

**Gutachten Nr.: 403.500-K Datum: 2011-12-14**

ersetzt Gutachten 403.500 vom 2011-10-11

**Auftraggeber:** FunderMax GmbH  
z.Hd. Frau Ing. Glock  
IZ NÖ Süd  
2355 Wiener Neudorf

**Gegenstand:** Schichtpressstoffplatten „MAX Exterior®“ nach 33 Jahren  
Freibewitterung

**Inhalt:** Probenahme und Vergleichsprüfungen  
Ausarbeitung eines Gutachtens hinsichtlich Lebensdauer  
im eingebauten Zustand im Freien

**Auftrag:** lt. Schriftlicher Bestellung vom 2010-07-26 durch Herrn  
Rabensteiner, Bestellnummer: 4500040404

**Datum der Probenahme:** 2011-08-31

**Ort der Probenahme:** Rebschulgasse 5a, 2103 Langenzersdorf (Details siehe  
Probenahmeprotokoll Beilage 1)

**Eingang der Proben:** 2011-08-31

**Zeichen:** hHai / Schil

## 1 AUFGABENSTELLUNG / SACHVERHALT

Im Jahre 1978 wurden an einem Wohnhaus in Langenzersdorf, Rebschulgasse 5, MAX-Baucompactplatten mit einer Nenndicke von 8 mm, Typ IS 150 SBV, Farbe/Oberfläche: 65 HS, als Balkonverkleidungsplatten montiert.

Im Dezember 1986 (siehe ÖKI-Prüfauftragsnummer 20.786), im Sommer 1993 (siehe ÖKI-Prüfauftragsnummern 29.683) sowie im Oktober 1998 (siehe Gutachten Nr.: 39.886/1) wurden in Anwesenheit eines **ofi**-Mitarbeiters eine solche Platte demontiert und auf Alterungserscheinungen untersucht.

Auftragsgemäß sollte sich die Überprüfung auf folgende Eigenschaften beziehen:

- a) Biegefestigkeit  $\sigma_{TM}$  und Biege E-Modul  $E_f$  in Längs- und Querrichtung
- b) Zugfestigkeit  $\sigma_M$  und Dehnung bei Zugfestigkeit  $\varepsilon_M$  in Längs- und Querrichtung
- c) Beständigkeit gegenüber Eintauchen in siedendes Wasser für 2 h / 100°C (Wasseraufnahme, Dickenzunahme, visuelle Beurteilung der Oberfläche auf Blasenbildung, Ablösung und Risse)
- d) Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit für 48 h / 65°C (Wasseraufnahme, Dickenzunahme, visuelle Beurteilung der Oberfläche auf Blasenbildung, Ablösung und Risse)
- e) Gesamtbeurteilung der bewitterten Platte auf Farbveränderung nach Graumaßstab, auf Glanzänderung und hinsichtlich Reinigbarkeit
- f) Mikroskopische Untersuchung der Plattenkanten im Hinblick auf die Tiefe der Risse, die sich infolge der Bewitterung zwischen den einzelnen Schichten von der Schnittkante weg in das Platteninnere ausbreiten
- g) Mikroskopische Untersuchung der Plattenoberfläche auf freiliegende Zellulosefasern, die nicht mehr in der Melaminharzmatrix eingebettet sind

Auftragsgemäß waren die für die o.a. Untersuchungen erforderlichen Probekörper im **ofi** anzufertigen.

Die seinerzeit (1986 bis 1998) ermittelten Werte der Biegefestigkeit in Querrichtung waren zur Beurteilung der Standfestigkeit nach 33 Jahren Freibewitterung heranzuziehen. Außerdem sollte auch ein Gutachten hinsichtlich der Standfestigkeit erstellt werden.

## 2 GELTUNGSBEREICH

Das vorliegende Gutachten hat die Feststellung des weiteren unbedenklichen Einsatzes von Schichtpressstoffplatten als Balkonverkleidungen nach 33 Jahren Gebrauchseinsatz im Freien.

## 3 BEFUND

### 3.1 BEFUNDAUFNAHME

Gegenstand der Befundaufnahme war eine Schichtpressstoffplatte „MAX Exterior<sup>®</sup>“, die seit 1978 als Balkonverkleidung am Objekt Rebschulgasse 5A/Tür 2 (Top 1), 2103 Langenzersdorf eingebaut war.

Die Befundaufnahme erfolgte im Beisein von:

Ing. Barbara Glock - FunderMax GmbH

Ing. Ferdinand Baumgartner – FunderMax GmbH

Ing. Harald Schilder – *ofi* Technologie & Innovation GmbH

Mitarbeiter der Schlosserei Fa. Pospisil



**Abb. 1:** Wohnhaus Rebschulgasse 5a in Langenzersdorf, die mittlere Platte („2“) vom linken Balkon des Top 1 gelangte zur gegenständlichen Untersuchung



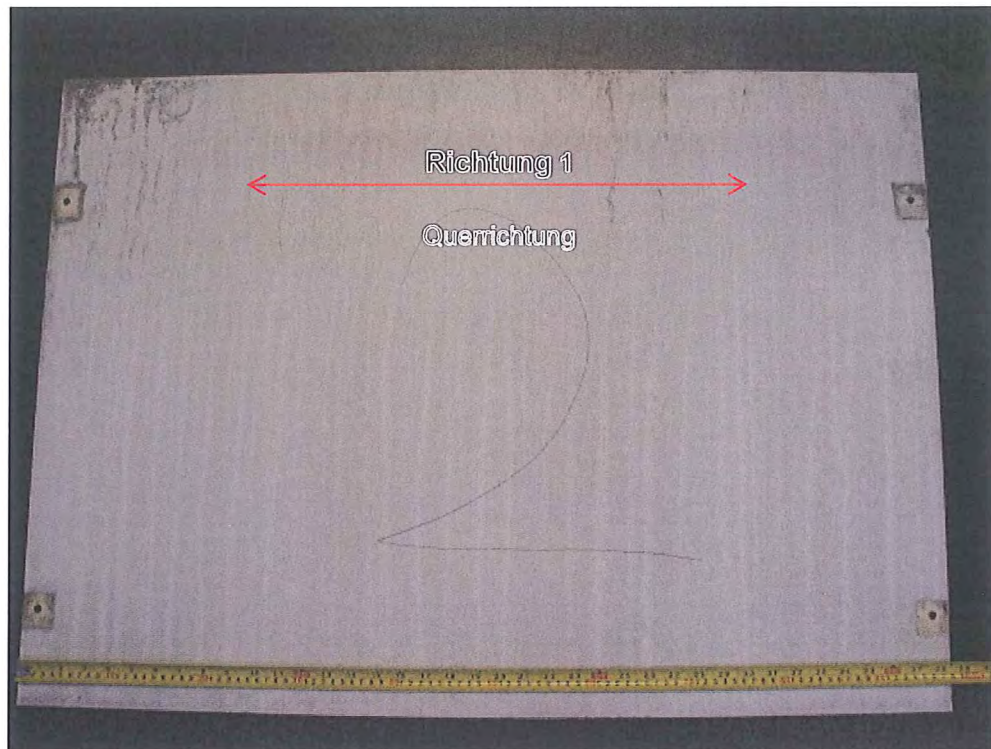
**Abb. 2:** links das alte Balkonelement „3“ sowie die bereits neu montierten Elemente

### 3.2 BEMUSTERUNG / ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

Vom Auftraggeber wurden der *ofi* Technologie & Innovation GmbH (folgend kurz *ofi*) im Zuge der Befundaufnahme folgende Probe für weiterführende Untersuchungen übergeben:

- „MAX Exterior®“ (vormals MAX-Baucompactplatte), Farbcode „HS 65“, Abmessungen 976 x 696 x 7,89 mm (l x b x h), mit der Nummerierung „2“.

Es konnten vom Auftraggeber keine „Null-Proben“ für die vergleichenden optischen Messungen (Farb- und Glanzgradveränderung) zur Verfügung gestellt werden, da MAX Exterior-Platten mit der Oberfläche „65 HS“ nicht mehr produziert werden.



**Abb. 3:** Balkenelement „2“ mit eingezeichneter Richtung 1 (=Querrichtung)

**Sonstige vom Auftraggeber übergebene Unterlagen:**  
entfällt

### 3.3 PRÜFUNGEN

Die gegenständlichen Prüfungen wurden im Zeitraum von 2011-09-21 bis 2011-10-10 in den jeweils fachlich zuständigen Abteilungen im Rahmen der Kompetenz der Zeichnungsberechtigten gemäß **ofi**-QM-Handbuch durchgeführt.

#### 3.3.1 Biegeversuche (Bestimmung von $\sigma_{fM}$ und $E_f$ )

Prüfnorm.....	ÖNORM EN ISO 178 (akkreditiertes Verfahren) in Kombination mit SOP 112.010 <sup>1)</sup>
Probekörperherstellung.....	gefräst
Probekörpertyp .....	Parallelstreifen, Länge $l = 160$ mm, Breite $b = 15$ mm, Originalplattendicke $h$

<sup>1)</sup> SOP = **ofi**-Standard-Arbeitsanweisung

Probekörpervorbehandlung .....	>16 h im Prüfklima konditioniert
Probekörperanzahl .....	je Prüfrichtung 5 Stück
Prüfmaschine .....	Modell UPM Shimadzu AG 100kN, Klasse 1 gemäß ISO 5893
Dehnungsmessung .....	mittels Videoextensometer, Typ ME46-NG
Prüfgeschwindigkeit .....	2 mm/min
Auflagerabstand $l_v$ .....	128 mm (16 x Nenndicke)
Prüfklima .....	Normalklima ISO 291 – 23/50 (Klasse 2)

### 3.3.2 Zugversuche (Bestimmung von $\sigma_M$ und $\varepsilon_M$ )

Prüfnorm .....	ÖNORM EN ISO 527-3 ( <i>akkreditiertes Verfahren</i> ) in Kombination mit SOP 112.011 <sup>2)</sup>
Probekörperherstellung .....	gefräst
Probekörpertyp .....	1B mit Originalplattendicke $h$
Probekörpervorbehandlung .....	>16 h im Prüfklima konditioniert
Probekörperanzahl .....	je Prüfrichtung 5 Stück
Prüfmaschine .....	Modell UPM Shimadzu AG 100kN Klasse 1 gemäß ISO 5893
Dehnungsmessung .....	mittels Videoextensometer, Typ ME46-NG
Prüfgeschwindigkeit .....	5 mm/min
Spanneinrichtung .....	Keilspannbacken
Prüfklima .....	Normalklima ISO 291 – 23/50 (Klasse 2)

### 3.3.3 Beständigkeit gegenüber Eintauchen in siedendes Wasser

Die Überprüfung auf Beständigkeit gegenüber siedendes Wasser erfolgte nach ÖNORM EN 438-2, Pkt. 12 (*akkreditiertes Verfahren*).

Das Ergebnis der Prüfung ist der Anforderung gemäß ÖNORM EN 438-4 (gültig für neuwertige Platten) in Tabelle 3 gegenübergestellt.

### 3.3.4 Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit

Die Überprüfung auf Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit erfolgte nach ÖNORM EN 438-2, Pkt. 15 (*akkreditiertes Verfahren*).

Das Ergebnis der Prüfung ist der Tabelle 3 zu entnehmen.

<sup>2)</sup> SOP = *ofi*-Standard-Arbeitsanweisung

### **3.3.5 Farb- und Glanzänderung**

Die Prüfungen auf Farb- und Glanzänderung erfolgten auftragsgemäß nach DIN 20105-A02 (Bewertung mit Graumaßstab) (*akkreditiertes Verfahren*) und nach DIN 67530 (Glanzmessung), erst nach Reinigung der Musterplatte (siehe Abschnitt 3.3.6). Als Vergleichswert wurden die durch die Befestigungshalterungen nicht der Bewitterung ausgesetzten Bereiche der Musterplatte herangezogen.

Die Ergebnisse sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

### **3.3.6 Reinigbarkeit**

Die Reinigbarkeit der durch die Freibewitterung verschmutzten Platte mit einem feuchten, weichen Tuch (befeuchtet mit einem Reinigungsmittel) ist in Tabelle 4 ausgewertet.

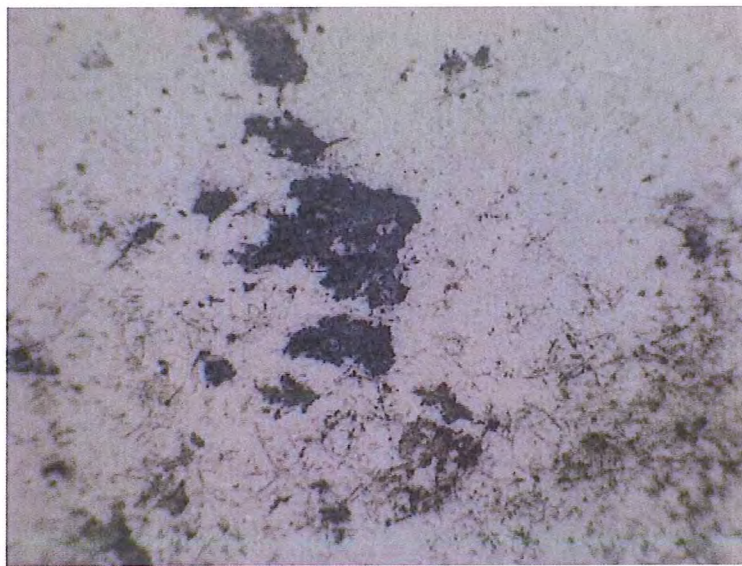
### **3.3.7 Risse im Kantenbereich**

Für die Beurteilung der Risstiefe in den Schnittkanten während der 33 Jahre dauernden Freibewitterung wurde das Material an der Kante schrittweise durch Fräsen abgearbeitet. Mittels Mikroskopie wurde verfolgt, in welcher Tiefe (Entfernung von der ursprünglichen Schnittkante) noch Risse visuell feststellbar sind.

---

### 3.3.8 Optische Untersuchung der Plattenoberfläche

Auftragsgemäß wurde die Plattenoberfläche visuell (unter dem Mikroskop) auf eventuelle Freilegung von Zellulosefasern, die auf den durch Umwelteinflüsse (Bewitterung) zurückzuführenden Abbau der Melaminharzmatrix hinweist, vorgenommen. Das Resultat ist in Abb. 6 dokumentiert.



**Abb. 6:** Oberfläche des Balkenelementes „2“



### 3.4 ERGEBNISSE

#### 3.4.1 Biegeversuche

**Tab. 1:** Gegenüberstellung der Ergebnisse der Biegeversuche ( $\sigma_{fML}$  = Biegefestigkeit längs;  $\sigma_{fMQ}$  = Biegefestigkeit quer;  $E_{fL}$  = Biege E-Modul längs;  $E_{fQ}$  = Biege E-Modul quer)

Eigenschaft	Platte / Dauer der Freibewitterung	Gutachten Nr.	Prüfnorm	Mittelwert [MPa]	Std.-Abw. [MPa]
$\sigma_{fML}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 178	<b>148</b>	2,7
$\sigma_{fML}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 178	<b>145</b>	3,9
$\sigma_{fMQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 178	<b>116</b>	6,6
$\sigma_{fMQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 178	<b>107</b>	3,2
$\sigma_{fMQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 15 Jahre	29.683	ISO 178	<b>107</b>	6,0
$\sigma_{fMQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 8 Jahre	20.786	DIN 53452	<b>105</b>	1,7
$\sigma_{fMQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / neuwertig	20.786	DIN 53452	<b>110</b>	2,5
$\sigma_{fMQ}$	<b>Anford. gem. EN 438-4</b>	---	ISO 178	<b>80<sup>a)</sup></b>	---
$E_{fL}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 178	<b>14570</b>	293
$E_{fL}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 178	<b>17030</b>	98
$E_{fQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 178	<b>9600</b>	302
$E_{fQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 178	<b>11190</b>	131
$E_{fQ}$	<b>Anford. gem. EN 438-4</b>	---	ISO 178	<b>9000<sup>a)</sup></b>	----

<sup>a)</sup> gültig für neuwertige Platte

Nachdem aus der zugeschnittenen Musterplatte nicht erkennbar ist, welche Richtung die Längs- und welche die Querrichtung ist, erfolgte die Zuordnung der jeweiligen Prüfrichtung entsprechend den Ergebnissen, da die Festigkeitswerte in Längsrichtung produktionsbedingt immer höher sind.

Die Biegefestigkeit nach der Freibewitterung sowie der Biege E-Modul erfüllen mit Reserve die relevanten Anforderungen an neuwertigen Platten dieser Art, die in ÖNORM EN 438-4 festgelegt ist.

### 3.4.2 Zugversuche

**Tab. 2:** Gegenüberstellung der Ergebnisse der Zugversuche ( $\sigma_{ML}$  = Zugfestigkeit längs;  $\sigma_{MQ}$  = Zugfestigkeit quer;  $\varepsilon_{ML}$  = Dehnung bei Zugfestigkeit längs;  $\varepsilon_{MQ}$  = Dehnung bei zugfestigkeit quer)

Eigenschaft	Platte / Dauer der Freibewitterung	Gutachten Nr.	Prüfnorm	Mittelwert	Std.-Abw.
$\sigma_{ML}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 527	<b>138 MPa</b>	3,7 MPa
$\sigma_{ML}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 527	<b>132 MPa</b>	2,7 MPa
$\sigma_{MQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 527	<b>93 MPa</b>	2,1 MPa
$\sigma_{MQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 527	<b>85 MPa</b>	1,1 MPa
$\sigma_{MQ}$	<b>Anford. gem. EN 438-4</b>	---	ISO 527	<b>60 MPa<sup>a)</sup></b>	---
$\varepsilon_{ML}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 527	<b>0,83 %</b>	0,05 %
$\varepsilon_{ML}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 527	<b>0,89 %</b>	0,03 %
$\varepsilon_{MQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	ISO 527	<b>0,96 %</b>	0,06 %
$\varepsilon_{MQ}$	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	ISO 527	<b>0,92 %</b>	0,04 %

<sup>a)</sup> gültig für neuwertige Platte

Wie bei den Biegeversuchen erfolgte die Zuordnung der Prüfungsergebnisse zu der Prüfrichtung erst nach der Versuchsdurchführung.

**3.4.3 Beständigkeit gegenüber siedendes Wasser und**

**3.4.4 Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit**

**Tab. 3:** Gegenüberstellung der Ergebnisse der Beständigkeit gegenüber siedendem Wasser und gegenüber Feuchtigkeit

Prüfbedingungen	Merkmal	Platte / Dauer der Freibewitterung	Gutachten Nr.	Prüfungsergebnisse	Anforderung gem. EN 438-4
100°C/2h	Gewichtszunahme	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	<b>0,64 %</b>	max. 2 %
	Dickenzunahme			<b>0,42 %</b>	max. 2 %
	optische Bewertung			<b>Grad 4-5</b>	≥ 4
100°C/2h	Gewichtszunahme	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	<b>0,84 %</b>	max. 2 %
	Dickenzunahme			<b>0,57 %</b>	max. 2 %
	optische Bewertung			<b>Grad 4-5</b>	≥ 4
65°C/48h	Gewichtszunahme	IS 150 <b>SBV</b> / 33 Jahre	dieses GA	<b>1,2 %</b>	---
	Dickenzunahme			<b>1,1 %</b>	---
	optische Bewertung			<b>Grad 4-5</b>	---
65°C/48h	Gewichtszunahme	IS 150 <b>SBV</b> / 20 Jahre	39.886/1	<b>1,1 %</b>	---
	Dickenzunahme			<b>1,4 %</b>	---
	optische Bewertung			<b>Grad 4-5</b>	---

### 3.4.5 Farb- und Glanzänderung

### 3.4.6 Reinigbarkeit

**Tab. 4:** Gegenüberstellung der Ergebnisse der Farbänderung (Bewertung mit Graumaßstab) und der Glanzmessung nach Reinigung der freibewitterten Musterplatte

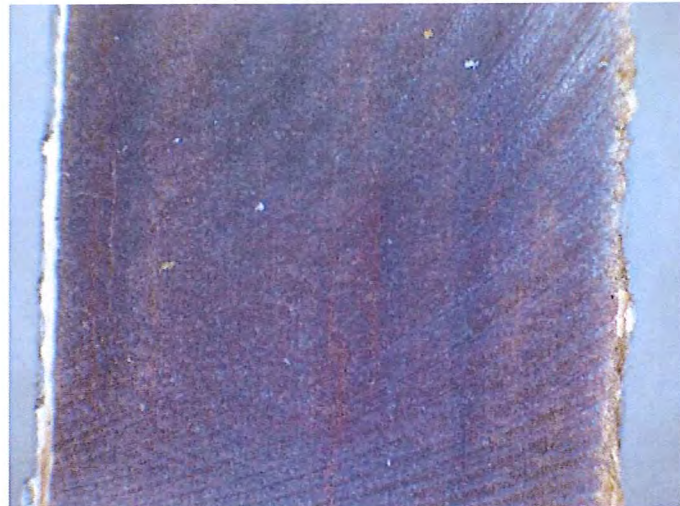
Probenalter	Reinigungsmittel (Ergebnis der Reinigung)	Graumaßstab- stufe	Glanzgrad 60° (Mittelwert)	Glanzgrad 85° (Mittelwert)
33 Jahre	Vergleichsprobe	---	8,3	18,6
20 Jahre		---	12,4	14,0
33 Jahre	Reinigungsmittel SNCF (Schmutzschicht lässt sich entfernen)	3	4,1	10,9
20 Jahre		2/3	9,0	15,6
33 Jahre	Leitungswasser (Schmutzschicht lässt sich entfernen)	3/4	4,6	11,7
20 Jahre		2	11,1	18,0
33 Jahre	Aceton (Schmutzschicht lässt sich entfernen)	2/3	3,5	7,3
20 Jahre		2	9,9	12,9
33 Jahre	Haushaltsreiniger (Schmutzschicht lässt sich entfernen)	3	4,3	11,7
20 Jahre		3	12,2	18,8
33 Jahre	TENN Desinfekt (Schmutzschicht lässt sich entfernen)	3/4	5,1	14,0
20 Jahre		3	12,6	14,6
33 Jahre	ohne Reinigung	3	3,2	7,1
20 Jahre		2	13,9	20,0

### 3.4.7 Risse im Kantenbereich

Die nach der Freibewitterung an den Schnittkanten sichtbaren Haar-Risse nehmen nach innen sehr rasch an Tiefe und Deutlichkeit ab. In einer Tiefe von 3,5 mm, von der ursprünglichen Schnittkante gemessen, sind nur mehr vereinzelt Risse unter dem Mikroskop sichtbar.



**Abb. 4:** Risse in der Schnittkante



**Abb. 5:** Risse in 3,5 mm Tiefe

### 3.4.8 Optische Untersuchung der Plattenoberfläche

Die Plattenoberfläche wittert zwar ab und ist verschmutzt, es sind jedoch keine freigelegten Zellulosefasern zu finden.

---

#### 4 GUTACHTEN

Aufgrund der im Abschnitt **3 BEFUND** festgehaltenen Untersuchungsergebnisse wird gutachterlich festgestellt, dass die untersuchte MAX-Baucompact-Platte „IS 150 SBV“ nach 33 Jahren Freibewitterung zwar Alterungserscheinungen aufweist (leichte Farb- und Glanzabweichungen, „Abwittern“ der äußersten Oberfläche, Rissbildung in den Schnittkanten), dass ihre **mechanische Belastbarkeit** (Sicherheit) dadurch allerdings **nicht beeinträchtigt** wird. Die Platte erfüllt auch nach 33 Jahren Freibewitterung die für die mechanische Belastbarkeit relevanten Anforderungen, die an das neuwertige Produkt gestellt werden (EN 438-4).

Die Rissbildung, die von den Schnittkanten ausgeht und auf die klimatischen Schwankungen zurückzuführen ist, stellt **keine strukturelle Schwächung** des Materials dar.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen gemäß Pkt. 3.3 kann das weitere Verweilen der Platten auf der Bauwerkfassade auch nach 33 Jahren als unbedenklich eingestuft werden.


---

Das vorliegende Gutachten Nr. **403.500-K**

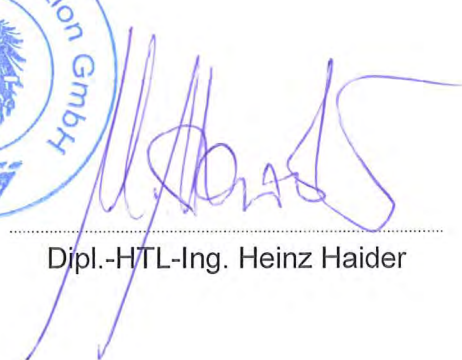
umfasst 15 Blätter mit 4 Tabelle(n), 6 Abbildung(en), 5 Beilag(en).

Sachbearbeiter

Verantwortlicher Prüfleiter  
Bereich Angewandte Kunststofftechnik

  
Andrea Feldmann, Ing. Gernot Bonner  
Ing. Harald Schilder



  
Dipl.-HTL-Ing. Heinz Haider

# Beilagen



**Probenahmeprotokoll Nr. 403.500**

E office@ofi.at  
**Datum:** 2011-08-31

**Zeichen:** Ing. Schil

**Antragsteller:** FunderMax GesmbH  
 IZ NÖ Süd, Str. 3  
 2355 Wr. Neudorf

**Prüf- und Überwachungsstelle:** ofi-Technologie & Innovation GesmbH  
 Franz-Grill-Str. 5, Arsenal Obj. 213  
 1030 Wien

**Antrag:** gemäß schriftlicher Bestellung vom 2010-07-26 durch Herrn F. Rabensteiner, Bestellnummer 4500040404

**Gegenstand des Antrages:** Schichtpressstoffplatten "MA X Exterior®"

**Datum u. Zeit der Probenahme:** 2011-08-31 / 10:00 Uhr

**Ort der Probenahme:** Rebschulgasse 5A/Tür2, 2103 Langenzersdorf (TOP-1)

**Probenahme durch:** Ing. Harald Schilder (ofi)  
**in Anwesenheit von:** Herr Baumgartner, Frau Glock (FunderMax), Schlosserei Fa. Pospisil

**Menge der gezogenen Proben:**

**Typ HPL MAX Exterior®:**

Platte Balkonelement "2" (Mitte)  
 2. Balkon von rechts, Erdgeschoss  
 HS 65, 976 mm x 696 mm x 7,89 mm (l x b x h)

**Transport:**

**Stempel des Probennehmers**

**Unterschrift des Probennehmers**

**Unterschrift des Mitarbeiters der überprüften Stelle**



*Harald Schilder*

*Ing. Schil*



ofi - Technologie & Innovation GmbH  
 A-1030 Wien, Arsenal Objekt 213, Franz Grill-Str. 5

**Beilage 01**

zu Auftrag Nr. 403.500-12

# Prüfbericht

## Biegeversuch

Auftragsnummer.....403.500  
 Auftraggeber.....FunderMax GmbH  
 Prüfvorschrift.....EN ISO 178  
 Versuchsart.....3 Punkt-Biegeversuch  
 Material.....MAX Exterior  
 Lagerung.....Element 2, Richtung 1

Bemerkungen.....SOP 112.010  
 Prüfklima.....23°C/50%r.F.  
 Prüfer/in.....Schilder  
 Datum.....2011-09-21  
 Objektivbrennweite.....50 mm  
 Abmessungen.....#2.103

Prüfmaschine.....AG-100kNE  
 Krümmungssensor.....ME46-NG  
 Vorspannung.....0.25 MPa

Geschwindigkeit 1.....0 % → 10 mm/min  
 Geschwindigkeit 2.....0.25 MPa → 2 mm/min

Artikel / Projekt.....403500  
 Parametersatz.....ISO178

### Legende

Ef.....E-Modul  
 $\sigma_M$ .....Biegefestigkeit  
 $\epsilon_M$ .....Dehnung bei Biegefestigkeit

a.....Dicke  
 b.....Breite  
 Kommentar.....Kommentar

Test Nr.	Ef GPa	$\sigma_M$ MPa	$\epsilon_M$ %	a mm	b mm	Kommentar
1	9.068	113.8	1.369	7.885	15.11	
2	9.717	122.9	1.502	7.853	15.11	
3	9.772	105.5	1.196	7.887	15.06	
4	9.654	117.0	1.398	7.869	15.12	
5	9.790	119.2	1.436	7.877	15.10	
Mittelwert:	9.600	115.7	1.380	7.874	15.10	
Std.Abw.:	0.302	6.585	0.114	0.014	0.023	
WO.95 (%):	3.908	7.067	10.29	0.218	0.193	
Werte:	5	5	5	5	5	

*Schilder*

*Übertrag*

Geprüft am:

11. Okt. 2011

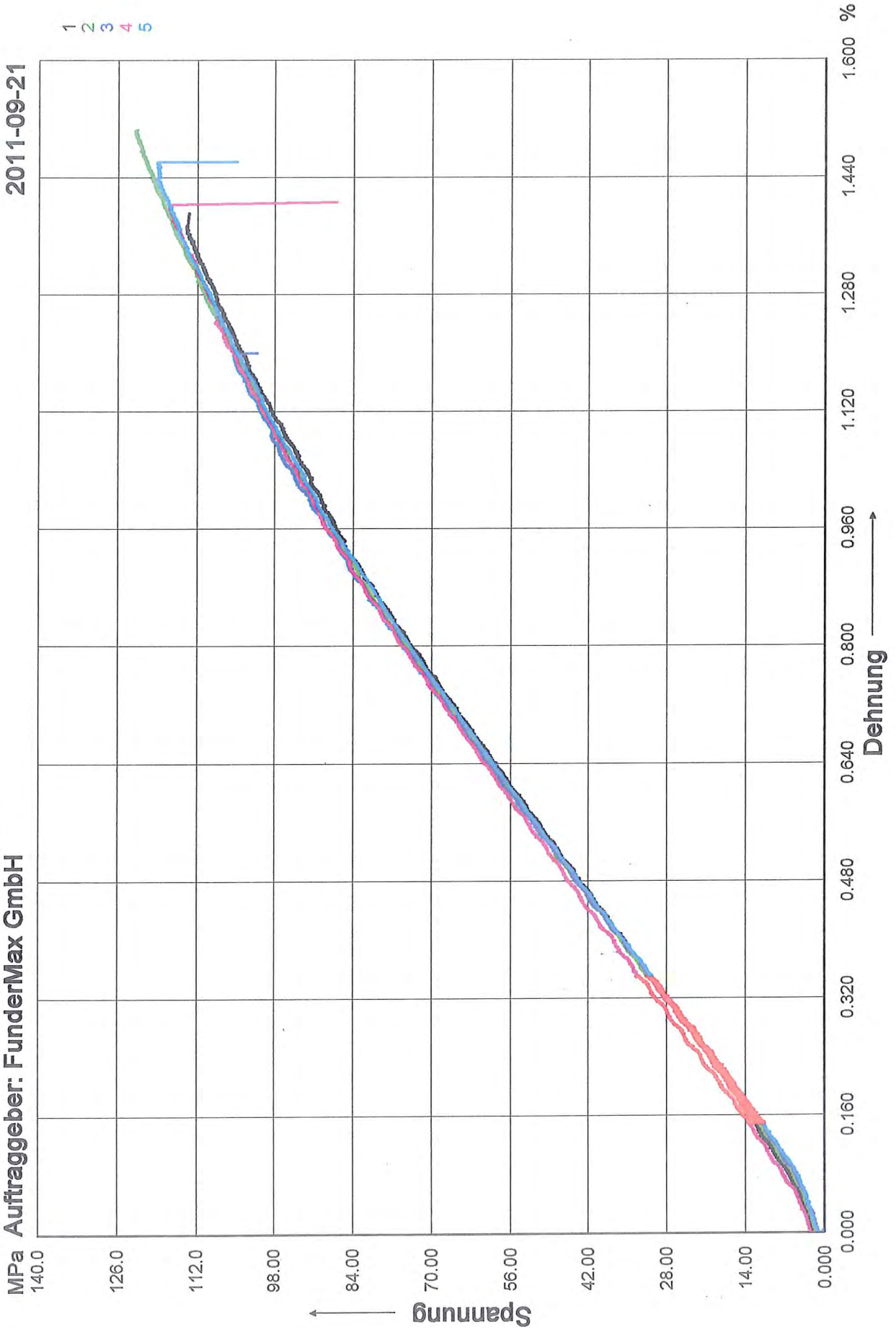
*OK Schilder*

Test Nr. 1 - 5

EN ISO 178, Material: MAX Exterior

Auftraggeber: FunderMax GmbH

2011-09-21



# Prüfbericht

## Biegeversuch

Auftragsnummer.....403.500  
 Auftraggeber.....FunderMax GmbH  
 Prüfvorschrift.....EN ISO 178  
 Versuchsart.....3 Punkt-Biegeversuch  
 Material.....MAX Exterior  
 Lagerung.....Element 2, Richtung 2

Bemerkungen.....SOP 112.010  
 Prüfklima.....23°C/50%r.F.  
 Prüfer/in.....Schilder  
 Datum.....2011-09-21  
 Objektivbrennweite.....50 mm  
 Abmessungen.....#2.103

Prüfmaschine.....AG-100kNE  
 Krümmungssensor.....ME46-NG  
 Vorspannung.....0.25 MPa

Geschwindigkeit 1.....0 % → 10 mm/min  
 Geschwindigkeit 2.....0.25 MPa → 2 mm/min

Artikel / Projekt.....403500  
 Parametersatz.....ISO178

### Legende

Ef.....E-Modul  
 $\sigma_f M$ .....Biegefestigkeit  
 $\epsilon_f M$ .....Dehnung bei Biegefestigkeit

a.....Dicke  
 b.....Breite  
 Kommentar.....Kommentar

Test Nr.	Ef GPa	$\sigma_f M$ MPa	$\epsilon_f M$ %	a mm	b mm	Kommentar
6	14.32	149.2	1.155	7.862	15.16	
7	15.06	145.6	1.092	7.879	15.15	
8	14.57	151.2	1.145	7.902	15.10	
9	14.51	144.6	1.098	7.867	15.14	
10	14.38	147.1	1.154	7.900	15.14	
Mittelwert:	14.57	147.5	1.129	7.882	15.14	
Std.Abw.:	0.293	2.681	0.031	0.018	0.023	
WO.95 (%):	2.493	2.256	3.428	0.290	0.187	
Werte:	5	5	5	5	5	

*Schilder*

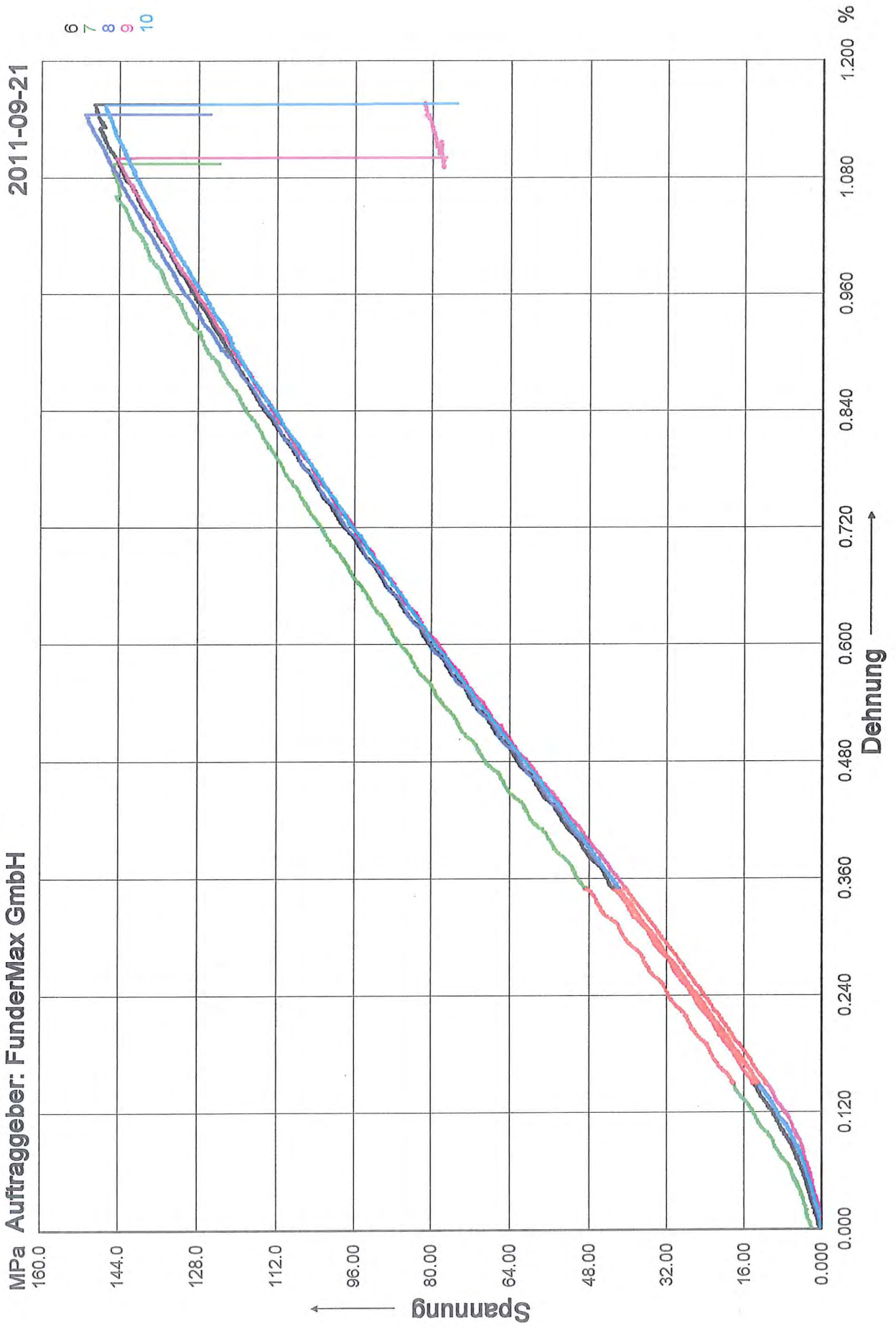
*übertrag*

Geprüft am:

11. Okt. 2011

*Schilder*

Test Nr. 6 - 10  
EN ISO 178, Material: MAX Exterior  
Auftraggeber: FunderMax GmbH



# Prüfbericht

## Kunststoffzugversuch

Auftragsnummer.....403.500  
 Auftraggeber.....FunderMax GmbH  
 Prüfvorschrift.....EN ISO 527-3/1B/5  
 ofi-SOP.....112.011  
 Material.....MAX Exterior  
 Bemerkung.....Element 2, Richtung 1

Prüfer.....Schilder  
 Testdatum.....2011-09-21  
 Prüfklima.....23°C/50%r.F.  
 Meßgeräte.....#1.951  
 Objektiv.....50 mm

Prüfmaschine.....AG-100kNE  
 Extensometer längs.....ME46-NG  
 Vorspannung.....0.25 MPa  
 Einspannlänge.....115 mm  
 Geschwindigkeit 1.....0 % → 50 mm/min  
 Geschwindigkeit 2.....0.25 MPa → 5 mm/min

Artikel / Projekt.....403500  
 Parametersatz.....527-3

### Legende

$\sigma_M$ .....Zugfestigkeit  
 $\epsilon_M$ .....Dehnung bei Zugfestigkeit  
 $\epsilon_B$ .....Bruchdehnung  
 a.....Dicke  
 b.....Breite  
 Kommentar.....Kommentar

Test Nr.	$\sigma_M$ MPa	$\epsilon_M$ %	$\epsilon_B$ %	a mm	b mm	Kommentar
1	91.99	0.940	0.940	7.730	10.06	Richtung 1
2	94.22	0.927	0.928	7.695	10.02	
3	92.37	1.025	1.025	7.790	10.09	
4	90.43	0.902	0.905	7.785	10.03	
5	95.94	1.026	1.069	7.740	10.05	
Mittelwert:	92.99	0.964	0.973	7.748	10.05	
Std.Abw.:	2.130	0.058	0.070	0.040	0.027	
W0.95 (%):	2.844	7.441	8.941	0.637	0.338	
Werte:	5	5	5	5	5	

*Schilder*

*Übertrag*

Geprüft am:

11. Okt. 2011

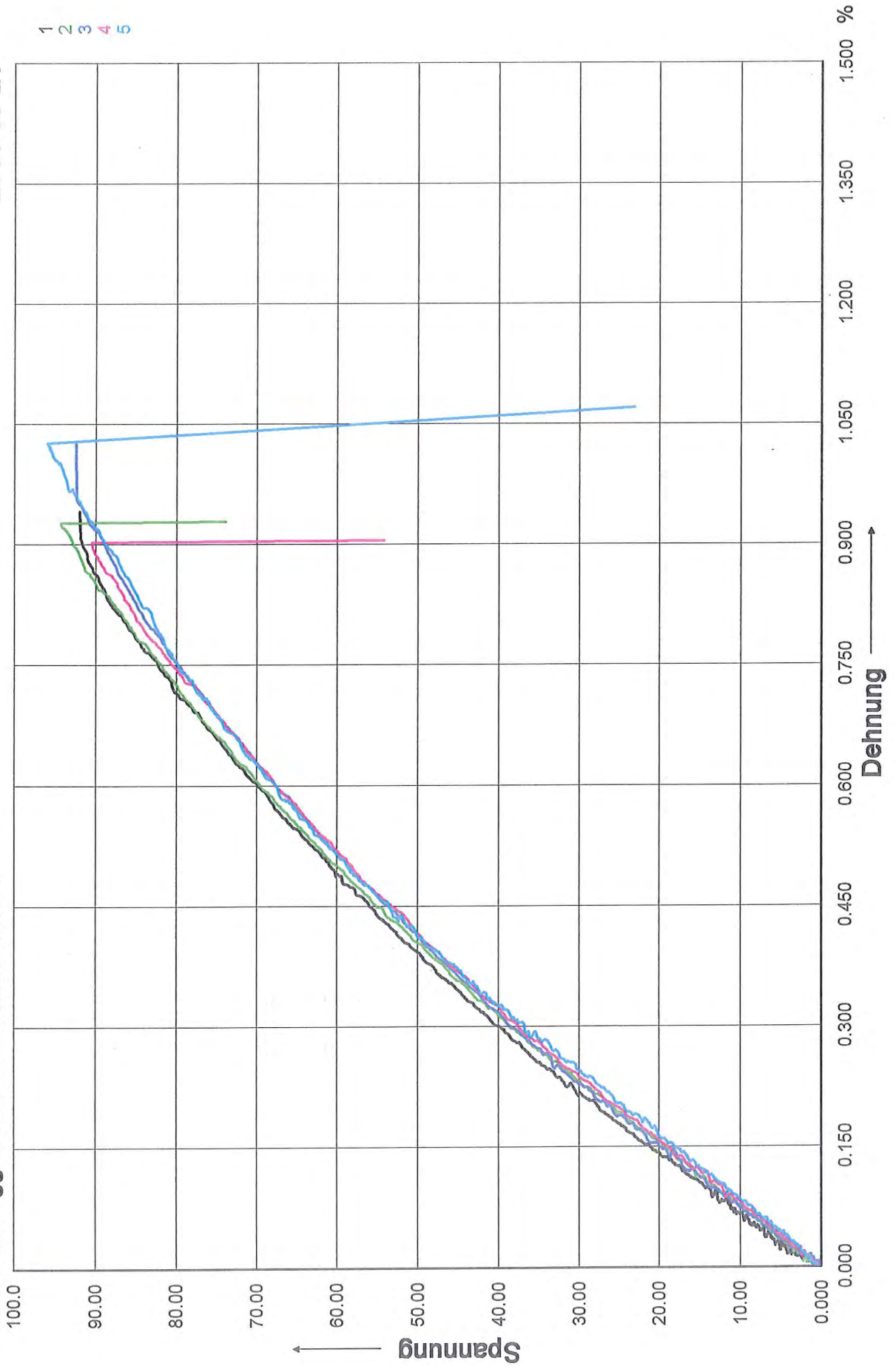
*OK Schilder*

Test Nr. 1 - 5

EN ISO 527-3/1B/5, Meßgeräte: #1.951

Auftraggeber: FunderMax GmbH

2011-09-21



# Prüfbericht

## Kunststoffzugversuch

Auftragsnummer.....403.500  
 Auftraggeber.....FunderMax GmbH  
 Prüfvorschrift.....EN ISO 527-3/1B/5  
 ofi-SOP.....112.011  
 Material.....MAX Exterior  
 Bemerkung.....Element 2, Richtung 2

Prüfer.....Schilder  
 Testdatum.....2011-09-21  
 Prüfklima.....23°C/50%r.F.  
 Meßgeräte.....#1.951  
 Objektiv.....50 mm

Prüfmaschine.....AG-100kNE  
 Extensometer längs.....ME46-NG  
 Vorspannung.....0.25 MPa  
 Einspannlänge.....115 mm  
 Geschwindigkeit 1.....0 % -> 50 mm/min  
 Geschwindigkeit 2.....0.25 MPa -> 5 mm/min

Artikel / Projekt.....403500  
 Parametersatz.....527-3

### Legende

$\sigma_M$ .....Zugfestigkeit  
 $\epsilon_M$ .....Dehnung bei Zugfestigkeit  
 $\epsilon_B$ .....Bruchdehnung

a.....Dicke  
 b.....Breite  
 Kommentar.....Kommentar

Test Nr.	$\sigma_M$ MPa	$\epsilon_M$ %	$\epsilon_B$ %	a mm	b mm	Kommentar
6	142.0	0.884	0.884	7.730	10.04	Richtung 2
7	140.1	0.829	0.829	7.720	9.930	
8	138.2	0.853	0.885	7.725	9.990	
9	132.4	0.759	0.759	7.775	10.04	
10	136.4	0.829	0.829	7.745	10.01	
Mittelwert:	137.8	0.831	0.837	7.739	10.00	
Std.Abw.:	3.681	0.046	0.052	0.022	0.045	
W0.95 (%):	3.316	6.882	7.678	0.356	0.565	
Werte:	5	5	5	5	5	

*Schilder*

*Übertrag*

Geprüft am:

11. Okt. 2011

*OK Schilder*



Test Nr. 6 - 10  
EN ISO 527-3/1B/5, Meßgeräte: #1.951  
Auftraggeber: FunderMax GmbH

2011-09-21

6  
7  
8  
9  
10

