



Daun, 28.07.2011 Ra/-

Prüfbericht

Nr. 0507-11

Gegenstand: Untersuchung der Tragfähigkeit von Kunststoffrasengittersteinen mit Verbindungssystem

Material: Rasengittersteine aus Sekundärkunststoff „Hanit“
Nenngröße: 600x400x80 mm

Probeneingang: 25.07.2011

Dieser Bericht umfasst 8 Seiten

I Inhaltsverzeichnis

I	Inhaltsverzeichnis	2
II	Vorbemerkungen	2
II.1	Vorgang und Auftrag	2
II.2	Unterlagen.....	2
II.3	Tragfähigkeitsmodell	3
III	Prüfvorgang	4
III.1	Probeneingang	4
III.2	Prüfungsdurchführung.....	4
III.2.1	Prüfung der Biegezugfestigkeit	4
III.2.2	Prüfung auf künstlich hergestelltem Untergrund	4
III.2.3	Prüfung auf starrem Untergrund	5
III.3	Untersuchungsergebnisse.....	6
IV	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	8

II Vorbemerkungen

II.1 Vorgang und Auftrag

Das Eifelinstitut wurde mit dem Schreiben vom 21.07.2011 mit der Bestimmung der Tragfähigkeit von Kunststoffrasengittersteinen aus Sekundärkunststoff

beauftragt. Die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung ist nicht Gegenstand unseres Auftrags.

II.2 Unterlagen

- [1] DIN 1072: Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen.- Ausgabe: Dezember 1985.
- [2] ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004 / Fassung 2007, FGSV.
- [3] DIN EN 1990 bis DIN EN 1999: Allgemeine Bemessungsregeln.
- [4] DIN 1055-100: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 100: Grundlagen der Tragwerkplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln.
- [5] DIN EN 124: Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen.

II.3 Tragfähigkeitsmodell

Die Tragfähigkeit der Kunststoffrasengittersteine ist von Steifigkeit des Untergrundes abhängig. Die Steifigkeit des Untergrundes ist bei Prüfung der Tragfähigkeit des Gesamtsystems zu berücksichtigen. Zur Modellierung möglichst realitätsnaher Prüfungsbedingungen wurde in einer Kunststoffwanne eine Gesteinskörnung für Frostschutzschichten aufgebracht und auf die Mindestanforderungen gem. ZTV SoB-StB 04 [2] verdichtet. Der Verformungsmodul E_{V2} des künstlich hergestellten Untergrundes beträgt 80 MN/m^2 .

Das Tragfähigkeitsverhalten der Rasengittersteine wird mit einer Auflast, entsprechend einem Schwerlastwagen der Klasse SLW 60 mit einer Gesamtlast von 600 kN (60 t) und einer Radlast von 100 kN (10 t) geprüft. Gem. DIN 1072 [1] beträgt die Radlast eines Schwerlastwagens der Klasse SLW 60 bei einer Radaufstandsfläche von 1200 cm^2 ($60 \times 20 \text{ cm}$) 100 kN . Dies entspricht einer Flächenlast von $83,3 \text{ N/cm}^2$. Auf Grund des Flächeninhaltes des Prüfstempels (225 cm^2) entspricht dies einer Prüfkraft von 19 kN . Unter Berücksichtigung der dynamischen Lasteinwirkung haben wir in Anlehnung an DIN EN 1990 bis 1999 [3] sowie DIN 1055-100 [4] einen Sicherheitsbeiwert $\gamma_{Rd} = 3$ eingesetzt. Dieser Sicherheitsbeiwert γ_{Rd} berücksichtigt die Modellunsicherheiten, die höhere dynamische Beanspruchung des Bauteils, Temperaturdifferenzen sowie den Einfluss auf das Bauteil durch Langzeitbelastung und Alterungsverhalten einschließlich einer Reserve für außergewöhnliche Belastungen.

Die Prüflast zur Bestimmung der Tragfähigkeit der Kunststoffrasengittersteine wird nach Gleichung 1 ermittelt:

$$F_L = S_Q \cdot \gamma_{Rd} \quad (1)$$

F_L = aufzubringende Mindestprüfkraft [kN]

S_Q = Prüfkraft entsprechend eines Schwerlastwagens der Klasse SLW 60 bezogen auf die Oberfläche des Prüfstempels]

$\gamma_{Rd} = 3,0$ [-] Sicherheitsbeiwert

$$F_L = 57 \text{ kN}$$

Die Tragfähigkeit der Kunststoffrasengittersteine ist als ausreichend zu beurteilen, wenn bei einer Mindestprüfkraft $F_L = 57 \text{ kN}$ keine Schäden oder plastische Verformungen auftreten.

III Prüfvorgang

III.1 Probeneingang

Für die Untersuchungen wurden durch den Auftraggeber am 25.07.2011 neun Kunststoffrasengittersteine angeliefert. Nach der Anlieferung wurden diese vermessen und gewogen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 enthalten.

III.2 Prüfungsdurchführung

III.2.1 Prüfung der Biegezugfestigkeit

Die Prüfung der Kunststoffrasengittersteine hinsichtlich der Biegezugfestigkeit erfolgte bei einem Auflagerabstand von 550 mm. Drei Kunststoffrasengittersteine wurden durch eine Einzellast in Feldmitte bis zum Bruch auf Biegung belastet. Die Ergebnisse der Prüfung auf Biegefestigkeit sind in Tabelle 2 enthalten.

III.2.2 Prüfung auf künstlich hergestelltem Untergrund

Um eine praxisnahe Prüfung zu gewährleisten wurden drei Kunststoffrasengittersteine mit aufgesetztem Prüfstempel auf einem unter Laborbedingungen hergestellten Baugrundkörper aus Lavaschlacke der Körnung 0-45 mm geprüft. Dieser künstlich hergestellte Baugrundkörper entspricht dem Untergrund unter Baustellenbedingungen. Die Anordnung der Prüfeinrichtung ist in Bild 1 dargestellt.

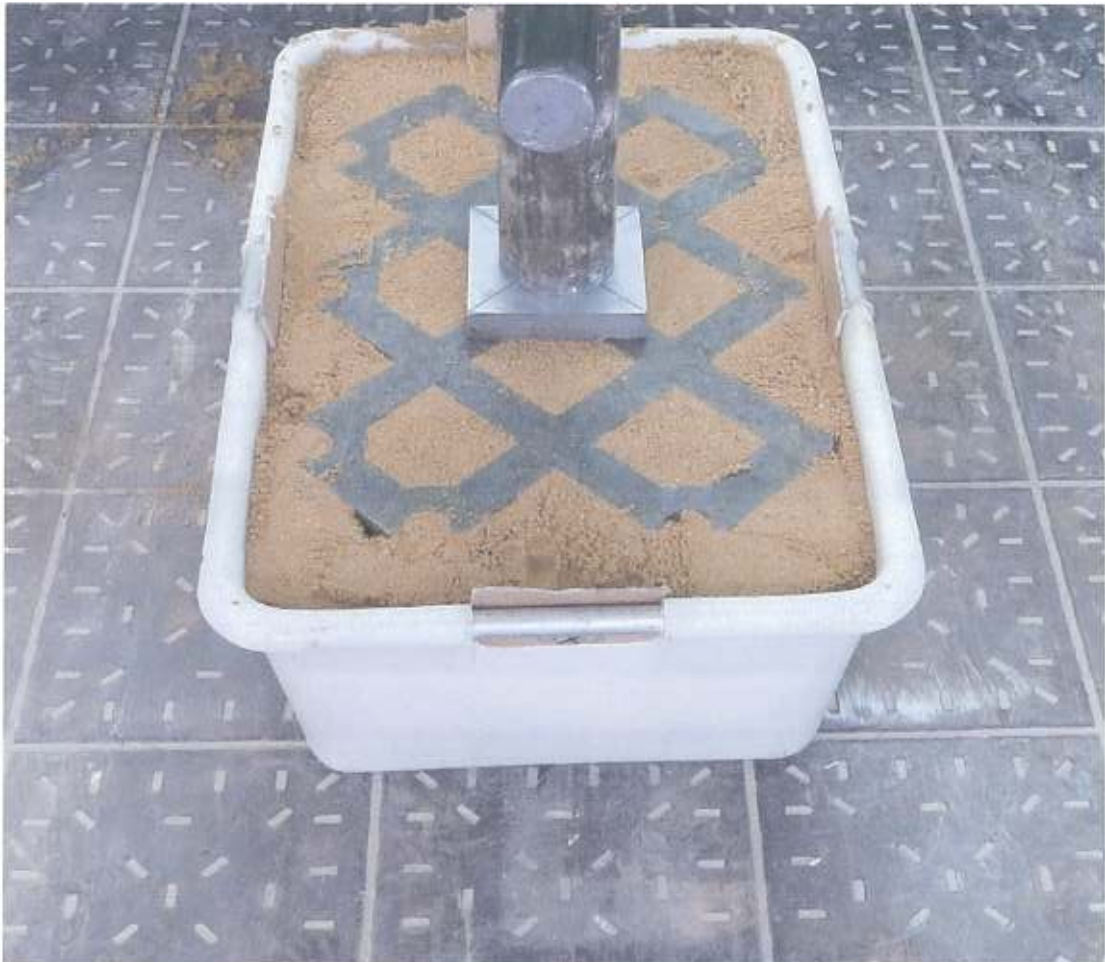


Abbildung 1: Prüfanordnung eines Kunststoffrasengittersteines auf künstlich hergestelltem Baugrund

Zur Verbesserung der Lastabtragung zwischen Kunststoffrasengitterstein und Lavaschlacke wurde eine ca. 2 cm dünne Sandschicht (Quarzsand der Körnung 0-2 mm) aufgebracht. Anschließend wurden die Waben locker mit Sand aufgefüllt. Die Prüfung erfolgte mit einer weggesteuerten Prüfpresse bei einer Prüfgeschwindigkeit von 5 kN/s bis zum Erreichen der Mindestprüfkraft in Anlehnung an DIN EN 124 [5]. Nach Durchführung der Belastungsprüfung wurden die Kunststoffrasengittersteine auf Schäden und Rissbildung untersucht. Nach bestandener Rissprüfung wurden die Bauteile bis zum Eintritt der plastischen Verformung (Bruchkraft) belastet. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

III.2.3 Prüfung auf starrem Untergrund

Die Abbildung 2 zeigt die Anordnung des Prüfvorganges auf starrem Untergrund. Drei Kunststoffrasengittersteine wurden bis zum Eintritt einer plastischen Verformung (Bruchkraft) belastet. Die Prüfergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt.



Abbildung 2: Prüfanordnung eines Kunststoffrasengittersteines auf starrem Untergrund

III.3 Untersuchungsergebnisse

Tabelle 1: Abmessungen und Gewicht der Kunststoffrasengittersteine.

Probe	Länge [mm]	Breite [mm]	Gesamtdicke- [mm]	Gewicht [kg]
1	598	398	78	8,62
2	598	398	78	8,63
3	598	398	78	8,63
4	599	400	78	8,76
5	599	400	78	8,71
6	597	398	77	8,78
7	598	399	78	8,63
8	597	397	78	8,71
9	597	399	78	8,75
Mittelwert	598	399	78	8,69

Tabelle 2: Prüfergebnisse Biegezugversuch

Probe	Stützweite [mm]	Bruchlänge [mm]	Bruchhöhe [mm]	Bruckkraft [KN]	Biegefestigkeit [N/mm ²]
4	550	138	78	11,6	11,6
5	550	139	78	11,5	11,2
6	550	138	78	11,6	11,4
Mittelwert				11,6	11,4

Tabelle 3: Prüfergebnisse auf künstlich hergestelltem Untergrund

Probe	Prüfkraft [KN]	Rissprüfung	Bruchkraft [KN]	Prüftemperatur [°C]
4	57	ohne Befund	107	20
5	57	ohne Befund	111	20
6	57	ohne Befund	108	20

Tabelle 4: Prüfergebnisse auf starrem Untergrund

Probe	Kraft bei plastischer Verformung [KN]	Prüftemperatur [°C]
7	321	20
8	340	20
9	356	20

IV Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die mittlere Biegezugfestigkeit der geprüften Kunststoffrasengittersteine beträgt 11,4 N/mm². Für gleichartige Produkte aus Beton, die Fahrzeugbelastungen ausgesetzt werden, beträgt die Mindestanforderung an die Biegezugfestigkeit 5 N/mm². Die Biegezugfestigkeiten der geprüften Kunststoffrasengittersteine erfüllen die Anforderung mit ausreichender Sicherheit.

Alle geprüften Kunststoffrasengittersteine sind als ausreichend tragfähig gegenüber der Überfahrt eines Schwerlastwagens der Klasse SLW 60 zu beurteilen. Eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes gem. den Vorgaben der ZTV SoB 04 [2] wird vorausgesetzt. Die geprüften Kunststoffrasengittersteine sind zum Einsatz in Feuerwehruzufahrten und Parkflächen für schwere Nutzfahrzeugen mit Radlasten bis 10 Mg (t) geeignet.

**EIFELINSTITUT
Daun**

Projektleiter:


Dipl.-Ing. (FH) G. Radermacher



Prüfstellenleiter:

gez.

Dipl.-Ing. L. Thielen