



Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung

IBF · Industriestraße 19 · 53842 Troisdorf

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
VMPA Betonprüfstelle W
nach DIN 1045

Tel.: 02241/3973 9-70
Fax: 02241/3973 9-89
Email: info@ibf-troisdorf.de

1. Ausfertigung

Prüfbericht Nr. M 294/15

Antragsteller: Firma
LANXESS Deutschland GmbH
Kennedyplatz 1
50679 Köln

Inhalt des Antrags: Prüfung von beheizten und unbeheizten
Calciumsulfatestrichen unterschiedlicher
Dicke bzw. Rohrüberdeckung ohne und mit
Zugabe des Zusatzstoffes „**Anhymix® pro**“

Datum des Prüfberichts: 11.02.2016



Textseiten: 8
Anlagen: 12

1. Auftrag, Probeneingang und Vorbemerkungen

Mit Schreiben vom 08.11.2015 beauftragten Sie uns mit der Prüfung von beheizten und unbeheizten Calciumsulfatestrichen unterschiedlicher Dicke bzw. Rohrüberdeckung ohne und mit Zugabe des Zusatzstoffes „**Anhymix[®]pro**“ gemäß unseres Angebots vom 28.07.2015.

Im Einzelnen sollten folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- a) Herstellung von Estrichmörteln ohne und mit „**Anhymix[®]pro**“ mit vergleichbarem Ausbreitmaß
- b) Prüfung der Frischmörteleigenschaften (Rohdichte, Luftporengehalt)
- c) Prüfung der Rohdichte, Biegezug- und Druckfestigkeit im Alter von 3, 7 und 28 Tagen nach DIN EN 13892-2
- d) Herstellung von auf Dämmschicht verlegten Probeflächen ohne Fußbodenheizung in 45 mm Dicke (Estrichmörtel ohne „**Anhymix[®]pro**“) bzw. 40 mm, 35 mm und 30 mm Dicke (Estrichmörtel mit „**Anhymix[®]pro**“)
- e) Herstellung von auf Dämmschicht verlegten Probeflächen mit Fußbodenheizungsrohren (Bauart A) mit 45 mm Rohrüberdeckung (Estrichmörtel ohne „**Anhymix[®]pro**“) bzw. 40 mm, 35 mm und 30 mm Rohrüberdeckung (Estrichmörtel mit „**Anhymix[®]pro**“)
- f) Prüfung der Biegezugfestigkeit (Bestätigungsprüfung) des Estrichs der Probeflächen
- g) Prüfung der Durchbiegung (Eignungsprüfung nach DIN 18560-2; Abschnitt 6.2.) des Estrichs der Probeflächen

Zur Durchführung der Versuche erhielten wir von Ihnen einen Eimer à ca. 25 kg mit einer Musterprobe „**Anhymix[®] pro**“, 5 Originalsäcke Calciumsulfat-Binder „CAB 30“ à 25 kg und 10 Eimer à ca. 40 kg „Laborsand B₈“.

Im Folgenden wird über die Durchführung und die Ergebnisse der Prüfungen berichtet. Hinsichtlich der Beurteilung der Prüfergebnisse wird auf die gutachterliche Stellungnahme zu diesem Prüfbericht verwiesen.

2. Angaben des Antragstellers

Die Estrichmörtel sollen mit einem Mischungsverhältnis Calciumsulfatbinder „CAB 30“ : Gesteinskörnung = 1 : 3,75 Masse-Teile hergestellt werden.

Bei dem Estrichmörtel mit Zusatzstoff sollte der Zusatzstoff in einer Dosierung von umgerechnet 12,5 kg je 75 kg Calciumsulfatbinder zugegeben werden.

Die Estrichmörtel sollten auf eine steifplastische Konsistenz mit einem Ausbreitmaß von ca. 13 cm eingestellt werden.

3. Durchführung und Ergebnisse der Prüfungen

3.1. Herstellung der Estrichmörtel

Die für die Herstellung der Estrichmörtel verwendeten Ausgangsstoffe sowie die Mischungsverhältnisse der Estrichmörtel sind in Tabelle 1 der Anlage 1 zusammengestellt.

Die Kornzusammensetzung der für die Herstellung der Estrichmörtel verwendeten Gesteinskörnung ist in Tabelle 2 der Anlage 2 angegeben und in der Skizze 1 der Anlage 2 grafisch dargestellt.

Die Estrichmörtel wurden in einem Zwangsmischer, Bauart Zyklus, in Anwesenheit von Vertretern des Antragstellers gemischt. Die Gesteinskörnung wurde vor der Verarbeitung auf einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 3 Masse-% eingestellt, anschließend der Zusatzstoff zugegeben und 15 Sekunden gemischt. Danach wurde das Bindemittel eingefüllt, nach weiteren 15 Sekunden Mischzeit das Zugabewasser in den folgenden 30 Sekunden zugegeben und die ganze Mischung 2 Minuten weitergemischt. Die gesamte Mischzeit betrug 3 Minuten. Beim Estrich ohne Zusatzstoff erfolgte die Mischung ohne Zugabe des Zusatzstoffes analog.

3.2. Frischmörteleigenschaften

Die Frischmörteleigenschaften der Estrichmörtel wurden nach DIN 18 555 Teil 2 (09.82) – Prüfung von Mörteln mit mineralischen Bindemitteln; Frischmörtel mit dichten Zuschlägen, Bestimmung der Konsistenz, der Rohdichte und des Luftgehalts – ermittelt. Das Ausbreitmaß wurde 10 Minuten nach Beginn der Mörtelherstellung festgestellt. Die Rohdichte und der Luftgehalt wurden mit einem justierten 1 l-Messgerät geprüft.

Die Frischmörteleigenschaften der Estrichmörtel sind in Tabelle 1 der Anlage 1 zusammengestellt.

3.3. Rohdichte, Biegezug- und Druckfestigkeit

Zur Bestimmung der Rohdichte, Biegezugfestigkeit und Druckfestigkeit der Estrichmörtel wurden aus den Estrichmörteln nach Abschnitt 3.1. jeweils 9 Prismen 4 cm x 4 cm x 16 cm nach DIN EN 13 892-1 (02.03) – Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen - Teil 1: Probenahme, Herstellung und Lagerung der Prüfkörper – hergestellt und durch Vibration verdichtet.

Die Prismen lagerten nach DIN EN 13 892-1 (02.03) 2 Tage in der Form im Feuchtkasten bei 20°C und 95 % relativer Luftfeuchte und danach in Normalklima DIN 50 014-20/65-2.

Die Rohdichte, Biegezug- und Druckfestigkeit der Prismen wurde im Alter von 3, 7 und 28 Tagen nach DIN EN 13 892-2 (02.03) – Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 2: Bestimmung der Biegezug- und Druckfestigkeit – geprüft.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind in den Tabellen 3 und 4 der Anlagen 3 und 4 zusammengestellt.

3.4. Biegezugfestigkeit und Durchbiegung der Estriche

Zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit und der Durchbiegung wurden aus den Estrichmörteln nach Abschnitt 3.1. Probeflächen mit den Abmessungen ca. 0,5 m x 0,8 m in Schalungen mit folgendem Aufbau hergestellt:

- Untergrund
- 30-3 mm Polystyrol-Trittschalldämmplatten
- 0,15 mm PE-Folie

Bei den Heizestrichprobeflächen (Bauart A1 nach DIN 18 560-2) wurden Kunststoff-Heizrohre mit Durchmesser 14 mm eingelegt.

Der Estrichmörtel ohne Zusatzstoff wurde mit einer Nenndicke bzw. Rohrüberdeckung von 45 mm, der Estrich mit Zusatzstoff mit Nenndicken bzw. Rohrüberdeckungen von 30 mm, 35 mm und 40 mm eingebaut. Die Estrichmörtel wurden ohne besondere Verdichtung in die Schalungen eingefüllt, abgezogen und von Hand abgerieben und geglättet. Die Probeflächen wurden nach der Herstellung in Normalklima DIN 50 014-20/65-2 gelagert.

Die Biegezugfestigkeit der Estriche wurde nach DIN 18 560-2 (09.09) – Estriche im Bauwesen; Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche) – geprüft.

Hierzu wurden aus den Probeflächen im Alter von 28 Tagen je 4 Streifen von 6 cm Breite mit einer Steinsäge trocken herausgesägt. Bei den Probeflächen mit Heizrohren wurden die Prüfstreifen unterseitig auf die Rohrüberdeckung abgesägt. Die Kraftangriffsflächen und Auflagerflächen der Streifen wurden mit Gipsbrei abgeglichen.

Nach Erreichen des lufttrockenen Zustandes in Normalklima DIN 50 014-20/65-2 wurden die Streifen mit einer auf die ganze Breite wirkenden Linienkraft in der Mitte der Stützweite bis zum Bruch belastet. Die bei der Herstellung des Estrichs untere Seite lag dabei in der Zugzone.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind in den Tabellen 5 bis 8 der Anlagen 5 bis 8 zusammengestellt.

Die Durchbiegung wurde nach Abschnitt 6.2. von DIN 18 560-2 (09.09) geprüft. Hierzu wurden aus den Probeflächen im Alter von 28 Tagen je 3 Streifen von 6 cm Breite mit einer Steinsäge trocken herausgesägt. Die Kraftangriffsflächen und Auflagerflächen der Streifen wurden mit Gipsbrei abgeglichen. Bei den Probeflächen mit Heizrohren wurden die Prüfstreifen derart heraus gesägt, dass ein Heizrohr mittig quer im Prüfkörper lag.

Nach Erreichen des lufttrockenen Zustandes in Normalklima DIN 50 014-20/65-2 wurde die Durchbiegung der Streifen mittels 3-Punkt-Biegeversuch bei einer Stützweite von 500 mm ermittelt. Dabei wurden die Streifen mit Kraftangriff auf der Oberseite bei einer Stützweite von 500 mm mittig bis zum Bruch belastet und die Durchbiegung mit einem Längenänderungssensor, der eine Messgenauigkeit von 1 µm aufweist, erfasst.

Die Ergebnisse der Prüfung sind in den Tabellen 9 bis 12 der Anlagen 9 bis 12 zusammengestellt.

3.5. Verdichtung und Einbettung der Heizrohre

Die Estriche ohne und mit Zusatzstoff waren über den Querschnitt gleichmäßig und sehr gut verdichtet worden. Die Heizrohre waren satt und ohne Hohlräume in den Estrich eingebettet.

4. Schlussbemerkungen

Die Prüfergebnisse wurden unter labormäßigen Bedingungen ermittelt. Unter baupraktischen Bedingungen können sich andere Werte einstellen als bei den durchgeführten Prüfungen.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Die geprüften Teile werden nicht aufbewahrt. Der Prüfbericht besteht aus 8 Seiten und 12 Anlagen. Er darf nicht geändert und nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Instituts veröffentlicht werden. Dies bezieht sich auch auf eine auszugsweise Veröffentlichung. Der Prüfbericht ist bis zum 28.02.2021 gültig.

Institut für Baustoffprüfung
und Fußbodenforschung

Institutsleiter:


Dipl.-Ing. Müller




Dipl.-Ing. Limp

Tabelle 1: Zusammensetzung und Frischmörteleigenschaften der Estrichmörtel

Zusammensetzung:

Bindemittel: Calciumsulfatbinder „CAB 30“
 Gesteinskörnung: Laborsand B₈ nach DIN 1045
 Mischungsverhältnis
 Bindemittel : Zuschlag = 1 : 3,75 Masse-Teile
 Zusatzstoff: 12,5 kg „Anhymix[®]pro“ je 75 kg Bindemittel

Frischmörteleigenschaften:

		Estrich ohne Zusatzstoff	Estrich mit Zusatzstoff „Anhymix [®] pro“
Ausbreitmaß	cm	13,5	13,2
Luftgehalt	%	2,9	5,6
Rohdichte	kg/dm ³	2,26	2,22
Wasserbindemittelwert	-	0,46	0,39 ¹⁾ (0,33)

¹⁾ ohne Zusatzstoff „Anhymix[®]pro“

()-Wert = Wasserbindemittelwert einschl. Zusatzstoff „Anhymix[®]pro“

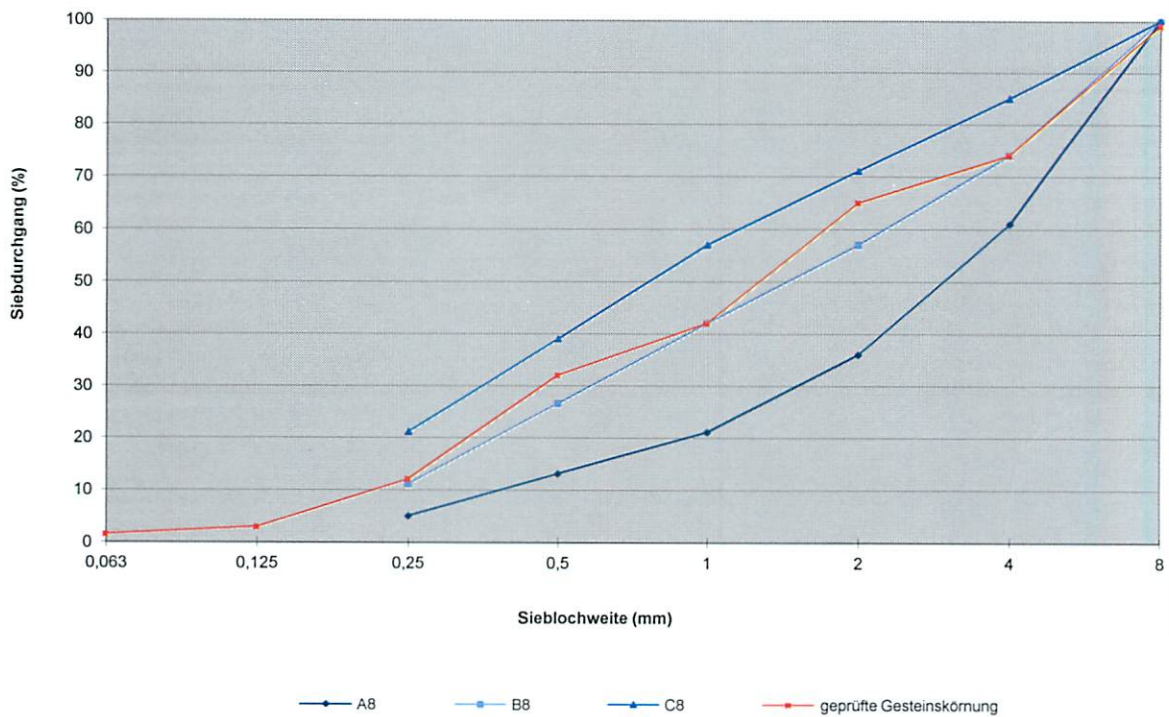


Tabelle 2: Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung

Probenart: „Laborsand 0-8 mm B₈“

Prüfungsdurchführung: nach DIN EN 933-1 (10.97)

Sibddurchgang in Masse-% durch das Sieb mit							
0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8 mm
Maschenweite						Lochweite	
1,5	2,9	12	32	42	65	74	99



Skizze 1: Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung



Tabelle 3: Rohdichte, Biegezug- und Druckfestigkeit des Estrichmörtels ohne Zusatzstoff

Prüfungsdurchführung: nach DIN EN 13 892-2 (02.03)

Lagerung der Probekörper: nach DIN EN 13 892-1 (02.03)

Prüfalter: 28 Tage

Prüfalter	Rohdichte kg/dm ³	Biegezugfestigkeit N/mm ²	Druckfestigkeit N/mm ²
3 Tage	2,17	1,65	9,70 8,75
	2,17	1,90	8,15 8,75
	2,16	1,90	8,15 9,05
Mittelwerte	2,17	1,8	8,8
7 Tage	2,11	4,40	20,00 18,75
	2,12	4,15	18,75 19,40
	2,11	4,85	18,75 21,25
Mittelwerte	2,11	4,5	19,5
28 Tage	2,12	5,15	20,65 21,90
	2,13	5,10	20,00 20,65
	2,12	4,55	18,15 19,40
Mittelwerte	2,12	4,9	20,1



Tabelle 4: Rohdichte, Biegezug- und Druckfestigkeit des Estrichmörtels mit Zusatzstoff „Anhymix® pro“

Prüfungsdurchführung: nach DIN EN 13 892-2 (02.03)

Lagerung der Probekörper: nach DIN EN 13 892-1 (02.03)

Prüfalter: 28 Tage

Prüfalter	Rohdichte kg/dm ³	Biegezugfestigkeit N/mm ²	Druckfestigkeit N/mm ²
3 Tage	2,10	2,80	17,50 16,25
	2,12	3,15	18,75 18,45
	2,11	3,10	16,25 18,15
Mittelwerte	2,11	3,0	17,6
7 Tage	2,17	5,00	30,30 30,30
	2,17	5,50	31,25 30,00
	2,17	5,30	30,30 30,65
Mittelwerte	2,17	5,3	30,5
28 Tage	2,12	6,40	31,50 30,65
	2,12	6,40	31,25 32,20
	2,11	6,15	30,65 30,65
Mittelwerte	2,12	6,3	31,2



**Tabelle 5: Biegezugfestigkeit des Estrichs ohne Zusatzstoff
(Bestätigungsprüfung an unbeheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09)

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 42 Tage

Soll Nenn-dicke	Probe-körper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke mm	Stütz-weite mm	Bruch-kraft N	Biegezug-festigkeit N/mm ²
45 mm	1	60	46	230	2293	6,2
	2	60	45	230	2110	6,0
	3	61	46	230	2283	6,1
	4	61	45	230	2099	5,9
Mittel	-	-	46	-	-	6,1



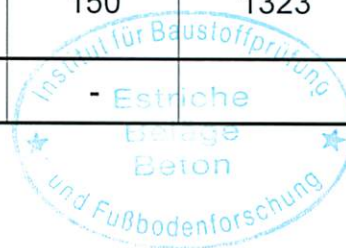
**Tabelle 6: Biegezugfestigkeit des Estrichs mit Zusatzstoff
„Anhymix® pro“
(Bestätigungsprüfung an unbeheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09)

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 42 Tage

Soll Nenn-dicke	Probe-körper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke mm	Stütz-weite mm	Bruch-kraft N	Biegezug-festigkeit N/mm ²
40 mm	1	60	41	200	1908	5,7
	2	60	40	200	1675	5,2
	3	60	40	200	1538	4,8
	4	62	40	200	2028	6,1
Mittel		-	40	-	-	5,5
35 mm	1	60	35	180	1683	6,2
	2	60	35	180	1621	6,0
	3	61	35	180	1685	6,1
	4	61	35	180	1641	5,9
Mittel		-	35	-	-	6,1
30 mm	1	59	30	150	1395	5,9
	2	60	30	150	1398	5,8
	3	61	31	150	1344	5,2
	4	60	30	150	1323	5,5
Mittel		-	30	-	-	5,6



**Tabelle 7: Biegezugfestigkeit des Estrichs ohne Zusatzstoff
(Bestätigungsprüfung an beheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09)

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 42 Tage

Soll Nenn-dicke ¹⁾	Probekörper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke ¹⁾ mm	Stützweite mm	Bruchkraft N	Biegezugfestigkeit N/mm ²
45 mm	1	61	46	230	2121	5,7
	2	60	44	230	1920	5,7
	3	61	46	230	2025	5,4
	4	66	46	230	2104	5,7
Mittel	-	-	46	-	-	5,6

¹⁾ Rohrüberdeckung



**Tabelle 8: Biegezugfestigkeit des Estrichs mit Zusatzstoff
„Anhymix® pro“
 (Bestätigungsprüfung an beheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09)

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 42 Tage

Soll Nenn-dicke ¹⁾	Probe-körper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke ¹⁾ mm	Stützweite mm	Bruchkraft N	Biegezugfestigkeit N/mm ²
40 mm	1	60	39	200	1671	5,5
	2	58	41	200	2104	6,5
	3	60	40	200	1872	5,9
	4	59	39	200	1841	6,2
Mittel		-	40	-	-	6,0
35 mm	1	60	36	180	1713	5,9
	2	61	36	180	2018	6,9
	3	61	36	180	1937	6,6
	4	60	36	180	1765	6,1
Mittel		-	36	-	-	6,4
30 mm	1	61	31	150	1658	6,4
	2	60	31	150	1736	6,8
	3	60	31	150	1601	6,2
	4	60	31	150	1541	6,0
Mittel		-	31	-	-	6,4

¹⁾ Rohrüberdeckung



**Tabelle 9: Durchbiegung des Estrichs ohne Zusatzstoff
(Prüfung an unbeheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09), Abschnitt 6.2.

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 46 Tage

Soll Nennstärke	Probe- körper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke mm	Stütz- weite mm	Durch- biegung ¹⁾ µm	Last ²⁾ N	Bruch- last N
45 mm	1	61	45	500	87	687	910
	2	60	46	500	93	643	887
	3	60	45	500	108	581	810
	Mittel	-	45	-	96	637	869

¹⁾ Durchbiegung bei einer Belastung von 400 N

²⁾ Last bei einer Durchbiegung von 150 µm



**Tabelle 10: Durchbiegung des Estrichs mit Zusatzstoff
„Anhymix® pro“
(Prüfung an unbeheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09), Abschnitt 6.2.

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 46 Tage

Soll Nenndicke	Probe- körper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke mm	Stütz- weite mm	Durch- biegung ¹⁾ µm	Last ²⁾ N	Bruch- last N
40 mm	1	61	41	500	110	554	828
	2	61	41	500	113	523	765
	3	61	41	500	116	523	842
	Mittel	-	41	-	113	533	812
35 mm	1	61	36	500	183	322	616
	2	60	36	500	175	345	617
	3	61	36	500	167	336	664
	Mittel	-	36	-	175	334	632
30 mm	1	61	32	500	252	244	485
	2	61	31	500	261	238	475
	3	61	32	500	239	237	444
	Mittel	-	32	-	251	240	468

¹⁾ Durchbiegung bei einer Belastung von 400 N

²⁾ Last bei einer Durchbiegung von 150 µm



**Tabelle 11: Durchbiegung des Estrichs ohne Zusatzstoff
(Prüfung an beheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09), Abschnitt 6.2.

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 46 Tage

Soll Nennstärke ¹⁾	Probe- körper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke ¹⁾ mm	Stütz- weite mm	Durch- biegung ²⁾ µm	Last ³⁾ N	Bruch- last N
45 mm	1	60	47	500	63	625	699
	2	60	47	500	51	- ⁴⁾	739
	3	60	48	500	43	- ⁴⁾	870
	Mittel	-	47	-	52	-	769

¹⁾ Rohrüberdeckung

²⁾ Durchbiegung bei einer Belastung von 400 N

³⁾ Last bei einer Durchbiegung von 150 µm

⁴⁾ Bruch vor Erreichen der Durchbiegung von 150 µm



**Tabelle 12: Durchbiegung des Estrichs mit Zusatzstoff
„Anhymix® pro“
(Prüfung an beheizten Estrichen)**

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09), Abschnitt 6.2.

Lagerung der Probekörper: in Normalklima DIN 50 014-20/65-2

Prüfalter: 46 Tage

Soll Nenndicke ¹⁾	Probe- körper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke ¹⁾ mm	Stütz- weite mm	Durch- biegung ²⁾ µm	Last ³⁾ N	Bruch- last N
40 mm	1	60	40	500	64	571	626
	2	59	41	500	75	634	644
	3	59	41	500	60	- ⁴⁾	654
	Mittel	-	41	-	66	603	641
35 mm	1	60	36	500	96	487	499
	2	61	35	500	103	446	477
	3	61	34	500	100	489	496
	Mittel	-	35	-	100	474	491
30 mm	1	60	32	500	122	406	417
	2	61	31	500	130	405	406
	3	61	32	500	- ⁴⁾	355	367
	Mittel	-	32	-	-	389	397

¹⁾ Rohrüberdeckung

²⁾ Durchbiegung bei einer Belastung von 400 N

³⁾ Last bei einer Durchbiegung von 150 µm

⁴⁾ Bruch vor Erreichen der Durchbiegung von 150 µm

