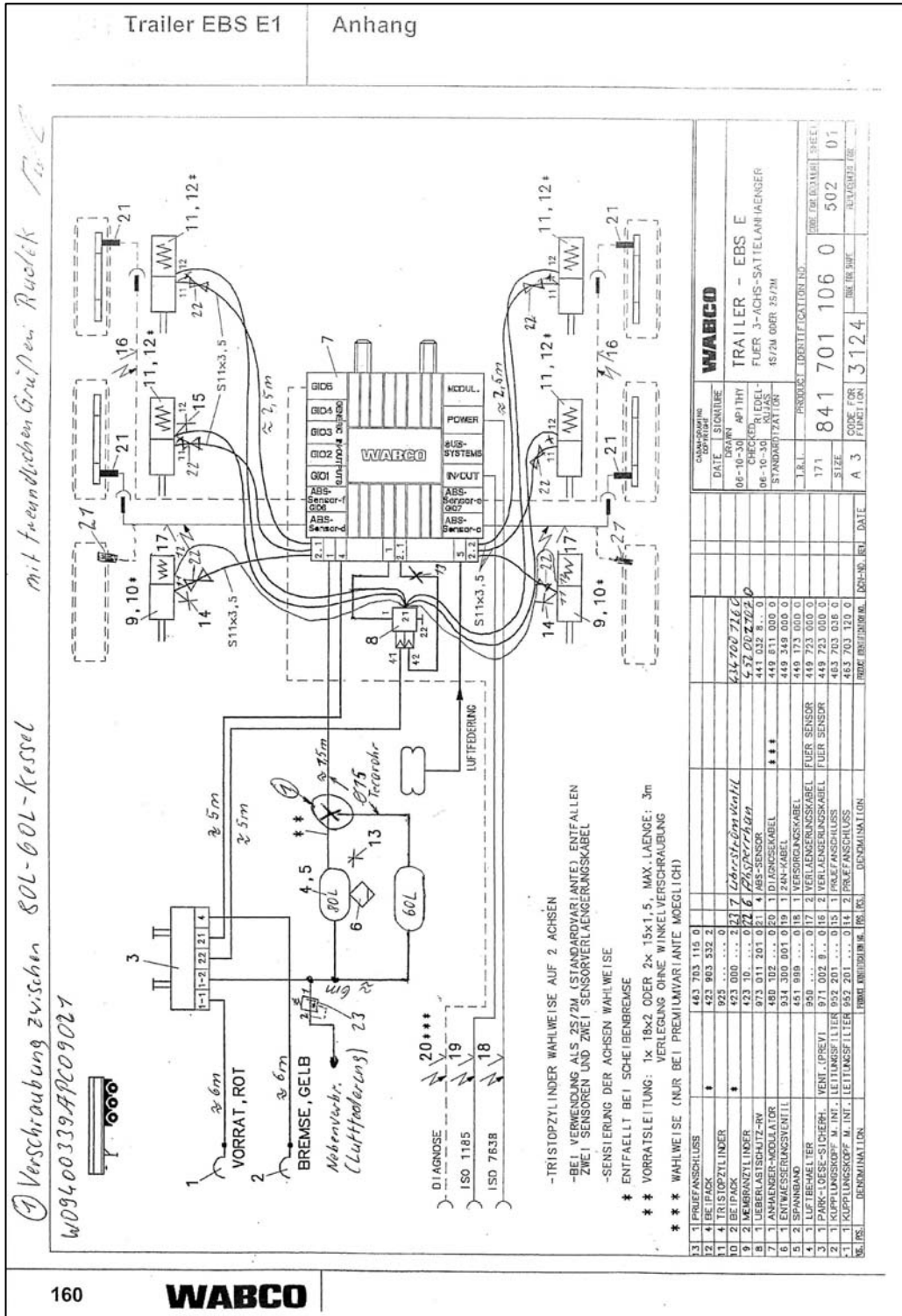
¹⁾ Abweichung gegenüber der Angabe der Gesamtlängen aus Punkt 4.2.6.8 aufgrund geänderter Heckanfahrkanten.
Deviation regarding the data overall length point 4.2.6.8 because of changed rear bumpers.

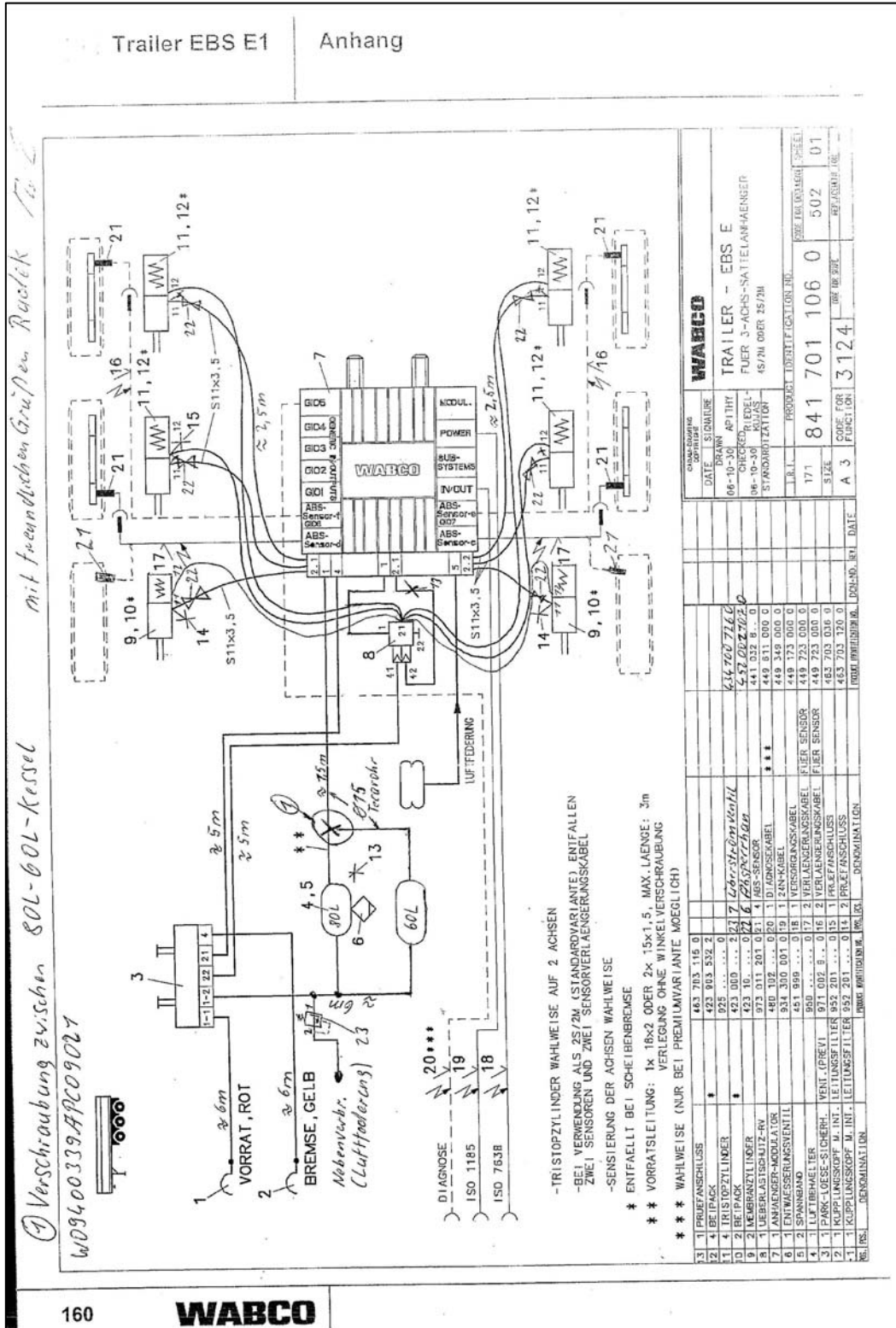
Anlage : 2
Appendix

Testbericht Nr. : NSP-8106974288-039.00-020
Test Report No

Bremsenschema Wabco
Brake scheme Wabco

Seiten 3
Pages





Anlage : 3
Appendix

Testbericht Nr. : NSP-8106974288-039.00-020
Test Report No

Inbetriebnahmeprotokoll
Initial operation report

Seiten 2
Pages

Anlage : 4
Appendix

Testbericht Nr. : NSP-8106974288-039.00-020
Test Report No

Wetterbedingungen
Weather conditions

Seiten 1
Pages

Datum <i>Date</i>		02.08.2010	03.08.2010	04.08.2010	05.08.2010	06.08.2010
Zeit <i>Time</i>		12:00	12:00	12:00	12:00	13:00
Lufttemperatur <i>Air temperature</i>	[°C]	---	21,4	17,3	17,2	16,4
Windgeschwindigkeit <i>Wind speed</i>	[m/s]	---	2,0	4,0	0,0	---
Windrichtung <i>Wind direction</i>	[-]	---	WNW	S	WNW	S
Luftdruck <i>Barometric pressure</i>	mbar	---	1014	1004	1008	----
Luftfeuchtigkeit <i>Humidity</i>	%	---	60	87	81	----
Asphalttemperatur <i>Asphalte temperature</i>	[°C]	---	44,5	24,0	31,0	----

Anlage : 5
Appendix

Testbericht Nr. : **NSP-8106974288-039.00-020**
Test Report No

Prüfung 3-Achs Sattelanhänger
Test 3-axle Trailer

Punkt <i>Point</i>		Seiten <i>Pages</i>	18
A5.0	: Bremsberechnung WDE 73742 S <i>Brake calculation WDE 73742 S</i>		
A5.1	: Ergebnisse und Diagramme SAF437 <i>Results and diagrams SAF 437</i>		
A5.1.1	: Messprotokoll <i>Measurement report</i>		
A5.2	: Ergebnisse und Diagramme SAF 527 <i>Results and diagrams SAF 527</i>		
A5.2.1	: Messprotokoll <i>Measurement report</i>		

A5.0 Bremsberechnung WDE 73742 S
Brake calculation WDE 73742 S

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 1 / 8

Kraftfahrzeuganhänger mit Druckluftbremsanlage nach
71/320/EWG, zuletzt geändert durch 98/12/EG und 2006/96/EG oder UN/ECE-R.13.11

Verteiler: SAF
TR-EU1

Bitte beachten! Diese Bremsberechnung berücksichtigt
-die oben erwähnten gesetzlichen Vorschriften in der im Zeitpunkt
der Programmerstellung (V6.10.08.31) geltenden Fassung.
-die Funktionskennlinien unserer Produkte
sowie die Radbremsdaten aus den vorhandenen Gutachten der Achshersteller und
-die in die Bremsberechnung eingegangenen sonstigen Fahrzeugdaten.
Bitte prüfen Sie, ob letztere mit den tatsächlichen Fahrzeugdaten übereinstimmen.
Es gelten unsere Lieferungsbedingungen (siehe insbesondere Abschn.9.0).
Wir empfehlen in jedem Fall eine Zusanpassung durchzuführen!
WABCOBrake V6.10.08.31 ab 02.09.2010

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
Fahrzeugtyp : 3-Achs, 9 t Achslast
Fahrzeugart : 3-Achs-Sattelanhänger
Bemerkungen : Luft-/Hydraulik-/VA-Aggregat
WABCO TRAILER - EBS
TRISTOP 2+3: 16 24
385/65 R 22,5
Diese Bremsberechnung ist als Beispiel zu sehen. Für die
jeweilige Fahrzeugausführung ist eine auf das Fahrzeug
abgestimmte Berechnung zu erstellen.

Achse 1 + 2 + 3 : SAF, SBS 2220, TDB 0843 ECE,

		<u>leer</u>		<u>beladen</u>	
Gesamtmasse	P in kg	4500	- 10000	34000	- 42000
Anteil Sattelzapfen	PS kg	900	- 6400	7000	- 15000
Anteil Achse 1	P1 in kg		1200		9000
Anteil Achse 2	P2 in kg		1200		9000
Anteil Achse 3	P3 in kg		1200		9000
Summe Achslasten	PR in kg		3600		27000
Radstand	E in mm	5400	- 8600		
Schwerpunkthöhe	h in mm		1200		1800
K-Faktor		Kv min	1,8140	Kc min	1,0063
K-Faktor		Kv max	1,9203	Kc max	1,1540

		<u>Achse 1</u>	<u>Achse 2</u>	<u>Achse 3</u>
Anzahl der zusammengefaßten Achsen		1	1	1
Anzahl der Bremszyl. pro Achsline	KDZ	2	2	2
Kraftabgabe entspricht Prüfbericht		BC 0060.0BC	0044.0BC	0044.0
Bremszyl.-Hersteller		SAF	SAF	SAF
Bremszyl.-Typ/Durchm.		16	16 24	16 24
Bremshebellänge	lBh in mm	76	76	76
Bremsenfaktor	[-]	25,97	25,97	25,97
dyn. Reifenradius	rdyn min in mm	517	517	517
dyn. Reifenradius	rdyn max in mm	517	517	517
Anlegemoment Bremse	Co in Nm	6,0	6,0	6,0

Berechnung:

Zyl.druck(rdyn min) pH bei z=22,5%	bar	2,7	2,7	2,7
Zyl.druck(rdyn max) pH bei z=22,5%	bar	2,7	2,7	2,7
Zyl.druck(Vorsp.) pzyl bei pm6,5bar	bar	6,5	6,5	6,5
Kolbenkraft ThA bei pm6,5bar	N	6590	6452	6452
Bremskr.(rdyn min)T bel.bei pm6,5bar	N	50593	49539	49539
Bremskr.(rdyn max)T bel.bei pm6,5bar	N	50593	49539	49539
Bremskraft einschl. 1 % Rollreibung				
Anteile	%	33,8	33,1	33,1

Abbremsung z beladen 0,565 für rdyn min
z = Summe (TR)/PRmax 0,565 für rdyn max

Anhängefahrzeug darf nur hinter Zugfahrzeugen mit ISO 7638 Versorgung
(5 oder 7polig) betrieben werden.

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 2 / 8

Bremsschema-Nr.:

maximaler Systemdruck: 8,5 bar

Achse 1:

Ventil 1: 971 002 ... 0 WABCO
EBS-Anhängerbremsventil

Ventil 2: 480 102 ... 0 WABCO
EBS-Modulator

Zylinder: SAF 4 454 1 60

Achse 2:

Ventil 1: 971 002 ... 0 WABCO
EBS-Anhängerbremsventil

Ventil 2: 480 102 ... 0 WABCO
EBS-Modulator

Zylinder: SAF 4 454 1 60

Achse 3:

Ventil 1: 971 002 ... 0 WABCO
EBS-Anhängerbremsventil

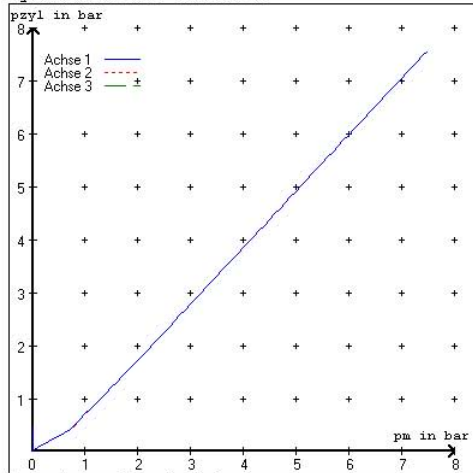
Ventil 2: 480 102 ... 0 () WABCO oder 480 207 0.. 0
EBS-Modulator

Zylinder: SAF 4 454 1 60

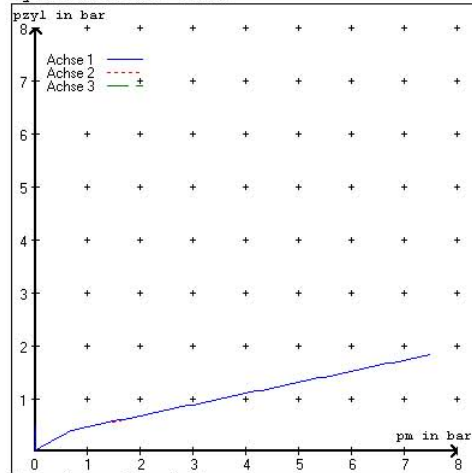
Prüfung Typ III (zIII = 0,30) für r dyn min : Achse1 Achse2 Achse3
bei pm 3,8 bar => pzyl in bar : 3,6 3,6 3,6
Prüfung Typ III (zIII = 0,06) für r dyn min : Achse1 Achse2 Achse3
bei pm 1,2 bar => pzyl in bar : 0,9 0,9 0,9

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 3 / 8

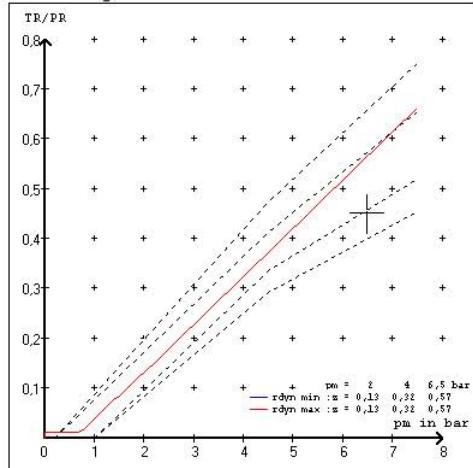
Zylinderdruck beladen



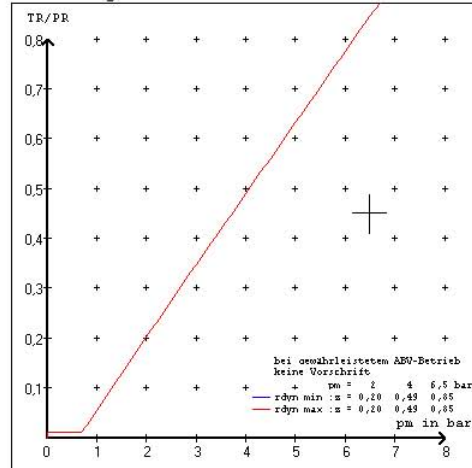
Zylinderdruck leer



Zuordnungsband beladen



Zuordnungsband leer



WABCO -Bremsberechnung Nr.: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 4 / 8

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
Fahrzeugtyp : 3-Achs, 9 t Achslast
Fahrzeugart : 3-Achs-Sattelanhänger

Bremszylinder und Bremshebellängen:

Achse 1 : 2 x Typ/Durchmesser 16 (SAF) Bremshebellänge 76 mm
Achse 2 : 2 x Typ/Durchmesser 16 24 (SAF) Bremshebellänge 76 mm
Achse 3 : 2 x Typ/Durchmesser 16 24 (SAF) Bremshebellänge 76 mm

Bremsschema-Nr.:

Ventile :

971 002 ... 0 WABCO EBS-Anhängerbremsventil
480 102 ... 0 WABCO EBS-Modulator
480 102 ... 0 WABCO EBS-Modulator oder 480 207 0.. 0

EBS-Eingabedaten

=====

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
Fahrzeugtyp : 3-Achs, 9 t Achslast
Fahrzeugart : 3-Achs-Sattelanhänger
Bremsberechnung Nr.: WDE 73742S

Reifenumfang Hauptachse : 3250 für r dyn max
Reifenumfang Zusatzachse : 3250 für r dyn max

Zuordnung pm / Abbremsung z: pm 0,7 bar z = 0,000
(Zustand beladen) 2,0 bar z = 0,134
6,5 bar z = 0,565

Achse	Achslast leer	Balgdruck leer	Steuerdruck pm					
			6,5	0,7	2,0	6,5		
			Bremsdruck leer	Achslast beladen	Balgdruck beladen	Bremsdruck beladen		
1	1200	vom	1,6	9000	vom	0,4	1,7	6,5
2	1200	Fzg.-	1,6	9000	Fzg.-	0,4	1,7	6,5
3	1200	Hersteller	1,6	9000	Hersteller	0,4	1,7	6,5
4	0	einzutragen	0,0	0	einzutragen	0,0	0,0	0,0
5	0		0,0	0		0,0	0,0	0,0

Bei den in der Tabelle genannten Leerdaten handelt es sich um Werte für die Grundparametrierung. Höhere Leerachslasten sowie Liftachsen werden automatisch erkannt und erfordern keine separate Einstellung. Unterschreitung der obigen Leerachslasten ist nicht erlaubt.

=====

Achse 1		Achse 2		Achse 3	
Achslast	pzyl	Achslast	pzyl	Achslast	pzyl
1200	1,6	1200	1,6	1200	1,6
1700	1,9	1700	1,9	1700	1,9
2200	2,2	2200	2,2	2200	2,2
2700	2,5	2700	2,5	2700	2,5
3200	2,9	3200	2,9	3200	2,9
3700	3,2	3700	3,2	3700	3,2
4200	3,5	4200	3,5	4200	3,5
4700	3,8	4700	3,8	4700	3,8
8000	5,9	8000	5,9	8000	5,9
9000	6,5	9000	6,5	9000	6,5

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 5 / 8

Datenblatt zum EG / ECE - Betriebserlaubnisbogen:
nach 98/12/EG Anlage 2 Anh.IX 2.7.4 / ECE R13 Anh. 11

Achse 1 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 527
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 27.05.2010
Achse 2 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 527
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 27.05.2010
Achse 3 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 527
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 27.05.2010

rechnerischer Nachweis der Restbremskraft Typ III
(Absatz 4.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 26,6 % Fe
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 26,4 % Fe
Achse 3	(rdyn 517 mm)	T = 26,4 % Fe

berechneter Bremskolbenhub in mm
(Absatz 4.3.1.1 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(sp = 58 mm)	s = 39 mm
Achse 2	(sp = 63 mm)	s = 39 mm
Achse 3	(sp = 63 mm)	s = 39 mm

mittl. Kolbenkraft in N bei pm = 6,5 bar (jedoch max. p_{zyl} = 7,0 bar)

Achse 1	ThA = 6590 N
Achse 2	ThA = 6452 N
Achse 3	ThA = 6452 N

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 45826 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 44874 N
Achse 3	(rdyn 517 mm)	T = 44874 N

	Basisprüfung	Typ III
	zu prüfender	(errechnete)
Abbremsung des Fahrzeuges	Anhänger (z)	Restbrems-
(Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,57	wirkung
		0,51
erforderliche Restbremswirkung		>= 0,4 und
(Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,6*z (0,34)

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 45826 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 44874 N
Achse 3	(rdyn 517 mm)	T = 44874 N

	Basisprüfung	Typ III
	zu prüfender	(errechnete)
Abbremsung des Fahrzeuges	Anhänger (z)	Restbrems-
(Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,57	wirkung
		0,51
erforderliche Restbremswirkung		>= 0,4 und
(Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,6*z (0,34)

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 6 / 8

Datenblatt zum EG / ECE - Betriebserlaubnisbogen:
nach 98/12/EG Anlage 2 Anh.IX 2.7.4 / ECE R13 Anh. 11

Achse 1 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 437
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 26.02.2010
Achse 2 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 437
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 26.02.2010
Achse 3 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 437
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 26.02.2010

rechnerischer Nachweis der Restbremskraft Typ III
(Absatz 4.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 26,6 % Fe
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 26,4 % Fe
Achse 3	(rdyn 517 mm)	T = 26,4 % Fe

berechneter Bremskolbenhub in mm
(Absatz 4.3.1.1 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(sp = 58 mm)	s = 37 mm
Achse 2	(sp = 63 mm)	s = 37 mm
Achse 3	(sp = 63 mm)	s = 37 mm

mittl. Kolbenkraft in N bei pm = 6,5 bar (jedoch max. p_{zyl} = 7,0 bar)

Achse 1	ThA = 6590 N
Achse 2	ThA = 6452 N
Achse 3	ThA = 6452 N

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 43627 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 42721 N
Achse 3	(rdyn 517 mm)	T = 42721 N

	Basisprüfung	Typ III
	zu prüfender	(errechnete)
Abbremsung des Fahrzeuges	Anhänger (z)	Restbrems-
(Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,57	wirkung
		0,49
erforderliche Restbremswirkung		>= 0,4 und
(Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,6*z (0,34)

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 43627 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 42721 N
Achse 3	(rdyn 517 mm)	T = 42721 N

	Basisprüfung	Typ III
	zu prüfender	(errechnete)
Abbremsung des Fahrzeuges	Anhänger (z)	Restbrems-
(Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,57	wirkung
		0,49
erforderliche Restbremswirkung		>= 0,4 und
(Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,6*z (0,34)

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 7 / 8

Feststellbremse:

	<u>Achse 2</u>	<u>Achse 3</u>
Anzahl der Tristopzyl. pro Achslinie KDZ	2	2
Tristopzylinder-Typ	16 24	16 24
Bremshebellänge 1Bh in mm	76	76
stat. Reifenradius rstat max in mm	494	494
bei einem Hub von s in mm	30	30
min. Federspeicherkraft TFZ in N	6160	6160
TRISTOP-Zylinder-Nr. SAF	4 1 6 1 6	
Lösedruck pLs in bar	5,1	5,1

Berechnung:

Übersetzung bis Fahrbahn	3,9954	3,9954
$iFb = 1Bh * \eta * C * rBt / (rBn * rstat)$		
für rstat in mm	494	494
Bremskraft Tf in N	48592	48592
$Tf = (TFZ * KDZ - 2 * Co / 1Bh) * iFb$		
Abbremsung zf beladen	0,246	
$zf = \text{Summe } (Tf) / P + 0.01$		

Prüfung des Kraftschlussbedarfes der Feststellbremse

minimaler Radstand/minimale Stützweite min Ef zur Erfüllung der Vorschriften :

$$\min Ef = E * (1 - PR/P + zferf * h/E) / (1 - zferf / (fzul * nf/ng))$$

$$\min Ef = 3400 \text{ mm} \quad \text{für } E = 5400 \text{ mm}$$

$$\min Ef = 5125 \text{ mm} \quad \text{für } E = 8600 \text{ mm}$$

min Ef =		minimaler Abstand Vorderachse(n) (Deichselanhänger) bzw. Stütze (Sattelanhänger) bis Hinterachse(n) (Resultierende des Achsaggregates) Radstand
E =		maximal zulässiger Kraftschlußbeiwert
fzul =	0,80	maximal erforderliche Abbremsung der Feststellbremse
zferf =	0,18	Schwerpunkthöhe beladen
h =	1800 mm	maximale Rollachslast - beladen
PR =	27000 kg	maximale Gesamt-Masse - beladen
P =	42000 kg	Anzahl der Achsen mit Tristop-Zylindern
nf =	2	Anzahl der Achsen des Achsaggregates
ng =	3	

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73742S vom 02.09.2010 DC Seite 8 / 8

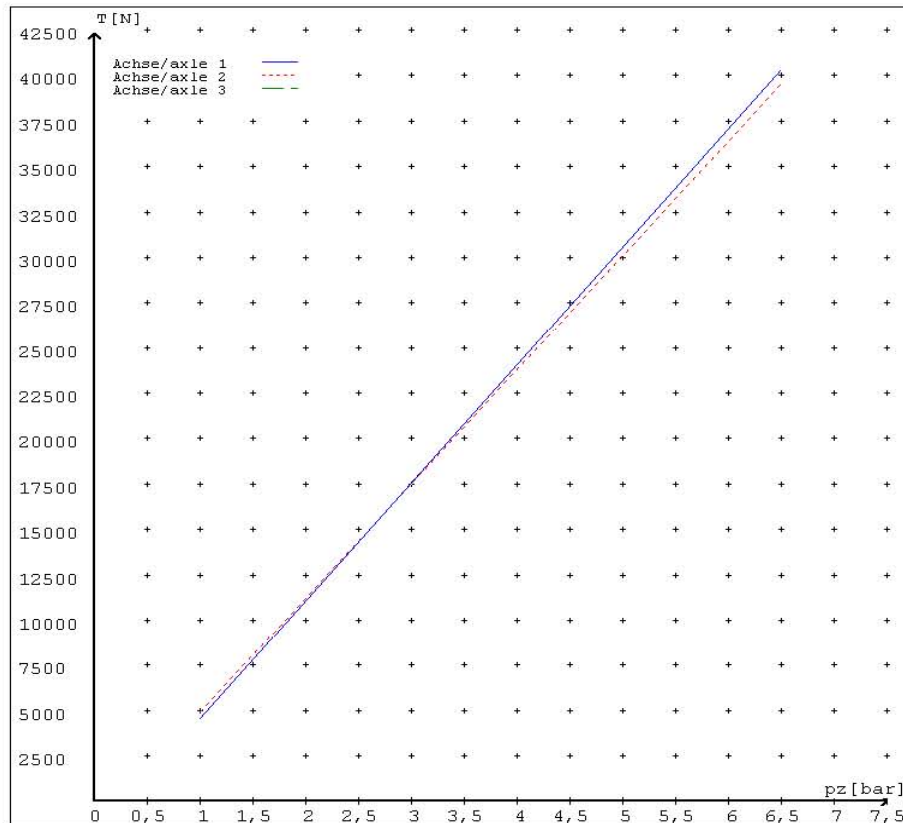
Referenzwertermittlung

Angabe der Referenzwerte für z = 45% für max rdyn: 517 mm

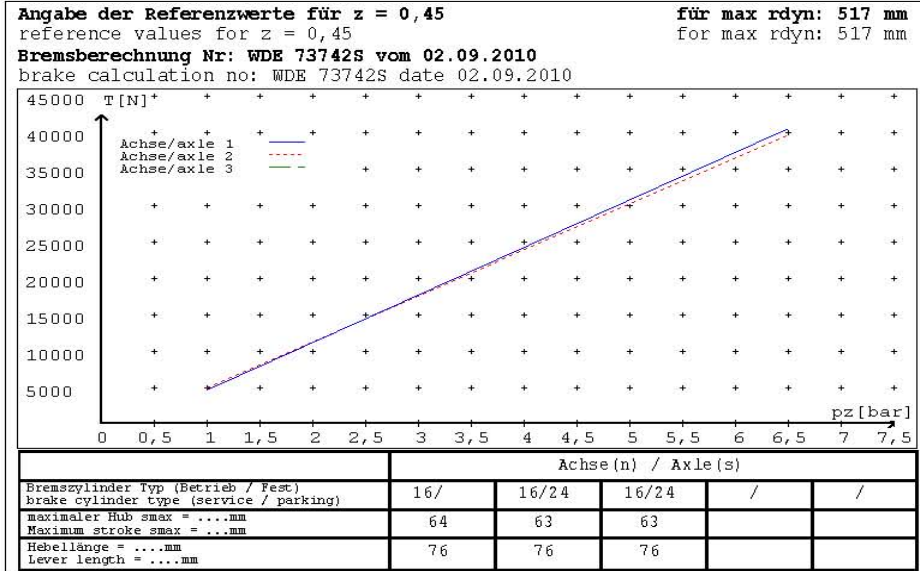
	pz [bar]	T [N]	T [N]
Achse 1	1,0		4474
	6,5		40295
Achse 2	1,0		4839
	6,5		39456
Achse 3	1,0		4839
	6,5		39456

Fahrzeug-Identifizierungs-Nr.:

	Achse(n) / Axle(s)				
Bremszylinder Typ (Betrieb / Fest) brake cylinder type (service / parking)	16/	16/24	16/24	/	/
maximaler Hub smax = ...mm Maximum stroke smax = ...mm	64	63	63		
Hebellänge = ...mm Lever length = ...mm	76	76	76		



Ausdruck auf WABCO Nr. 899 200 922 4 (nur für Laserdrucker!)



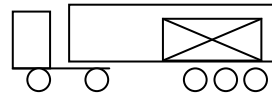
A5.1 Ergebnisse und Diagramme SAF437
Results and diagrams SAF 437

A5.1.1 Messprotokoll
Measurement report

A5.1.1.1 Beladungszustand : Beladen
Laden conditions : *Laden*

A5.1.1.1.1 Datum der Prüfung : 03.08.2010
Date of test

A5.1.1.1.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight



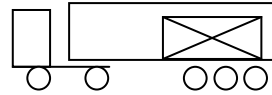
Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ <i>axles</i>	[kg]	7320
<hr/>			
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	6035
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	5195
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_M)	[kg]	11230
<hr/>			
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	8920
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	8875
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	9445
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_R)	[kg]	27240
<hr/>			
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ <i>alle axles</i> ($P_M + P_R$)	[kg]	38470

A5.1.1.1.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track : *horizontal (dry)*

A5.1.1.1.4 Wetterbedingungen
Weather conditions

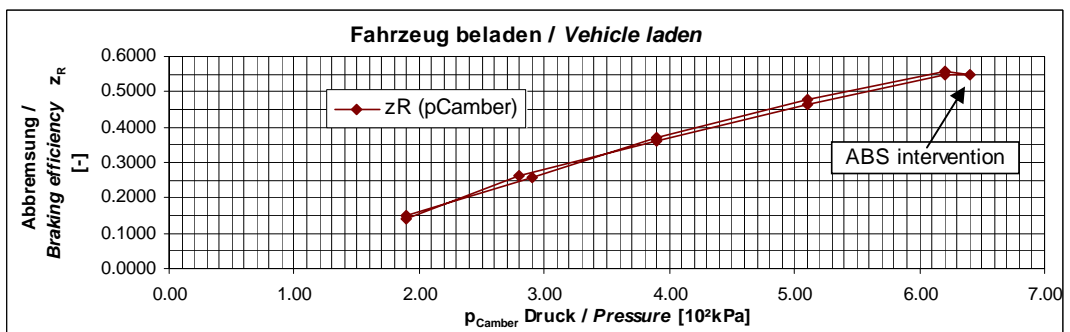
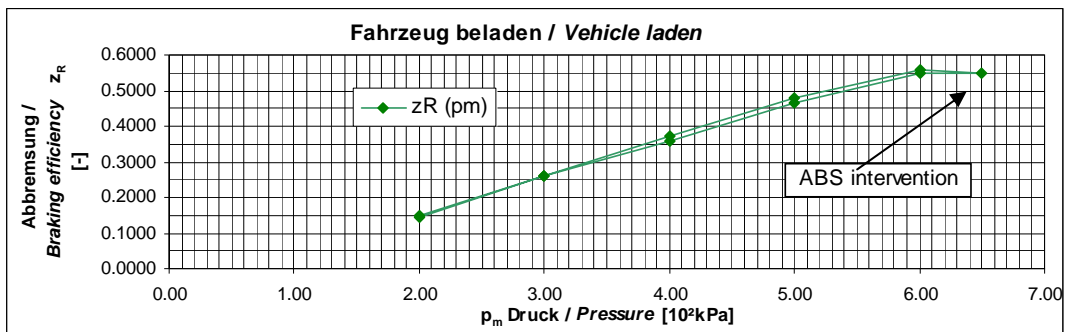
: Siehe Anlage 4
See Annex 4

A5.1.1.1.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
2		>120	2.00	1.90	1.020	0.1427
3		>150	3.00	2.80	1.840	0.2608
4		160	4.00	3.90	2.530	0.3601
5		168	5.00	5.10	3.250	0.4638
6		175	6.00	6.20	3.850	0.5501
7	ABS intervention	172	6.50	6.40	3.830	0.5472
8		172	6.00	6.20	3.910	0.5588
9		180	5.00	5.10	3.350	0.4781
10		170	4.00	3.90	2.610	0.3716
11		170	3.00	2.90	1.830	0.2593
12		175	2.00	1.90	1.060	0.1485

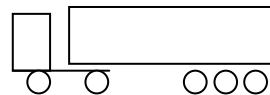
A5.1.1.1.6 Diagramm beladen
Diagramm laden



A5.1.1.2 Beladungszustand : Leer
Laden conditions *Unladen*

A5.1.1.2.1 Datum der Prüfung : 04.08.2010
Date of test

A5.1.1.2.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

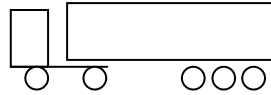


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ <i>axles</i>	[kg]	7320
<hr/>			
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5770
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2875
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_M)	[kg]	8645
<hr/>			
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	1420
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	1400
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	1375
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_R)	[kg]	4195
<hr/>			
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ <i>alle axles</i> ($P_M + P_R$)	[kg]	12840

A5.1.1.2.3 Prüfstrecke : Horizontal (nass bis trocken)
Test track *horizontal (wet to dry)*

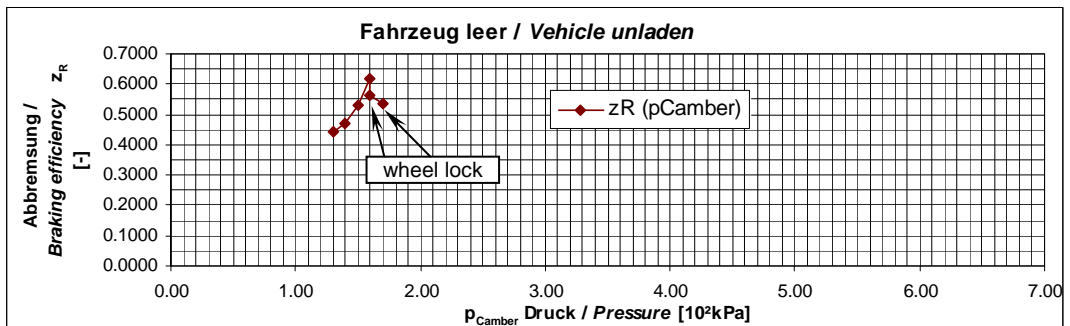
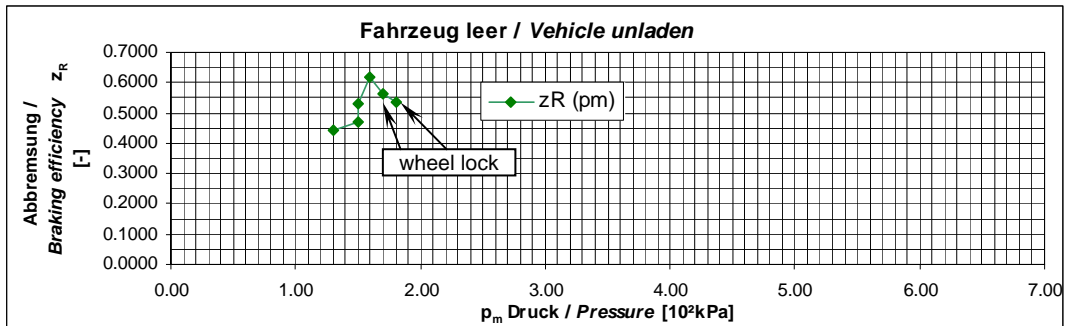
A5.1.1.2.4 Wetterbedingungen : Siehe Anlage 4
Weather conditions See Annex 4

A5.1.1.2.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
26	without ISO 7638 con.	112	1.30	1.30	1.490	0.4443
27	without ISO 7638 con.	114	1.50	1.40	1.570	0.4692
29	without ISO 7638 con.	95	1.50	1.50	1.760	0.5285
30	without ISO 7638 con.	97	1.60	1.60	2.040	0.6159
28	without ISO 7638 con. wheel lock	108	1.70	1.60	1.870	0.5628
25	without ISO 7638 con. wheel lock	85	1.80	1.70	1.780	0.5348

A5.1.1.2.6 Diagramm leer
Diagramm unladen



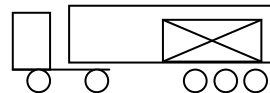
A5.2 Ergebnisse und Diagramme SAF 527
Results and diagrams SAF 527

A5.2.1 Messprotokoll
Measurement report

A5.2.1.1 Beladungszustand : Beladen
Laden conditions : Laden

A5.2.1.1.1 Datum der Prüfung : 05.08.2010
Date of test

A5.2.1.1.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

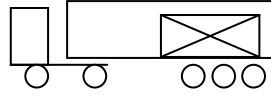


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ axles	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	6040
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	5195
	Σ Achsen Σ axles (P_M)	[kg]	11235
Anhängel angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	9000
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	8965
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	9390
	Σ Achsen Σ axles (P_R)	[kg]	27355
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ alle axles ($P_M + P_R$)	[kg]	38590

A5.2.1.1.3 Prüfstrecke : Horizontal (nass)
Test track : horizontal (wet)

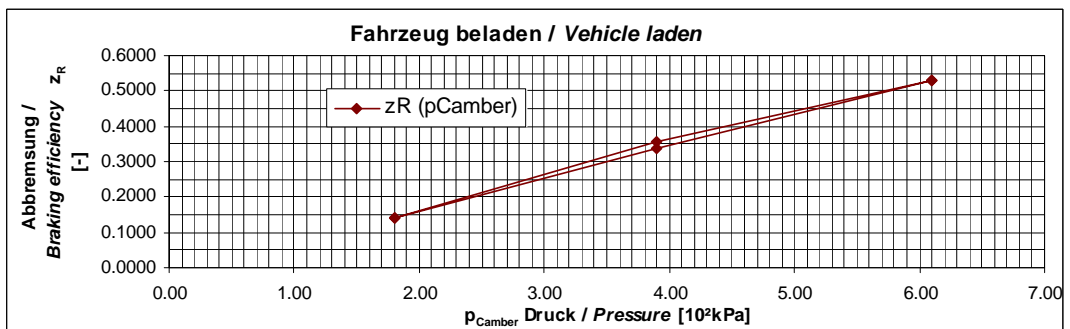
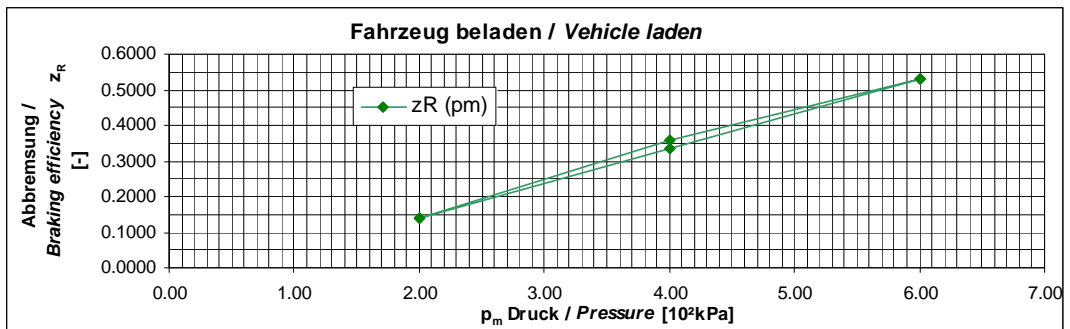
A5.2.1.1.4 Wetterbedingungen : Siehe Anlage 4
Weather conditions See Annex 4

A5.2.1.1.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
2		178	2.00	1.80	1.010	0.1411
3		182	4.00	3.90	2.370	0.3367
4		185	6.00	6.10	3.710	0.5294
5		195	6.00	6.10	3.700	0.5280
6		192	4.00	3.90	2.520	0.3583
7		179	2.00	1.80	1.010	0.1411

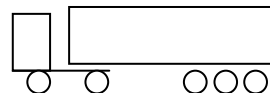
A5.2.1.1.6 Diagramm beladen
Diagramm laden



Beladungszustand : Leer
Laden conditions : *Unladen*

A5.2.1.2.1 Datum der Prüfung : 06.08.2010
Date of test

A5.2.1.2.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

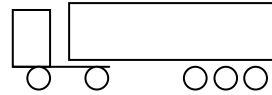


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ <i>axles</i>	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5615
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2865
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_M)	[kg]	8480
Anhänger angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	1340
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	1325
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	1430
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_R)	[kg]	4095
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ <i>alle axles</i> ($P_M + P_R$)	[kg]	12575

A5.2.1.2.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track : *horizontal (dry)*

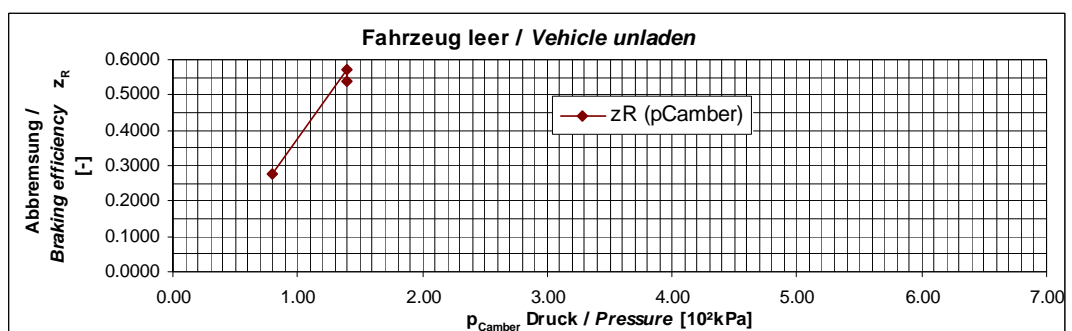
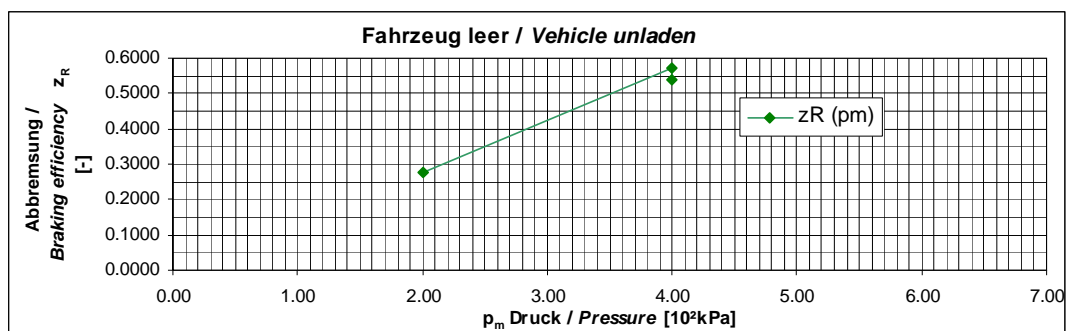
A5.2.1.2.4 Wetterbedingungen : siehe Anlage 4
Weather conditions see Annex 4

A5.2.1.2.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
1		65	4.00	1.40	1.790	0.5396
2		84	4.00	1.40	1.890	0.5709
3		93	2.00	0.80	0.950	0.2767

A5.2.1.2.6 Diagramm leer
Diagram unladen



Anlage : 6
Appendix

Testbericht Nr. : **NSP-8106974288-039.00-020**
Test Report No

Prüfung 2-Achs Sattelanhänger
(langer Radstand)
Test 2-axle Trailer (long wheelbase)

Punkt Point		Seiten Pages	18
A6.0	: Bremsberechnung WDE 73743 S <i>Brake calculation WDE 73743 S</i>		
A6.1	: Ergebnisse und Diagramme SAF437 <i>Results and diagrams SAF 437</i>		
A6.1.1	: Messprotokoll <i>Measurement report</i>		
A6.2	: Ergebnisse und Diagramme SAF 527 <i>Results and diagrams SAF 527</i>		
A6.2.1	: Messprotokoll <i>Measurement report</i>		

A6.0 Bremsberechnung WDE 73743 S
Brake calculation WDE 73743 S

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 1 / 8

Kraftfahrzeuganhänger mit Druckluftbremsanlage nach
71/320/EWG, zuletzt geändert durch 98/12/EG und 2006/96/EG oder UN/ECE-R.13.11

Verteiler: SAF
TR-EU1

Bitte beachten! Diese Bremsberechnung berücksichtigt
-die oben erwähnten gesetzlichen Vorschriften in der im Zeitpunkt
der Programmstellung (V6.10.08.31) geltenden Fassung.
-die Funktionskennlinien unserer Produkte
sowie die Radbremsdaten aus den vorhandenen Gutachten der Achshersteller und
-die in die Bremsberechnung eingegangenen sonstigen Fahrzeugdaten.
Bitte prüfen Sie, ob letztere mit den tatsächlichen Fahrzeugdaten übereinstimmen.
Es gelten unsere Lieferungsbedingungen (siehe insbesondere Abschn.9.0).
Wir empfehlen in jedem Fall eine Zuganpassung durchzuführen!
WABCOBrake V6.10.08.31 ab 02.09.2010

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
Fahrzeugtyp : 2-Achs, 9 t Achslast
Fahrzeugart : 2-Achs-Sattelanhänger
Bemerkungen : Luft-/Hydraulik-/VA-Aggregat
WABCO TRAILER - EBS E
TRISTOP 1+2: 16 24
385/65 R 22,5
Diese Bremsberechnung ist als Beispiel zu sehen. Für die
jeweilige Fahrzeugausführung ist eine auf das Fahrzeug
abgestimmte Berechnung zu erstellen.

Achse 1 + 2 : SAF, SBS 2220, TDB 0843 ECE,

			<u>leer</u>	<u>beladen</u>
Gesamtmasse	P in kg	4200 - 10000	28000 - 32000	
Anteil Sattelzapfen	PS in kg	1400 - 7200	10000 - 14000	
Anteil Achse 1	P1 in kg		1400	9000
Anteil Achse 2	P2 in kg		1400	9000
Summe Achslasten	PR in kg		2800	18000
Radstand	E in mm	5400 - 8600		
Schwerpunkthöhe	h in mm		1200	1800
K-Faktor	Kv min	1,7976	Kc min	0,9826
K-Faktor	Kv max	1,9028	Kc max	1,1342

		<u>Achse 1</u>	<u>Achse 2</u>
Anzahl der zusammengefaßten Achsen		1	1
Anzahl der Bremszyl. pro Achsline	KDZ	2	2
Kraftabgabe entspricht Prüfbericht		BC 0044.0BC	0044.0
Bremszyl.-Hersteller		SAF	SAF
Bremszyl.-Typ/Durchm.		16 24	16 24
Bremshebellänge	lBh in mm	76	76
Bremsenfaktor	[-]	25,97	25,97
dyn. Reifenradius	rdyn min in mm	517	517
dyn. Reifenradius	rdyn max in mm	517	517
Anlegemoment Bremse	Co in Nm	6,0	6,0

Berechnung:

Zyl.druck(rdyn min) pH bei z=22,5%	bar	2,7	2,7
Zyl.druck(rdyn max) pH bei z=22,5%	bar	2,7	2,7
Zyl.druck(Vorsp.) pzy1 bei pm6,5bar	bar	6,4	6,4
Kolbenkraft ThA bei pm6,5bar	N	6348	6348
Bremskr.(rdyn min)T bel.bei pm6,5bar	N	48749	48749
Bremskr.(rdyn max)T bel.bei pm6,5bar	N	48749	48749
Bremskraft einschl. 1 % Rollreibung			
Anteile	%	50,0	50,0

Abbremsung z beladen 0,552 für rdyn min
z = Summe (TR)/PRmax 0,552 für rdyn max

Anhängefahrzeug darf nur hinter Zugfahrzeugen mit ISO 7638 Versorgung
(5 oder 7polig) betrieben werden.

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 2 / 8

Bremsschema-Nr.:

maximaler Systemdruck: 8,5 bar

Achse 1:

Ventil 1: 971 002 ... 0 WABCO
EBS-Anhängerbremsventil

Ventil 2: 480 102 ... 0 WABCO
EBS-Modulator

Zylinder: SAF 4 454 1 60

Achse 2:

Ventil 1: 971 002 ... 0 WABCO
EBS-Anhängerbremsventil

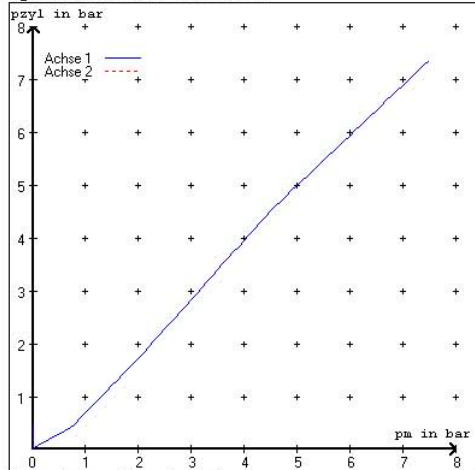
Ventil 2: 480 102 0.. 0 () WABCO oder 480 207 0.. 0
EBS-Modulator

Zylinder: SAF 4 454 1 60

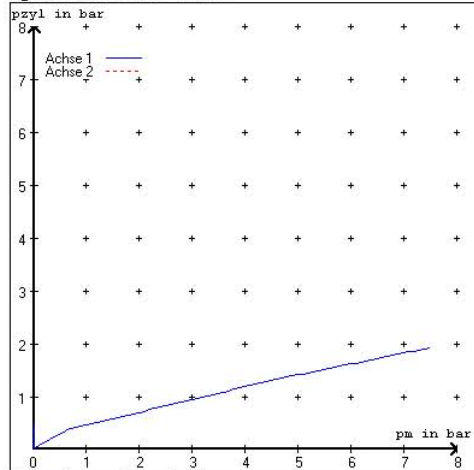
Prüfung Typ III (zIII = 0,30) für rdyn min : Achse1 Achse2
bei pm 3,7 bar => pzyl in bar : 3,6 3,6
Prüfung Typ III (zIII = 0,06) für rdyn min : Achse1 Achse2
bei pm 1,2 bar => pzyl in bar : 0,9 0,9

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 737438 vom 02.09.2010 DC Seite 3 / 8

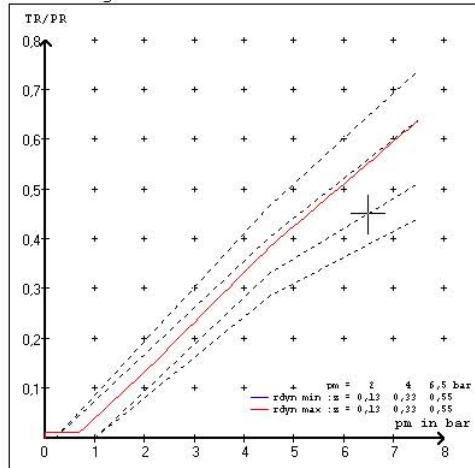
Zylinderdruck beladen



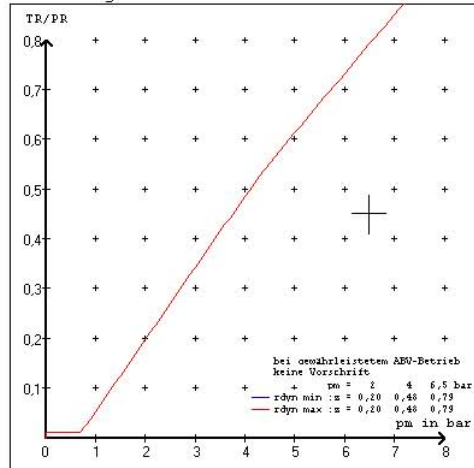
Zylinderdruck leer



Zuordnungsband beladen



Zuordnungsband leer



WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 4 / 8

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
 Fahrzeugtyp : 2-Achs, 9 t Achslast
 Fahrzeugart : 2-Achs-Sattelanhänger

Bremszylinder und Bremshebellängen:

Achse 1 : 2 x Typ/Durchmesser 16 24 (SAF) Bremshebellänge 76 mm
 Achse 2 : 2 x Typ/Durchmesser 16 24 (SAF) Bremshebellänge 76 mm

Bremsschema-Nr.:

Ventile :

971 002 ... 0 WABCO EBS-Anhängerbremsventil
 480 102 ... 0 WABCO EBS-Modulator
 480 102 0.. 0 WABCO EBS-Modulator oder 480 207 0.. 0

EBS-Eingabedaten

=====

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
 Fahrzeugtyp : 2-Achs, 9 t Achslast
 Fahrzeugart : 2-Achs-Sattelanhänger
 Bremsberechnung Nr.: WDE 73743S

Reifenumfang Hauptachse : 3250 für rdyn max
 Reifenumfang Zusatzachse : 3250 für rdyn max

Zuordnung pm / Abbremsung z: pm 0,7 bar z = 0,000
 (Zustand beladen) 2,0 bar z = 0,134
 4,5 bar z = 0,378
 6,5 bar z = 0,550

Achse	Achslast leer	Steuerdruck pm		Steuerdruck pm					
		Balgdruck leer	Bremsdruck leer	Achslast beladen	Balgdruck beladen	Bremsdruck beladen			
1	1400	vom	1,7	9000	vom	0,4	1,7	4,5	6,4
2	1400	Fzg.-	1,7	9000	Fzg.-	0,4	1,7	4,5	6,4
3	0	Hersteller einzutragen	0,0	0	Hersteller einzutragen	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0		0,0	0		0,0	0,0	0,0	0,0
5	0		0,0	0		0,0	0,0	0,0	0,0

Bei den in der Tabelle genannten Leerdaten handelt es sich um Werte für die Grundparametrierung. Höhere Leerachslasten sowie Liftachsen werden automatisch erkannt und erfordern keine separate Einstellung. Unterschreitung der obigen Leerachslasten ist nicht erlaubt.

=====

Achse 1		Achse 2	
Achslast	pzyl	Achslast	pzyl
1400	1,7	1400	1,7
1900	2,0	1900	2,0
2400	2,3	2400	2,3
2900	2,6	2900	2,6
3400	2,9	3400	2,9
3900	3,2	3900	3,2
4400	3,6	4400	3,6
4900	3,9	4900	3,9
8000	5,8	8000	5,8
9000	6,4	9000	6,4

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 5 / 8

Datenblatt zum EG / ECE - Betriebserlaubnisbogen:
nach 98/12/EG Anlage 2 Anh.IX 2.7.4 / ECE R13 Anh. 11

Achse 1 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 527
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 27.05.2010
Achse 2 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 527
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 27.05.2010

rechnerischer Nachweis der Restbremskraft Typ III
(Absatz 4.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe

berechneter Bremskolbenhub in mm
(Absatz 4.3.1.1 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(sp = 63 mm)	s = 39 mm
Achse 2	(sp = 63 mm)	s = 39 mm

mittl. Kolbenkraft in N bei pm = 6,5 bar (jedoch max. pzyl = 7,0 bar)

Achse 1	ThA = 6348 N
Achse 2	ThA = 6348 N

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender	(errechnete)
Anhänger (z)	Restbrems-
	wirkung

Abbremsung des Fahrzeuges (Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,55	0,50
erforderliche Restbremswirkung (Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,4 und >= 0,6*z (0,33)

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender	(errechnete)
Anhänger (z)	Restbrems-
	wirkung

Abbremsung des Fahrzeuges (Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,55	0,50
erforderliche Restbremswirkung (Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,4 und >= 0,6*z (0,33)

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 6 / 8

Datenblatt zum EG / ECE - Betriebserlaubnisbogen:
nach 98/12/EG Anlage 2 Anh.IX 2.7.4 / ECE R13 Anh. 11

Achse 1 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 437
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 26.02.2010
Achse 2 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 437
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 26.02.2010

rechnerischer Nachweis der Restbremskraft Typ III
(Absatz 4.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe

berechneter Bremskolbenhub in mm
(Absatz 4.3.1.1 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(sp = 63 mm)	s = 37 mm
Achse 2	(sp = 63 mm)	s = 37 mm

mittl. Kolbenkraft in N bei pm = 6,5 bar (jedoch max. pzyl = 7,0 bar)

Achse 1	ThA = 6348 N
Achse 2	ThA = 6348 N

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender	(errechnete)
Anhänger (z)	Restbrems-
	wirkung

Abbremsung des Fahrzeuges (Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,55	0,48
erforderliche Restbremswirkung (Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,4 und >= 0,6*z (0,33)

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender	(errechnete)
Anhänger (z)	Restbrems-
	wirkung

Abbremsung des Fahrzeuges (Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,55	0,48
erforderliche Restbremswirkung (Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,4 und >= 0,6*z (0,33)

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 7 / 8

Feststellbremse:

	Achse 1	Achse 2
Anzahl der Tristopzyl. pro Achslinie KDZ	2	2
Tristopzylinder-Typ	16 24	16 24
Bremshebellänge lBh in mm	76	76
stat. Reifenradius rstat max in mm	494	494
bei einem Hub von s in mm	30	30
min. Federspeicherkraft TFZ in N	6160	6160
TRISTOP-Zylinder-Nr. SAF	4 1 6 1 6	
Lösedruck pLs in bar	5,1	5,1

Berechnung:

Übersetzung bis Fahrbahn	3,9954	3,9954
$iFb = lBh * \eta * C * rBt / (rBn * rstat)$ für rstat in mm	494	494
Bremskraft Tf in N	48592	48592
$Tf = (TFZ * KDZ - 2 * Co / lBh) * iFb$		
Abbremsung zf beladen	0,320	
$zf = \text{Summe } (Tf) / P + 0.01$		

Prüfung des Kraftschlussbedarfes der Feststellbremse

minimaler Radstand/minimale Stützweite min Ef zur Erfüllung der Vorschriften :

$$\min Ef = E * (1 - PR/P + zferf * h/E) / (1 - zferf / (fzul * nf/ng))$$

$$\min Ef = 3466 \text{ mm} \quad \text{für } E = 5400 \text{ mm}$$

$$\min Ef = 5273 \text{ mm} \quad \text{für } E = 8600 \text{ mm}$$

min Ef =	minimaler Abstand Vorderachse(n) (Deichselanhänger) bzw. Stütze (Sattelanhänger) bis Hinterachse(n) (Resultierende des Achsaggregates)
E =	Radstand
fzul = 0,80	maximal zulässiger Kraftschlußbeiwert
zferf = 0,18	maximal erforderliche Abbremsung der Feststellbremse
h = 1800 mm	Schwerpunkthöhe beladen
PR = 18000 kg	maximale Rollachslast - beladen
P = 32000 kg	maximale Gesamt-Masse - beladen
nf = 2	Anzahl der Achsen mit Tristop-Zylindern
ng = 2	Anzahl der Achsen des Achsaggregates

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 737438 vom 02.09.2010 DC Seite 8 / 8

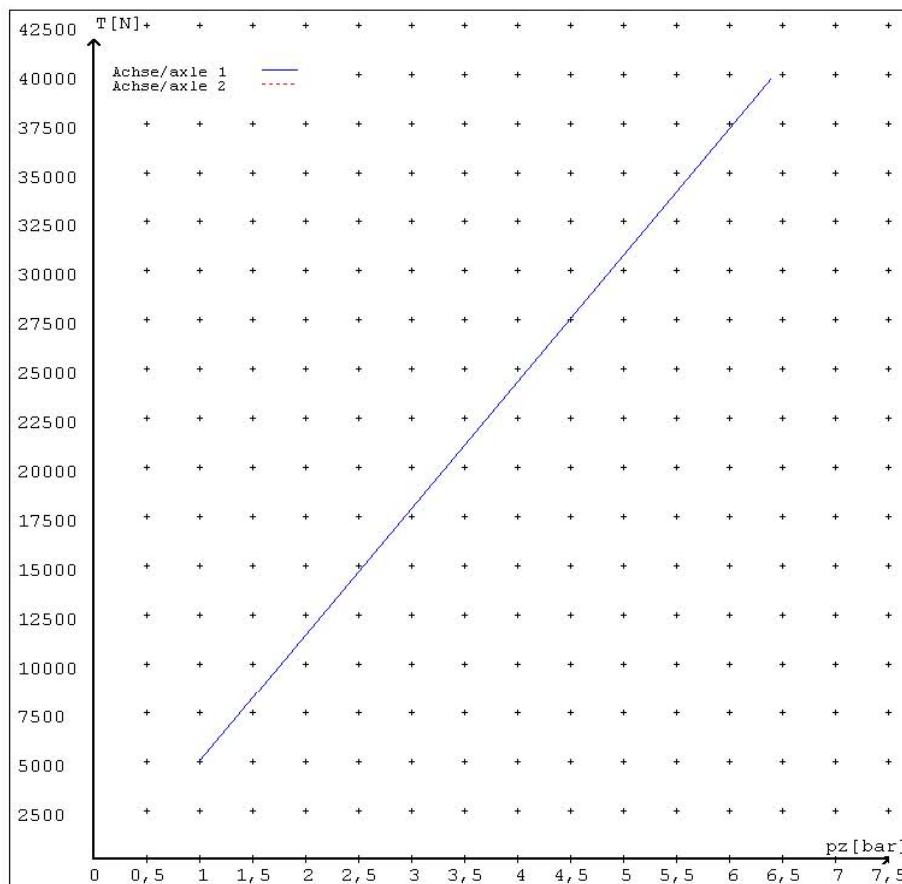
Referenzwertermittlung

Angabe der Referenzwerte für z = 45% für max rdyn: 517 mm

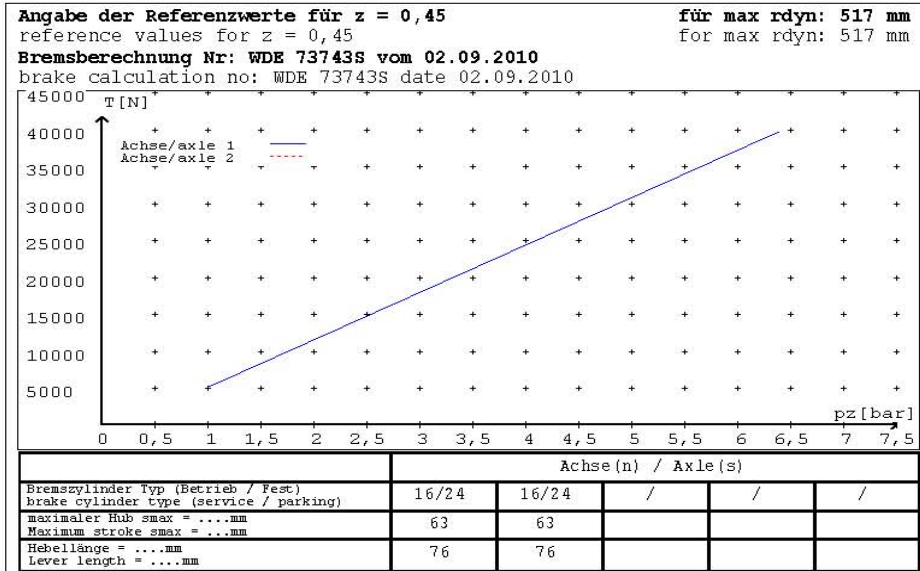
	pz [bar]	T [N]	T [N]
Achse 1	1,0	4953	
	6,4	39741	
Achse 2	1,0		4953
	6,4		39741

Fahrzeug-Identifizierungs-Nr.:

Bremszylinder Typ (Betrieb / Fest) brake cylinder type (service / parking)	Achse(n) / Axle(s)				
		16/24	16/24	/	/
maximaler Hub s _{max} = ...mm Maximum stroke s _{max} = ...mm	63	63			
Hebellänge = ...mm Lever length = ...mm	76	76			



Ausdruck auf WABCO Nr. 899 200 922 4 (nur für Laserdrucker!)



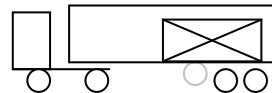
A6.1 Ergebnisse und Diagramme SAF437
Results and diagrams SAF 437

A6.1.1 Messprotokoll
Measurement report

A6.1.1.1 Beladungszustand : Beladen
Laden conditions : Laden

A6.1.1.1.1 Datum der Prüfung : 03.08.2010
Date of test

A6.1.1.1.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

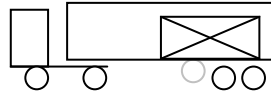


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ axles	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5930
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	5235
	Σ Achsen Σ axles (P_M)	[kg]	11165
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	---
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	8930
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	9410
	Σ Achsen Σ axles (P_R)	[kg]	18340
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ alle axles ($P_M + P_R$)	[kg]	29505

A6.1.1.1.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track : horizontal (dry)

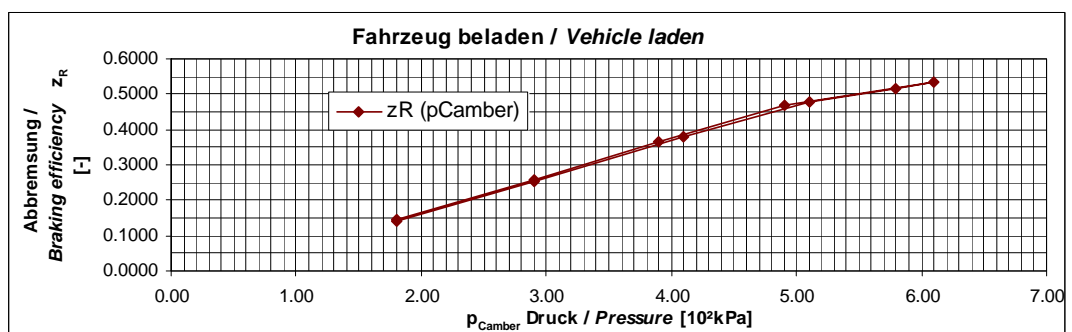
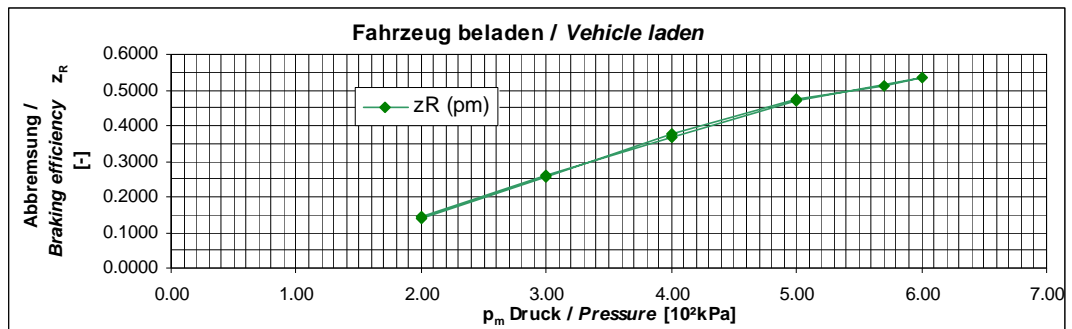
A6.1.1.1.4 Wetterbedingungen : siehe Anlage 4
Weather conditions see Annex 4

A6.1.1.1.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
1		130	2.00	1.80	0.910	0.1431
2		164	3.00	2.90	1.620	0.2596
3		181	4.00	3.90	2.280	0.3678
4		195	5.00	4.90	2.890	0.4679
5		187	6.00	6.10	3.290	0.5335
6		176	5.70	5.80	3.170	0.5138
7		172	5.00	5.10	2.940	0.4761
8		162	4.00	4.10	2.340	0.3777
9		194	3.00	2.90	1.590	0.2547
10		177	2.00	1.80	0.890	0.1399

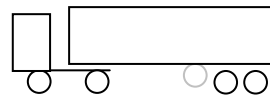
A6.1.1.1.6 Diagramm beladen
Diagramm laden



A6.1.1.2 Beladungszustand : Leer
Laden conditions *Unladen*

A6.1.1.2.1 Datum der Prüfung : 04.08.2010
Date of test

A6.1.1.2.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

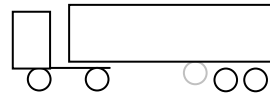


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen <i>Σ axles</i>	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5820
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	3155
	Σ Achsen <i>Σ axles</i> (P _M)	[kg]	8975
Anhängel angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	---
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	1950
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	1905
	Σ Achsen <i>Σ axles</i> (P _R)	[kg]	3855
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen <i>Σ alle axles</i> (P _M + P _R)	[kg]	12830

A6.1.1.2.3 Prüfstrecke : Horizontal (nass)
Test track *horizontal (wet)*

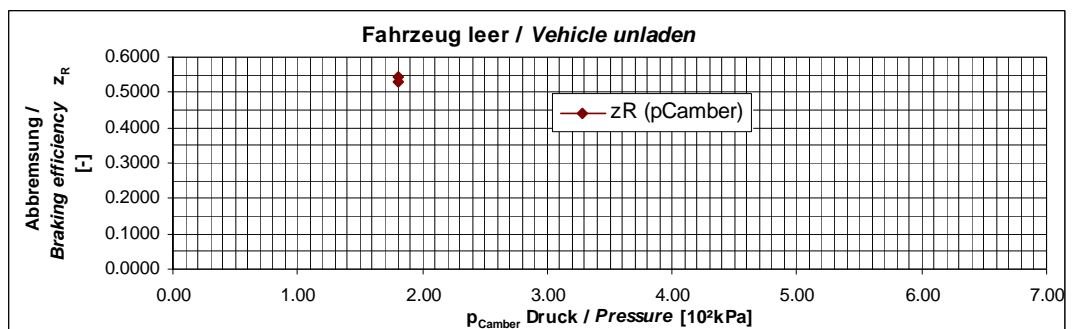
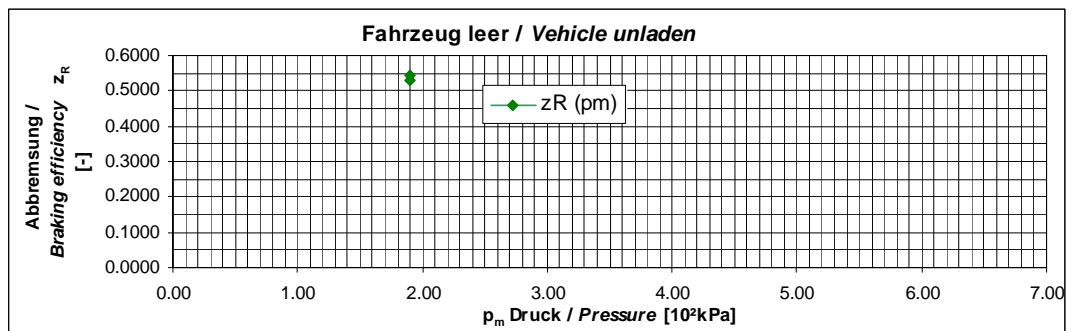
A6.1.1.2.4 Wetterbedingungen : Siehe Anlage 4
Weather conditions See Annex 4

A6.1.1.2.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
23	without ISO 7638 con.	78	1.90	1.80	1.630	0.5297
24	without ISO 7638 con.	110	1.90	1.80	1.670	0.5433

A6.1.1.2.6 Diagramm leer
Diagramm unladen



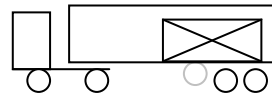
A6.2 Ergebnisse und Diagramme SAF 527
Results and diagrams SAF 527

A6.2.1 Messprotokoll
Measurement report

A6.2.1.1 Beladungszustand : Beladen
Laden conditions : *Laden*

A6.2.1.1.1 Datum der Prüfung : 05.08.2010
Date of test

A6.2.1.1.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

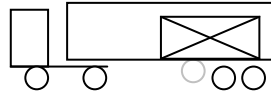


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ axles	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	6225
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	6390
	Σ Achsen Σ axles (P_M)	[kg]	12615
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	---
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	8925
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	9060
	Σ Achsen Σ axles (P_R)	[kg]	17985
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ alle axles ($P_M + P_R$)	[kg]	30600

A6.2.1.1.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track : *horizontal (dry)*

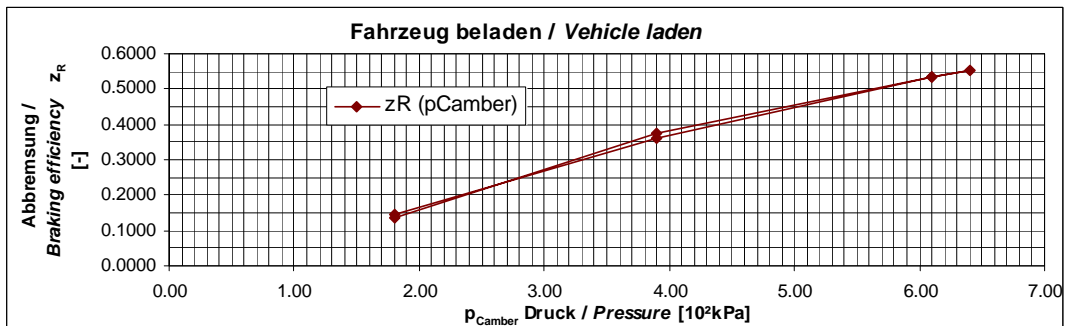
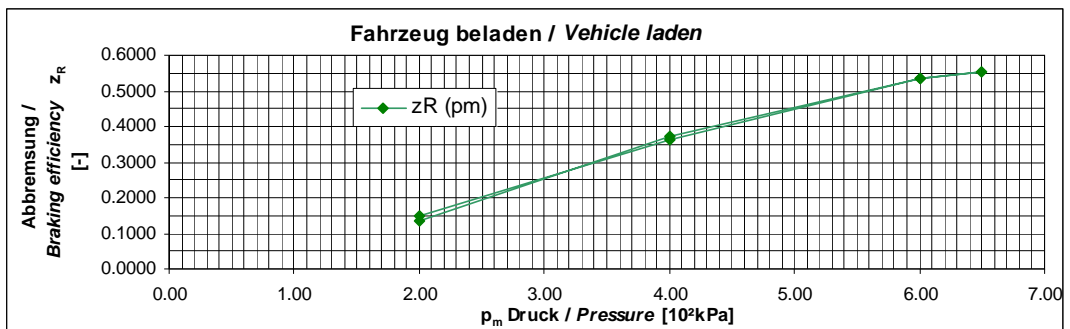
A6.2.1.1.4 Wetterbedingungen : Siehe Anlage 4
Weather conditions See Annex 4

A6.2.1.1.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
16		170	2.00	1.80	0.890	0.1473
17		196	4.00	3.90	2.120	0.3607
18		214	6.00	6.10	3.120	0.5341
19		215	6.50	6.40	3.230	0.5532
20		202	6.00	6.10	3.130	0.5358
21		214	4.00	3.90	2.190	0.3728
22		202	2.00	1.80	0.830	0.1369

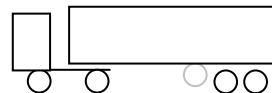
A6.2.1.1.6 Diagramm beladen
Diagramm laden



A6.2.1.2 Beladungszustand : Leer
Laden conditions *Unladen*

A6.2.1.2.1 Datum der Prüfung : 06.08.2010
Date of test

A6.2.1.2.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

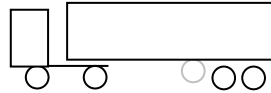


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ <i>axles</i>	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5695
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	3165
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_M)	[kg]	8860
Anhänger angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	---
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	1920
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	1925
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_R)	[kg]	3845
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ <i>alle axles</i> ($P_M + P_R$)	[kg]	12705

A6.2.1.2.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track *horizontal (dry)*

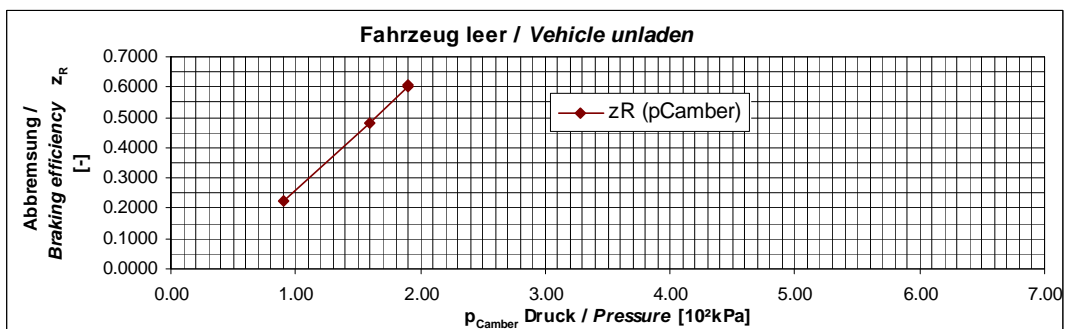
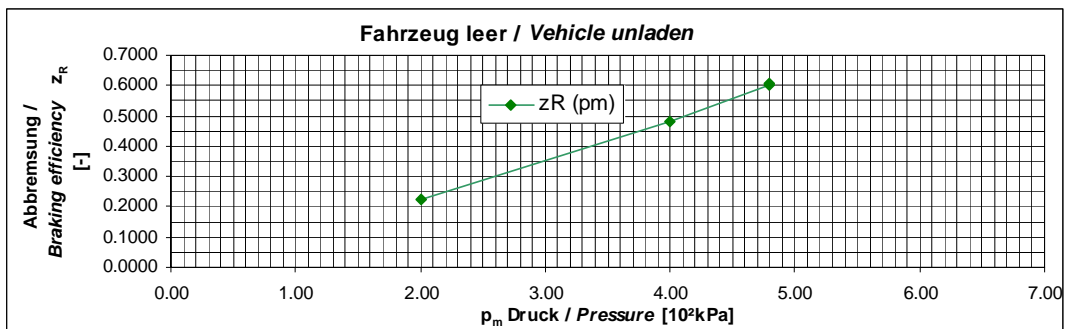
A6.2.1.2.4 Wetterbedingungen : siehe Anlage 4
Weather conditions see Annex 4

A6.2.1.2.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
4		91	2.00	0.90	0.730	0.2228
5		121	4.00	1.60	1.500	0.4822
6		129	4.80	1.90	1.860	0.6035
7		148	4.80	1.90	1.870	0.6068

A6.2.1.2.6 Diagramm leer
Diagram unladen



Anlage : 7
Appendix

Testbericht Nr. : **NSP-8106974288-039.00-020**
Test Report No

Prüfung 2-Achs Sattelanhänger
(kurzer Radstand)
Test 2-axle Trailer (short wheelbase)

Punkt Point		Seiten Pages	18
A7.0	: Bremsberechnung WDE 73743 S <i>Brake calculation WDE 73743 S</i>		
A7.1	: Ergebnisse und Diagramme SAF437 <i>Results and diagrams SAF 437</i>		
A7.1.1	: Messprotokoll <i>Measurement report</i>		
A7.2	: Ergebnisse und Diagramme SAF 527 <i>Results and diagrams SAF 527</i>		
A7.2.1	: Messprotokoll <i>Measurement report</i>		

A7.0 Bremsberechnung WDE 73743 S
Brake calculation WDE 73743 S

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 1 / 8

Kraftfahrzeuganhänger mit Druckluftbremsanlage nach
71/320/EWG, zuletzt geändert durch 98/12/EG und 2006/96/EG oder UN/ECE-R.13.11

Verteiler: SAF
TR-EU1

Bitte beachten! Diese Bremsberechnung berücksichtigt
-die oben erwähnten gesetzlichen Vorschriften in der im Zeitpunkt
der Programmstellung (V6.10.08.31) geltenden Fassung
-die Funktionsweisslinien unserer Produkte
sowie die Radbremsdaten aus den vorhandenen Gutachten der Achshersteller und
-die in die Bremsberechnung eingegangenen sonstigen Fahrzeugdaten.
Bitte prüfen Sie, ob letztere mit den tatsächlichen Fahrzeugdaten übereinstimmen.
Es gelten unsere Lieferungsbedingungen (siehe insbesondere Abschn 9.0).
Wir empfehlen in jedem Fall eine Zuganpassung durchzuführen!
WABCOBrake V6.10.08.31 ab 02.09.2010

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
Fahrzeugtyp : 2-Achs, 9 t Achslast
Fahrzeugart : 2-Achs-Sattelanhänger
Bemerkungen : Luft-/Hydraulik-/VA-Aggregat
WABCO TRAILER - EBS E
TRISTOP 1+2: 16 24
385/65 R 22,5
Diese Bremsberechnung ist als Beispiel zu sehen. Für die
jeweilige Fahrzeugausführung ist eine auf das Fahrzeug
abgestimmte Berechnung zu erstellen.

Achse 1 + 2 : SAF, SBS 2220, TDB 0843 ECE,

			<u>leer</u>	<u>beladen</u>
Gesamtmasse	P in kg	4200 -	10000	28000 - 32000
Anteil Sattelzapfen	PS in kg	1400 -	7200	10000 - 14000
Anteil Achse 1	P1 in kg		1400	9000
Anteil Achse 2	P2 in kg		1400	9000
Summe Achslasten	PR in kg		2800	18000
Radstand	E in mm	5400 -	8600	
Schwerpunkthöhe	h in mm		1200	1800
K-Faktor	Kv min	1,7976		Kc min 0,9826
K-Faktor	Kv max	1,9028		Kc max 1,1342

		<u>Achse 1</u>	<u>Achse 2</u>
Anzahl der zusammengefaßten Achsen		1	1
Anzahl der Bremszyl. pro Achsline	KDZ	2	2
Kraftabgabe entspricht Prüfbericht		BC 0044.0BC	0044.0
Bremszyl.-Hersteller		SAF	SAF
Bremszyl.-Typ/Durchm.		16 24	16 24
Bremshebellänge	lBh in mm	76	76
Bremsenfaktor	[-]	25,97	25,97
dyn. Reifenradius	rdyn min in mm	517	517
dyn. Reifenradius	rdyn max in mm	517	517
Anlegemoment Bremse	Co in Nm	6,0	6,0

Berechnung:

Zyl.druck(rdyn min) pH bei z=22,5%	bar	2,7	2,7
Zyl.druck(rdyn max) pH bei z=22,5%	bar	2,7	2,7
Zyl.druck(Vorsp.) pzy1 bei pm6,5bar	bar	6,4	6,4
Kolbenkraft ThA bei pm6,5bar	N	6348	6348
Bremskr. (rdyn min)T bel.bei pm6,5bar	N	48749	48749
Bremskr. (rdyn max)T bel.bei pm6,5bar	N	48749	48749
Bremskraft einschl. 1 % Rollreibung			
Anteile	%	50,0	50,0

Abbremsung z beladen 0,552 für rdyn min
z = Summe (TR)/PRmax 0,552 für rdyn max

Anhängefahrzeug darf nur hinter Zugfahrzeugen mit ISO 7638 Versorgung
(5 oder 7polig) betrieben werden.

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 2 / 8

Bremsschema-Nr.:

maximaler Systemdruck: 8,5 bar

Achse 1:

Ventil 1: 971 002 ... 0 WABCO
EBS-Anhängerbremsventil

Ventil 2: 480 102 ... 0 WABCO
EBS-Modulator

Zylinder: SAF 4 454 1 60

Achse 2:

Ventil 1: 971 002 ... 0 WABCO
EBS-Anhängerbremsventil

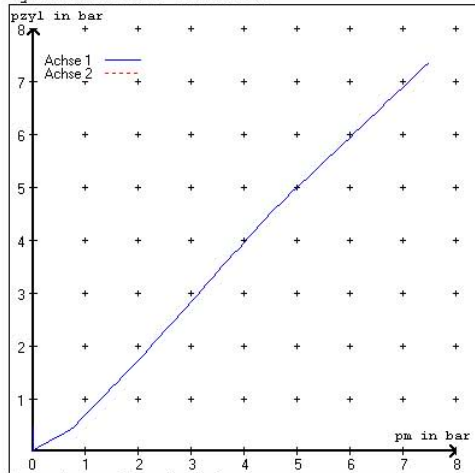
Ventil 2: 480 102 0.. 0 () WABCO oder 480 207 0.. 0
EBS-Modulator

Zylinder: SAF 4 454 1 60

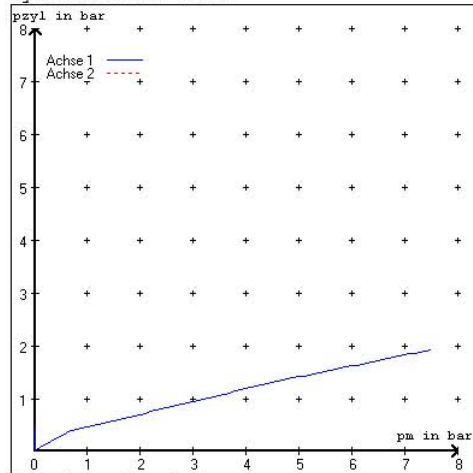
Prüfung Typ III (zIII = 0,30) für rdyn min : Achse1 Achse2
bei pm 3,7 bar => pzyl in bar : 3,6 3,6
Prüfung Typ III (zIII = 0,06) für rdyn min : Achse1 Achse2
bei pm 1,2 bar => pzyl in bar : 0,9 0,9

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 3 / 8

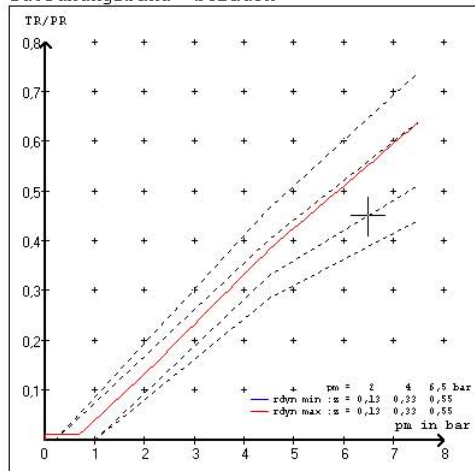
Zylinderdruck beladen



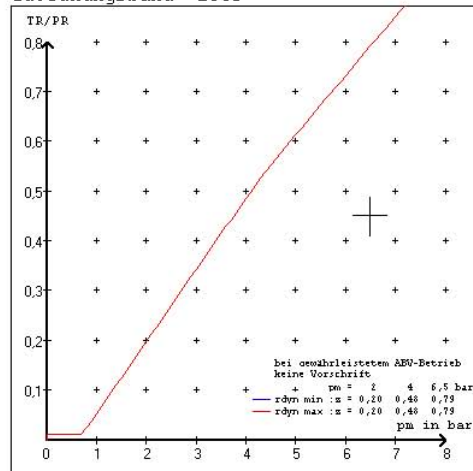
Zylinderdruck leer



Zuordnungsband beladen



Zuordnungsband leer



WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 4 / 8

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
 Fahrzeugtyp : 2-Achs, 9 t Achslast
 Fahrzeugart : 2-Achs-Sattelanhänger

Bremszylinder und Bremshebellängen:

Achse 1 : 2 x Typ/Durchmesser 16 24 (SAF) Bremshebellänge 76 mm
 Achse 2 : 2 x Typ/Durchmesser 16 24 (SAF) Bremshebellänge 76 mm

Bremsschema-Nr.:

Ventile :

971 002 ... 0 WABCO EBS-Anhängerbremsventil
 480 102 ... 0 WABCO EBS-Modulator
 480 102 0.. 0 WABCO EBS-Modulator oder 480 207 0.. 0

EBS-Eingabedaten

=====

Fahrzeughersteller : Musterberechnung zur Scheibenbremse SBS 2220 H 0
 Fahrzeugtyp : 2-Achs, 9 t Achslast
 Fahrzeugart : 2-Achs-Sattelanhänger
 Bremsberechnung Nr.: WDE 73743S

Reifenumfang Hauptachse : 3250 für rdyn max
 Reifenumfang Zusatzachse : 3250 für rdyn max

Zuordnung pm / Abbremsung z: pm 0,7 bar z = 0,000
 (Zustand beladen) 2,0 bar z = 0,134
 4,5 bar z = 0,378
 6,5 bar z = 0,550

Achse	Achslast leer	Balgdruck leer	Steuerdruck pm						
			6,5	0,7	2,0	4,5	6,5		
1	1400	vom	Bremsdruck leer	Achslast beladen	Balgdruck beladen	Bremsdruck beladen			
2	1400	Fzg.-	1,7	9000	vom	0,4	1,7	4,5	6,4
3	0	Hersteller	1,7	9000	Fzg.-	0,4	1,7	4,5	6,4
4	0	einzutragen	0,0	0	Hersteller	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0		0,0	0	einzutragen	0,0	0,0	0,0	0,0

Bei den in der Tabelle genannten Leerdaten handelt es sich um Werte für die Grundparametrierung. Höhere Leerachslasten sowie Liftachsen werden automatisch erkannt und erfordern keine separate Einstellung. Unterschreitung der obigen Leerachslasten ist nicht erlaubt.

=====

Achse 1		Achse 2	
Achslast	pzyl	Achslast	pzyl
1400	1,7	1400	1,7
1900	2,0	1900	2,0
2400	2,3	2400	2,3
2900	2,6	2900	2,6
3400	2,9	3400	2,9
3900	3,2	3900	3,2
4400	3,6	4400	3,6
4900	3,9	4900	3,9
8000	5,8	8000	5,8
9000	6,4	9000	6,4

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 5 / 8

Datenblatt zum EG / ECE - Betriebserlaubnisbogen:
nach 98/12/EG Anlage 2 Anh.IX 2.7.4 / ECE R13 Anh. 11

Achse 1 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 527
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 27.05.2010
Achse 2 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 527
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 27.05.2010

rechnerischer Nachweis der Restbremskraft Typ III
(Absatz 4.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe

berechneter Bremskolbenhub in mm
(Absatz 4.3.1.1 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(sp = 63 mm)	s = 39 mm
Achse 2	(sp = 63 mm)	s = 39 mm

mittl. Kolbenkraft in N bei pm = 6,5 bar (jedoch max. pzyl = 7,0 bar)

Achse 1	ThA = 6348 N
Achse 2	ThA = 6348 N

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender(errechnete)	
Anhänger (z) Restbrems-	
wirkung	

Abbremsung des Fahrzeuges (Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,55	0,50
erforderliche Restbremswirkung (Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,4 und >= 0,6*z (0,33)

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 44160 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender(errechnete)	
Anhänger (z) Restbrems-	
wirkung	

Abbremsung des Fahrzeuges (Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)	0,55	0,50
erforderliche Restbremswirkung (Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)		>= 0,4 und >= 0,6*z (0,33)

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 6 / 8

Datenblatt zum EG / ECE - Betriebserlaubnisbogen:
nach 98/12/EG Anlage 2 Anh.IX 2.7.4 / ECE R13 Anh. 11

Achse 1 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 437
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 26.02.2010
Achse 2 : Bezugsachse: SAF	SBS 2243-10	Bremsbelag: SAF 437
Prüfbericht:	TDB 0843 ECE	Datum : 26.02.2010

rechnerischer Nachweis der Restbremskraft Typ III
(Absatz 4.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 26,5 % Fe

berechneter Bremskolbenhub in mm
(Absatz 4.3.1.1 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(sp = 63 mm)	s = 37 mm
Achse 2	(sp = 63 mm)	s = 37 mm

mittl. Kolbenkraft in N bei pm = 6,5 bar (jedoch max. pzyl = 7,0 bar)

Achse 1	ThA = 6348 N
Achse 2	ThA = 6348 N

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender(errechnete)	
Anhänger (z) Restbrems-	
wirkung	0,48

Abbremsung des Fahrzeuges
(Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

0,55

erforderliche Restbremswirkung
(Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)

>= 0,4 und
>= 0,6*z (0,33)

Restbremskraft in N
(Absatz 4.3.1.4 Anlage 1 zu Anhang VII)

Achse 1	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N
Achse 2	(rdyn 517 mm)	T = 42042 N

Basisprüfung	Typ III
zu prüfender(errechnete)	
Anhänger (z) Restbrems-	
wirkung	0,48

Abbremsung des Fahrzeuges
(Absatz 4.3.2 Anlage 1 zu Anhang VII)

0,55

erforderliche Restbremswirkung
(Absätze 1.3.3 und 1.6.2 zu Anhang II)

>= 0,4 und
>= 0,6*z (0,33)

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010 DC Seite 7 / 8

Feststellbremse:

	<u>Achse 1</u>	<u>Achse 2</u>
Anzahl der Tristopzyl. pro Achslinie KDZ	2	2
Tristopzylinder-Typ	16 24	16 24
Bremshebellänge	76	76
stat. Reifenradius	494	494
bei einem Hub von	30	30
min. Federspeicherkraft	6160	6160
TRISTOP-Zylinder-Nr. SAF	4 1	6 1
Lösedruck	5,1	5,1

Berechnung:

Übersetzung bis Fahrbahn	3,9954	3,9954
$i_{Fb} = l_{Bh} \cdot \eta \cdot C \cdot r_{Bt} / (r_{Bn} \cdot r_{stat})$		
für rstat in mm	494	494
Bremskraft	48592	48592
$T_f = (TFZ \cdot KDZ - 2 \cdot Co / l_{Bh}) \cdot i_{Fb}$		
Abbremsung	0,320	
zf = Summe (Tf)/P + 0.01		

Prüfung des Kraftschlussbedarfes der Feststellbremse

minimaler Radstand/minimale Stützweite min Ef zur Erfüllung der Vorschriften :

$$\min Ef = E \cdot (1 - PR/P + z_{ferf} \cdot h/E) / (1 - z_{ferf} / (f_{zul} \cdot n_f/n_g))$$

$$\min Ef = 3466 \text{ mm} \quad \text{für } E = 5400 \text{ mm}$$

$$\min Ef = 5273 \text{ mm} \quad \text{für } E = 8600 \text{ mm}$$

min Ef =	minimaler Abstand Vorderachse(n) (Deichselanhänger) bzw. Stütze (Sattelanhänger) bis Hinterachse(n) (Resultierende des Achsaggregates)
E	Radstand
fzul	maximal zulässiger Kraftschlußbeiwert
zferf	maximal erforderliche Abbremsung der Feststellbremse
h	Schwerpunkthöhe beladen
PR	maximale Rollachslast - beladen
P	maximale Gesamt-Masse - beladen
nf	Anzahl der Achsen mit Tristop-Zylindern
ng	Anzahl der Achsen des Achsaggregates

WABCO -Bremsberechnung Nr: WDE 737438 vom 02.09.2010 DC Seite 8 / 8

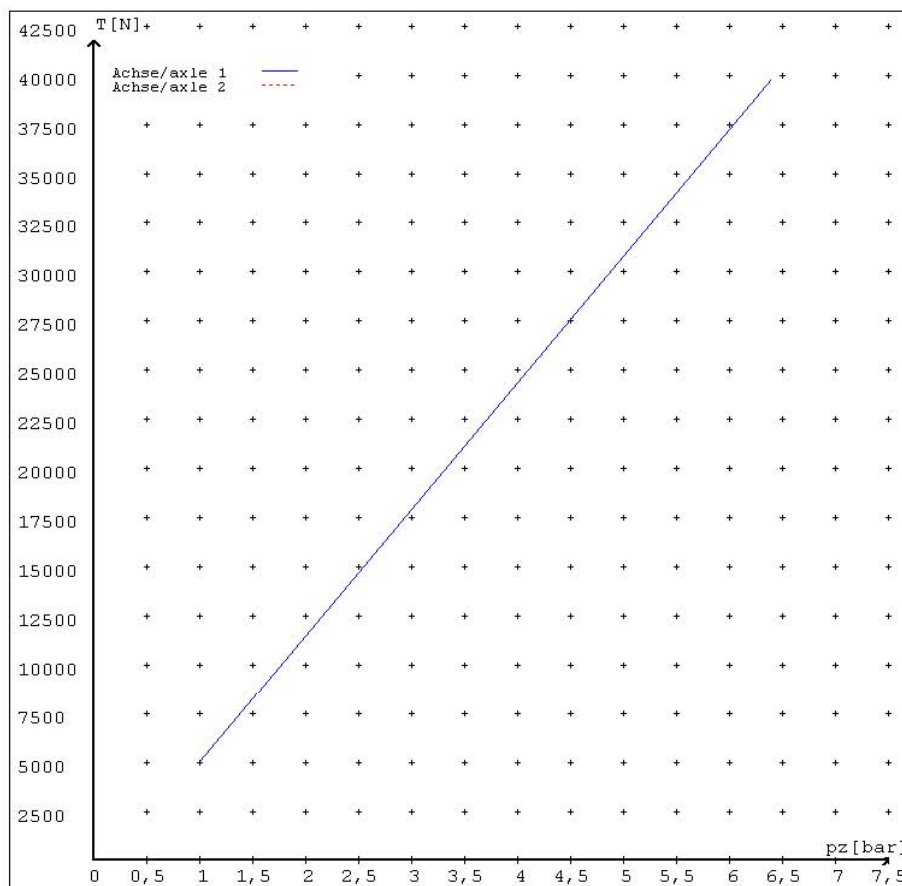
Referenzwertermittlung

Angabe der Referenzwerte für z = 45% für max rdyn: 517 mm

	pz [bar]	T [N]	T [N]
Achse 1	1,0	4953	
	6,4	39741	
Achse 2	1,0		4953
	6,4		39741

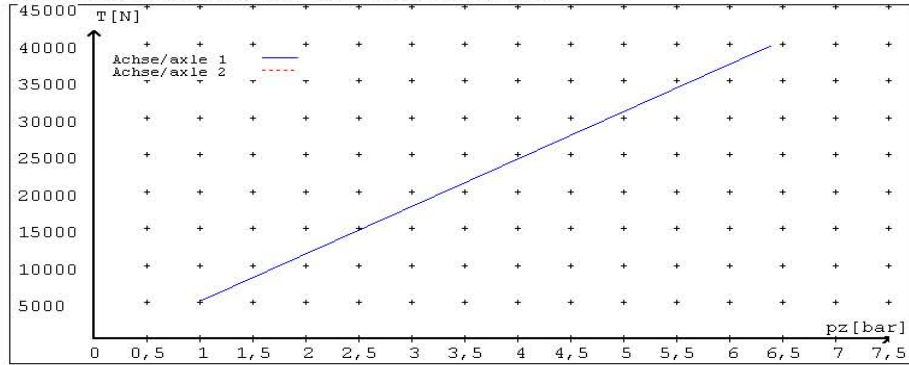
Fahrzeug-Identifizierungs-Nr.:

Bremszylinder Typ (Betrieb / Fest) brake cylinder type (service / parking)	Achse(n) / Axle(s)				
		16/24	16/24	/	/
maximaler Hub smax = ...mm Maximum stroke smax = ...mm	63	63			
Hebellänge = ...mm Lever length = ...mm	76	76			



Ausdruck auf WABCO Nr. 899 200 922 4 (nur für Laserdrucker!)

Angabe der Referenzwerte für $z = 0,45$ für max r_{dyn}: 517 mm
 reference values for $z = 0,45$ for max r_{dyn}: 517 mm
Bremsberechnung Nr: WDE 73743S vom 02.09.2010
 brake calculation no: WDE 73743S date 02.09.2010



	Achse (n) / Axle (s)				
Bremszylinder Typ (Betrieb / Fest) brake cylinder type (service / parking)	16/24	16/24	/	/	/
maximaler Hub s _{max} =mm Maximum stroke s _{max} =mm	63	63			
Hebellänge =mm lever length =mm	76	76			

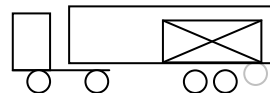
A7.1 Ergebnisse und Diagramme SAF437
Results and diagrams SAF 437

A7.1.1 Messprotokoll
Measurement report

A7.1.1.1 Beladungszustand : Beladen
Laden conditions : Laden

A7.1.1.1.1 Datum der Prüfung : 04.08.2010
Date of test

A7.1.1.1.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

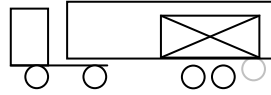


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ axles	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5560
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2620
	Σ Achsen Σ axles (P_M)	[kg]	8180
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	9105
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	9280
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	---
	Σ Achsen Σ axles (P_R)	[kg]	18385
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ alle axles ($P_M + P_R$)	[kg]	26565

A7.1.1.1.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track : horizontal (dry)

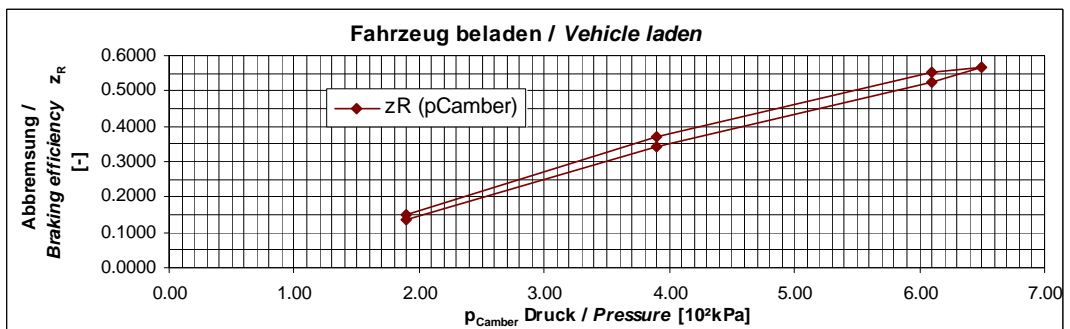
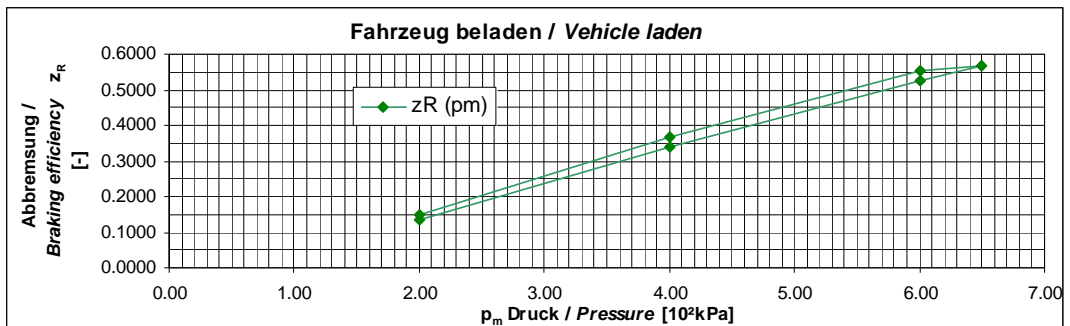
A7.1.1.1.4 Wetterbedingungen : Siehe Anlage 4
Weather conditions See Annex 4

A7.1.1.1.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
1a		83	2.00	1.90	0.940	0.1340
2a		141	4.00	3.90	2.350	0.3417
3a		162	6.00	6.10	3.610	0.5273
4a		175	6.50	6.50	3.870	0.5656
5a		172	6.00	6.10	3.780	0.5523
6a		167	4.00	3.90	2.530	0.3682
7a		158	2.00	1.90	1.040	0.1487

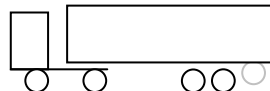
A7.1.1.1.6 Diagramm beladen
Diagramm laden



A7.1.1.2 Beladungszustand : Leer
Laden conditions *Unladen*

A7.1.1.2.1 Datum der Prüfung : 04.08.2010
Date of test

A7.1.1.2.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

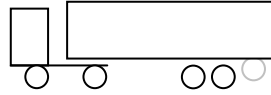


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ <i>axles</i>	[kg]	7320
<hr/>			
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5615
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2510
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_M)	[kg]	8125
<hr/>			
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	2325
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2300
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	---
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_R)	[kg]	4625
<hr/>			
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ <i>alle axles</i> ($P_M + P_R$)	[kg]	12750

A7.1.1.2.3 Prüfstrecke : Horizontal (nass)
Test track *horizontal (wet)*

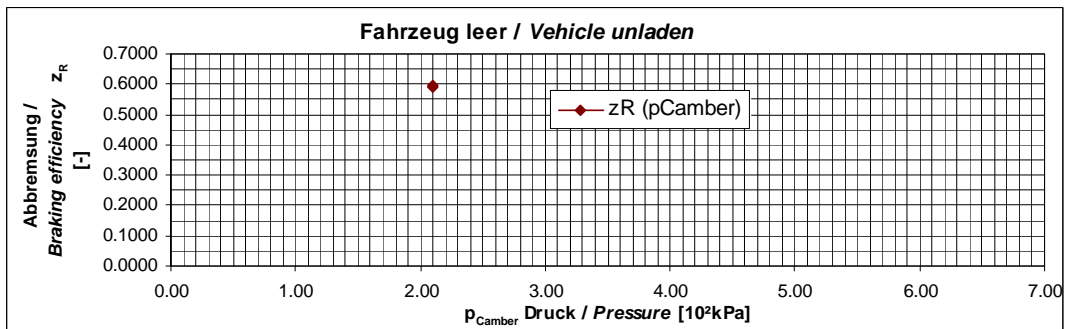
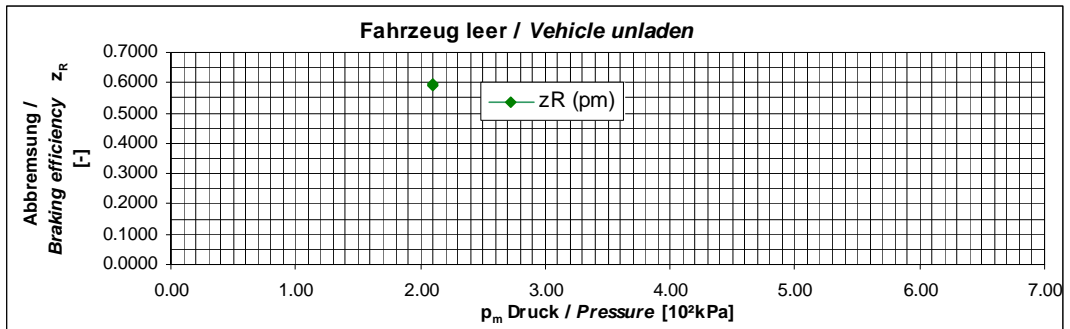
A7.1.1.2.4 Wetterbedingungen : Siehe Anlage 4
Weather conditions See Annex 4

A7.1.1.2.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
4	without ISO 7638 con.	84	2.10	2.10	2.170	0.5922
5	without ISO 7638 con.	93	2.10	2.10	2.190	0.5979

A7.1.1.2.6 Diagramm leer
Diagramm unladen



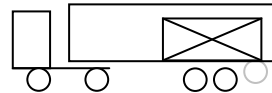
A7.2 Ergebnisse und Diagramme SAF 527
Results and diagrams SAF 527

A7.2.1 Messprotokoll
Measurement report

A7.2.1.1 Beladungszustand : Beladen
Laden conditions : Laden

A7.2.1.1.1 Datum der Prüfung : 05.08.2010
Date of test

A7.2.1.1.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

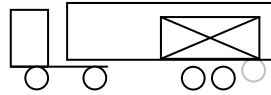


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ axles	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5770
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	3885
	Σ Achsen Σ axles (P_M)	[kg]	9655
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	9520
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	9275
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	---
	Σ Achsen Σ axles (P_R)	[kg]	18795
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ alle axles ($P_M + P_R$)	[kg]	28450

A7.2.1.1.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track : horizontal (dry)

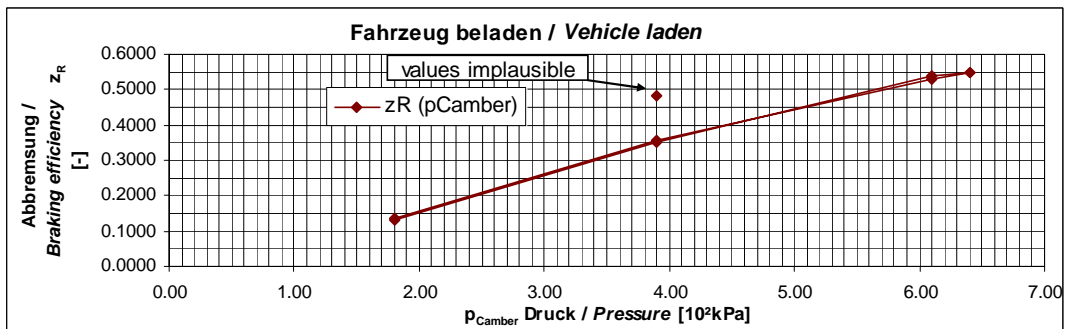
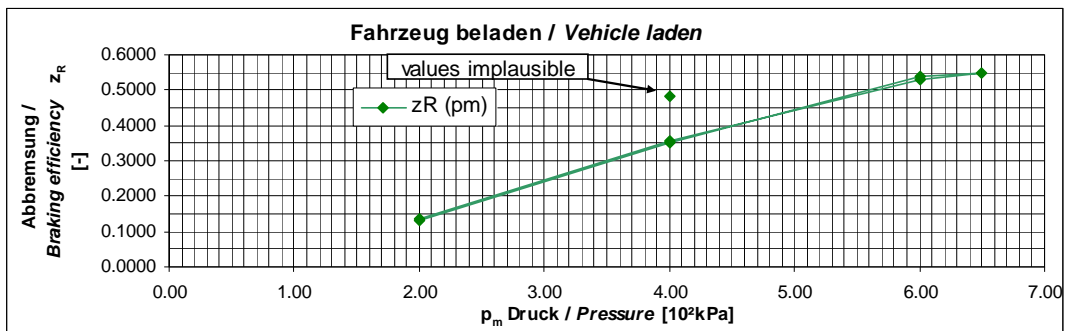
A7.2.1.1.4 Wetterbedingungen : Siehe Anlage 4
Weather conditions See Annex 4

A7.2.1.1.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
8		142	2.00	1.80	0.900	0.1337
15		195	4.00	3.90	2.340	0.3559
10		205	6.00	6.10	3.480	0.5318
11		202	6.50	6.40	3.590	0.5488
12		199	6.00	6.10	3.530	0.5395
13		178	4.00	3.90	2.310	0.3513
14		175	2.00	1.80	0.870	0.1291
9	values implausible t _{R+M} --> a _{R+M}	198	4.00	3.90	3.170	0.4840

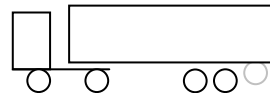
A7.2.1.1.6 Diagramm beladen
Diagramm laden



A7.2.1.2 Beladungszustand : Leer
Laden conditions *Unladen*

A7.2.1.2.1 Datum der Prüfung : 06.08.2010
Date of test

A7.2.1.2.2 Fahrzeuggewicht
Vehicle weight

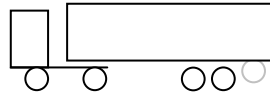


Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ <i>axles</i>	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5560
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2505
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_M)	[kg]	8065
Anhänger angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	2315
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2315
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	---
	Σ Achsen Σ <i>axles</i> (P_R)	[kg]	4630
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ <i>alle axles</i> ($P_M + P_R$)	[kg]	12695

A7.2.1.2.3 Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track *horizontal (dry)*

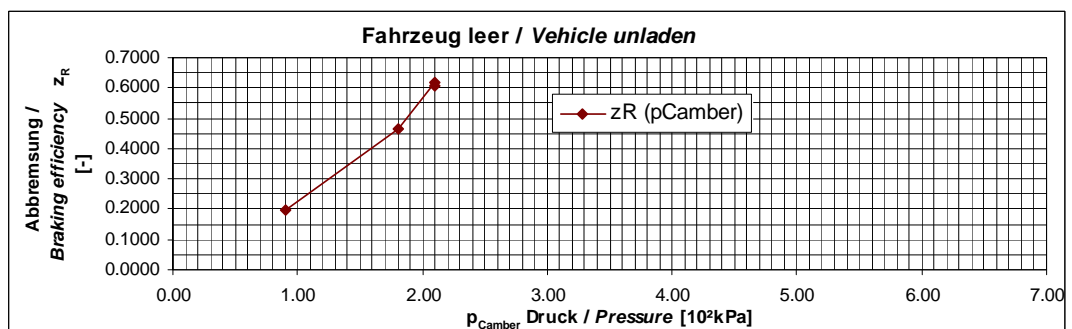
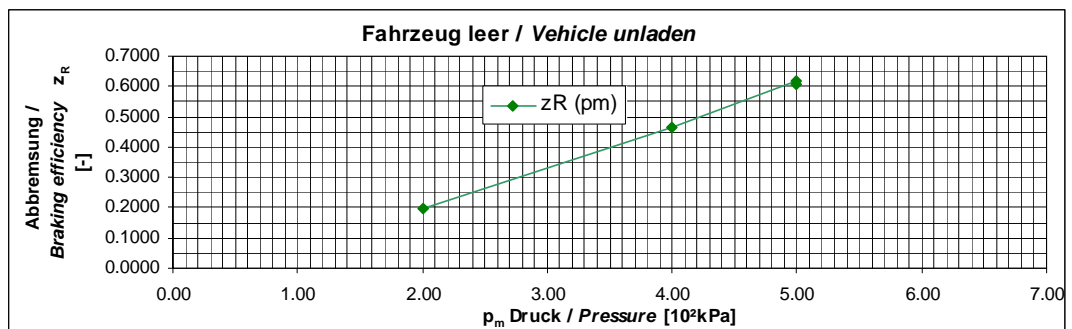
A7.2.1.2.4 Wetterbedingungen : siehe Anlage 4
Weather conditions see Annex 4

A7.2.1.2.5 Messergebnisse
Measurement results



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
8		55	2.00	0.90	0.770	0.1978
9		97	4.00	1.80	1.720	0.4633
10		114	5.00	2.10	2.270	0.6170
11		133	5.00	2.10	2.240	0.6087

A7.2.1.2.6 Diagramm leer
Diagram unladen



Anlage : 8
Appendix

Testbericht Nr. : NSP-8106974288-039.00-020
Test Report No

Prüfung der Feststellbremse **Parking brake test**

Punkt Point		Seiten 3 Pages
A8.1	: Fahrzeugkonfiguration <i>Vehicle konfiguration</i>	
A8.2	: Prüfaufbau <i>Test assembly</i>	
A8.3	: Ergebnisse Bremskraft <i>Results Brake force</i>	

A8.1 Fahrzeugkonfiguration
Vehicle konfiguration



A8.1.1 Fahrzeugklasse des Prüffahrzeuges : O₄
Category of the test vehicle

A8.1.2 Anzahl der Achsen und Räder : 1 Achsen 2 Räder
Number of axles and wheels : 1 axles 2 wheels

davon gelenkt : keine
steered : none

A8.1.3 Allgemeine Angaben zum Prüffahrzeug
General notes regarding the test vehicle

A8.1.3.1 Abmessungen
Dimensions

Radstand : 8853 mm
Wheelbase

Achsabstände : ---
Distances between the axle lines

Abstand Sattelzapfenmitte : 8853 mm
bis 1. Achslinie
*Distance between centerline of the king
pin and first axle line*

Spurweite : 2040 mm
Track

Verwendung von Sattelstützen : Nein
Use of landing gears : No

A8.2 **Prüfaufbau**
Test assembly



A8.3 **Ergebnisse Bremskraft**
Results Brake force

		SAF 437	SAF 527
A8.3.1	Vorwärts <i>Forward</i>	: 5000 daN	5200 daN
A8.3.2	Rückwärts <i>Rearward</i>	: 4500 daN	4500 daN

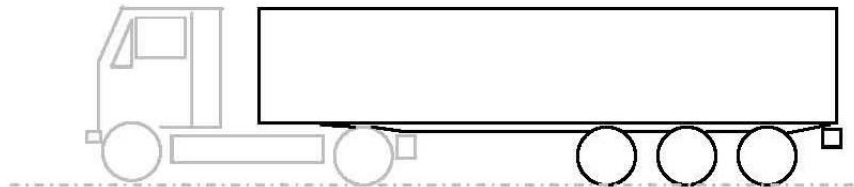
Anlage : 10
Appendix

Testbericht Nr. : NSP-8106974288-039.00-020
Test Report No

**Prüfdokumentation hinsichtlich
nachlassender Heißbremswirkung
für O4 Fahrzeuge**
*Test record regarding decreasing
of hot performance for vehicles
of category O4*

Punkt <i>Point</i>		Seiten 1 <i>Pages</i>
A10.1	: Fahrzeugkonfiguration <i>Vehicle configuration</i>	
A10.2	Ergebnisse und Diagramme SAF437 <i>Results and diagrams SAF 437</i>	
A10.3	Bemerkung <i>Comment</i>	

A10.1 Fahrzeugkonfiguration I¹⁾
Vehicle Konfiguration I



¹⁾ Vergl. Prüfung Anlage 5
See test annex 5

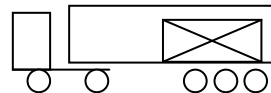
A10.2 Ergebnisse und Diagramme SAF437
Results and diagrams SAF 437

A10.2.1 Messprotokoll
Measurement report

Beladungszustand : Beladen
Laden conditions : Laden

Datum der Prüfung : 03.08.2010
Date of test

Fahrzeuggewicht
Vehicle weight



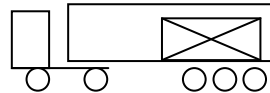
Zugmaschine alleine <i>Truck alone</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	5305
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	2015
	Σ Achsen Σ axles	[kg]	7320
Zugmaschine angekuppelt <i>Truck connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	6035
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	5195
	Σ Achsen Σ axles (P_M)	[kg]	11230
Anhängers angehängt <i>Trailer connected</i>	1. Achse <i>1. axle</i>	[kg]	8920
	2. Achse <i>2. axle</i>	[kg]	8875
	3. Achse <i>3. axle</i>	[kg]	9445
	Σ Achsen Σ axles (P_R)	[kg]	27240
Gesamter Zug <i>Truck-trailer combination</i>	Σ alle Achsen Σ alle axles ($P_M + P_R$)	[kg]	38470

Prüfstrecke : Horizontal (trocken)
Test track : horizontal (dry)

Wetterbedingungen
Weather conditions

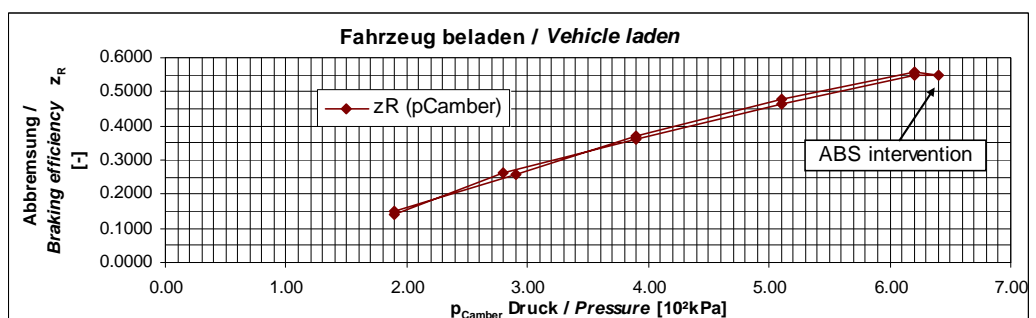
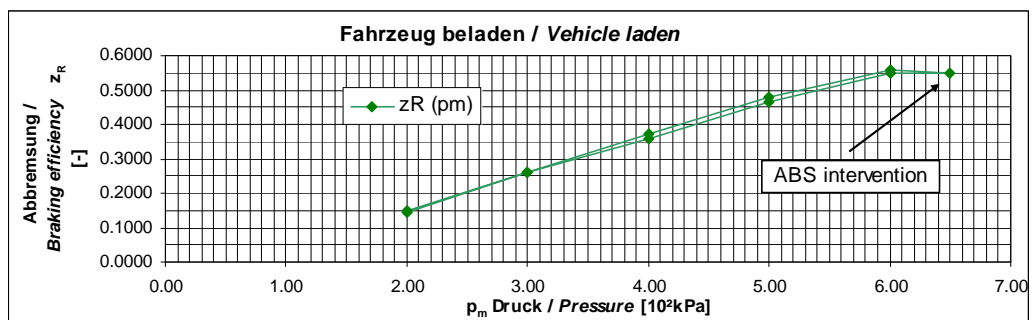
: Siehe Anlage 4
See Annex 4

A10.2.1.1 Ermittlung der Bremswirkung bei kalter Bremse (60 km/h auf 0 km/h)
Verification of the cold brake performance (60 km/h to 0 km/h)



Print-No.	Comment	T _{End}	p _m	p _{Camber}	a _{R+M}	z _R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
2		>120	2.00	1.90	1.020	0.1427
3		>150	3.00	2.80	1.840	0.2608
4		160	4.00	3.90	2.530	0.3601
5		168	5.00	5.10	3.250	0.4638
6		175	6.00	6.20	3.850	0.5501
7	ABS intervention	172	6.50	6.40	3.830	0.5472
8		172	6.00	6.20	3.910	0.5588
9		180	5.00	5.10	3.350	0.4781
10		170	4.00	3.90	2.610	0.3716
11		170	3.00	2.90	1.830	0.2593
12		175	2.00	1.90	1.060	0.1485

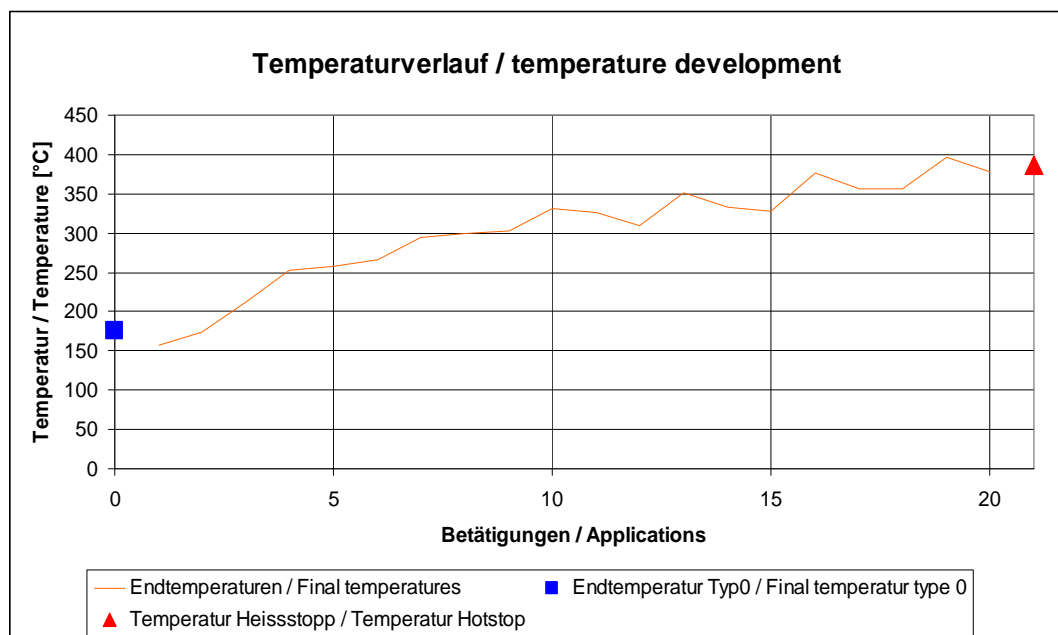
Diagramm beladen
Diagramm laden



**A10.2.1.2 Prüfung nachlassende Bremswirkung (Typ III)
Fade test (Type III)**

V_1 : 60 km/h
 V_2 : 41 km/h²⁾
 $T_{\text{Start 1. Betätigung / 1. Application}}$: < 100 °C
 Anzahl der Betätigungen : 20
Number of applications
 Abstand zwischen den Betätigungen : 60 s
Time period between the applications

**Diagramm Aufheizen
Diagramm heating-up**



**A10.2.1.3 Vergleich der Heiss – und Kaltbremswirkung
Comparison of the hot and cold performance**

Print-No.	Comment	T_{End}	ρ_m	ρ_{Camber}	a_{R+M}	z_R
[-]	[-]	[°C]	[10 ² kPa]	[10 ² kPa]	[m/s ²]	[-]
2	Typ 0 / Type 0	>120	6.00	6.20	3.850	0.5501
3	Heissstopp / Hot stop	387	6.00	6.20	3.170	0.4522

²⁾ Berechnung nach Punkt 1.7.1.2 ECE R13 Annex 4
 Calculation acc. point 1.7.1.2 ECE R13 Annex 4)

A10.3 **Bemerkung**
Comment

Die Durchführung der beschriebenen Prüfung lehnt sich an die Forderungen der ECE R13 Anhang 4 an. Jedoch wurde weder die Funktion der internen Nachstell-einrichtung, noch die Einhaltung der geforderten Abbremsung von 3 m/s² über-prüft. Die theoretisch benötigte Eingangskraft wurde aus den Messwerten der kal-ten Kennreihe linear interpoliert. Eine Konformität der Prüfergebnisse mit den An-forderungen der ECE R13 Anhang 4 kann somit **nicht bestätigt** werden.

*The test procedure described above was carried out in support of the requirements of ECE R13 Annex 4. Nor the function of the internal adjustment device neither the fulfilment of the required 3 m/s² during the heating up was verified. The theoretical input force was linear interpolated from the cold performance characteristic. The conformity to the requirements of ECE R13 Annex 4 can **not be confirmed**.*