

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

19.02.2014

Geschäftszeichen:

II 51-1.23.11-699/14

Zulassungsnummer:

Z-23.11-1907

Geltungsdauer

vom: **19. Februar 2014**

bis: **2. November 2017**

Antragsteller:

Fibo ExClay Deutschland GmbH

Rahdener Straße 1

21769 Lamstedt

Zulassungsgegenstand:

Wärmedämm-Schüttungen aus Blähton

"FIBOTHERM Trockenschüttung"

"FIBOTHERM Trockenschüttung leicht"

"FIBOPHON Schallschutzschüttung"

"FIBOTHERM Dämmschüttung"

"FIBOTHERM Hohlraumschüttung"

"FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und eine Anlage.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-23.11-1907 vom 2. November 2012. Der Gegenstand ist erstmals am 2. November 2012
allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung von Wärmedämm-Schüttungen (nachfolgend als Wärmedämmstoffe bezeichnet) aus geblähtem und gebranntem Ton, der hinsichtlich der geometrischen Eigenschaften die Anforderungen der Norm DIN EN 13055-1¹ erfüllt.

Die Wärmedämmstoffe haben folgende Bezeichnungen: "FIBOTHERM Trockenschüttung", "FIBOTHERM Trockenschüttung leicht", "FIBOPHON Schallschutzschüttung", "FIBOTHERM Dämmschüttung", "FIBOTHERM Hohlraumschüttung" und "FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht".

Die Wärmedämmstoffe werden in den Korngruppen 1/5 mm ("FIBOTHERM Trockenschüttung"), 4/8 mm ("FIBOTHERM Trockenschüttung leicht"), 0/2 mm ("FIBOPHON Schallschutzschüttung"), 4/10 mm ("FIBOTHERM Dämmschüttung") und 8/20 mm ("FIBOTHERM Hohlraumschüttung" und "FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht") hergestellt, wobei die Korngruppen 1/5, 4/8 und 0/2 einen Gewichts-Anteil von etwa 40 % gebrochenem Korn haben.

Die Herstellung der Wärmedämmstoffe erfolgt in den Werken Fibo ExClay Deutschland GmbH in Lamstedt sowie Saint-Gobain Weber A/S in Randers, Dänemark.

1.2 Anwendungsbereich

1.2.1 Die Wärmedämmstoffe dürfen in loser Schüttung als freiliegende, horizontale nicht druckbelastbare Dämmstoffe für Decken (z. B. zwischen den Balken) verwendet werden.

1.2.2 Die Wärmedämmstoffe dürfen auch als druckbelastbare Dämmstoffe entsprechend dem Anwendungsgebiet DEO (Innendämmung von Decke oder Fußboden unter Estrich) nach der Norm DIN 4108-10² verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Zusammensetzung und Herstellungsverfahren

Die Wärmedämmstoffe müssen nach der Zusammensetzung und dem Herstellungsverfahren denen entsprechen, die den Zulassungsversuchen zugrunde lagen. Zusammensetzung und Herstellungsverfahren sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt. Änderungen dürfen nur mit Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik erfolgen.

¹ DIN EN 13055-1:2002-08 Leichte Gesteinskörnungen; Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel; Deutsche Fassung EN 13055-1:2002

² DIN 4108-10:2008-06 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe; Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe

2.1.2 Korngrößenverteilung und Schüttdichte

Für die Korngrößenverteilung der Wärmedämmstoffe gilt bei Prüfung in Anlehnung an die Norm DIN EN 13055-1¹, Abschnitt 4.4, die folgende Tabelle 1:

Tabelle 1:

Korngruppe (mm)	Durchgang durch die Prüfsiebe (Gew.-%) - Siebweite (mm) -							
	0,063	1	2	4	5,0	8	10	20
1/5	≤ 5	≤ 15			≥ 90			
4/8	≤ 5			≤ 15		≥ 90		
0/2	≤ 5		≥ 90					
4/10	≤ 5			≤ 15			≥ 90	
8/20	≤ 5					≤ 15		≥ 90

Die Schüttdichte des jeweiligen Wärmedämmstoffes muss bei Prüfung nach der Norm DIN EN 13055-1¹, Abschnitt 4.2.1, innerhalb folgender Bereiche liegen (Tabelle 2):

Tabelle 2:

Bezeichnungen der Wärmedämmstoffe	Korngruppe (mm)	Schüttdichte (kg/m ³)
"FIBOTHERM Trockenschüttung"	1/5 rund und gebrochen	430 bis 480
"FIBOTHERM Trockenschüttung leicht"	4/8 rund und gebrochen	380 bis 430
"FIBOPHON Schallschutzschüttung"	0/2 rund und gebrochen	550 bis 650
"FIBOTHERM Dämmschüttung"	4/10 rund	240 bis 300
"FIBOTHERM Hohlräumschüttung"	8/20 rund	270 bis 310
"FIBOTHERM Hohlräumschüttung leicht"	8/20 rund	200 bis 250

2.1.3 Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmedämmstoffe dürfen bei Prüfung der Wärmeleitfähigkeit bei 10 °C Mitteltemperatur nach der Norm DIN 52612-1³ oder der Norm DIN EN 12667⁴ (Probenhöhe 100 mm; die Rahmengröße muss den äußeren Abmessungen des Schutzrings entsprechen) folgende Grenzwerte $\lambda_{10, tr}$ nicht überschreiten (Tabelle 3):

Tabelle 3:

Bezeichnungen der Wärmedämmstoffe	Korngruppe (mm)	Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10, tr}$ (W/(m·K))
"FIBOTHERM Trockenschüttung"	1/5	≤ 0,0994
"FIBOTHERM Trockenschüttung leicht"	4/8	≤ 0,106
"FIBOPHON Schallschutzschüttung"	0/2	≤ 0,124
"FIBOTHERM Dämmschüttung"	4/10	≤ 0,0832
"FIBOTHERM Hohlräumschüttung"	8/20	≤ 0,0937
"FIBOTHERM Hohlräumschüttung leicht"	8/20	≤ 0,0813

³ DIN 52612-1:1979-09 Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät; Durchführung und Auswertung

⁴ DIN EN 12667:2001-05 Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten; Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät; Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand; Deutsche Fassung EN 12667:2001

2.1.4 Setzmaß unter Erschütterung

Die Wärmedämmstoffe dürfen sich bei der Prüfung des Setzmaßes nach Anlage 1, Abschnitt A2, um nicht mehr als 9 % setzen.

Ausnahme: Der Wärmedämmstoff "FIBOPHON Schallschutzschüttung" darf sich bei der Prüfung des Setzmaßes nach Anlage 1, Abschnitt A2, um nicht mehr als 15 % setzen.

2.1.5 Druckspannung bei 10 % Stauchung

Bei Prüfung der Wärmedämmstoffe nach DIN EN 826⁵ muss jeder Einzelwert der Druckspannung bei 10 % Stauchung mindestens die Werte nach Tabelle 4 aufweisen.

Das Prüfmaterial ist vor der Prüfung um rd. 10 Vol.-% zu verdichten. Der Prüfrahen muss eine lichte Weite von rd. 200 mm x 200 mm haben. Die Füllhöhe des verdichteten Materials ist auf rd. 50 mm zu begrenzen.

Tabelle 4:

Bezeichnungen der Wärmedämmstoffe	Korngruppe (mm)	Druckspannung bei 10 % Stauchung (kPa)
"FIBOTHERM Trockenschüttung"	1/5	≥ 550
"FIBOTHERM Trockenschüttung leicht"	4/8	≥ 450
"FIBOPHON Schallschutzschüttung"	0/2	≥ 700
"FIBOTHERM Dämmschüttung"	4/10	≥ 350
"FIBOTHERM Hohlraumschüttung"	8/20	≥ 350
"FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht"	8/20	≥ 250

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Bei der Herstellung der Wärmedämmstoffe sind die Bestimmungen des Abschnitts 2.1 einzuhalten.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die Wärmedämmstoffe sind in Säcken mit einem Fassungsvermögen von 50 Litern so zu verpacken, dass sie während des Transports und der Lagerung auf der Baustelle trocken bleiben.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Verpackung des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Weiterhin ist die Verpackung der Wärmedämmstoffe in deutlicher Schrift mit folgenden Angaben zu versehen:

- Wärmedämm-Schüttungen aus Blähton "FIBOTHERM Trockenschüttung" (oder "FIBOTHERM Trockenschüttung leicht" oder "FIBOPHON Schallschutzschüttung" oder "FIBOTHERM Dämmschüttung" oder "FIBOTHERM Hohlraumschüttung" oder "FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht") als Wärmedämmstoff nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.11-1907

⁵ DIN EN 826:2013-05

Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung, Deutsche Fassung EN 826:2013

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-23.11-1907

Seite 6 von 8 | 19. Februar 2014

- Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit
 - $\lambda = 0,10 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei "FIBOTHERM Trockenschüttung"
 - $\lambda = 0,11 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei "FIBOTHERM Trockenschüttung leicht"
 - $\lambda = 0,13 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei "FIBOPHON Schallschutzschüttung"
 - $\lambda = 0,087 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei "FIBOTHERM Dämmschüttung"
 - $\lambda = 0,098 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei "FIBOTHERM Hohlraumschüttung"
 - $\lambda = 0,085 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei "FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht"
- nichtbrennbar (Baustoffklasse DIN 4102-A1)
- Fibo ExClay Deutschland GmbH, 21769 Lamstedt
- Herstellwerk⁶ und Herstelldatum⁶
- Füllgewicht

Der Lieferschein muss folgende Angaben enthalten:

- "FIBOTHERM Trockenschüttung" (oder "FIBOTHERM Trockenschüttung leicht" oder "FIBOPHON Schallschutzschüttung" oder "FIBOTHERM Dämmschüttung" oder "FIBOTHERM Hohlraumschüttung" oder "FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht") als Wärmedämmstoff nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.11-1907

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in Tabelle 5 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

⁶ Kann auch verschlüsselt angegeben werden.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts für die in Tabelle 5 festgelegten Prüfungen durchzuführen; die Kennzeichnung ist zu kontrollieren.

Im Rahmen der laufenden Kontrolle sind mindestens die Prüfungen nach Tabelle 5 sowie die Kontrolle der Kennzeichnung durchzuführen.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle oder der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und auf Verlangen der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

Tabelle 5: Art und Umfang der Prüfungen im Rahmen des Übereinstimmungsnachweises

Eigenschaft nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Mindesthäufigkeit	
		Werkseigene Produktionskontrolle	Fremdüberwachung
Kornzusammensetzung nach 2.1.2	2.1.2	1 x täglich	2 x jährlich
Schüttdichte nach 2.1.2	2.1.2	1 x täglich	2 x jährlich
Wärmeleitfähigkeit nach 2.1.3	2.1.3	-	2 x jährlich
Setzmaß nach 2.1.4	A2	2 x wöchentlich*	2 x jährlich
Druckfestigkeit nach 2.1.5	2.1.5	-	2 x jährlich
* Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle darf ein mit der Überwachungsstelle vereinbartes Verfahren angewendet werden.			

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit

Beim rechnerischen Nachweis des Wärmedurchlasswiderstandes der Bauteile gelten für die Wärmedämmschicht in Abhängigkeit von dem verwendeten Wärmedämmstoff folgende Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit:

"FIBOTHERM Trockenschüttung"	$\lambda = 0,10 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
"FIBOTHERM Trockenschüttung leicht"	$\lambda = 0,11 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
"FIBOPHON Schallschutzschüttung"	$\lambda = 0,13 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}_{(0,124 \times 1,05)}$
"FIBOTHERM Dämmschüttung"	$\lambda = 0,087 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
"FIBOTHERM Hohlraumschüttung"	$\lambda = 0,098 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
"FIBOTHERM Hohlraumschüttung leicht"	$\lambda = 0,085 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

3.2 Planungsdicke

Bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes ist die Planungsdicke der Wärmedämmschicht anzusetzen.

Die Planungsdicke ist die um 10 % verminderte Einbaudicke nach Anlage 1, Abschnitt A1.

Ausnahme: Beim Wärmedämmstoff "FIBOPHON Schallschutzschüttung" ist die Planungsdicke die um 15 % verminderte Einbaudicke nach Anlage 1, Abschnitt A1.

3.3 Brandverhalten

Die Wärmedämmstoffe sind nichtbrennbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A1) nach DIN 4102-4⁷.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die Wärmedämmstoffe sind in trockenem Zustand entsprechend den Verarbeitungshinweisen des Herstellers einzubauen.

Die Wärmedämmstoffe sind beim Einbau mechanisch leicht (um kleiner 1 %) zu verdichten.

Auf der Baustelle sind je Bauteil täglich die Schüttdichte auf der Basis der konstruktionsbedingten Vorgabe des ausgefüllten Volumens und des zugehörigen Einbaugewichts des Wärmedämmstoffes sowie die Einbaudicke entsprechend Anlage 1, Abschnitt A1, zu überprüfen.

Frank Iffländer
Referatsleiter

Beglaubigt

⁷ DIN 4102-4:1994-03

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

Anlage 1

Prüfverfahren

A1 Bestimmung der Einbaudicke

Die Einbaudicke ebener, horizontaler und ohne Abdeckung eingebauter Dämmschichten wird mit einer ebenen Prüfplatte (Abmessungen: 200 mm x 200 mm, Gewicht 200 ± 5 g) geprüft (Prüfdruck: 50 N/m^2). Die Prüfplatte wird vorsichtig auf die Dämmschicht aufgesetzt und die Höhe mittels einer zentrisch durch die Prüfplatte geführten Nadel ermittelt. Als Dicke ist der Mittelwert aus mindestens 10 Einzelwerten anzugeben, die - über die Fläche verteilt - an verschiedenen Stellen zu ermitteln sind.

A2 Bestimmung des Setzmaßes unter Erschütterung

Die Dämmstoffe werden in einen Behälter mit den lichten Maßen von $0,55 \text{ m} \times 0,55 \text{ m} \times 0,33 \text{ m}$ (Volumen = $0,10 \text{ m}^3$) eingebracht.

Anschließend wird der Behälter auf eine Vorrichtung zur Setzmaßbestimmung montiert. Die Anlage besteht aus einer Aufnahmeplatte, die durch einen Exzenter angeregt wird. Der Exzenter ist so eingestellt, dass der Behälter gleichmäßig um 50 mm angehoben und anschließend im freien Fall auf harte Kunststofflager aufschlägt.

Dieser Vorgang wird 20-mal wiederholt. Die Füllhöhe des Behälters wird jeweils vor und nach 3 Versuchen in der Mitte des Behälters in Anlehnung an Abschnitt A1 bestimmt.

Das relative Setzmaß wird folgendermaßen bestimmt:

$$\text{Relatives Setzmaß} = (D_v - D_n) / D_n \cdot 100 \%$$

D_v Füllhöhe in m vor den Erschütterungsversuchen

D_n Füllhöhe in m nach den Erschütterungsversuchen

Die Rohdichten sind bezogen auf die Behälterhöhe und auf die Dicke D_n anzugeben.