

VMPA-anerkannte Prüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-129-97-SN
Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche

MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich II - Tragkonstruktionen und Schallschutz

Prof. Dr.-Ing. Elke Reuschel

Arbeitsgruppe 2.3 - Schallschutz

Dipl.-Phys. D. Sprinz

Telefon +49 (0) 341-6582-115

d.sprinz@mfpa-leipzig.de

Dipl.-Ing. M. Busch

Telefon +49 (0) 341 - 6582-163

m.busch@mfpa-leipzig.de

Ergebnisbericht Nr. PB 4.2/17-501-3

vom 02. Oktober 2018

1. Ausfertigung

Gegenstand: Messung der Norm-Schallpegeldifferenz nach DIN EN ISO 10140-2 von einem Betonstein mit einer Bohrung \varnothing 22 mm und einem Verschluss-Stopfen „STOPPER in“

Auftraggeber:

Auftragsdatum: 16.02.2018

Prüfdatum: 28.05.2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Busch
Dipl.-Phys. D. Sprinz

Dieses Dokument besteht aus 5 Seiten und 3 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.



Deutsche
Akreditierungsstelle
D-PT-11021-01-00

Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Urkunde kann unter www.mfpa-leipzig.de eingesehen werden.

Nach Landesbauordnung (SAC 02) anerkannte und nach Bauproduktenverordnung (NB 0800) notifizierte PÜZ-Stelle.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel: +49 (0) 341 - 6582-0
Fax: +49 (0) 341 - 6582-135

1. Aufgabenstellung

Für einen Betonstein mit einer Bohrung \varnothing 22 mm und einem auf einer Bohrungsseite einbrachten Verschluss-Stopfen mit der Bezeichnung „STOPPER in“ des Auftraggebers

ist die Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10140-2 im Prüfstand der MFPA Leipzig zu messen. Als Resultat der Messungen ist auftragsgemäß die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ nach DIN EN ISO 10140-2 in Verbindung mit DIN EN ISO 717-1 zu ermitteln.

Im Rahmen dieses Berichts sind die Ergebnisse der Messung auszuweisen.

2. Ort und Datum der Messung

Der zu prüfende Betonstein wurde durch den Auftraggeber hergestellt (einschließlich des Einbringens des Verschluss-Stopfens) und in der MFPA Leipzig angeliefert. Das Prüfobjekt wurde durch Fachpersonal der MFPA Leipzig in eine vorbereitete Prüföffnung im Prüfstand B F.02/ B F.01 der MFPA Leipzig eingebaut. Das Prüfdatum des Prüfobjekts ist auf dem Deckblatt dieses Ergebnisberichts angegeben.

3. Prüfobjekt

Aufbau des Prüfobjektes:

Für den zu prüfenden Betonstein aus Normalbeton mit der Bohrung \varnothing 22 mm, mit dem Verschluss-Stopfen „STOPPER in“ aus Kunststoff in einer Bohrungsöffnung, wurden folgende Abmessungen und folgende Masse durch das Prüfinstitut ermittelt.

Tabelle 1: Abmessungen und Masse des Prüfkörpers

Bezeichnung	Länge mm	Breite mm	Dicke mm	Masse
Betonstein	235	235	200	23,08 kg

Einbau des Prüfobjektes in den Prüfstand:

Der Betonstein wurde in einer vorbereiteten Prüföffnung (passend für die Betonsteinabmessungen $H \times B = 235 \text{ mm} \times 235 \text{ mm}$) eingebaut und die Einbaufugen mittels Mineralwolle und dauerplastische Fugendichtmasse abgedichtet. Die Bohrungsöffnungen waren zu Sende- und Empfangsraum ausgerichtet. Die mit dem Verschluss-Stopfen verschlossene Bohrungsöffnung zeigte zum Empfangsraum.



Ansichten des Prüfobjektes sind in Anlage 3 dargestellt.

Die technischen Daten des Verschluss-Stopfens „STOPPER in“ sind in Anlage 2 ersichtlich.

4. Prüfstand

Der Prüfstand entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO 10140-5.

Zwischen den beiden aus Kalksandsteinmauerwerk und Beton bestehenden, horizontal angrenzenden Nachhallräumen (Sende- und Empfangsraum) des Prüfstandes besteht eine durchgehende Trennfuge zur Unterdrückung der Flankenübertragung.

Die gemeinsame Trennwand mit der Einbauöffnung für das Prüfbauteil ist als zweischaliges Kalksandsteinmauerwerk 2 x 175 mm, Rohdichteklasse 2.0 ausgeführt und verputzt. In der 50 mm breiten durchgehenden Trennfuge zwischen den Mauerwerksschalen befinden sich dicht gestoßene Mineralwolleplatten.

Die weiteren Wände des Sende- und des Empfangsraumes sind als 240 mm Kalksandsteinmauerwerk, Rohdichteklasse 2.0 ausgeführt und beidseitig verputzt. Die Prüfräume besitzen im Grundriss einen rechten und drei schiefe Winkel. Die untere Decke ist in 140 mm Stahlbeton, die obere Decke in 200 mm Stahlbeton ausgeführt. Zur Anpassung an die Maße des Prüfobjektes wurde die Prüföffnung mittels hochschalldämmender Bauteile verkleinert.

Das Senderaumvolumen und das Empfangsraumvolumen werden in Anlage 1 ausgewiesen. Die Lufttemperaturen und die relativen Luftfeuchten in den Prüfräumen sowie der statische Druck zum Zeitpunkt der Messung werden in Anlage 1 aufgeführt.

5. Prüfverfahren

Die Durchführung der Messungen der Norm-Schallpegeldifferenz erfolgte nach:

- DIN EN ISO 10140-2, Akustik, Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand, Teil 2: Messung der Luftschalldämmung, Ausgabe Dezember 2010

Die Berechnung der bewerteten Norm-Schallpegeldifferenz erfolgte nach:

- DIN EN ISO 717-1, Akustik, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung, Ausgabe Juni 2013

Die Bestimmung der Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e}$ wurde mit Breitbandrauschen für jede Mittenfrequenz von 50 – 5000 Hz über die zur Verfügung stehende Prüffläche vorgenommen.

Die Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e}$ ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{A_0}{A} \right) \quad \text{in dB}$$

Hierin bedeuten:

- L_1 mittlerer Schalldruckpegel im Senderraum in dB
- L_2 mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
- A_0 Bezugs-Absorptionsfläche in m^2 ($A_0 = 10 \text{ m}^2$)
- A äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m^2 , bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit

6. Messgeräte

Folgende Messgeräte kamen zum Einsatz.

Tabelle 2: verwendete Messgeräte

Gerät	Typ	Hersteller
Echtzeitanalysator mit Rauschgenerator	840	Norsonic
Freifeldmikrofone	1220	Norsonic
Vorverstärker	1201	Norsonic
Kalibrator	4231	B & K
Leistungsverstärker	235	Norsonic
Lautsprecherkombination (Dodekaeder)	229	Norsonic
Mikrofon-Schwenkanlage, Fernsteuerung	231, 252, 253	Norsonic

Die Messgeräte werden regelmäßig geeicht, vor und nach jeder Messung wird die Messkette kalibriert. Die MFPA Leipzig nimmt regelmäßig an den Vergleichsmessungen für Prüfstellen der Gruppe I (Eignungsprüfstellen) der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Braunschweig teil (zuletzt im Jahr 2016) und ist als Prüfstelle in dem „Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen“ des Deutschen Institutes für Bautechnik DIBt unter der Kennziffer „SAC 02“ eingetragen.

Die MFPA Leipzig ist ein durch die DAKKS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

7. Messergebnisse

In nachfolgender Tabelle wird als Ergebnis der Messung die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ nach DIN EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz jeweils mit den Spektrum-Anpassungswerten angegeben.

Tabelle 3: Messergebnisse

Prüfaufbau	bewertete Norm-Schallpegeldifferenz Prüfwert $D_{n,e,w}(C; C_{tr})$ [dB]	Spektrum-Anpassungswerte						siehe Anlage
		C ₅₀₋₃₁₅₀	C ₅₀₋₅₀₀₀	C ₁₀₀₋₅₀₀₀	C _{tr,50-3150}	C _{tr,50-5000}	C _{tr,100-5000}	
Betonstein	78 (-3; -9)	-6	-5	-2	-17	-17	-9	1

Die grafische Darstellung der $D_{n,e}$ -Werte in Abhängigkeit von der Frequenz ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

8. Hinweise zu den Messergebnissen

Die ermittelten Werte sind Messwerte, die unter Laborbedingungen gemessen wurden.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die beschriebenen Prüfgegenstände und nicht auf die Grundgesamtheit. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 02. Oktober 2018


Dipl.-Phys. D. Sprinz
Arbeitsgruppenleiter


Dipl.-Ing. M. Busch
Versuchingenieur



Norm-Schallpegeldifferenz von Bauteilen nach ISO 10140-2

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber:

Prüfdatum: 28.05.2018

Hersteller: Auftraggeber

Kennzeichnung der Prüfräume: B F.02 / B F.01

Prüfgegenstand eingebaut von: MFPA Leipzig

Produktbezeichnung: Betonstein mit Bohrung Ø 22 mm mit 1 Verschluss-Stopfen „STOPPER in“

Aufbau Prüfgegenstand: Betonstein mit den Abmessungen Höhe x Breite x Dicke = 235 mm x 235 mm x 200 mm;
mit Bohrung Ø 22 mm, auf einer Seite der Bohrung 1 Verschluss-Stopfen „STOPPER in“

Temperatur SR / ER: 22 / 22 °C

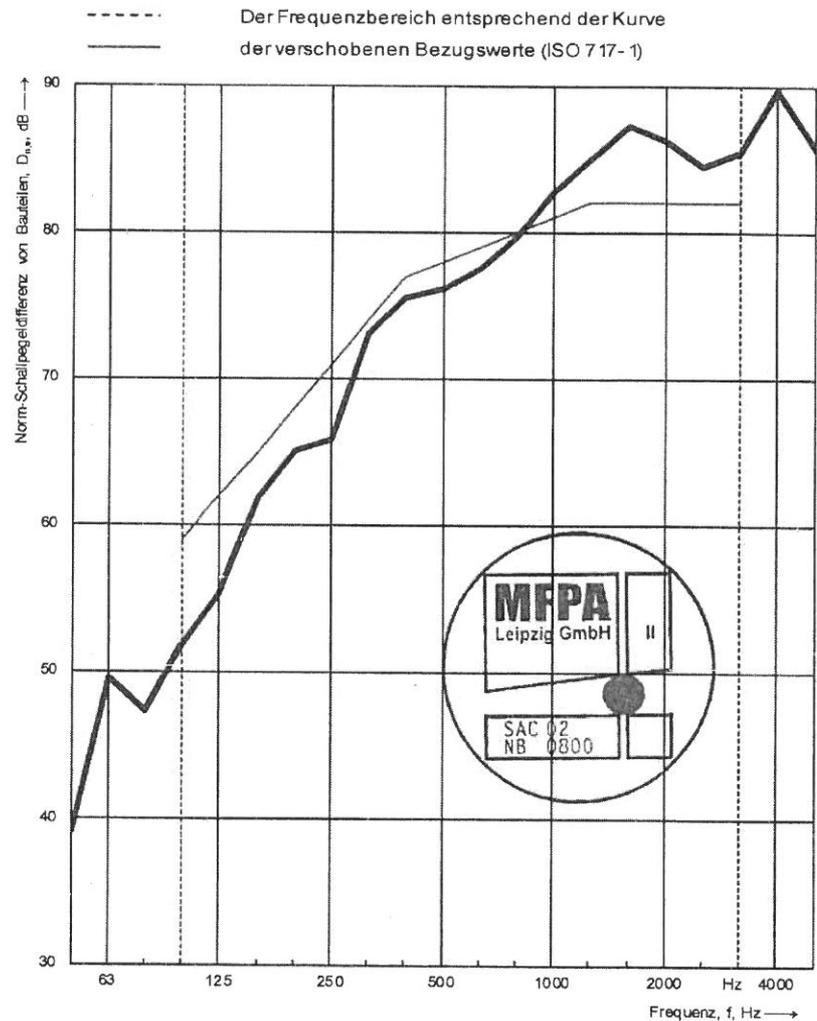
Rel. Luftfeuchte SR / ER: 51 / 51 %

Statischer Druck: 100 kPa

Volumen SR / ER: 78,5 / 57,9 m³

(SR = Senderaum; ER = Empfangsraum)

Frequenz f [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	39,1
63	49,6
80	47,2
100	51,8
125	55,3
160	61,9
200	65,1
250	65,8
315	73,1
400	75,6
500	76,2
630	77,6
800	79,8
1000	82,8
1250	85,0
1600	87,3
2000	86,3
2500	84,5
3150	85,5
4000	89,7
5000	85,7



Bewertung nach ISO 717-1

$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 78$ (-3 ; -9) dB

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

$C_{50-3150} = -6$ dB $C_{50-5000} = -5$ dB $C_{100-5000} = -2$ dB

$C_{tr,50-3150} = -17$ dB $C_{tr,50-5000} = -17$ dB $C_{tr,100-5000} = -9$ dB

Spina

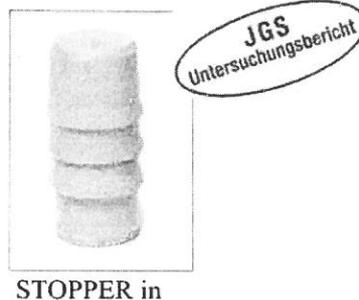
Technische Daten zum Verschluss-Stopfen „STOPPER in“ des Auftraggebers

STOPPER in

für den druckdichten Verschluss von Mauerstärken



Mit dem **STOPPER in** können alle Faserzement- und Kunststoffmauerstärken mit einem Nenn-ID von 22 mm schnell und sicher druckdicht verschlossen werden.



Aufgrund der herstellereigenen Maßabweichungen bei den Mauerstärken können Innendurchmesser von 21,5 bis 23 mm druckdicht verschlossen werden. Das aufwendige Einkleben von Faserzementstopfen entfällt. Somit ist ein witterungsunabhängiger Einbau möglich. Die **STOPPER in** bestehen aus einem, speziell für diesen Anwendungsbereich entwickelten, hochbeständigen Kunststoff.

Technische Angaben:

Artikelnummer:	046140
Material:	TPE
Farbe:	betongrau
Dichte:	ca. 1,17 g/cm ³
Härte:	ca. 70 ± 5 Shore A
Gewicht:	6,00 kg/Sack ca. 25 g/Stck
Thermischer Anwendungsbereich:	ca. -35° C bis +70° C





Prüfzeugnis / Zulassungen:

Prüfbericht PB 5.1/15-012
MFPA Leipzig

Druckwasserdichtigkeit:

Rohrart	Stopper in Wassersäule (m)	Stopper in Wassersäule (bar)
Mauerstärke Kunststoff ID ca. 21,5 – 23 mm	30 m	3 bar
Mauerstärke Faserzement ID ca. 22 mm, rund	20 m	2 bar
Mauerstärke Stahl ID ca. 22,45 mm, rund	20 m	2 bar
Mauerstärke Stahl ID ca. 23 mm, rund	20 m	2 bar

Beständigkeiten:

JGS - Untersuchungsbericht
(1200/442/15c)
MPA Braunschweig

z.B.
Jauche
Gülle
Silagesickersäfte
Gärungsmaische
Radon + Methangas
UV-Strahlung
Ozon
Bitumen



Weitere Beständigkeiten auf Anfrage

Verpackung:

250 Stück / Beutel

Lagerung:

In unbeschädigter und ungeöffneter
Originalverpackung trocken und vor
direktem Sonnenlicht geschützt lagern.

Entsorgung:

Kann unter Beachtung der örtlichen
Abfallentsorgungsbestimmungen auf
Hausmülldeponien oder Müllver-
brennungsanlagen entsorgt werden.

Anwendung:

Der druckwasserdichte Verschluss von Mauerstärken, egal ob aus Kunststoff oder Faserzement, stellt seit jeher hohe Anforderung an die Ausführenden.

Mit der Verwendung des **STOPPER in** können Mauerstärken einfach, schnell und kostengünstig abgedichtet werden und sind dabei verlässlich und dauerhaft dicht - auch bei hohem Wasserdruck!

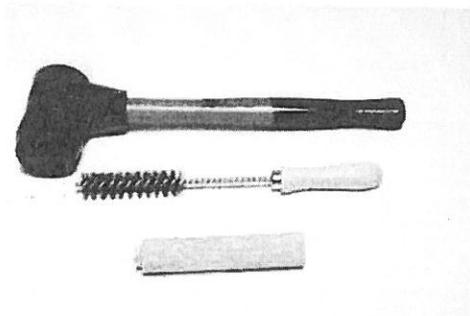
Der **STOPPER in** ist aus einem speziell entwickeltem Kunststoff gefertigt und kann mittels einem Hartgummihammer (Gewicht 1500 – 2000 g) eingeschlagen werden.

Das aufwendige Einkleben von Faserzementstopfen entfällt. Somit kann der **STOPPER in**, auch aufgrund seiner Materialeigenschaften, auch witterungsunabhängig eingebaut werden.

Um die gewünschte Dichtigkeit zu erzielen **muss** der **STOPPER in** von beiden Enden her in die Mauerstärke eingeschlagen werden.

Einbau:

Zum Einbau benötigtes Werkzeug:



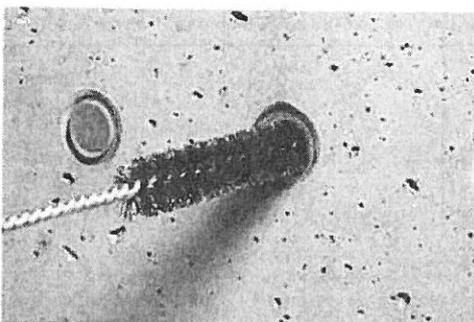
Hartgummihammer: 1500 – 2000 g

Reinigungsbürste für Rohr ID 22 m

Artikelnummer: 046170

Einschlaghilfe

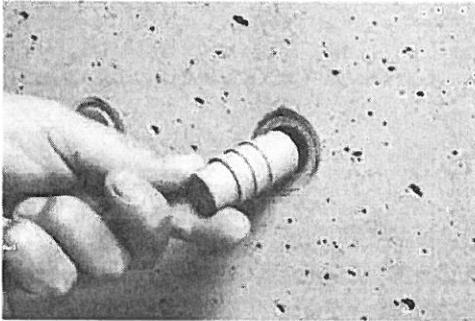
Artikelnummer: 046180



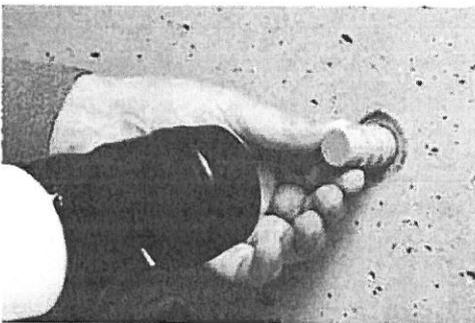
Verschmutzte Mauerstärken müssen vor dem Einbau des Stoppers gründlich gereinigt werden.

Der komplette Einschlagbereich muss gereinigt werden, da der Stopper ansonsten nicht komplett eingeschlagen werden kann.

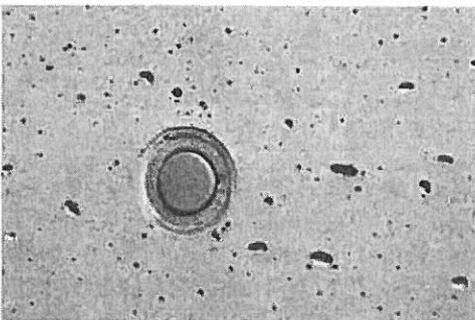




Der **STOPPER in** kann, sowohl bei der Verwendung von Kernen als auch von Dichtlippen, als äußerer Abschluss der Mauerstärke, verwendet werden.

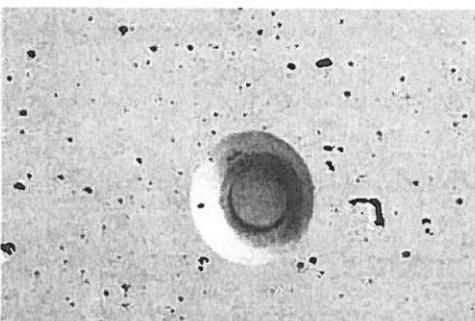


Der **STOPPER in** wird mittels einem Hartgummihammer (Gewicht 1500 – 2000 g) mit einigen festen Schlägen eingeschlagen.



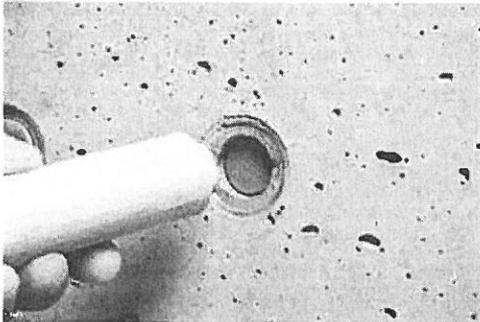
Der **STOPPER in** wird, bei Verwendung einer Dichtlippe als Vertiefungsvorgabe, bündig eingeschlagen.

!! Die Stopper müssen generell von beiden Seiten in die Mauerstärke eingeschlagen werden !!



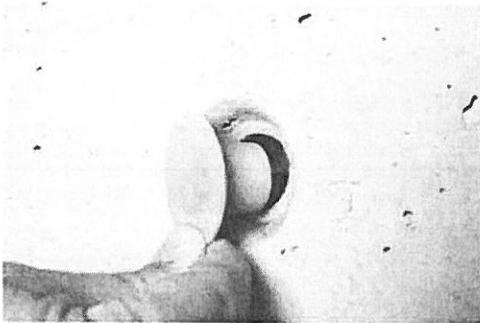
Bei Einsatz in einem Konuskegel muss der **STOPPER in**, das letzte Stück, mittels einer Einschlaghilfe eingetrieben werden.

!! Die Stopper müssen generell von beiden Seiten in die Mauerstärke eingeschlagen werden !!



Der **STOPPER in** kann, sowohl bei der Verwendung von Kernen als auch von Dichtlippen, als äußerer Abschluss der Mauerstärke, vertieft eingeschlagen werden
Hierzu bitte die Einschlaghilfe verwenden

Das vertiefte Einschlagen ermöglicht das Einsetzen eines optisch ansprechenden Abschlusses in Kombination mit hoher Druckwasserdichtigkeit.



Einsetzen eines Faserzementkerns nach dem vertieften Einschlagen eines **STOPPER in**



Beim Einschlagen des gegenüberliegenden Stoppers kann es dazu kommen dass der **STOPPER in** sich scheinbar nicht mehr weiter einschlagen lässt. Dies liegt an der komprimierten Luft zwischen den beiden Stoppern. In dieser Situation einfach kurz warten, der Luft die Zeit zum Entweichen geben, und dann den Stopper komplett einschlagen.

Sicherheitsaspekt:

Das **STOPPER in** enthält keine gefährlichen Arbeitsstoffe und ist vollkommen unproblematisch bei der Handhabung und Verarbeitung. Es enthält nach unserem Wissensstand keine Inhaltsstoffe, die das Grundwasser schädigen oder beim Verarbeiter gesundheitliche Störungen bzw. Allergien auslösen können.

Trotzdem empfehlen wir, auf ausreichende Hygiene bei der Verarbeitung zu achten und grundsätzlich vor der Einnahme von Mahlzeiten die Hände zu waschen.

Grundlagen:

Alle Maße und Angaben in diesem Datenblatt entsprechen den Ergebnissen aus den durchgeführten Labortests.

Festgestellte Abweichungen zu den von uns in einer Laborumgebung ermittelten Werten sind aufgrund von nicht von uns beeinflussbaren Umweltbedingungen und Einsatzbedingungen möglich.

Die Daten in diesem Datenblatt sind nur für das von uns ausgelieferte Produkt gültig.

Die Produktdaten entsprechen nur den Vorgaben in Deutschland. Mögliche länderspezifische Abweichungen sind hier nicht berücksichtigt.

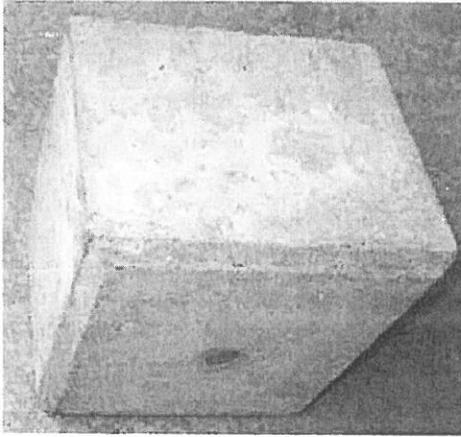


Bild A.3.1: Prüfobjekt vor dem Einbau

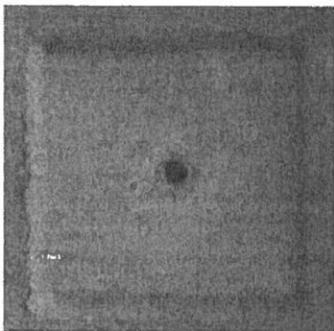
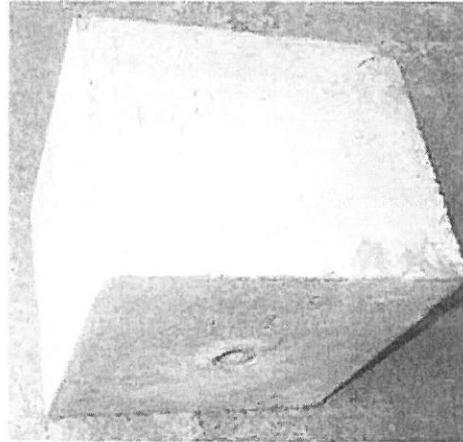


Bild A.3.2: Prüfobjekt von der Senderraumseite

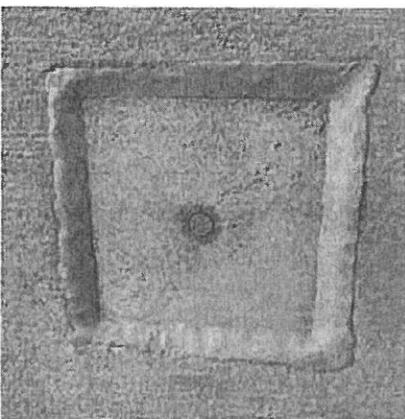


Bild A.3.3: Prüfobjekt von der Empfangsraumseite