



IBF · Industriestraße 19 · 53842 Troisdorf

**VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109**

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

1. Ausfertigung

Prüfbericht Nr.

M 40/17

Antragsteller:

Firma
Portlandzementwerk Wittekind
Hugo Miebach Söhne KG
Hüchtchenweg 1

59597 Erwitte

Inhalt des Antrags:

Prüfung eines Zementestrichmörtels, hergestellt mit „**FloorWitt® Profi-Estrichzement**“ und Zusatzmittel „**Meborapid® pro**“ im Vergleich zu einem Zementestrichmörtel ohne Zusatzmittel (Nullmörtel)

Datum des Prüfberichts:

18.05.2017



Textseiten: 9
Anlagen: 9

1. Auftrag und Herstellung

Die Firma Portlandzementwerk Wittekind Hugo Miebach und Söhne KG beauftragte uns mit der Prüfung eines Zementestrichmörtels „Floor Witt® Profi Estrichzement“, hergestellt unter Verwendung des Zusatzmittels **Meborapid® pro**, im Vergleich zu einem Zementestrichmörtel ohne Zusatzmittel (Nullmörtel).

Im Einzelnen sollten folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

- a) Herstellung der Estrichmörtel ohne und mit Zusatzmittel
- b) Prüfung der Frischmörteleigenschaften (Luftporengehalt, Frischmörtelrohddichte)
- c) Prüfung der Festigkeit an Prismen 4 cm x 4 cm x 16 cm nach DIN EN 13 892-2 im Alter von 3, 7 und 28 Tagen bei Lagerung nach DIN EN 13 892-1
- d) Herstellung von ca. 0,4 m² großen, auf Dämmschicht verlegten, Probeflächen zur Abschätzung der Verarbeitbarkeit, der Prüfung der Biegezugfestigkeit (Bestätigungsprüfung) sowie Prüfung der Ritzbarkeit und Oberflächenzugfestigkeit
- e) Prüfung der Verformungen in der 1 m-Schüsselrinne

Hierzu erhielten wir von Ihnen insgesamt 11 Eimer zu jeweils ca. 30,6 kg Gesteinskörnung („Laborsand A/B 0-8 mm“), 6 Originalsäcke à 25 kg „FloorWITT® Profi-Estrichzement“ (CEM I 42,5) sowie einen Sack ca. 25 kg **Meborapid® pro** der Fa. Lanxess.

Im Folgenden wird ausführlich über die Durchführung und die Ergebnisse der Materialprüfungen berichtet.

2. Angaben des Antragstellers

Die Estrichmörtel sollen aus den erhaltenen Ausgangsstoffen mit einem Mischungsverhältnis Zement : Gesteinskörnung = 1 : 6,0 Masse-Teile gemischt werden.

Beide Estrichmörtel sollen auf eine etwa gleichartige Verarbeitbarkeit (Ausbreitmaß ca. 12 cm) eingestellt werden.

Das Zusatzmittel **Meborapid® pro** sollte mit einer Dosierung von 1,2 Masse-%, bezogen auf das Zementgewicht, zugegeben werden.

3. Durchführung und Ergebnisse der Prüfungen

3.1. Herstellung der Estrichmörtel

Die Ausgangsstoffe und die Mischungszusammensetzungen sind in Tabelle 1 der Anlage 1 zusammengestellt.

Die Estrichmörtel wurden in einem Zwangsmischer (Zyklus) gemischt. Nach Zugabe der abgewogenen und auf einen Feuchtegehalt von ca. 3 Masse-% eingestellten Gesteinskörnung (Kornzusammensetzung siehe Tabelle 2 und Skizze 1 der Anlage 2) und ggf. des Zusatzmittels **Meborapid® pro** wurde die Mischung vorgemischt. Danach wurde der Zement und das restliche Wasser zugegeben und die ganze Mischung etwa 2 Minuten weitergemischt.

Die erforderliche Wasserzugabe wurde durch Vorversuche ermittelt.

3.2. Frischmörteleigenschaften der Estrichmörtel

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 dem justierten 1 l-Messgerät der Firma Toniindustrie, Berlin, geprüft.

Die Frischmörteleigenschaften der Estrichmörtel sind in Tabelle 3 der Anlage 3 zusammengestellt.

Das Zusatzmittel **Meborapid® pro** hatte eine wassereinsparende Wirkung.

Der Luftporengehalt des Zementestrichmörtels wurde durch die Zugabe des Zusatzmittels **Meborapid® pro** erhöht.

3.3. Rohdichte, Biegezugfestigkeit und Druckfestigkeit der Estrichmörtel

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 auf dem Vibrationstisch verdichtet.

Die Prismen lagerten 2 Tage in der Form und bis zum 7. Tag entformt 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 4 und 5 der Anlagen 4 und 5 zusammengestellt.

Durch die Zugabe des Zusatzmittels **Meborapid® pro** wurden die Festigkeitseigenschaften (Biegezug- und Druckfestigkeit) verbessert.

3.4. Biegezugfestigkeit (Bestätigungsprüfung)

Zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit (Betätigungsprüfung) wurde aus den Zementestrichmörteln nach Abschnitt 3.1. jeweils eine Versuchsfläche mit den Abmessungen ca. 60 cm x 60 cm x 4,5 cm hergestellt.

Die Zementestrichmörtel wurden auf Polystyrol-Trittschalldämmung in die Schalung eingefüllt und von Hand verdichtet, abgezogen, abgerieben und geglättet. Die Platten lagerten nach der Herstellung 3 Tage in Folie im Normalklima DIN 50 015-20/65-2.

Die Biegezugfestigkeit 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 Versuchsflächen je 4 Streifen von etwa 6 cm Breite mit einer Steinsäge

mit Staubabsaugung trocken heraus gesägt.

Die Kraftangriffsflächen und Auflagerflächen der Streifen wurden plangeschliffen.

Im Alter von 28 Tagen 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 Tabelle 6 der Anlage 6 zusammengestellt.

Durch die Zugabe des Zusatzmittels **Meborapid® pro** wurde die Biegezugfestigkeit bei der Bestätigungsprüfung verbessert.

3.5. Ritzbarkeit und Oberflächenzugfestigkeit

Die Prüfungen wurden an den Versuchsflächen nach Abschnitt 3.4. vor Prüfung der Biegezugfestigkeit (Bestätigungsprüfung) durchgeführt.

Die Oberflächenzugfestigkeit wurde nach dem Hinweisblatt „Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden; Allgemeines, Prüfung, Einflüsse, Beurteilung“ (BEB, November 2004) 28 Tage nach Einbau des Zementestrichmörtels geprüft.

Vor der Prüfung wurden die Prüfbereiche jeweils mit einem Schleifpapier mit 16er Körnung leicht angeschliffen (entsprechend etwa einem Reinigungsschliff) und mit einem Industriestaubsauger abgesaugt.

Zur Prüfung wurden je Versuchsfläche jeweils 5 runde Metallabzugskörper mit 50 mm Durchmesser mit einem

2-Komponenten-MMA-Klebstoff (Silical RI/21) aufgeklebt. Nach dem Aushärten des Klebstoffs wurden die Metallabzugskörper mit dem Haftzugprüfgerät Easy M der Firma Freundl, Wennigsen, mit einer Kraftsteigerung von 100 N/s senkrecht zur Estrichoberfläche abgezogen. Die Oberflächenzugfestigkeit wurde aus der Zugkraft beim Abriss der Prüfflächen ermittelt.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind in Tabelle 7 der Anlage 7 zusammengestellt.

Durch die Zugabe des Zusatzmittels **Meborapid® pro** wurde die Oberflächenzugfestigkeit des Zementestrichs verbessert.

Die Ritzbarkeit wurde mit einem Gitterritzgerät mit 5 N, 10 N und 20 N Federkraft geprüft. Das Ritzgerät wurde in einer Schablone geführt. Die Ritzspuren wurden rechtwinklig zueinander angelegt.

Die Ritzbilder sind in den Bildern 1 und 2 der Anlage 8 zusammengestellt. Durch die Zugabe des Zusatzmittels **Meborapid® pro** wurde die Ritzbarkeit der Estrichoberfläche vermindert.

3.6. Verformungen in der 1 m-Schüsselrinne

Bei der 1 m-Schüsselrinne handelt es sich um eine ca. 1 m lange Form (Querschnitt 100 mm x 50 mm), bei der das Schwinden und Schüsseln eines Mörtels aufgenommen werden kann. An einer der beiden Stirnseiten wird der Estrich fest mit der Form verbunden. An der anderen Stirnseite wird der Abschluss durch eine bewegliche Metallplatte gebildet.

Die Bewegung des Estrichs in horizontaler Richtung (Quellen/Schwinden) und vertikaler Richtung (Schüsseln) wird mit digitalen Messuhren mit 1/100 mm Auflösung erfasst, die fest mit der Stahlform verbunden sind. Die Längenänderungen in horizontaler und vertikaler Richtung werden elektronisch erfasst und mittels Software ausgewertet.

Die nach Abschnitt 3.1. hergestellten Estrichmörtel wurden in die vorklimatisierten Rinnen 40 mm hoch eingefüllt. Mit der Messung wurde unmittelbar nach dem Einfüllen der Estrichmörtel begonnen.

Die Prüfeinrichtungen lagerten während der gesamten Messdauer in Klima 20°C/65 % rel. Luftfeuchte.

Die festgestellten horizontalen Längenänderungen (μm) und vertikalen Verformungen (μm) sind in den Skizzen der Anlage 9 dargestellt.

Die horizontalen Längenänderungen der beiden Estrichmörtel unterschieden sich nur geringfügig, wobei das Schinden beim Zementestrich ohne Zusatzmittel etwas geringer war. Die vertikalen Verformungen (Schüsseln) waren beim Zementestrich ohne Zusatzmittel größer.

4. Schlussbemerkungen

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Die geprüften Teile werden nicht aufbewahrt. Der Prüfbericht besteht aus 9 Seiten und 9 Anlagen und darf nicht geändert und nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Instituts veröffentlicht werden. Dies bezieht sich auch auf eine auszugsweise Veröffentlichung.

Institut für Baustoffprüfung
und Fußbodenforschung


Dipl.-Ing. Müller
-Institutsleiter-




Dr. Roland Augustin
-Geschäftsführer-

**Tabelle 1: Ausgangsstoffe und Mischungszusammensetzung
der Zementestrichmörtel**

Zement: CEM I 42,5 N "FloorWITT®", Wittekind

Gesteinskörnung: „Laborsand 0-8 mm - Sieblinie B/C₈“

Mischungsverhältnis: Zement : Gesteinskörnung (trocken) = 1 : 6,0 Masse-Teile

Zusatzmittel: „Meborapid® pro“, Lanxess

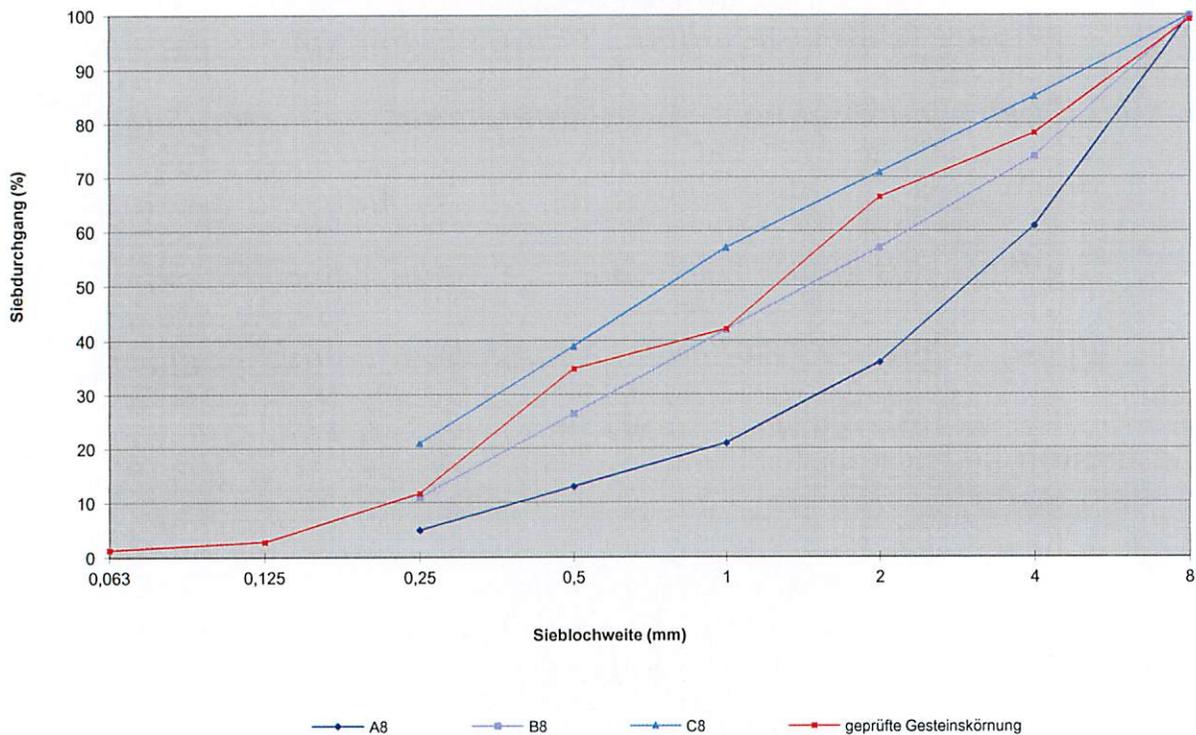


Tabelle 2: Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung

Probenart: „Laborsand 0-8 mm - Sieblinie B/C₈“

Prüfungsdurchführung: nach DIN EN 933-1 (03.12)

Siebdurchgang in Masse-% durch das Sieb mit							
0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8 mm
Maschenweite						Lochweite	
1,4	2,9	11,8	34,9	42,2	66,4	78,3	99,3



Skizze 1: Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung



Tabelle 3: Frischmörteleigenschaften und Zusammensetzung der Zementestrichmörtel

Frischmörteleigenschaften		Estrichmörtel	
		mit Zusatzmittel Meborapid® pro	ohne Zusatzmittel
Ausbreitmaß	cm	12,6	12,3
Frischmörtelrohichte	kg/dm ³	2,23	2,33
Luftporengehalt	Vol-%	7,8	2,4
Zusatzmittel	M-%	1,2 ¹⁾	-
Wasser / Zementwert	-	0,46	0,69

¹⁾ Zugabe bezogen auf das Zementgewicht



Tabelle 4: Rohdichte, Biegezug- und Druckfestigkeit des Estrichmörtels mit Zusatzmittel Meborapid® pro

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

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

Prüfalter: 3, 7 und 28 Tage

Prüfalter Tage	Prisma Nr.	Rohdichte kg/dm ³	Biegezug- festigkeit N/mm ²	Druck- festigkeit N/mm ²	
3	1	2,12	5,25	30,00	29,40
	2	2,13	5,25	31,25	30,00
	3	2,14	5,75	30,65	31,25
	Mittel	2,13	5,4	30,4	
7	4	2,14	6,25	38,15	38,15
	5	2,12	5,65	35,95	35,95
	6	2,13	5,85	38,75	37,50
	Mittel	2,13	5,9	37,4	
28	7	2,16	8,05	55,00	46,90
	8	2,14	7,85	56,90	51,25
	9	2,13	8,05	53,15	50,65
	Mittel	2,14	8,0	52,3	



Tabelle 5: Rohdichte, Biegezug- und Druckfestigkeit des Estrichmörtels ohne Zusatzmittel

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

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

Prüfalter: 3, 7 und 28 Tage

Prüfalter Tage	Prisma Nr.	Rohdichte kg/dm ³	Biegezug- festigkeit N/mm ²	Druck- festigkeit N/mm ²	
3	1	2,28	4,55	21,90	22,50
	2	2,28	4,95	22,50	21,25
	3	2,28	5,40	24,40	23,15
	Mittel	2,28	5,0	22,6	
7	4	2,28	6,45	32,50	32,50
	5	2,28	6,15	30,00	30,65
	6	2,27	6,05	32,50	32,50
	Mittel	2,28	6,2	31,8	
28	7	2,22	7,25	45,00	41,90
	8	2,22	7,00	46,90	46,25
	9	2,22	7,50	43,15	42,50
	Mittel	2,22	7,3	44,3	



Tabelle 6: Biegezugfestigkeit des Zementestrichs
(Bestätigungsprüfung)

Prüfungsdurchführung: nach DIN 18 560-2 (09.09)

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

Prüfalter: 28 Tage

Art der Probe	Probekörper Nr.	Breite im Bruchquerschnitt mm	Dicke mm	Stützweite mm	Bruchkraft N	Biegezugfestigkeit N/mm ²
mit Zusatzmittel Meborapid® pro	1	61	48	250	1092	5,6
	2	61	48	250	1883	5,0
	3	61	48	250	1893	5,1
	4	61	47	250	1949	5,2
Mittel		-	48	-	-	5,2
ohne Zusatzmittel	1	62	48	250	1756	4,6
	2	62	48	250	1968	5,2
	3	62	48	250	1953	5,1
	4	62	48	250	1685	4,6
Mittel		-	48	-	-	4,9



Tabelle 7: Oberflächenzugfestigkeit der Zementestriche

Prüfstellenvorbereitung: „Reinigungsschliff“ von Hand mit einem Schleifpapier mit 16er Körnung und Absaugen mit einem Industriestaubsauger

Prüfungsdurchführung: nach dem Hinweisblatt „Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden“ mit runden Stempeln ohne Nut

Prüfgerät: Haftzugprüfgerät Easy M, Freundl, Wennigsen

Klebstoff: 2-Komponenten-MMA-Klebstoff

Prüfalter: 28 Tage

Mörtel	Prüfstelle Nr.	Oberflächenzugfestigkeit N/mm ²	Bruch im Estrich mit einer Tiefe von bis zu
mit Zusatzmittel Meborapid® pro	1	3,54	10 mm
	2	3,29	5 mm
	3	3,37	5 mm
	4	3,48	6 mm
	5	3,70	7 mm
	Mittelwert	3,5	-
ohne Zusatzmittel	1	1,79	2 mm
	2	1,61	1 mm
	3	2,02	4 mm
	4	1,41	1 mm
	5	1,44	2 mm
	Mittelwert	1,7	-



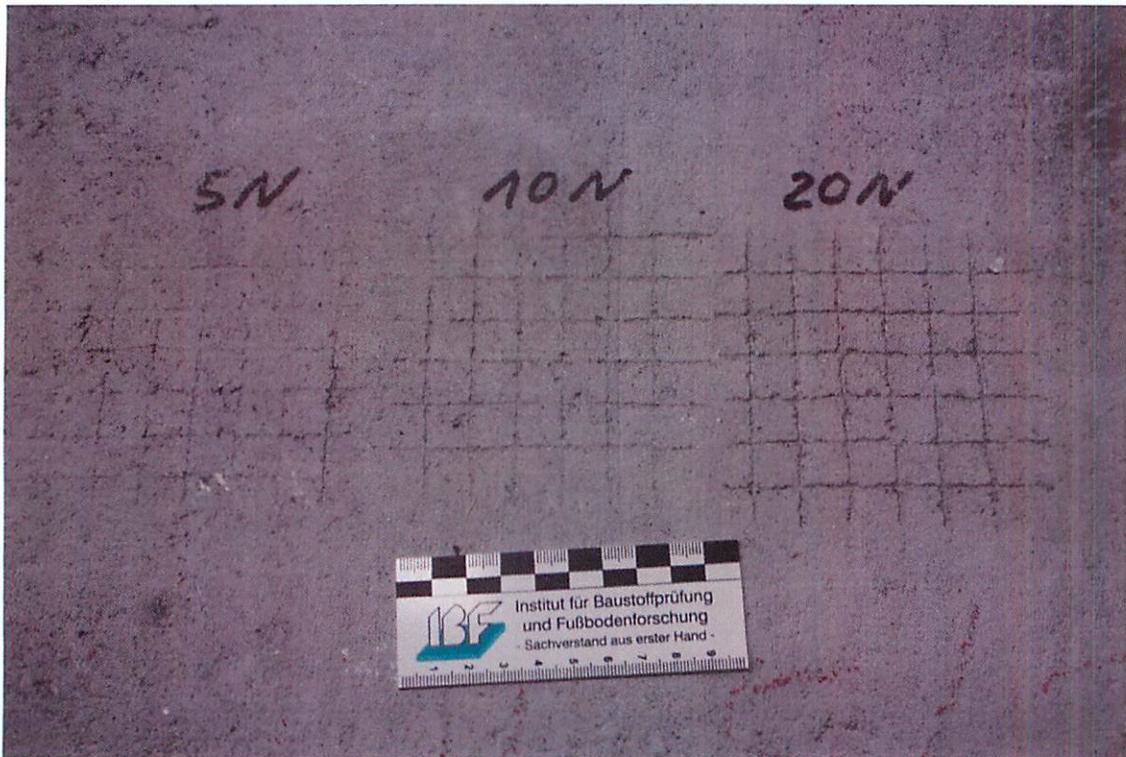


Bild 1: Ritzbilder der Versuchsfläche des Estrichs mit Zusatzmittel Meborapid® pro

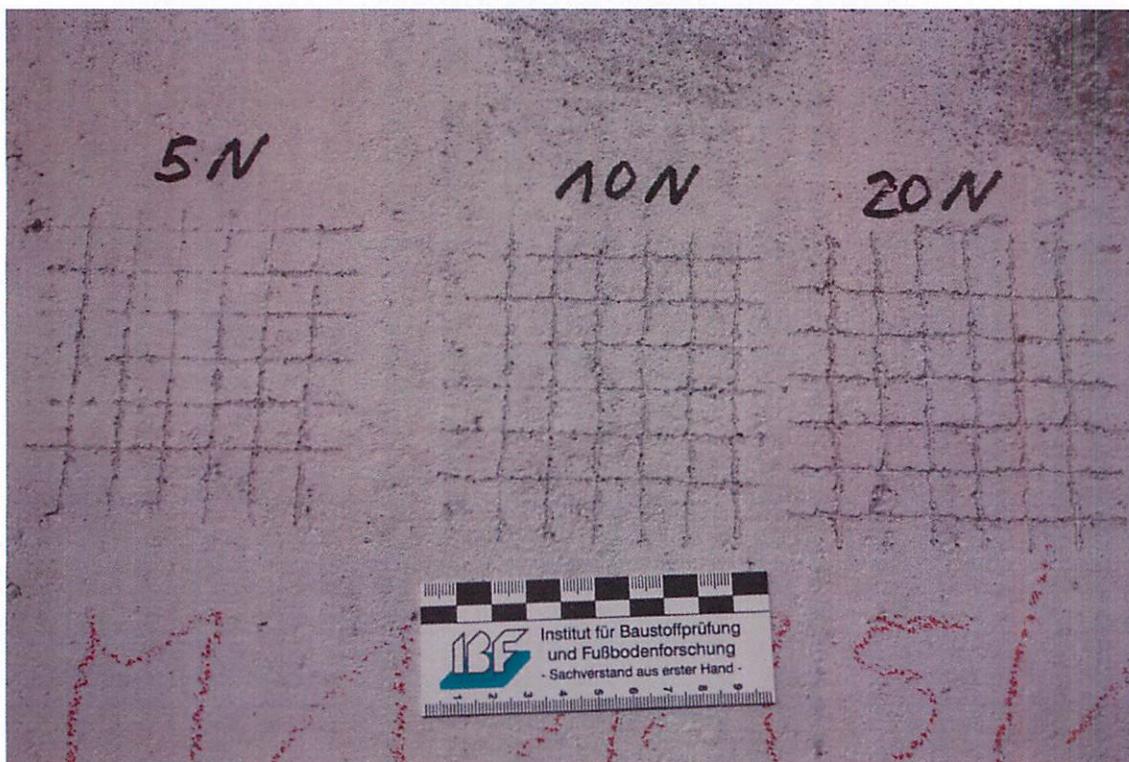
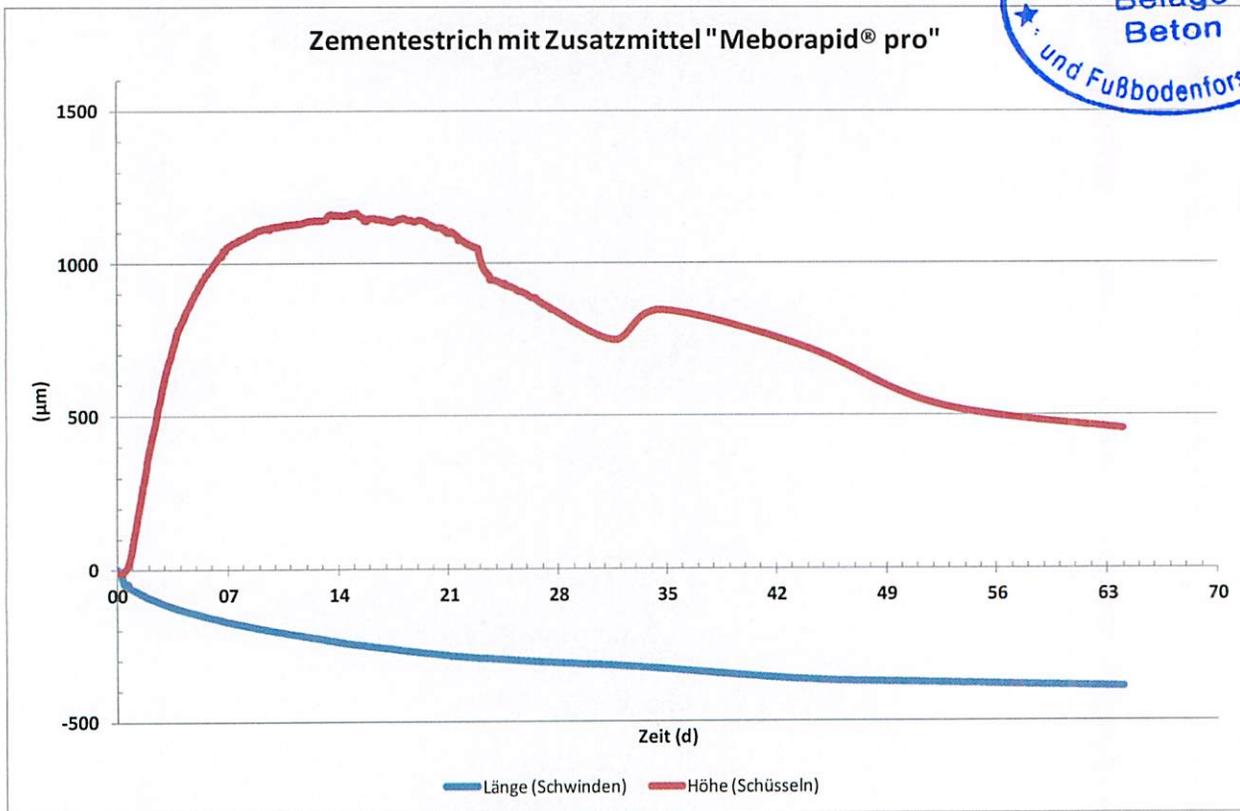
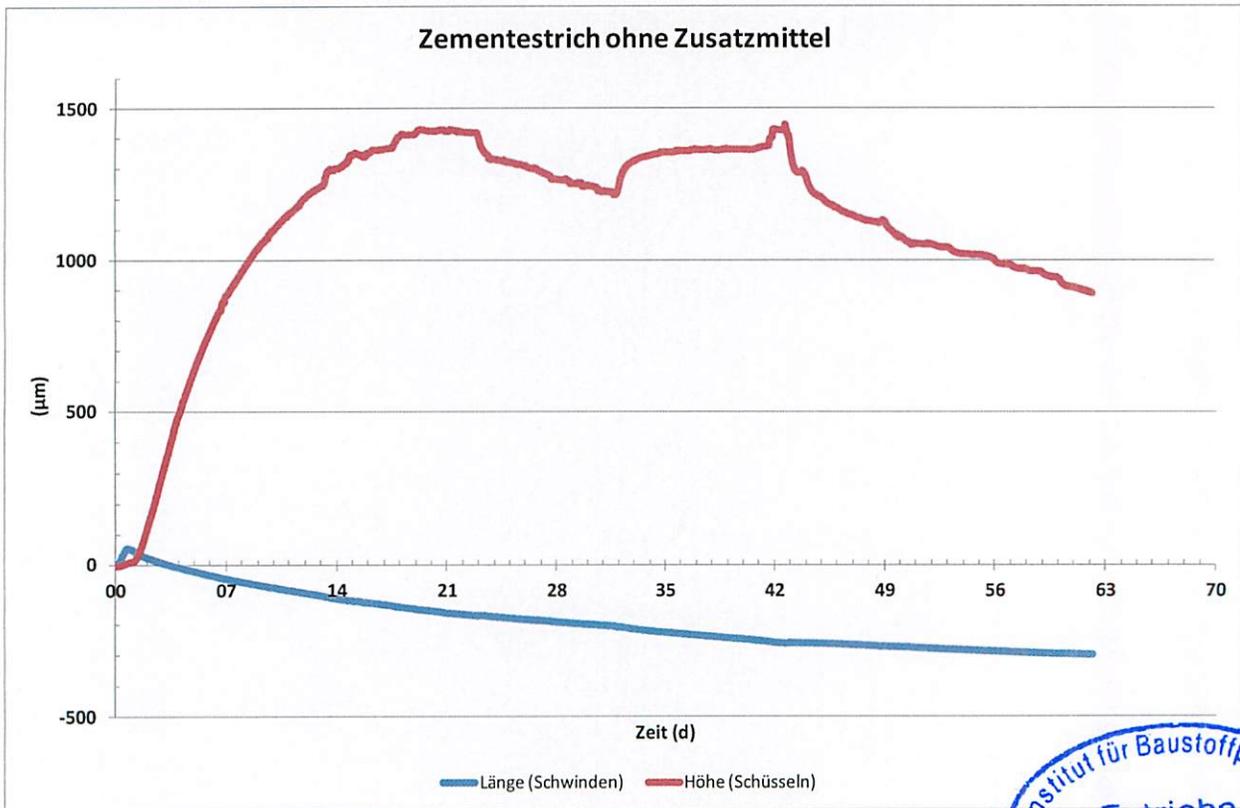


Bild 2: Ritzbilder der Versuchsfläche des Estrichs ohne Zusatzmittel



Skizze: Ergebnisse der Messungen in der 1 m-Schüsselrinne