

MARTH ISFT, Lindenstr. 13, 56648 Saffig

TERRA ELAST AG
Mitterfeldstrasse 2

D – 82054 Sauerlach / Lochhofen b. München

Dipl.-Ing. (FH) Ralf Marth

Von der IHK zu Koblenz öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für keramische
und Natursteinfußböden sowie
Bodenbeläge

Lindenstr. 13
D-56648 Saffig

Tel.: 02625 / 953047

Fax: 02625 / 953048

Mobil: 0170/2371222

e-mail: ralf.marth@freenet.de

Internet: fussbodentechnologie.de

Saffig, den 27.04.2004

Az.: 0023 - 0282

**Prüfung von einem TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig hinsichtlich
Kennwertbestimmung bzw. Verwendbarkeitsnachweis**

VORBEMERKUNGEN

Mit Schreiben vom 11.02.2004 wurde der Berufssachverständige Dipl.-Ing. (FH) Ralf Marth (ISFT- Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Fußbodentechnologie) beauftragt, Prüfungen an „TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“, u. a. hinsichtlich Kennwertbestimmung, durchzuführen und über die hierbei ermittelten Sachverhalte / Prüfungsergebnisse den nachfolgenden

PRÜFBERICHT Nr. 0804-3

zu formulieren.

Zu diesem Zweck wurden seitens des Antragstellers auf dem Versandweg die nachfolgend aufgeführten Probenmaterialien des o. g. „TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“, zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1 „Probenkörperzusammenstellung“

Probenabmessungen	Verwendungszweck	Probenanzahl
„TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“		
16 cm x 4 cm x 4 cm	Rohdichte, Festigkeit, Frostwiderstand, Umweltverträglichkeit	8
19,2 cm x 9,2 cm x 4 cm	Wasserdurchlässigkeit	je 5
10 cm x 10 cm x 20 cm	Stat. E-Modul	4

Angaben zur Herstellung der Probekörper oder zum Probestalter lagen nicht vor.

1.0 Prüfungen und Prüfungsergebnisse

1.1 Die nachfolgend aufgeführten Prüfungen wurden in Kooperation mit einer bauaufsichtlich anerkannten Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Baustoffe durchgeführt.

1.2 Bestimmung der Festigkeiten und Rohdichten

Die Bestimmung der Biegezug- und der Druckfestigkeit erfolgte im Anschluss an die Ermittlung der Festmörtelrohden nach DIN 18 555-3.

Eine besondere Vorlagerung bzw. die Einhaltung eines Mindest-Probestalters war dabei nach Angaben des Auftraggebers nicht erforderlich.

Seite 3 zum Prüfbericht Nr.: 0804-3

Die Trockenrohddichte wurde an den Proben durch Trocknung bei 70°C bis zur Massekonstanz bestimmt.

Die Ergebnisse dieser Bestimmungen sind in Tabelle 2:

Tabelle 2 „Biegezug- und Druckfestigkeit inkl. Rohddichten gemäß DIN 18 555-3“

Probenkennzeichnung	Festmörtelrohddichte (kg/dm ³)	Trockenrohddichte (kg/dm ³)	Biegezugfestigkeit (N/mm ²)	Druckfestigkeit (N/mm ²)
„TERRAELAST- SYSTEM wasserdurchlässig“ 1	1,89	1,88	21,3	54,3 55,1
2	1,89	1,88	19,8	54,3 55,2
3	1,91	1,91	20,4	56,5 58,0
Mittelwert	1,90	1,89	20,5	55,6

1.3

Bestimmung Längs- und Querdehnungsmodul (Statischer E-Modul)

Für die Überprüfung des Längs- und Querdehnungsmoduls des „TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“ wurden die eingelieferten Probekörper der Abmessungen 10 cm x 10 cm x 20 cm verwendet.

Seite 4 zum Prüfbericht Nr.: 0804-3

Einer der vier Probekörper diente der Bestimmung der Bruchlast an den übrigen drei Probekörper wurde die Verformungsmessung gemäß DIN 18 555-4 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Bestimmung sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 3 „Längs- und Querdehnungsmodul des „TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“

Prüfkörper	Länge (mm)	Breite (mm)	Höhe (mm)	Höhe abgegl. (mm)	Masse (kg)	Dichte (kg/dm ³)	E _{l,M0} (N/mm ²)	E _{q,M0} (N/mm ²)	μ _{M0} (-)
15	100,0	100,2	201,3	-	3,869	1,92	9.377	30.000	3,20
16	100,4	101,1	200,5	-	3,987	1,96	9.499	32.472	3,42
17	100,9	98,8	199,3	-	3,874	1,95	10.652	37.841	3,55
Mittelwert						1,94	9.843	33.438	3,39
Druckfestigkeit 36,5 N/mm ² ermittelt am 4. Prüfkörper									

1.4

Bestimmung des Frostwiderstandes

Der Frostwiderstand des „TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“ wurde an jeweils 5 Mörtelprismen der Abmessungen 16 cm x 4 cm x 4 cm in Anlehnung an DIN 52 104, Verfahren A untersucht.

Bei dieser Art von Beanspruchung werden die Probekörper zunächst 24 Stunden unter Wasser vorgelagert.

Sodann erfolgt eine Befrostung der wassergesättigten Probekörper an Luft bei einer Temperatur von

Seite 5 zum Prüfbericht Nr.: 0804-3

- 20°C, anschließend werden die Proben durch Lagerung in 20°C warmem Wasser wieder aufgetaut.

Auf diese Art werden insgesamt 25 Frost-Tau-Wechsel durchlaufen.

Eine Beurteilung erfolgt durch optische Begutachtung und Messung der Absplitterungen.

Zu diesem Zweck werden die Probekörper vor Beginn und nach Abschluss der Lagerung bei 70°C bis zur Massekonstanz getrocknet.

Die Absplitterungen ergeben sich danach aus der Differenz der Probengewichte vor und nach Versuchsdurchführung.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung können Tabelle 4 entnommen werden.

Tabelle 4 „Frostwiderstand in Anlehnung an DIN 52 104, Verfahren A“

Probenkennzeichnung	Nr.	Absplitterungen Masserverlust	Optische Beurteilung
„TERRAELAST- SYSTEM wasserdurch- lässig“	4	0,074	augenscheinlich keine Schäden
	5	0,069	
	6	0,073	
	7	0,071	
	8	0,066	
Mittelwert		0,071	

Seite 6 zum Prüfbericht Nr.: 0804-3

1.5

Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit wurde auftragsgemäß nach dem BDB-Merkblatt „Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton an Probekörpern der Abmessung 16 cm x 4 cm x 10 cm durchgeführt.

Bei dieser Prüfung wird für die Dauer von 15 min kontinuierlich Wasser auf eine definierte Fläche des Probekörpers aufgegeben.

Die Menge des innerhalb von 5 min durch den Probekörper laufenden Wassers wird gemessen und dient der Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes.

Vor der Prüfung werden die Proben 24 Stunden unter Wasser gelagert.

Die Ergebnisse aus der Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5 „Wasserdurchlässigkeitsbeiwert nach BDB-Merkblatt“

Proben-Nr.	Versickerte Wassermenge V_w (dm ³)	Prüffläche A_p (dm ²)	Prüfzeit T_p (s)	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (M/S*10 ⁻⁵)	Versickerbare Regen-spende $r_{10(0,2)}$ [l/(s*ha)]
„TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig“					
9	3,35	1,79	300	62,73	3.137
10	3,77	1,79		70,20	3.510
11	2,88	1,78		53,93	2.697
12	-	-		-	-
13	-	-		-	-
Mittelwert				62,29	3.115

1.5

Bestimmung der Umweltverträglichkeit

Die Umweltverträglichkeit der TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig wurde auftragsgemäß in Anlehnung an das Bundesgesundheitsblatt 20, Jahrgang 1977, Seite 124 untersucht.

Die Probekörper aus der Bestimmung der Festigkeiten und Rohdichten wurden dazu unterschiedlich lang eluiert (24 h, 48 h und 4 d), anschließend wurden die in den Tabellen 6 und 7 beschriebenen Parameter an den so hergestellten Elulaten ermittelt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen die folgenden Tabellen.

Tabelle 6 „Umweltverträglichkeit nach Bundesgesundheitsblatt
TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“

TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig				
Kennwert		Dauer der Eluierung		
		24 h	48 h	4 d
Farbe	(-)	Farblos	Farblos	Farblos
Trübung	(-)	keine	keine	keine
Geruch	(-)	leicht muffig	leicht muffig	leicht muffig
Schaumbildung	(-)	leicht	leicht	leicht
TOC (organ. gebund. Kohlenstoff)	(mg/l)	17,3	32,9	64,9
TOC-Migration	(mg/m ² d)	1.126	1.059	1.034
TOC-Migration	(mg/kg d)	73,6	70,3	69,3
Phenole	(µg/l)	< 9	<9	25
Aromatische Amine	(µg/l)	--	--	< 2

2.0 Zusammenfassung

2.1

In Kooperation mit einer bauaufsichtlich anerkannten Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Baustoffe wurden Prüfungen an dem „TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig“ durchgeführt.

Die hierbei ermittelten Prüfungsergebnisse sind in nachfolgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle 8 „Ergebnisübersicht TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig“

Kennwerte		TERRAELASTSYSTEM Wasserdurchlässig		
Festmörtelrohddichte	(kg/dm ³)	1,90		
Trockenrohddichte	(kg/dm ³)	1,89		
Biegezugfestigkeit	(N/mm ²)	20,5		
Druckfestigkeit	(N/mm ²)	55,6		
Querdehnungsmodul	(N/mm ²)	33.438		
Längsdehnungsmodul	(N/mm ²)	9.843		
Frostwiderstand- Masseverlust	(M.-%)	0,071		
Wasserdurchlässigkeit	(m/s*10 ⁻⁵)	62,29		
Umweltverträglichkeit		24h	48h	4d
Farbe	(--)	farblos		
Trübung	(--)	keine		
Geruch	(--)	leicht muffig		
Schaumbildung	(--)	leicht		
TOC	(mg/l)	17,3	32,9	64,9
TOC-Migration	(mg/m ² *d) (mg/kg*d)	1.126 73,6	1.059 70,3	1.034 69,3
Phenole	(µg/l)	<9	<9	25
Aromatische Amine	(µg/l)	--	--	<2

Seite 10 zum Prüfbericht Nr.: 0804-3

Für Reaktionsharzgebundene TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig sind dabei Anforderungen an die Abriebfestigkeit, Biegezug und Druckfestigkeit (nach Trockenlagerung), die Schwindung und die Wasseraufnahme zu erfüllen.

Zusätzlich ist die Chemikalienbeständigkeit nachzuweisen.

Auftragsgemäß wurde von diesen Kennwerten lediglich Biegezug- und Druckfestigkeit untersucht.

Die geforderte Druckfestigkeit von mindestens 45 N/mm² wird von TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig überschritten.

Das ebenfalls für Fugenmörtel relevante DNV-Merkblatt 1.6 „Mörtel für den Außenbereich“ legt hingegen deutlich geringere Festigkeiten für Verfugmörtel fest.

Der eingereichte „TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig“ wies bei Prüfung der Frostbeständigkeit in Anlehnung an DIN 52 104 keinerlei Schäden, sowie nur eine geringe Menge an Absplitterungen auf, so dass der Mörtel im Sinne dieser norm als frostbeständig bezeichnet werden kann.

Die Wasserdurchlässigkeit des TERRAELASTSYSTEM wasserdurchlässig wurde in Anlehnung an das BDB-Merkblatt „Richtlinie für die Herstellung Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton“ untersucht.

TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig erfüllt den in diesem Merkblatt geforderten Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $>5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Seite 11 zum Prüfbericht Nr.: 0804-3

Auftragsgemäß wurden weiterhin diverse chemische Kennwerte in Anlehnung an Bundesgesundheitsblatt 20, Jahrgang 1977, Seite 124 ermittelt.

Dieses Merkblatt dient der „Gesundheitlichen Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Werkstoffen im Rahmen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes für den Trinkwasserbereich“.

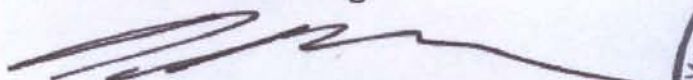
Die darin festgelegten Anforderungen bezüglich der untersuchten chemischen Kennwerte sind daher für den Anwendungsbereich „TERRAELAST-SYSTEM wasserdurchlässig“ nicht relevant.

Ein Vergleich der ermittelten Werte für TOC-Gehalt und Gehalt an Phenolen mit den Richtwerten LAGA „Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall“ für Böden zeigt, dass für diese Kennwerte eine Klassifizierung als ZO erfolgen könnte.

Eine solche Klassifizierung bedeutet, dass eine Wiederverwertung derartigen Materials ohne besondere Maßnahmen erfolgen kann.

Auf die Prüfungsdurchführung sowie Prüfungsergebnisse unter 1.0 dieses Prüfberichtes wird an dieser Stelle nochmals vollinhaltlich hingewiesen.

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. (FH) Ralf Marth

