

LPM AG  
Tannenweg 10  
5712 Beinwil am See  
Tel. 062 771 55 55  
Fax 062 771 55 64  
admin@lpm.ch

LPM SA  
Rue d'Or 16  
1700 Fribourg  
Tél. 026 321 13 80  
Fax 026 321 13 81  
fribourg@lpm.ch



Untersuchungsbericht

**A - 28'475-1**

Objekt

## **Fugenbänder SOBA-RedLINE und SOBA-FlamLINE**

Im Auftrag von

Soba-Inter AG  
Herr W. Fröhlich  
Im Grund 15  
5405 Baden-Dättwil

Auftrag

Überprüfung des Zug-Dehn-Verhaltens nach  
3000 zyklischen Scherbewegungen

Probeneingang : 16.03.2005  
Ausgeliefert : 22.04.2005

Alfred Hächler

## Expertise A-28'475-1

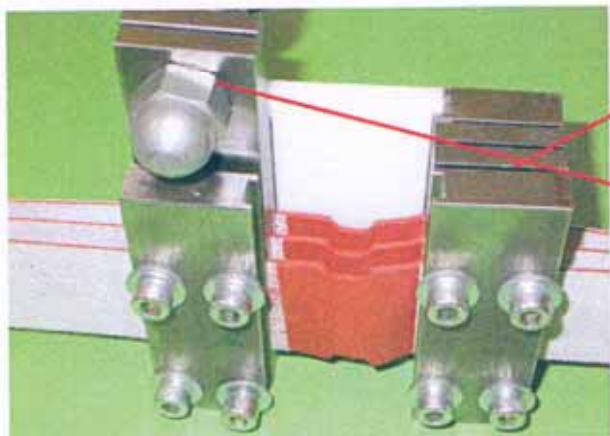
### 1. Auftragsbeschreibung

Die Versuche an den Fugenbändern wurden anlässlich des Besuches vom 11. Februar 2005 besprochen und mit Schreiben vom 18. Februar 2005 offeriert. Das Ziel der Untersuchung ist, abzuklären, ob durch wiederholte Scherbeanspruchungen in der Ebene des Fugenbandes eine Schädigung entsteht, welche die Funktionsfähigkeit des Fugenbandes beeinträchtigt. Mit Schreiben vom 3. März 2005 wurde der Auftrag erteilt.

### 2. Durchgeführte Versuche

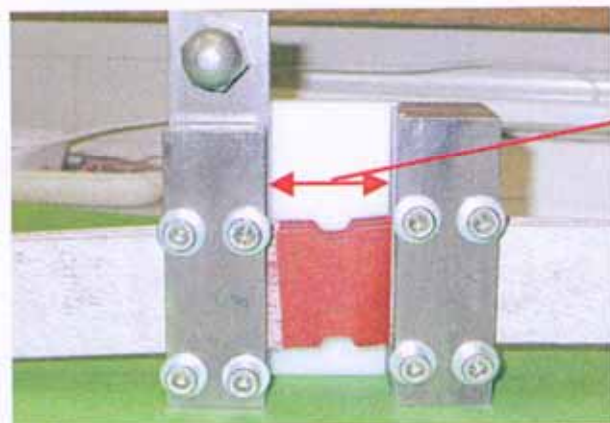
#### - Scherbeanspruchung bei konstanter Fugenöffnung

In einer festen und einer verschiebbaren Halterung wird das Fugenband so eingespannt, dass der dazwischenliegende Bereich der freien Dehnzone entspricht. Bei der Halterung handelt es sich um verschraubte Stahlplatten. Die Distanz zwischen der fixierten und der beweglichen Halterung wird durch 2 Kunststoffstücke während des Versuches konstant gehalten.



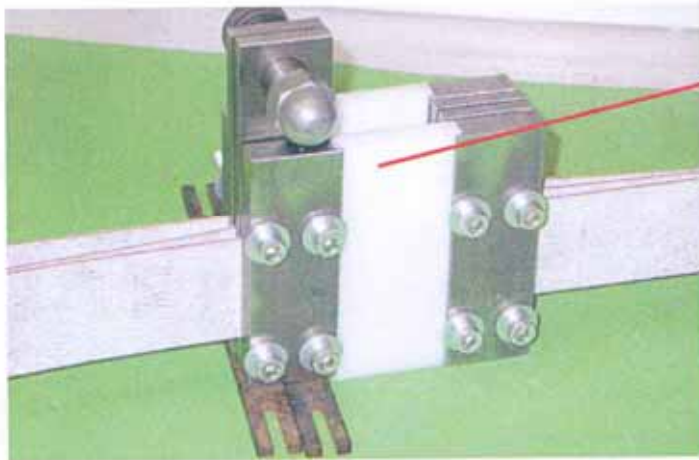
Verschraubte Stahlplatten zum Einklemmen der Fugenbänder

Lasche zum Ankoppeln an die Prüfmaschine

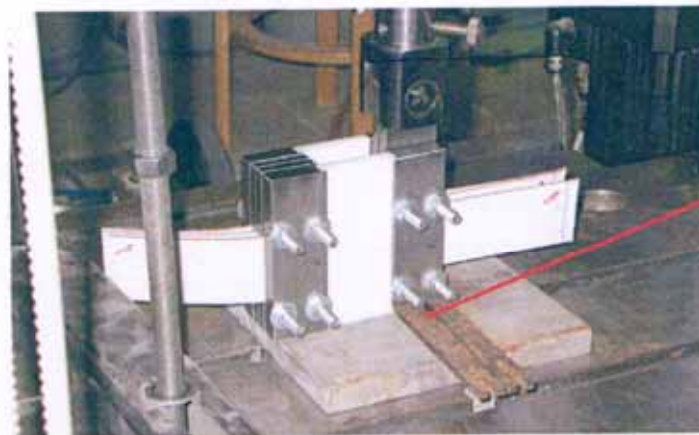


Freie Dehnzone zwischen den Stahlplatten

Auftragsnummer: A-28'475-1  
Auftraggeber: Soba Inter AG, 5405 Baden-Dättwil  
Objekt: Fugenbänder SOBA-RedLINE und  
SOBA-FlamLINE



Kunststoffplatten geführt in Nuten zur Wahrung der Distanz.



Zughalterhaltung der Prüfmaschine zum Kopeln mit Bolzen.

Distanzhalter für das Einrichten.  
Die bewegliche Platte war unten 5 mm kürzer als Sicherheit gegen ein allfälligen Druckaufbau bei Kontakt mit der Druckplatte.



Fertig eingebaute Schereinrichtung.

Kraftmessdose

Joch zum Fixieren des starren Teiles befestigt in den Nuten Grundplatte.



Auftragsnummer: A-28'475-1  
Auftraggeber: Soba Inter AG, 5405 Baden-Dättwil  
Objekt: Fugenbänder SOBA-RedLINE und  
SOBA-FlamLINE



Versuch bei der maximalen Auslenkung von 15 mm

Die Scherbewegungen aus der Ausgangslage betragen 15 mm bei den Typen 20, bzw. 30 mm bei den Typen 40. Mit einer Frequenz von ca. 0.02 Hz wurden 3000 Zyklen durchgeführt. Der Versuch erfolgte weggeregelt mit Dreieckbelastung.

Die Vorrichtung erlaubte die gleichzeitige Prüfung von 3 Prüfkörpern.

#### **- Zugversuche mit Dehnungsmessung**

Prüfgeschwindigkeit 200 mm/Min  
Messbasis für die Dehnungsmessung: 10 mm im verjüngten Bereich

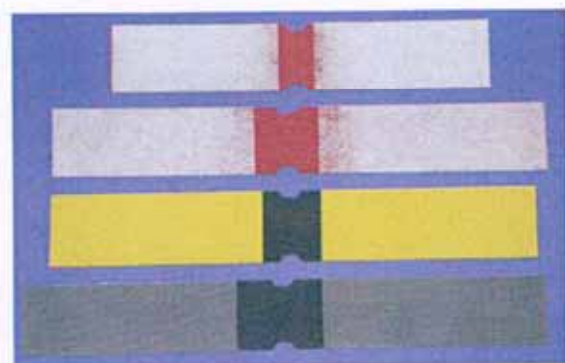
Alle Versuche wurden bei einer Temperatur von 23°C durchgeführt.

### **3. Probenmaterial**

Beim Probenmaterial handelt es sich um Fugenbänder mit den Bezeichnungen:

SOBA-RedLINE 20,      SOBA-RedLINE 40  
SOBA-FlamLINE 20,    SOBA-FlamLINE 40

Von jedem Typ wurden am 16.03.2005 von der Firma Dättwyler AG 10 Prüfkörper mit einer Breite von 50 mm angeliefert. In der Mitte der Dehnzone sind die Prüfkörper durch einen beidseitigen Stanzschnitt von 5 mm Tiefe verjüngt.



SOBA-RedLINE 20

SOBA-RedLINE 40

SOBA-FlamLINE 20

SOBA-FlamLINE 40

Probeneingang: 16.03.2005  
Ausgeliefert: 22.04.2005

Alfred Hächler  
LPM AG Beinwil am See

Seite 3 von 17

## 4. Prüfergebnisse

### Scherbeanspruchung

Typ	freie Dehnzone mm	Scherbewegung mm	Maximale Scherkraft in N	
			beim 1. Zyklus	beim 3000. Zyklus
RedLINE 20	30	15	103	94
RedLINE 40	50	30	99	93
FlamLINE 20	40	15	131	105
FlamLINE 40	60	30	148	134

Im Anhang ist ein Prüfprotokoll mit Aufzeichnung von ausgewählten Kraft-Weg-Zyklen enthalten.

Nach den 3000 Scherbewegungen sind äusserlich keine Anzeichen einer Schädigung zu erkennen. Die Prüfkörper zeigen keine bleibende Verformung.

### Zugversuch mit Dehnungsmessung

Ergebnisse der einzelnen Prüfkörper mit Darstellung von je einem ausgewählten Prüfkörper nach dem Versuch.

#### SOBA-RedLINE 20

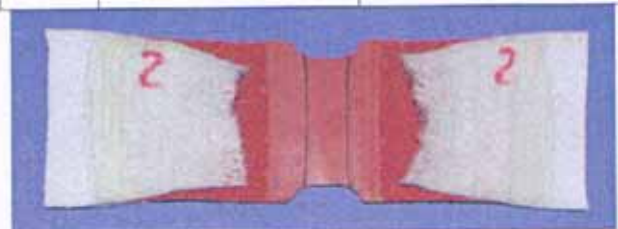
nicht vorbeanspruch

Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
4	4.2	459
5	4.2	452
6	4.4	474



nach 3000 Scherbewegungen

Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
1	4.9	524
2	5.1	514
3	4.2	427





Auftragsnummer: A-28'475-1  
 Auftraggeber: Soba Inter AG, 5405 Baden-Dättwil  
 Objekt: Fugenbänder SOBA-RedLINE und SOBA-FlamLINE

SOBA-RedLINE 40

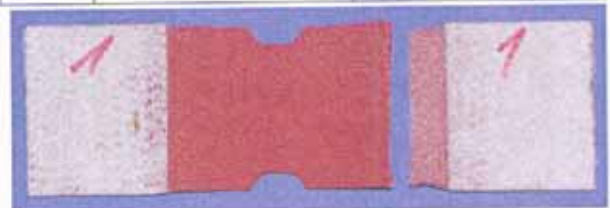
nicht vorbeanspruchht

Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
4	3.1	379
5	3.1	481
6	3.0	370



nach 3000 Scherbewegungen

Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
1	3.1	375
2	3.1	384
3	3.1	378



Beim Typ SOBA-RedLINE versagten alle Prüfkörper ausserhalb der freien Dehnzone im Bereich der Vlies-schicht. Letztere löste sich beidseitig ab. Die Gummischicht wurde weitgehend aus der Klemmbanke herausgerissen.

Darstellung eines Versuches am Beispiel SOBA-RedLINE 40 bei verschiedenen Dehnstufen



Probeneingang: 16.03.2005  
 Ausgeliefert: 22.04.2005

Alfred Hächler  
 LPM AG Beinwil am See

Seite 5 von 17

SOBA-FlamLINE 20

nicht vorbeansprucht

Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
4	2.6	504
5	2.6	509
6	2.6	509



nach 3000 Scherbewegungen

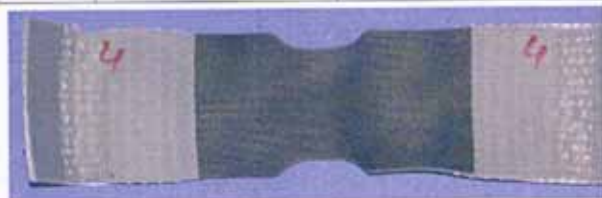
Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
1	2.6	496
2	2.7	496
3	2.7	493



SOBA-FlamLINE 40

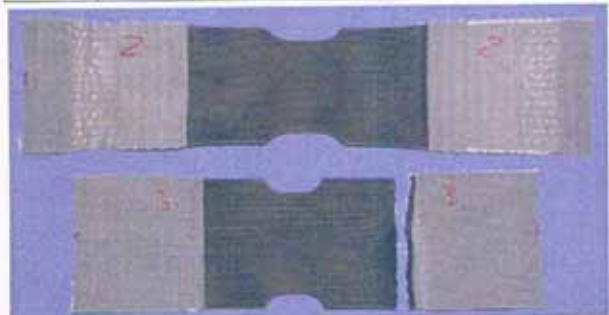
nicht vorbeansprucht

Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
4	2.7	453
5	2.7	455
6	2.7	454



nach 3000 Scherbewegungen

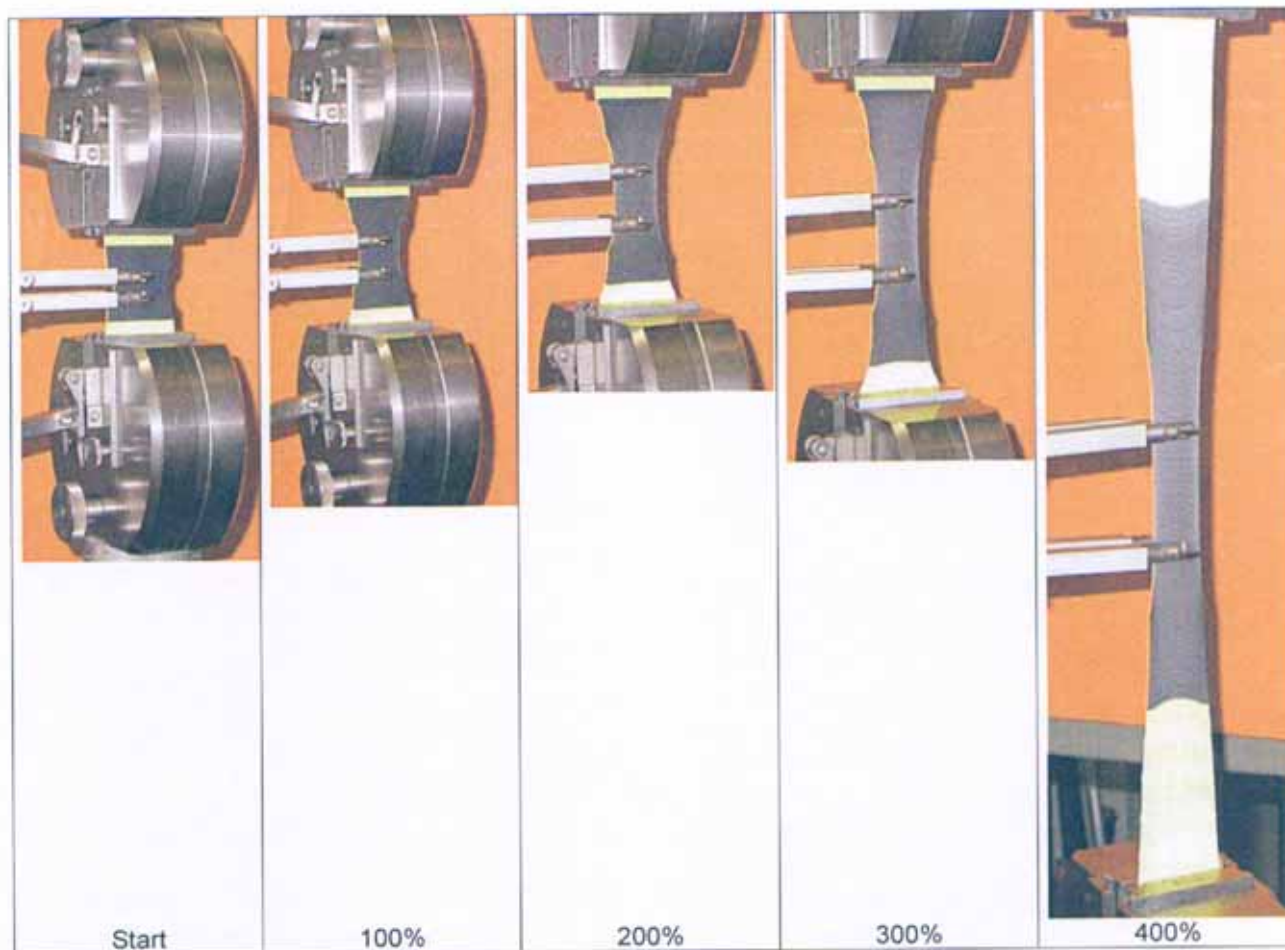
Nr.	Reissfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Reissdehnung %
1	2.6	444
2	2.7	449
3	1.8	298



Beim Typ SOBA-FlamLINE reichte der maximal mögliche Traversenweg der Prüfmaschine nicht aus. Durch das partielle Herausziehen aus den Klemmböcken vergrösserte sich die Dehnstrecke, sodass die Prüfkörper nicht bis zum Bruch belastet werden konnten, d.h. die gemessenen Werte entsprechen nicht der Reissfestigkeit bzw. der Reissdehnung.

Auftragsnummer: A-28'475-1  
Auftraggeber: Soba Inter AG, 5405 Baden-Dättwil  
Objekt: Fugenbänder SOBA-RedLINE und  
SOBA-FlamLINE

Darstellung eines Versuches am Beispiel SOBA-FlamLINE 20 bei verschiedenen Dehnstufen



Probeneingang: 16.03.2005  
Ausgeliefert: 22.04.2005

Alfred Hächler  
LPM AG Beinwil am See

Seite 7 von 17



Auftragsnummer: A-28'475-1  
Auftraggeber: Soba Inter AG, 5405 Baden-Dättwil  
Objekt: Fugenbänder SOBA-RedLINE und  
SOBA-FlamLINE



## Beurteilung

Bei allen 4 untersuchten Fugenbandtypen ist durch die zyklische Scherbeanspruchung keine Veränderung aufgetreten, welche das Verhalten des Fugenbandes negativ beeinflusst. Beim Typ RedLINE sind die gemessenen Werte ohne und mit Vorbeanspruchung nahezu identisch. Beim Typ FlamLINE zeigt der Verlauf des Spannungs-Dehnungsdiagrammes keinen Unterschied. Der niedrigere Wert bei Prüfkörper 3 (FlamLINE 40) ist vermutlich eine Folge einer Verletzung durch die Zähne der Klemmbanke. Der Bruch ist im gewebeverstärkten Bereich, d.h. ausserhalb der Dehnzone entstanden.

LPM AG  
Prüfungen und Messtechnik



Alfred Hächler



## Anhang

Beispiel Prüfprotokoll Zyklische Scherbewegung

Prüfprotokolle der Zugversuche mit Dehnungsmessung

Probeneingang: 16.03.2005  
Ausgeliefert: 22.04.2005

Alfred Hächler  
LPM AG Beinwil am See

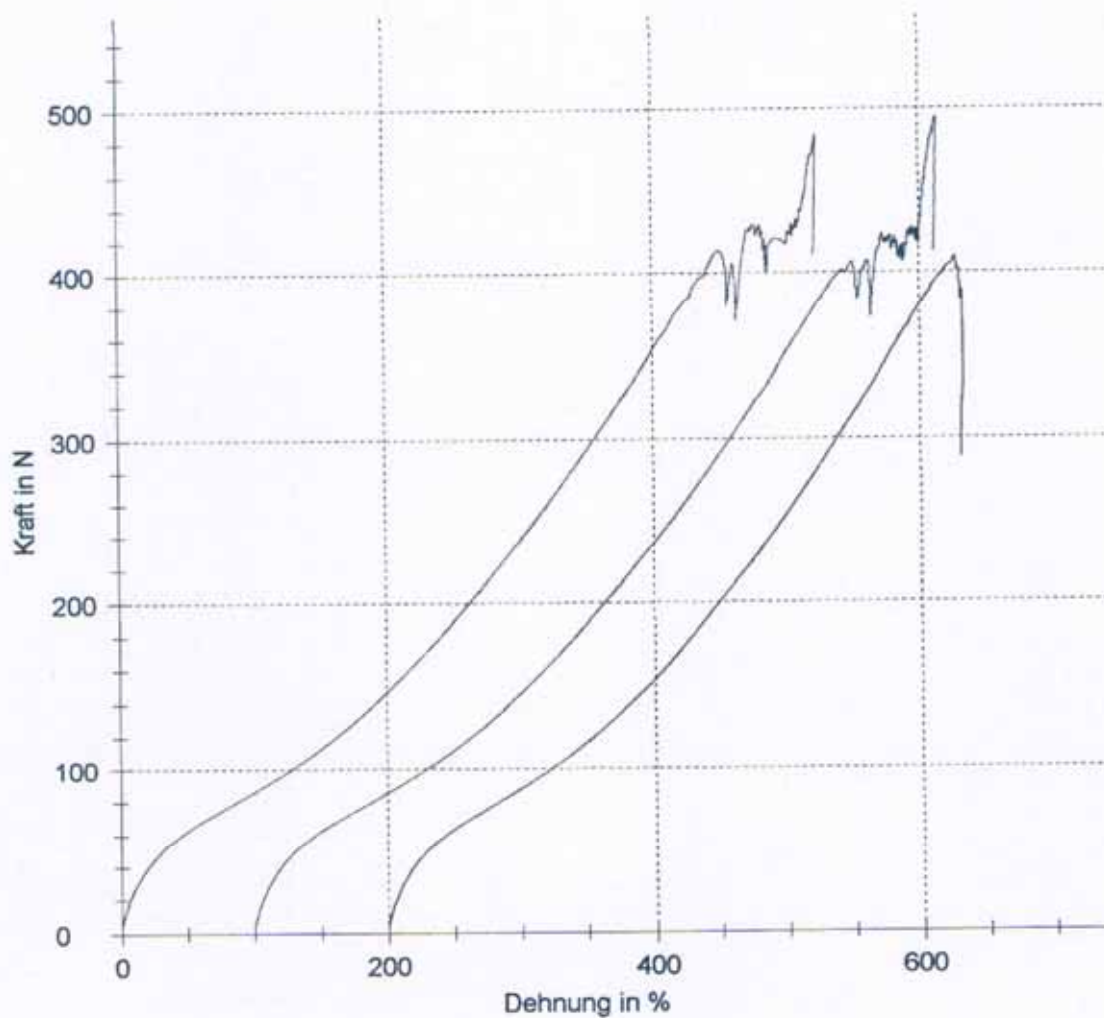
Seite 8 von 17

Material : Dichtungsbahn  
Prüfer : Z. Lukas

Prüfdatum : 19.4.05  
Seriennummer: Redline 20

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
1	39.0	2.53	10	484.4	4.9	524.0
2	39.0	2.48	10	495.4	5.1	513.7
3	39.0	2.50	10	410.0	4.2	427.1

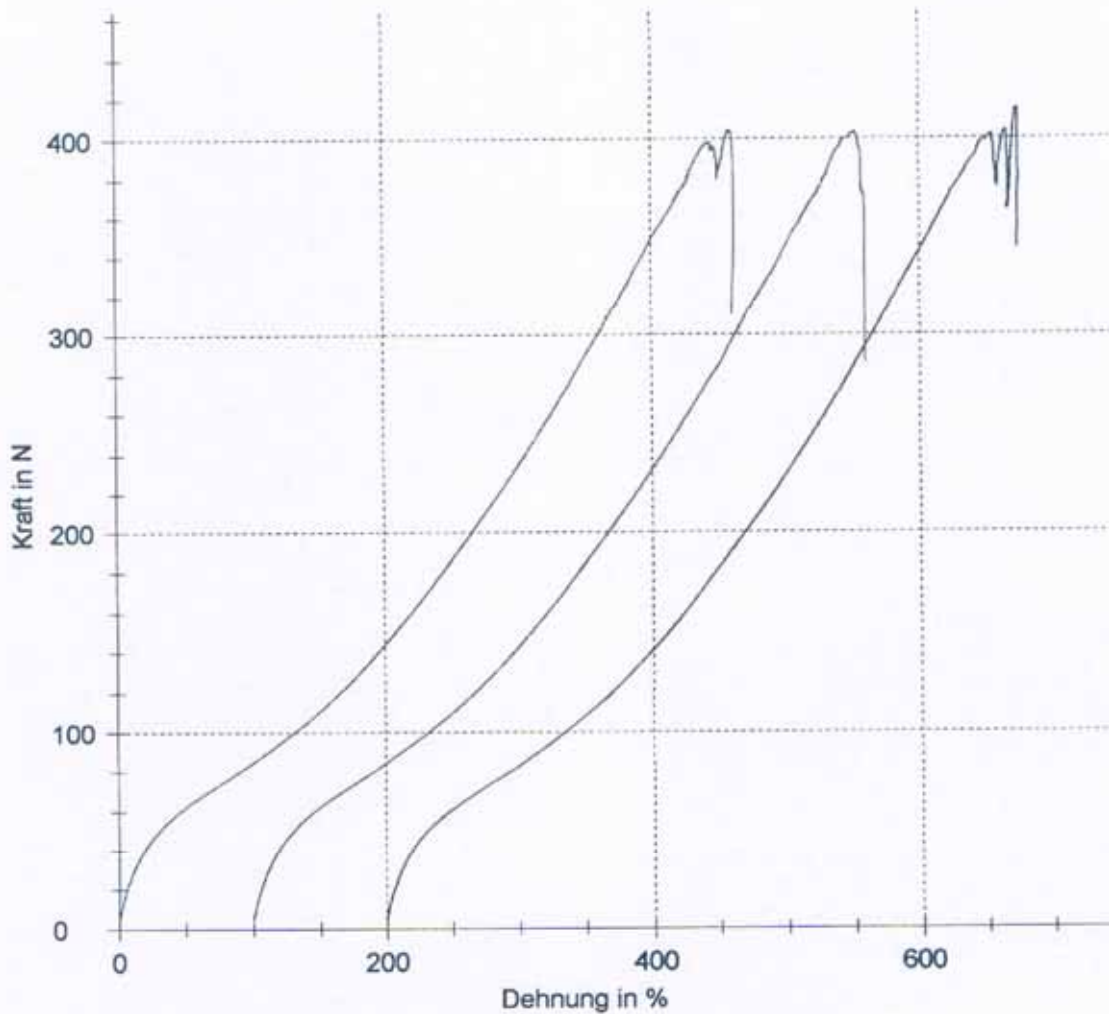


Material : Dichtungsbahn  
Prüfer : Z. Lukas

Prüfdatum : 19.4.05  
Seriennummer: Redline 20

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
4	39.0	2.48	10	404.6	4.2	459.2
5	39.0	2.48	10	403.3	4.2	452.4
6	39.0	2.44	10	415.0	4.4	474.1



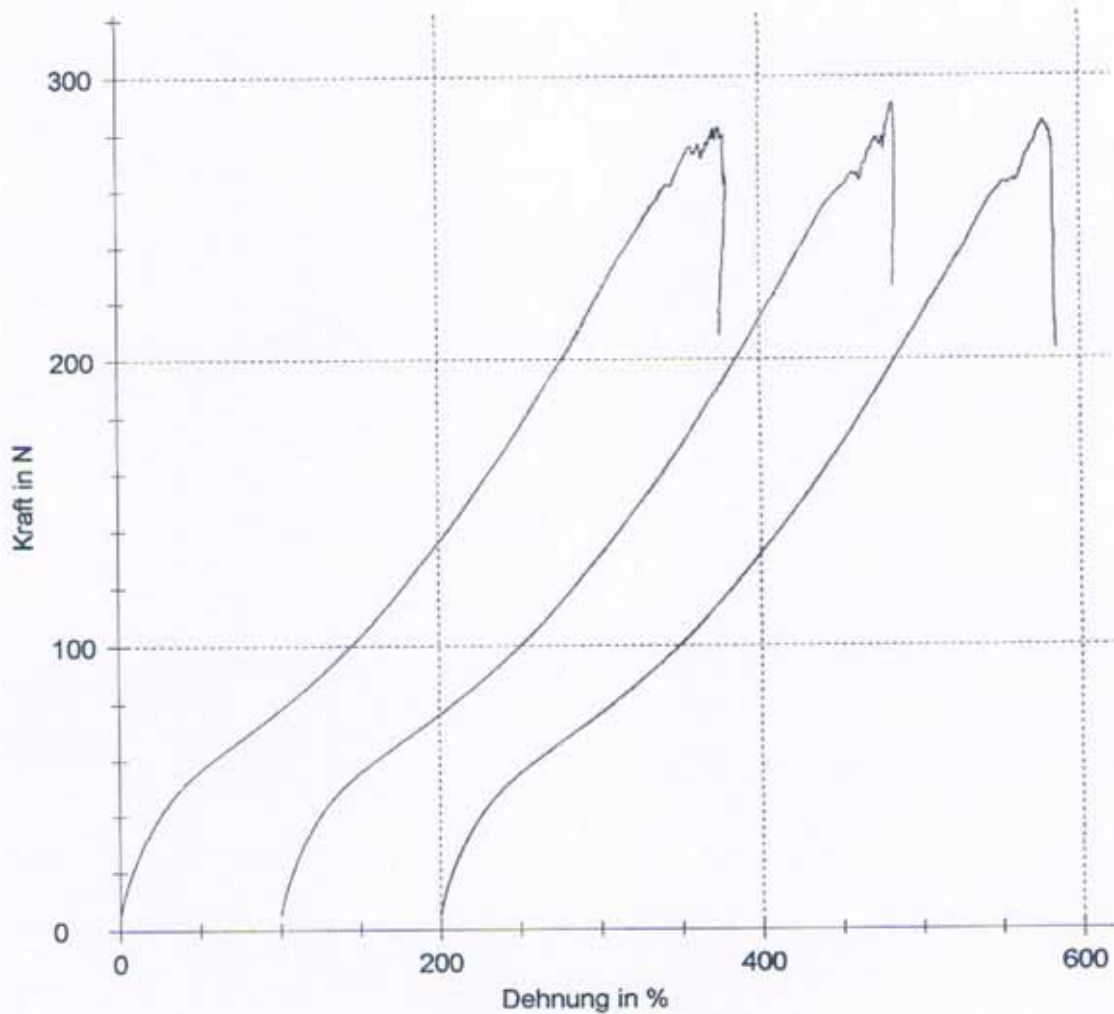


Material : Dichtungsbahn  
Prüfer : Z. Lukas

Prüfdatum : 19.4.05  
Seriennummer: Redline 40

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
1	39.0	2.37	10	282.6	3.1	375.2
2	39.0	2.37	10	290.6	3.1	383.9
3	39.0	2.37	10	284.2	3.1	377.5

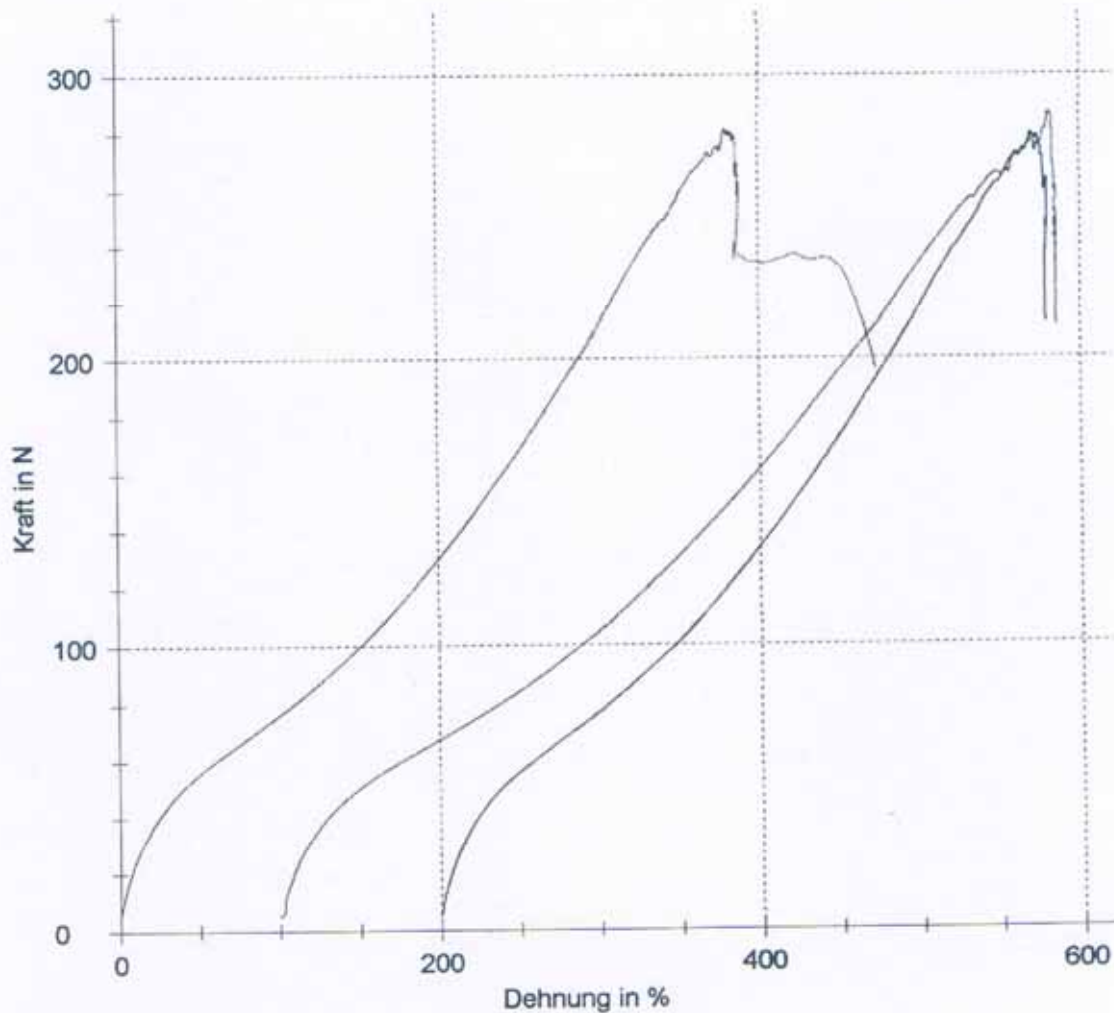


Material : Dichtungsbahn  
 Prüfer : Z. Lukas

Prüfdatum : 19.4.05  
 Seriennummer: Redline 40

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
 Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
4	39.0	2.36	10	281.3	3.1	379.2
5	39.0	2.36	10	287.0	3.1	481.1
6	39.0	2.38	10	279.8	3.0	369.8

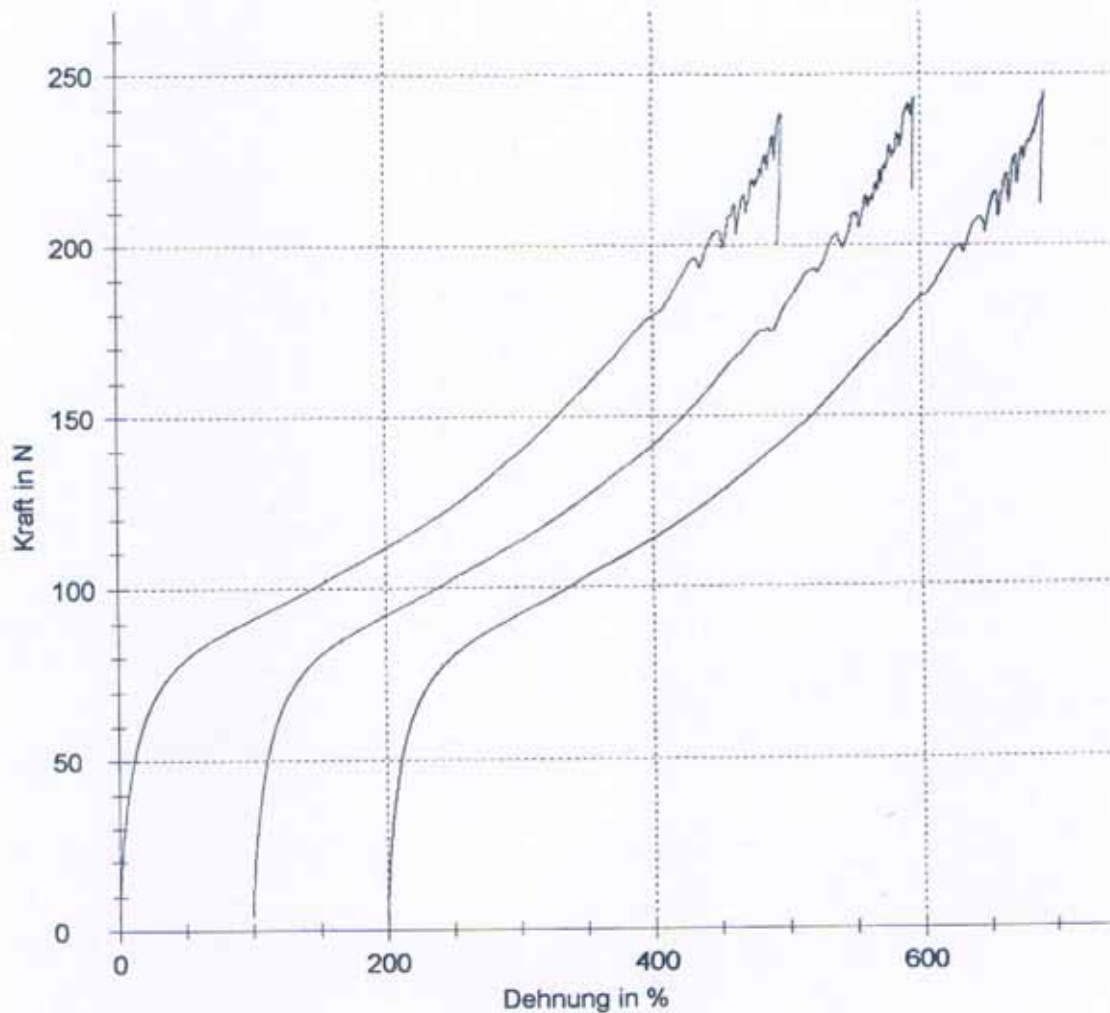


Material : Dichtungsbahn  
Prüfer : Z. Lukas

Prüfdatum : 19.4.05  
Seriennummer: Flamline 20

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
1	39.6	2.31	10	238.7	2.6	496.4
2	39.6	2.32	10	243.6	2.7	495.8
3	39.6	2.32	10	245.2	2.7	493.3



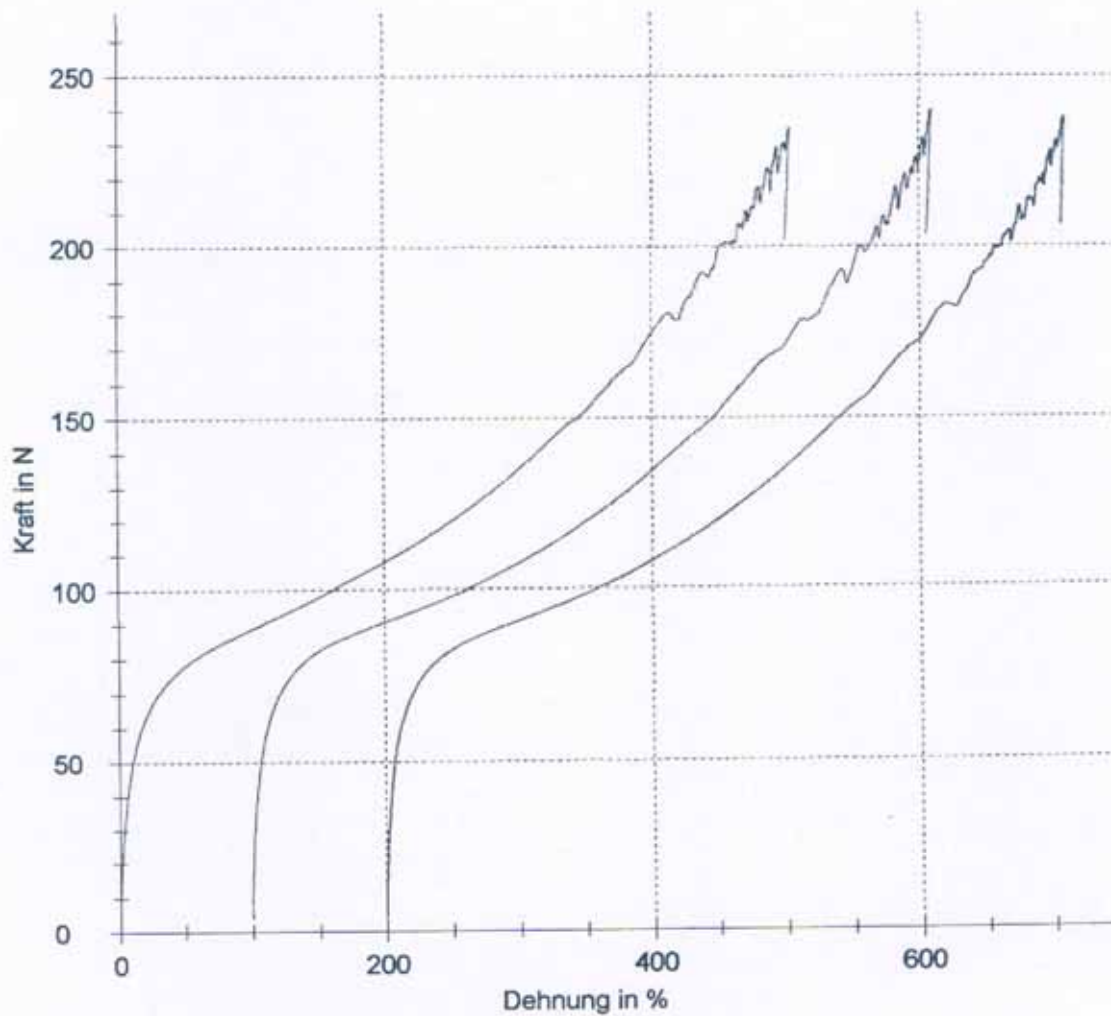


Material : Dichtungsbahn  
 Prüfer : Z. Lukas

Prüfdatum : 19.4.05  
 Seriennummer: Flamline 20

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
 Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
4	39.8	2.29	10	234.8	2.6	503.5
5	39.8	2.28	10	240.0	2.6	509.4
6	39.8	2.29	10	238.2	2.6	508.7

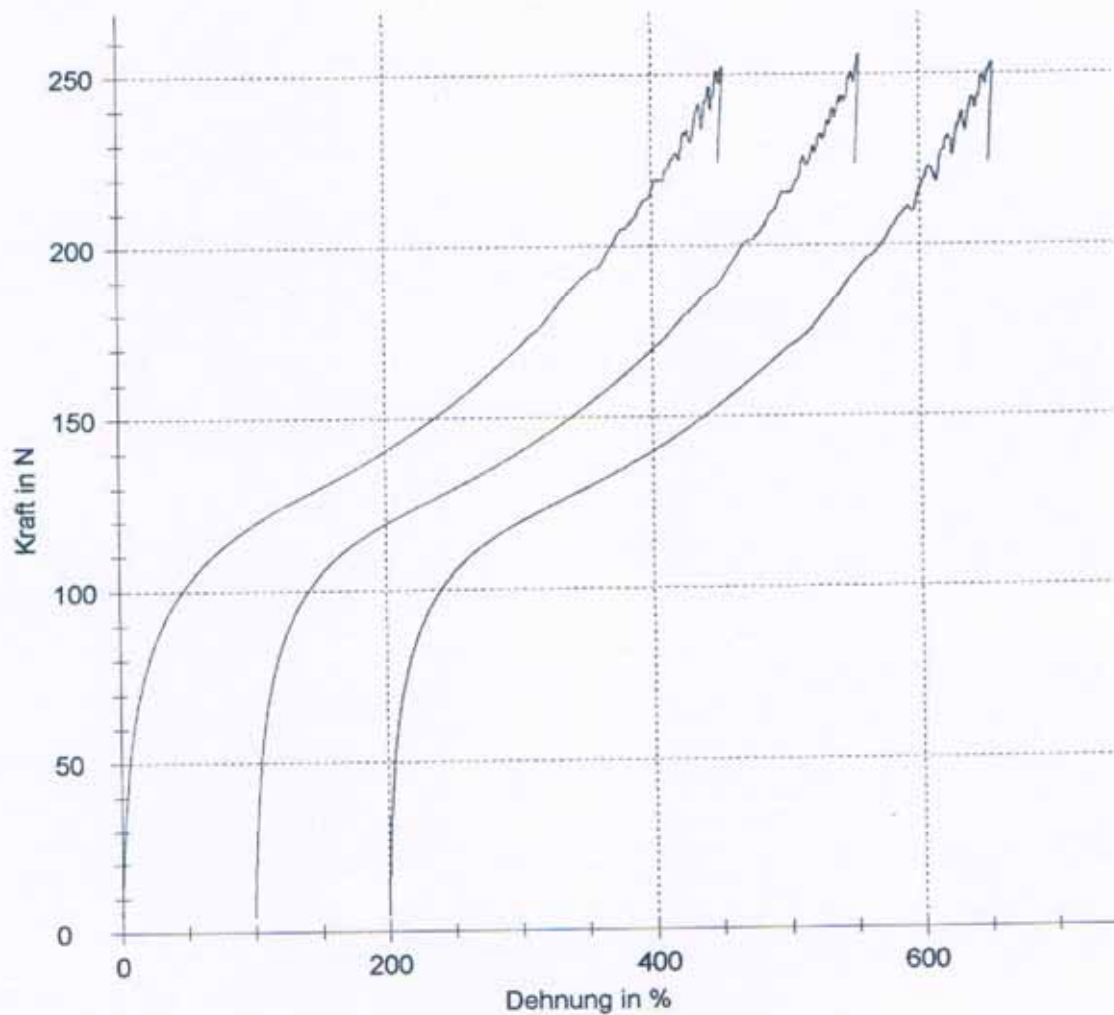


Material : Dichtungsbahn  
Prüfer : Z. Lukas

Prüfdatum : 19.4.05  
Seriennummer: Flamline 40

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
4	40.0	2.35	10	252.5	2.7	452.6
5	40.0	2.35	10	255.8	2.7	455.1
6	40.0	2.34	10	253.3	2.7	453.9



Material : Dichtungsbahn      Prüfdatum : 19.4.05  
 Prüfer : Z. Lukas              Seriennummer: Flamline 40

Prüfgeschwindigkeit : 200 mm/min  
 Prüftemperatur : 23 °C

Nr	Breite b0 mm	Dicke a0 mm	L0 mm	F max N	R max N/mm <sup>2</sup>	ε-F max %
1	40.0	2.35	10	247.2	2.6	444.0
2	40.0	2.34	10	250.3	2.7	448.5
3	40.0	2.33	10	169.4	1.8	297.7

