

Anwendungstechnik
Materialprüfung
Qualitätssicherung

Bergstücken 25
22113 Oststeinbek
Telefon: +49 (0)40-688 714 - 0
Telefax: +49 (0)40-688 714 - 99
E-Mail: info@ibsiebert.de
Internet: www.ibsiebert.de

Geschäftsführer:
Kay Siebert
Andreas Haacker

Sitz der Gesellschaft: Oststeinbek
Amtsgericht Lübeck
HR B 3262 RE

USt-IdNr. DE216348565
Steuer-Nr.: 30 293 30162

Prüfbericht

Bericht-Nr. 10.36616

Prüfung der chemischen Tauglichkeit gemäß DIN EN 858-1

Probenidentifikation gemäß den Angaben des Auftraggebers:

Hersteller (Liner): Minova Carbotech GmbH
Material: Silikatharz - Glasfaser
Rohrgeometrie: DN 150
Probenbezeichnung: PL 2K Winter
Probeneingang: 01.12.2010
Auftragsdatum: 16.11.2010

Auftraggeber: Minova CarboTech GmbH
Am Technologiepark 1
45307 Essen

1	Auftrag	2
2	Versuchsdurchführung	2
3	Ergebnisse.....	3
3.1	Prüfung der Biegespannung und Ermittlung des Biege-E-Moduls nach DIN EN ISO 178 (in Verbindung mit DIN EN 13566-4)	3
3.2	Prüfung der Zugeigenschaften gemäß DIN EN ISO 527-4	4
3.3	Prüfung der Charpy-Schlageigenschaften gemäß DIN EN ISO 179-1	5
4	Bewertung der Ergebnisse	5

Dieser Bericht besteht aus 5 Seiten (inkl. Deckblatt) und 15 Anlage(n) und darf nur ungekürzt und mit Genehmigung der SIEBERT+KNIPSCHILD GmbH an Dritte weitergegeben werden.

1 Auftrag

Das Ingenieurbüro Siebert + Knipschild GmbH wurde durch die Minova CarboTech GmbH mit der Prüfung der chemischen Tauglichkeit gemäß DIN EN 858-1 an einem Kurzliner beauftragt.

Bei dem Kurzliner handelt es sich um das CarboLith Spot Repair System mit der DIBt-Zulassung Z-42-3-383.

2 Versuchsdurchführung

Für die Prüfung der chemischen Tauglichkeit gemäß DIN EN 858-1 wurde das Probenmaterial für einen Zeitraum von 1.000 Stunden in folgenden Medien eingelagert:

- destilliertes Wasser bei 40 ± 2 °C
- Heizöl bei 23 ± 2 °C
- bleifreier Kraftstoff bei 23 ± 2 °C
- Gemisch gemäß DIN 858-1 bei 40 °C ± 2 °C mit folgender Zusammensetzung
 - 90 % (m/m) demineralisiertes Wasser
 - 0,75 % (m/m) Natriumhydroxid
 - 3,75 % (m/m) Natriumorthophosphat
 - 0,5 % (m/m) Natriumsilikat
 - 3,25 % (m/m) Natriumcarbonat
 - 1,75 % (m/m) Natriummetaphosphat

Nach Ablauf der Einlagerungszeit wurden an den Materialproben die Biegeeigenschaften gemäß DIN EN ISO 178 in Verbindung mit der DIN EN 13566-4, die Zugeigenschaften gemäß DIN EN ISO 527-4 und die Charpy-Schlagzähigkeit gemäß DIN EN ISO 179-1 ermittelt. Gemäß den Anforderungen der DIN EN 858-1, Abschnitt 6.2.7.1.5 müssen die mechanischen Eigenschaften der eingelagerten Materialproben (Biegefestigkeit, Zugfestigkeit, E-Module, Charpy-Schlagzähigkeit) mindestens 80 % der Eigenschaften der Nullprobe entsprechen.

3 Ergebnisse

3.1 Prüfung der Biegespannung und Ermittlung des Biege-E-Moduls nach DIN EN ISO 178 (in Verbindung mit DIN EN 13566-4)

Die Probenkörper wurden in Umfangsrichtung gesägt.

Die Prüfkraft wurde radial entgegen der Krümmung aufgebracht.

Tabellarische Zusammenstellung der Prüfergebnisse (Mittelwerte) für das Biege-E-Modul:

Probenbezeichnung	Biege-E-Modul [N/mm ²]	Biege-E-Modul in % bezogen auf die Nullprobe
Nullprobe	6174	
destilliertes Wasser	6323	102,4
Heizöl	6025	97,6
Kraftstoff (bleifrei)	5992	97,1
Lösung gemäß DIN EN 858-1, Abschn. 8.1.4.1	6354	102,9

Die Einzelprotokolle sind als Anlage beigefügt.

Tabellarische Zusammenstellung der Prüfergebnisse (Mittelwerte) für die Biegespannung:

Probenbezeichnung	Biegespannung [N/mm ²]	Biegespannung in % bezogen auf die Nullprobe
Nullprobe	178,8	
destilliertes Wasser	195,5	99,4
Heizöl	205,7	93,3
Kraftstoff (bleifrei)	174,4	95,3
Lösung gemäß DIN EN 858-1, Abschn. 8.1.4.1	202,2	90,1

Die Einzelprotokolle sind als Anlage beigefügt.

SIEBERT + KNIPSCHILD GmbH · Ingenieurbüro für Kunststofftechnik · Bergstücken 25 · 22113 Oststeinbek · ☎ +49 (0)40 688 714 0 · 📠 +49 (0)40 688 714 99

3.2 Prüfung der Zugeigenschaften gemäß DIN EN ISO 527-4

Die Prüfkraft wurde axial aufgebracht.

Tabellarische Zusammenstellung der Prüfergebnisse (Mittelwerte) für das Zug-E-Modul:

Probenbezeichnung	Zug-E-Modul [N/mm ²]	Biege-E-Modul in % bezogen auf die Nullprobe
Nullprobe	10560	
destilliertes Wasser	10496	99,4
Heizöl	9855	93,3
Kraftstoff (bleifrei)	10063	95,3
Lösung gemäß DIN EN 858-1, Abschn. 8.1.4.1	9518	90,1

Die Einzelprotokolle sind als Anlage beigefügt.

Tabellarische Zusammenstellung der Prüfergebnisse (Mittelwerte) für die Bruchspannung:

Probenbezeichnung	Bruchspannung [N/mm ²]	Biegespannung in % bezogen auf die Nullprobe
Nullprobe	122,9	
destilliertes Wasser	113,0	91,9
Heizöl	134,1	109,1
Kraftstoff (bleifrei)	134,4	109,4
Lösung gemäß DIN EN 858-1, Abschn. 8.1.4.1	123,6	100,6

Die Einzelprotokolle sind als Anlage beigefügt.

SIEBERT + KNIPSCHILD GmbH · Ingenieurbüro für Kunststofftechnik · Bergstücken 25 · 22113 Oststeinbek · ☎ +49 (0)40 688 714 0 · 📠 +49 (0)40 688 714 99

3.3 Prüfung der Charpy-Schlageigenschaften gemäß DIN EN ISO 179-1

Für die Bestimmung der Charpy-Schlagzähigkeit wurden ungekerbte Probekörper des Typs 3 nach DIN EN ISO 179-1 verwendet.

Tabellarische Zusammenstellung der Prüfergebnisse (Mittelwerte) für das Zug-E-Modul:

Probenbezeichnung	Charpy-Schlagzähigkeit [kJ/m ²]	Charpy-Schlagzähigkeit in % bezogen auf die Nullprobe
Nullprobe	126,67	
destilliertes Wasser	114,29	90,2
Heizöl	121,85	96,2
Kraftstoff (bleifrei)	141,31	111,6
Lösung gemäß DIN EN 858-1, Abschn. 8.1.4.1	114,28	90,2

Die Einzelprotokolle sind als Anlage beigefügt.

4 Bewertung der Ergebnisse

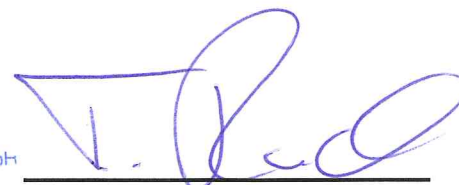
Die nach Ablauf der Einlagerungsdauer von 1.000 Stunden ermittelten mechanischen Eigenschaften der Probekörper zeigen, dass das untersuchte Material bei allen verwendeten Prüfflüssigkeiten die Anforderungen gemäß DIN EN 858-1, Abschnitt 6.2.7.1.5 erfüllt. Gemäß der DIN EN 858-1 müssen die Probekörper nach Einlagerung mindestens 80 % der mechanischen Eigenschaften der Nullprobe aufweisen. Die an den eingelagerten Materialproben ermittelten mechanischen Eigenschaften liegen bei etwa 90 % bis 112 % der mechanischen Eigenschaften der Nullprobe.

Das Kurzlinersystem „CarboLith Spot Repair System“ mit der DIBt-Zulassung Z-42.3-383 erfüllt die Anforderungen der chemischen Beständigkeit gemäß DIN EN 858-1.

Oststeinbek, den 07. Februar 2011



Technischer Leiter
 Dipl.-Ing. A. Haacker

Verantwortlicher Prüfer
 Dipl.-Ing.(FH) T. Ruch

Anlage(n):
 Prüfprotokoll
 Probenbegleitscheine

Probenbeschreibung :

Auftraggeber: Minova Carbo Tech
Material: GF - UP
Material-ID: Carbolth PL
Auftragsdatum: 30.11.2010

Rohrgeometrie: DN 150
Probenbezeichnung: PL 2K Winter / Nullprobe
Entnahmeposition: Rohr

Prüfparameter :

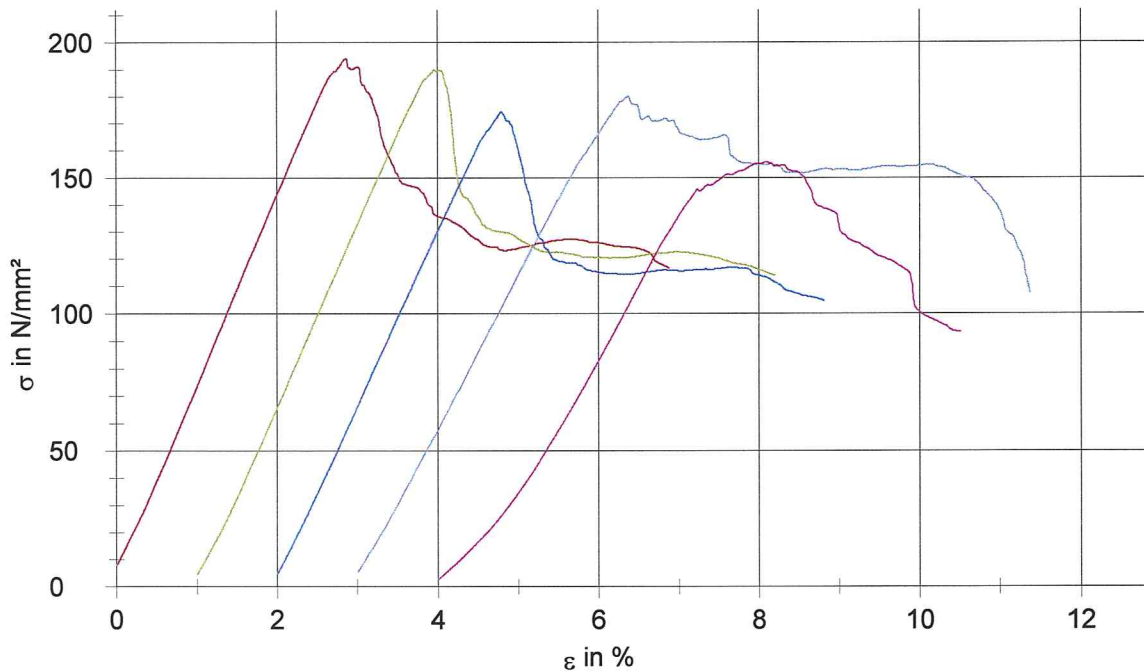
Prüfdatum : 04.02.2011
Prüfrichtung : radial
Maschinendaten : 1435 WN:116255
Traversenwegaufnehmer WN:116255
Kraftsensor ID:0 WN:811555 10 kN

Vorkraft : 0,5 N/mm²
Prüfgeschwindigkeit : 10 mm/min
Prüfer : T. Ruch / S.

Ergebnisse :

Nr	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
1	2,53	49,92	7024	194,20	2,86	194,2	2,91	50	100	40
2	2,70	50,24	6681	189,92	2,96	189,9	2,95	50	100	40
3	2,69	50,73	6436	174,34	2,80	174,3	2,82	50	100	40
4	3,88	50,54	5596	179,80	3,37	179,8	3,40	50	100	40
5	3,23	50,61	5133	155,64	4,11	155,6	3,74	50	100	40

Seriengrafik :



Statistik :

Serie n = 5	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
\bar{x}	3,01	50,41	6174	178,78	3,22	178,8	3,16	50	100	40
min	2,53	49,92	5133	155,64	2,80	155,6	2,82	50	100	40
max	3,88	50,73	7024	194,20	4,11	194,2	3,74	50	100	40
R	1,35	0,81	1892	38,56	1,31	38,6	0,91	0	0	0

Symbole gemäß 13566-4

e_m : mittlere Verbundwanddicke des Probekörpers
L' : Entfernung zwischen den Berührungspunkten des Probekörpers mit den Auflagern
σ_{f1} : Anfangsspannung der Modulbestimmung

b : Breite des Probekörpers
ε_{fb} : Biegedehnung beim ersten Bruch
ε_{fM} : Biegedehnung bei Höchstlast
σ_{f2} : Endspannung der Modulbestimmung

SIEBERT + KNIPSCHILD GmbH
Materialprüfung
Qualitätssicherung

E_f : Kurzzeitbiegemodul
σ_{fb} : Biegespannung beim ersten Bruch
σ_{fM} : Biegespannung bei Höchstlast

DAP-PL-3329.06
DAP-IS-4055.00

Probenbeschreibung :

Auftraggeber: Minova Carbo Tech
Material: GF - UP
Material-ID: Carbolth PL
Auftragsdatum: 30.11.2010

Rohrgeometrie: DN 150
Probenbezeichnung: PL 2K Winter / dest. Wasser
Entnahmeposition: Rohr

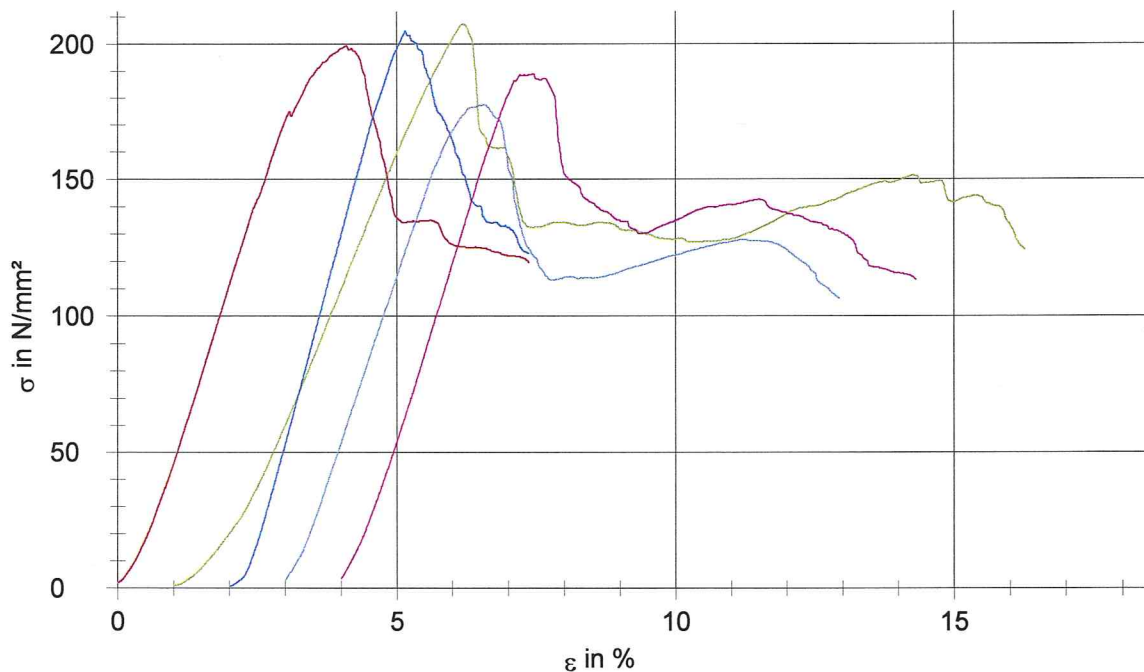
Prüfparameter :

Prüfdatum : 04.02.2011
Prüfrichtung : radial
Maschinendaten : 1435 WN:116255
Traversenwegaufnehmer WN:116255
Kraftsensor ID:0 WN:811555 10 kN
Vorkraft : 0,5 N/mm²
Prüfgeschwindigkeit : 10 mm/min
Prüfer : T. Ruch / S.

Ergebnisse :

Nr	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
1	2,72	50,88	6517	199,26	4,10	199,3	3,81	50	100	40
2	5,64	50,49	4888	207,24	5,19	207,2	4,43	50	100	40
3	2,52	50,71	7644	204,56	3,16	204,6	2,86	50	100	40
4	2,73	50,66	6106	177,50	3,58	177,5	3,45	50	100	40
5	2,61	50,60	6458	188,84	3,44	188,8	3,28	50	100	40

Seriengrafik :



Statistik :

Serie n = 5	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
\bar{x}	3,24	50,67	6323	195,48	3,90	195,5	3,57	50	100	40
min	2,52	50,49	4888	177,50	3,16	177,5	2,86	50	100	40
max	5,64	50,88	7644	207,24	5,19	207,2	4,43	50	100	40
R	3,12	0,39	2756	29,74	2,03	29,7	1,57	0	0	0

Symbole gemäß 13566-4

e_m : mittlere Verbundwanddicke des Probekörpers
L' : Entfernung zwischen den Berührungspunkten des Probekörpers mit den Auflagern
σ_{f1} : Anfangsspannung der Modulbestimmung

b : Breite des Probekörpers
ε_{fb} : Biegedehnung beim ersten Bruch
ε_{fM} : Biegedehnung bei Höchstlast
σ_{f2} : Endspannung der Modulbestimmung



Probenbeschreibung :

Auftraggeber: Minova Carbo Tech Rohrgeometrie: DN 150
Material: GF - UP Probenbezeichnung: PL 2K Winter / Heizöl
Material-ID: Carbolth PL Entnahmeposition: Rohr
Auftragsdatum: 30.11.2010

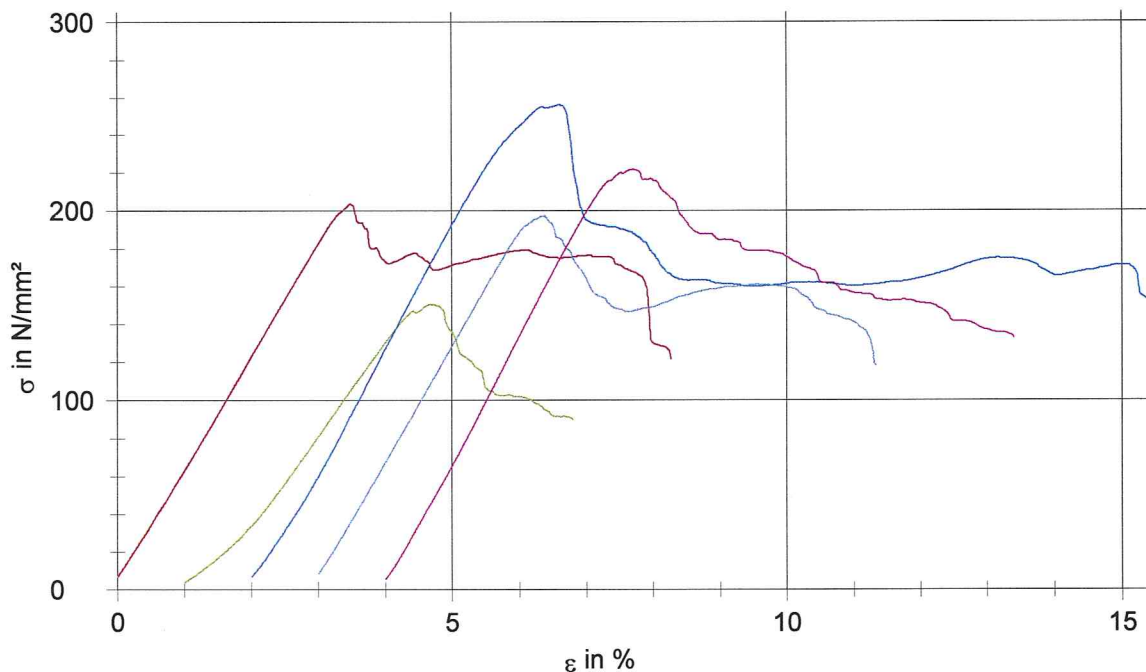
Prüfparameter :

Prüfdatum : 04.02.2011 Vorkraft : 0,5 N/mm²
Prüfrichtung : radial Prüfgeschwindigkeit : 10 mm/min
Maschinendaten : 1435 WN:116255 Prüfer : T. Ruch / S.
Traversenwegaufnehmer WN:116255
Kraftsensor ID:0 WN:811555 10 kN

Ergebnisse :

Nr	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
1	3,04	50,40	5930	203,61	3,49	203,6	3,56	50	100	38
2	4,19	50,62	4963	150,35	3,67	150,3	3,30	50	100	38
3	4,36	50,98	6515	255,70	4,60	255,7	4,52	50	100	38
4	2,83	50,09	6152	197,25	3,39	197,2	3,48	50	100	38
5	3,58	50,70	6563	221,67	3,71	221,7	3,72	50	100	38

Seriengrafik :



Statistik :

Serie n = 5	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
\bar{x}	3,60	50,56	6025	205,72	3,77	205,7	3,72	50	100	38
min	2,83	50,09	4963	150,35	3,39	150,3	3,30	50	100	38
max	4,36	50,98	6563	255,70	4,60	255,7	4,52	50	100	38
R	1,53	0,89	1601	105,35	1,21	105,4	1,23	0	0	0

Symbole gemäß 13566-4

e_m : mittlere Verbundwanddicke des Probekörpers
L' : Entfernung zwischen den Berührungspunkten des Probekörpers mit den Auflagern
σ_{f1} : Anfangsspannung der Modulbestimmung

b : Breite des Probekörpers
ε_{fb} : Biegedehnung beim ersten Bruch
ε_{fM} : Biegedehnung bei Höchstlast
σ_{f2} : Endspannung der Modulbestimmung

E_f : Kurzzeitbiegemodul
σ_{fb} : Biegespannung beim ersten Bruch
σ_{fM} : Biegespannung bei Höchstlast



Probenbeschreibung :

Auftraggeber: Minova Carbo Tech
Material: GF - UP
Material-ID: Carbolth PL
Auftragsdatum: 30.11.2010

Rohrgeometrie: DN 150
Probenbezeichnung: PL 2K Winter / Kraftstoff, bleifrei
Entnahmeposition: Rohr

Prüfparameter :

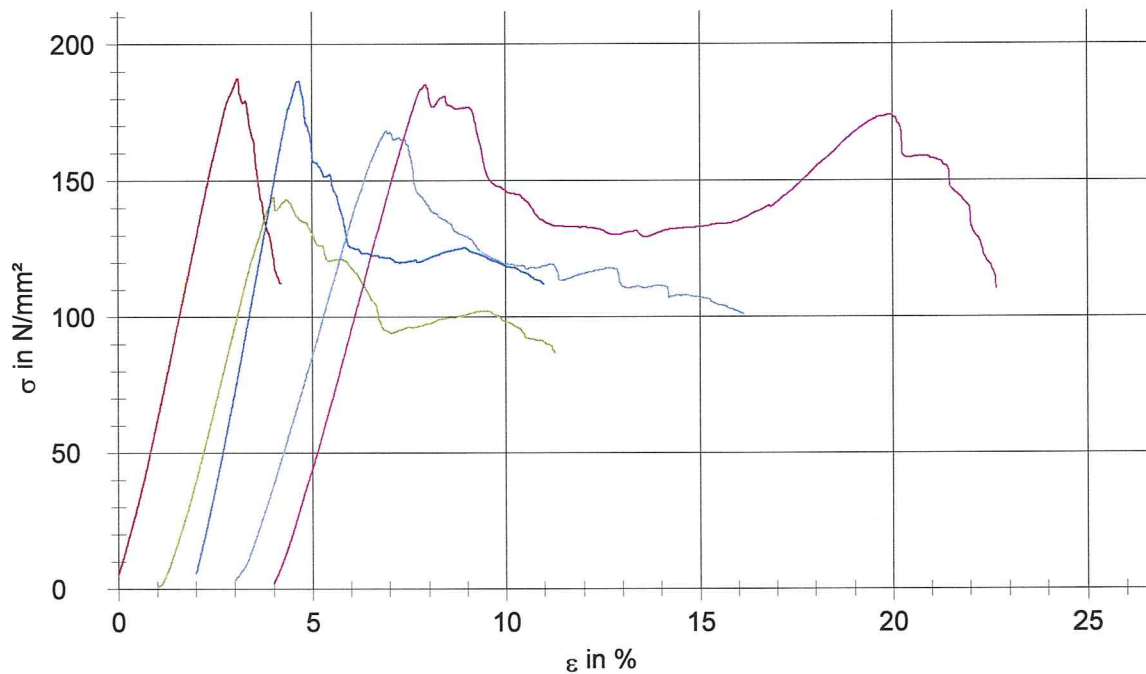
Prüfdatum : 04.02.2011
Prüfrichtung : radial
Maschinendaten : 1435 WN:116255
Traversenwegaufnehmer WN:116255
Kraftsensor ID:0 WN:811555 10 kN

Vorkraft : 0,5 N/mm²
Prüfgeschwindigkeit : 10 mm/min
Prüfer : T. Ruch / S.

Ergebnisse :

Nr	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
1	2,72	50,65	6745	187,43	3,11	187,4	3,02	50	100	40
2	3,11	50,20	5736	144,32	3,01	144,3	2,69	50	100	40
3	2,40	50,85	7397	186,57	2,68	186,6	2,66	50	100	40
4	3,29	51,04	4858	168,31	3,91	168,3	3,68	50	100	40
5	4,05	50,75	5226	185,20	3,95	185,2	3,78	50	100	40

Seriengrafik :



Statistik :

Serie n = 5	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
\bar{x}	3,11	50,70	5992	174,37	3,33	174,4	3,17	50	100	40
min	2,40	50,20	4858	144,32	2,68	144,3	2,66	50	100	40
max	4,05	51,04	7397	187,43	3,95	187,4	3,78	50	100	40
R	1,65	0,84	2540	43,12	1,27	43,1	1,11	0	0	0

Symbole gemäß 13566-4

e_m : mittlere Verbundwanddicke des Probekörpers
L' : Entfernung zwischen den Berührungspunkten des Probekörpers mit den Auflagern
σ_{f1} : Anfangsspannung der Modulbestimmung

b : Breite des Probekörpers
ε_{fb} : Biegedehnung beim ersten Bruch
ε_{fM} : Biegedehnung bei Höchstlast
σ_{f2} : Endspannung der Modulbestimmung

E_f : Kurzzeitbiegemodul
σ_{fb} : Biegespannung beim ersten Bruch
σ_{fM} : Biegespannung bei Höchstlast

Probenbeschreibung :

Auftraggeber: Minova Carbo Tech Rohrgeometrie: DN 150
Material: GF - UP Probenbezeichnung: PL 2K Winter / Lösung
Material-ID: Carbolth PL Entnahmeposition: Rohr
Auftragsdatum: 30.11.2010

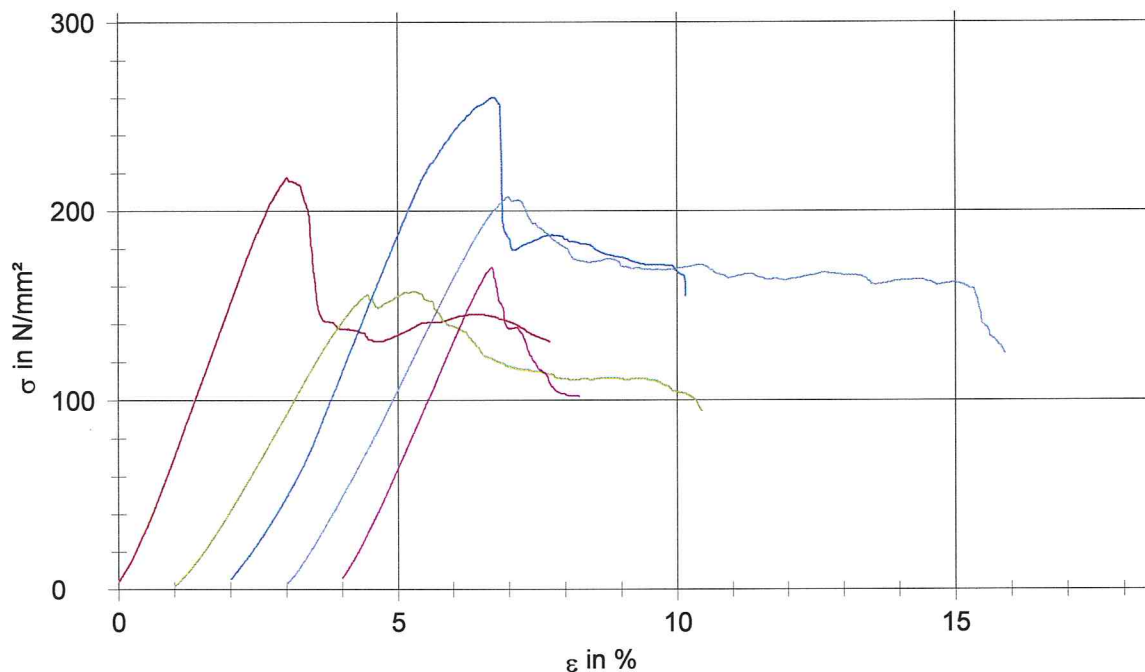
Prüfparameter :

Prüfdatum : 04.02.2011 Vorkraft : 0,5 N/mm²
Prüfrichtung : radial Prüfgeschwindigkeit : 10 mm/min
Maschinendaten : 1435 WN:116255 Prüfer : T. Ruch / S.
Traversenwegaufnehmer WN:116255
Kraftsensor ID:0 WN:811555 10 kN

Ergebnisse :

Nr	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
1	2,59	50,64	7958	217,88	3,02	217,9	2,91	50	100	38
2	3,27	49,83	5160	155,51	3,46	157,3	4,10	50	100	38
3	4,37	50,73	6429	259,83	4,74	259,8	4,50	50	100	38
4	3,85	50,33	5622	207,43	3,99	207,4	3,86	50	100	38
5	2,67	50,74	6601	170,26	2,70	170,3	2,67	50	100	38

Seriengrafik :



Statistik :

Serie n = 5	e _m mm	b mm	E _f N/mm ²	σ _{fb} N/mm ²	ε _{fb} %	σ _{fM} N/mm ²	ε _{fM} %	σ _{f1} N/mm ²	σ _{f2} N/mm ²	L' mm
\bar{x}	3,35	50,45	6354	202,18	3,58	202,5	3,61	50	100	38
min	2,59	49,83	5160	155,51	2,70	157,3	2,67	50	100	38
max	4,37	50,74	7958	259,83	4,74	259,8	4,50	50	100	38
R	1,78	0,91	2798	104,32	2,04	102,5	1,83	0	0	0

Symbole gemäß 13566-4

e_m : mittlere Verbundwanddicke des Probekörpers
L' : Entfernung zwischen den Berührungspunkten des Probekörpers mit den Auflagern
σ_{f1} : Anfangsspannung der Modulbestimmung

b : Breite des Probekörpers
ε_{fb} : Biegedehnung beim ersten Bruch
ε_{fM} : Biegedehnung bei Höchstlast
σ_{f2} : Endspannung der Modulbestimmung



Probenidentifikation:

Prüfnorm : DIN EN ISO 527-4/1A/50 Prüfer : T.Ruch
 Vorgang : Prüfung der chemischen Prüfrichtung : axial
 Tauglichkeit in Anlehnung an DIN 858-1 Auftragsdatum : 16.11.2010
 Rohrgeometrie : DN 150
 Auftraggeber : Minova CarboTech Probenbezeichnung: PL 2K Winter
 Hersteller : Minova CarboTech Nullprobe
 Material : Silikatharz-Synthesefaser

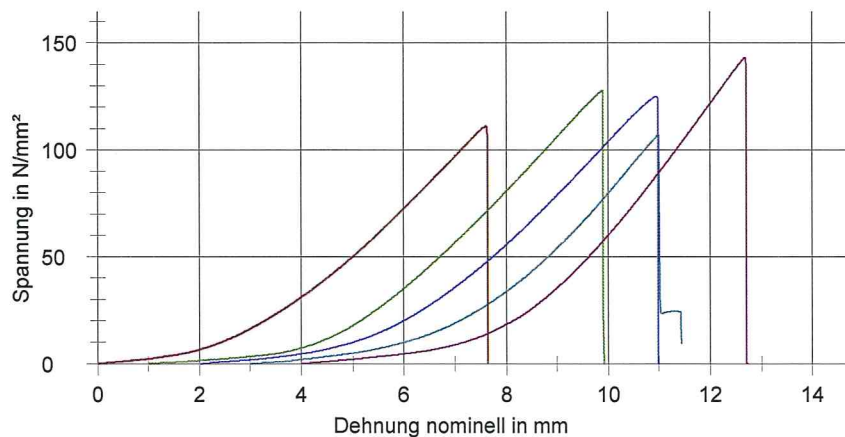
Prüfparameter:

Masch-Daten: 1474AC WN:092095 Vorkraft : 5 N
 Traversenwegaufnehmer WN:092095
 Kraftsensor ID:0 WN:092722 100 kN
 Macro ID:2 WN:805128
 v-Prüf : 2 mm/min

Ergebnisse:

Nr	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
1	2,47	25,02	11776	111,1	50,3	20	50
2	2,40	24,97	10414	128,0	50,5	20	60
3	2,68	25,39	10009	125,1	50,1	20	60
4	2,69	23,94	8732	107,0	50,4	20	60
5	2,29	25,12	11870	143,2	50,4	20	60

Seriengrafik:



Statistik:

Serie n = 5	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
\bar{x}	2,51	24,89	10560	122,9	50,4	20	58
s	0,18	0,55	1310	14,4	0,2	0,000	4,472
v	7,01	2,23	12,40	11,74	0,30	0,00	7,71
min	2,29	23,94	8732	107,0	50,1	20	50
max	2,69	25,39	11870	143,2	50,5	20	60
R	0,40	1,45	3138	36,1	0,4	0,000	10



Probenidentifikation:

Prüfnorm : DIN EN ISO 527-4/1A/50 Prüfer : T.Ruch
 Vorgang : Prüfung der chemischen Prüfrichtung : axial
 Tauglichkeit in Anlehnung an Auftragsdatum : 16.11.2010
 DIN 858-1 Rohrgeometrie : DN 150
 Auftraggeber : Minova CarboTech Probenbezeichnung: PL 2K Winter
 Hersteller : Minova CarboTech destilliertes Wasser
 Material : Silikatharz-Synthesefaser

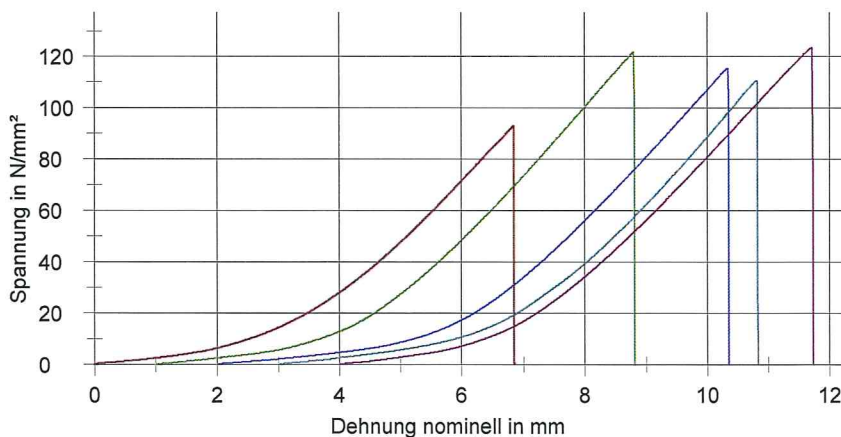
Prüfparameter:

Masch-Daten: 1474AC WN:092095 Vorkraft : 5 N
 Traversenwegaufnehmer WN:092095
 Kraftsensor ID:0 WN:092722 100 kN
 Macro ID:2 WN:805128
 v-Prüf : 2 mm/min

Ergebnisse:

Nr	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
1	2,55	25,04	12143	93,1	50,4	20	60
2	2,45	24,90	10188	122,0	50,4	20	60
3	2,56	25,02	8757	115,4	50,6	20	60
4	2,41	24,00	12122	110,7	50,0	20	60
5	2,53	23,20	9268	123,7	50,5	20	60

Seriengrafik:



Statistik:

Serie n = 5	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
\bar{x}	2,50	24,43	10496	113,0	50,4	20	60
s	0,07	0,81	1580	12,3	0,2	0,000	0,000
v	2,65	3,32	15,05	10,88	0,44	0,00	0,00
min	2,41	23,20	8757	93,1	50,0	20	60
max	2,56	25,04	12143	123,7	50,6	20	60
R	0,15	1,84	3386	30,6	0,6	0,000	0,000



Probenidentifikation:

Prüfnorm : DIN EN ISO 527-4/1A/50 Prüfer : T.Ruch
 Vorgang : Prüfung der chemischen Prüfrichtung : axial
 Tauglichkeit in Anlehnung an DIN 858-1 Auftragsdatum : 16.11.2010
 Rohrgeometrie : DN 150
 Auftraggeber : Minova CarboTech Probenbezeichnung: PL 2K Winter
 Hersteller : Minova CarboTech Heizöl
 Material : Silikatharz-Synthesefaser

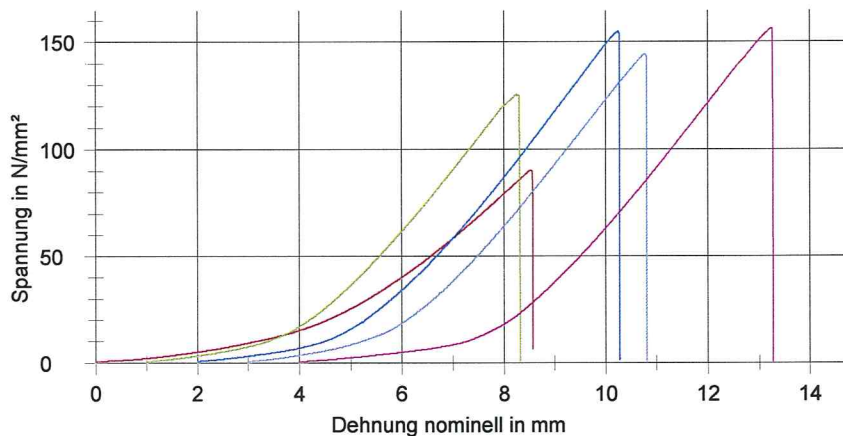
Prüfparameter:

Masch-Daten: 1474AC WN:092095 Vorkraft : 5 N
 Traversenwegaufnehmer WN:092095
 Kraftsensor ID:0 WN:092722 100 kN
 Macro ID:2 WN:805128
 v-Prüf : 2 mm/min

Ergebnisse:

Nr	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
1	3,03	25,57	9183	90,0	50,0	20	60
2	2,33	22,36	8717	125,4	50,1	20	60
3	2,34	22,51	12775	154,6	50,5	20	60
4	2,43	23,60	9678	144,3	50,6	20	60
5	2,37	24,12	8922	156,2	50,4	20	60

Seriengrafik:



Statistik:

Serie n = 5	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
\bar{x}	2,50	23,63	9855	134,1	50,3	20	60
s	0,30	1,31	1672	27,5	0,2	0,000	0,000
v	11,95	5,55	16,96	20,54	0,45	0,00	0,00
min	2,33	22,36	8717	90,0	50,0	20	60
max	3,03	25,57	12775	156,2	50,6	20	60
R	0,70	3,21	4058	66,2	0,5	0,000	0,000



Probenidentifikation:

Prüfnorm : DIN EN ISO 527-4/1A/50 Prüfer : T.Ruch
 Vorgang : Prüfung der chemischen Prüfrichtung : axial
 Tauglichkeit in Anlehnung an Auftragsdatum : 16.11.2010
 DIN 858-1 Rohrgeometrie : DN 150
 Auftraggeber : Minova CarboTech Probenbezeichnung: PL 2K Winter
 Hersteller : Minova CarboTech Benzin
 Material : Silikatharz-Synthesefaser

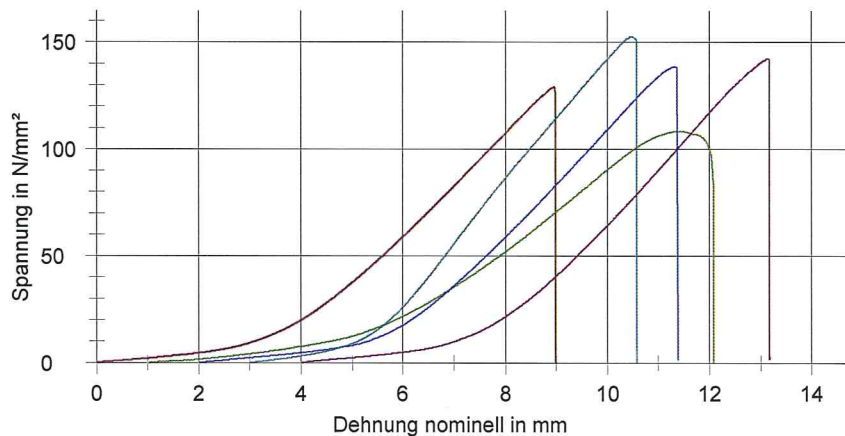
Prüfparameter:

Masch-Daten: 1474AC WN:092095 Vorkraft : 5 N
 Traversenwegaufnahme WN:092095
 Kraftsensor ID:0 WN:092722 100 kN
 Macro ID:2 WN:805128
 v-Prüf : 2 mm/min

Ergebnisse:

Nr	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
1	2,55	25,18	10546	129,3	50,4	20	60
2	4,44	24,42	10127	108,6	50,4	20	60
3	2,56	24,09	10323	138,7	50,3	20	60
4	2,27	25,18	9334	152,8	50,4	20	60
5	2,40	24,35	9986	142,5	50,4	20	60

Seriengrafik:



Statistik:

Serie n = 5	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
\bar{x}	2,84	24,64	10063	134,4	50,4	20	60
s	0,90	0,50	459	16,7	0,0	0,000	0,000
v	31,65	2,05	4,56	12,43	0,08	0,00	0,00
min	2,27	24,09	9334	108,6	50,3	20	60
max	4,44	25,18	10546	152,8	50,4	20	60
R	2,17	1,09	1211	44,2	0,1	0,000	0,000



Probenidentifikation:

Prüfnorm : DIN EN ISO 527-4/1A/50 Prüfer : T.Ruch
 Vorgang : Prüfung der chemischen Prüfrichtung : axial
 Tauglichkeit in Anlehnung an Auftragsdatum : 16.11.2010
 DIN 858-1 Rohrgeometrie : DN 150
 Auftraggeber : Minova CarboTech Probenbezeichnung: PL 2K Winter
 Hersteller : Minova CarboTech Lösung gemäß DIN EN 858-1
 Material : Silikatharz-Synthesefaser

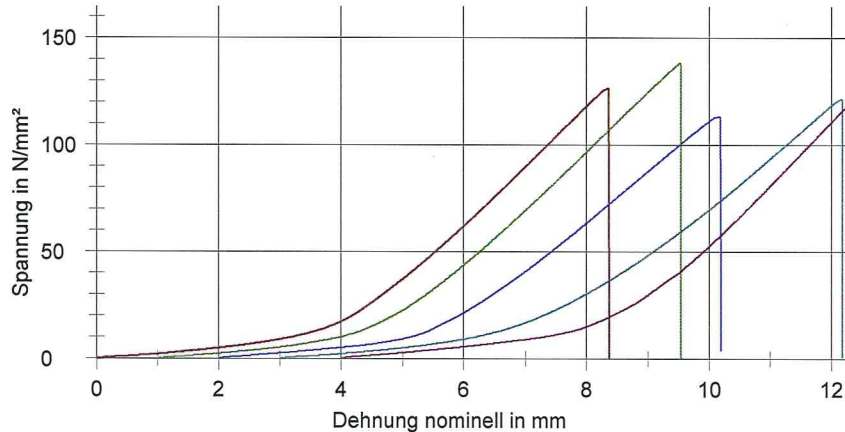
Prüfparameter:

Masch-Daten: 1474AC WN:092095 Vorkraft : 5 N
 Traversenwegaufnahme WN:092095
 Kraftsensor ID:0 WN:092722 100 kN
 Macro ID:2 WN:805128
 v-Prüf : 2 mm/min

Ergebnisse:

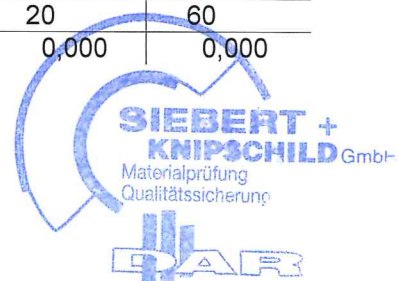
Nr	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
1	2,49	25,47	10405	126,6	50,5	20	60
2	2,47	25,48	9024	138,5	50,4	20	60
3	2,58	25,35	8780	113,3	50,4	20	60
4	2,50	24,49	9595	121,7	50,4	20	60
5	2,35	26,54	9786	117,9	50,4	20	60

Seriengrafik:



Statistik:

Serie n = 5	Dicke a0 mm	Breite b0 mm	EMod N/mm ²	σ_B N/mm ²	L0 mm	E-Mod-Start N/mm ²	E-Mod Ende N/mm ²
\bar{x}	2,48	25,47	9518	123,6	50,4	20	60
s	0,08	0,73	643	9,7	0,0	0,000	0,000
v	3,34	2,86	6,76	7,82	0,08	0,00	0,00
min	2,35	24,49	8780	113,3	50,4	20	60
max	2,58	26,54	10405	138,5	50,5	20	60
R	0,23	2,05	1625	25,2	0,1	0,000	0,000



SVB-Nr.: 1036616	Probenbezeichnung: PL 2K Winter
Konditionierung: 24h / 100% Luftfeuchtigkeit	Verfahren: Charpy Schlagzähigkeitsprüfung ISO 179-1/ 1fU
Einlagerung: ./.	
Prüfmedium: ./.	
Trocknung: ./.	

Stützweite: 24

verwendeter Probekörper: Typ 3

Versagensarten gemäß DIN EN ISO 179-1:

Probekörper Typ 3

s = Scheren

ms = Vielfachscheren

st = Scheren gefolgt von Zugversagen

Kontrollprobekörper

Proben-Nr.	Probendicke [mm]	Probenbreite [mm]	Schlagarbeit [J]	Charpy-Schlagzähigkeit [kJ/m ²]	Basisversagen / Versagensart
1	3,2	12,3	4,9	122,40	st
2	4,2	12,6	9,6	183,12	st
3	2,9	12,6	5,4	149,82	s
4	2,8	12,7	3,6	102,27	st
5	3,9	12,0	5,9	127,52	st
6	3,6	12,6	6,6	145,05	st
7	2,6	12,4	3,8	115,44	st
8	2,8	12,0	3,2	95,91	st
9	2,9	12,2	3,6	101,03	st
10	3,0	12,9	4,8	124,17	st
Mittelwert	3,2	12,4	5,1	126,67	st
Standardabweichung	0,5	0,3	1,9	26,7	



DAP-PL-3329.00
DAP-IG-4055.00

SVB-Nr.: 1036616	Probenbezeichnung: PL 2K Winter
Konditionierung: 24h / 100% Luftfeuchtigkeit	Verfahren: Charpy Schlagzähigkeitsprüfung
Einlagerung: 28d / 23°C	ISO 179-1/ 1fU
Prüfmedium: Destilliertes Wasser (bei 40 ± 2°C)	
Trocknung: 2h / 50°C	

nach Entnahme, Trocknung und Konditionierung

Proben-Nr.	Probendicke [mm]	Probenbreite [mm]	Schlagarbeit [J]	Charpy-Schlagzähigkeit [kJ/m ²]	Versagensart
1	3,0	12,3	3,7	100,26	st
2	3,4	12,5	5,4	128,45	st
3	2,8	12,5	4,8	136,12	st
4	3,3	11,5	4,0	106,18	st
5	2,9	12,4	4,7	128,82	st
6	3,0	12,2	3,3	90,55	st
7	3,6	12,2	5,9	133,57	st
8	3,9	12,0	5,7	122,46	st
9	3,2	12,7	3,6	88,91	st
10	2,9	11,6	3,6	107,54	st
Mittelwert	3,2	12,2	4,5	114,29	st
Standardabweichung	0,3	0,4	1,0	17,8	

	Probendicke [%]	Probenbreite [%]	Schlagarbeit [%]	Charpy-Schlagzähigkeit [%]
prozentuale Änderung	100	98	87	90



DAP-PL-3329.00
PL 2K Winter

SVB-Nr.: 1036616	Probenbezeichnung: PL 2K Winter
Konditionierung: 24h / 100% Luftfeuchtigkeit	Verfahren: Charpy Schlagzähigkeitsprüfung
Einlagerung: 28d / 23°C	ISO 179-1/ 1fJ
Prüfmedium: Heizöl (bei 23 ± 2°C)	
Trocknung: 2h / 50°C	

nach Entnahme, Trocknung und Konditionierung

Proben-Nr.	Probendicke [mm]	Probenbreite [mm]	Schlagarbeit [J]	Charpy-Schlagzähigkeit [kJ/m ²]	Versagensart
1	2,4	12,3	3,6	121,85	st
2	3,2	11,5	4,8	131,64	st
3	3,0	12,2	5,7	155,09	st
4	3,0	12,5	4,8	129,02	st
5	3,5	12,6	7,2	164,58	st
6	2,8	12,6	3,9	110,84	st
7	2,9	12,3	4,2	118,22	st
8	2,7	12,1	2,7	83,90	st
9	2,8	12,5	3,7	106,91	st
10	2,5	12,4	3,0	96,44	st
Mittelwert	2,9	12,3	4,4	121,85	st
Standardabweichung	0,3	0,3	1,3	24,8	

	Probendicke [%]	Probenbreite [%]	Schlagarbeit [%]	Charpy-Schlagzähigkeit [%]
prozentuale Änderung	90	99	85	96

SVB-Nr.: 1036616	Probenbezeichnung: PL 2K Winter
Konditionierung: 24h / 100% Luftfeuchtigkeit	Verfahren: Charpy Schlagzähigkeitsprüfung
Einlagerung: 28d / 23°C	ISO 179-1/ 1fU
Prüfmedium: Kraftstoff (bleifrei, bei 23 ± 2°C)	
Trocknung: 2h / 50°C	

nach Entnahme, Trocknung und Konditionierung

Proben-Nr.	Probendicke [mm]	Probenbreite [mm]	Schlagarbeit [J]	Charpy-Schlagzähigkeit [kJ/m ²]	Versagensart
1	2,73	12,83	4,5	128,75	st
2	2,68	12,37	3,7	111,65	st
3	2,42	12,03	3,9	133,78	st
4	2,59	12,58	4,1	125,75	st
5	2,94	12,47	7,3	199,51	st
6	3,13	11,96	5,1	136,34	st
7	2,68	12,43	3,7	111,11	st
8	2,65	12,49	3,8	114,78	st
9	3,22	12,11	5,6	143,50	st
10	3,63	12,58	9,5	207,94	st
Mittelwert	2,87	12,39	5,12	141,31	st
Standardabweichung	0,4	0,3	1,9	34,7	

	Probendicke [%]	Probenbreite [%]	Schlagarbeit [%]	Charpy-Schlagzähigkeit [%]
prozentuale Änderung	90	100	100	112

SVB-Nr.: 1036616	Probenbezeichnung: PL 2K Winter
Konditionierung: 24h / 100% Luftfeuchtigkeit	Verfahren: Charpy Schlagzähigkeitsprüfung
Einlagerung: 28d / 23°C	ISO 179-1/ 1fU
Prüfmedium: Stoffgemisch (bei 40 ± 2°C)	
Trocknung: 2h / 50°C	

nach Entnahme, Trocknung und Konditionierung

Proben-Nr.	Probendicke [mm]	Probenbreite [mm]	Schlagarbeit [J]	Charpy-Schlagzähigkeit [kJ/m ²]	Versagensart
1	2,70	12,44	2,90	86,39	st
2	3,22	12,39	4,80	120,22	st
3	2,90	12,25	4,00	112,79	st
4	3,20	12,57	5,80	144,15	st
5	2,97	12,23	4,10	112,88	st
6	3,37	12,13	5,7	139,55	st
7	2,60	12,62	3,7	112,66	st
8	2,86	12,75	3,4	93,32	st
9	3,19	11,70	4,2	112,47	st
10	2,94	12,26	3,9	108,41	st
Mittelwert	2,99	12,33	4,25	114,28	st
Standardabweichung	0,2	0,3	0,9	17,7	

	Probendicke [%]	Probenbreite [%]	Schlagarbeit [%]	Charpy-Schlagzähigkeit [%]
prozentuale Änderung	94	99	83	90,22