Georg Armbruster

Von der Industrie- und Handelskammer
Schwaben öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für
Bodenuntersuchungen und
Bodenaufbau bei Sportplätzen

Georg Armbruster • Bauernstraße 8 • D-86391 Stadtbergen

Pollak Sande
Nördlicher Stadtgraben 2
91180 Heideck

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Meine Zeichen	Stadtbergen, den
		S-1430914/194	03. Juni 2015

Regensburg

Stadion

Rasentragschicht

Eigenüberwachung

Bericht

Kreissparkasse Augsburg
(BLZ 720 501 01) Kto. 190 610 402
IBAN: DE 82 7205 0101 0190 6104 02
Swift-BIC: BYLADEM1AUG

Stadtsparkasse Augsburg
(BLZ 720 500 00) Kto. 0 66 66 77
IBAN: DE 16 7205 0000 0000 6666 77
Swift-BIC: AUGSDE 77

Bauernstraße 8 • D-86391 Stadtbergen
Tel. +49 (0)8 21/43 76 46 • Fax +49 (0)8 21/43 74 48
E-Mail: georg.armbruster@bl-armbruster.de
Ust-IdNr.: DE 127 19 4584

1 Anlass und Auftrag

Die Firma Pollak Sande, Heideck, liefert das Rasentragschichtgemisch zum Bau des Stadions in Regensburg. Die Herstellung erfolgt auf der Grundlage meiner Eignungsprüfung Nr.: S-330206/302 vom 18. September 2014.

Von der Firma Pollak Sande erhielt ich den Auftrag, das Rasentragschichtmaterial mit der Bezeichnung „PS-Substrat" im Rahmen der Eigenüberwachung gemäß der DIN 18035-4, (2012) zu überprüfen und das Ergebnis als Bericht vorzulegen.

Am 22. Mai 2015 wurde durch Frau Sedlmeir/Sachverständigenbüro Armbruster, vom angelieferten Rasentragschichtsubstrat auf der Baustelle in Regensburg eine repräsentative Materialprobe entnommen und zur Untersuchung ins Labor gebracht.

2 Durchführung der Untersuchungen

An der entnommenen Materialprobe wurden im Labor auftragsgemäß folgende Untersuchungen durchgeführt:

1. *Bestimmung des Wassergehaltes*
2. *Bestimmung der Korngrößenverteilung*
3. *Bestimmung der Proctordichte*
4. *Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit*
5. *Bestimmung der Wasserkapazität*
6. *Bestimmung des Anteiles an organischer Substanz*
7. *Bestimmung des pH-Wertes*
8. *Bestimmung des Salzgehaltes*

2.1 Wassergehalt

Die Bestimmung des Wassergehaltes an der Rasentragschichtprobe erfolgte durch Ofentrocknung bei 105 °C nach DIN 18121. Der Wassergehalt im Anlieferungszustand beträgt

w = 9,3 M.-%.

2.2 Korngrößenverteilung

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte an dem Rasentragschichtgemisch durch Siebanalyse nach Nassabtrennung der Feinteile gemäß DIN 18123. Das Untersuchungsergebnis sowie die graphische Darstellung als Körnungslinie ist der ***Anlage 1*** zu entnehmen.

Des Weiteren wurde die ermittelte Körnungslinie, zusammen mit der Körnungslinie der Eignungsprüfung, in das Sieblinienband für Rasentragschichtbaustoffe gemäß DIN 18035-4 (2012) eingezeichnet ***(Anlage 2).***

2.3 Proctordichte

Als Bezugswert zur Probenherstellung für die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit, der Wasserkapazität und der Scherfestigkeit wurde am Rasentragschichtgemisch ein Proctorversuch nach DIN 18127 durchgeführt. Dabei wurden folgende Werte festgestellt:

Proctordichte	ρ_{Pr}	**= 1,741 g/cm³**
Proctorwassergehalt	w_{Pr}	**= 13,9 M.-%**
Korndichte	ρ_S	**= 2,593 g/cm³**

Die Untersuchungsergebnisse sind in ***Anlage 3*** als Proctorkurve graphisch dargestellt.

2.4 Wasserdurchlässigkeit

Die Herstellung der Prüfkörper zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit erfolgte bei einem Verdichtungsgrad D_{Pr} von 92 % und einem Einbauwassergehalt von 0,9 w_{Pr} (12,5 M.-%).

Die Prüfkörper wurden von unten nach oben mit Wasser aufgesättigt bis sich auf der Probenoberfläche ein Wasserspiegel gebildet hat. Nach einer ausreichenden Sättigungszeit wird ein Ring mit Messspitzen aufgelegt. Gemessen wird die Zeit, die der innere Wasserspiegel benötigt, um von der oberen zur unteren Messspitze zu gelangen. Am Rasentragschichtgemisch wurde für die Wasserdurchlässigkeit im Laborversuch folgender Mittelwert festgestellt:

k* = 0,0038 cm/s
= 137 mm/h

Nach DIN 18035-4 (2012) muss die Wasserinfiltrationsrate an der eingebauten Rasentragschicht ≥ 60 mm/h betragen.

2.5 Wasserkapazität

Für die Bestimmung der Wasserkapazität wurden Prüfkörper mit einer Lagerungsdichte von 0,92 D_{Pr} und einem Einbauwassergehalt von 0,7 w_{Pr} hergestellt und die Wasserkapazität nach DIN 18035, Teil 4, ermittelt. Der Mittelwert für die Wasserkapazität beträgt

wk = 39,4 Vol.-%.

Nach DIN 18035-4 (2012) soll die Wasserkapazität von Rasentragschichtgemischen ≥ 30 Vol.-% betragen.

2.6 Organische Substanz

Die Bestimmung des Anteiles an organischer Substanz im Rasentragschichtgemisch erfolgte durch Ermittlung des Glühverlustes nach DIN 18035-4 (2012). Der Anteil an organischer Substanz beträgt:

V = 1,0 M.-%.

Nach DIN 18035-4 (2012) muss der Anteil an organischer Substanz in der Rasentragschicht zwischen 1 und 3 M.-% betragen.

2.7 pH-Wert

Die Bestimmung des pH-Wertes am Rasentragschichtgemisch erfolgte mittels Glaselektrode in einer 0,01 molaren $CaCl_2$-Aufschlämmung nach DIN 18035, Teil 4. Die Bodenreaktion beträgt:

pH = 7,39.

In DIN 18035-4 (2012) wird für die Bodenreaktion ein Wert von pH 5,5 bis pH 7,5 gefordert

.

2.8 Salzgehalt

Am angelieferten Rasentragschichtgemisch wurde der Salzgehalt gemäß DIN 18035-4 (VDLUFA), ermittelt. Der Salzgehalt im Rasentragschichtsubstrat beträgt:

KCl = 26,2 mg/100g.

Nach DIN 18035-4 muss der Salzgehalt in Rasentragschichten ≤ 150 mg/100 g betragen.

3 Beurteilung

Der Wassergehalt des Rasentragschichtgemisches im Anlieferungszustand von 9,3 M.-% ist als „erdfeucht" zu bezeichnen.

Die Körnungslinie des untersuchten Rasentragschichtgemisches verläuft im Wesentlichen innerhalb des Sieblinienbandes der DIN 18035-4 (2012). Die Abweichung der Körnungslinie vom Sieblinienband nach DIN 18035, Teil 4, im Kornbereich von 0,08 bis 0,3 mm ist tolerierbar und stellt keine funktionale Beeinträchtigung dar. Die ermittelte Körnungslinie ist in Übereinstimmung mit der Körnungslinie der Eignungsprüfung.

Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit zeigt, dass das Rasentragschichtgemisch bei einem Einbauwassergehalt von 0,9 wPr und einem Verdichtungsgrad von 0,92 DPr eine hohe Wasserdurchlässigkeit aufweist. Es ist deshalb davon auszugehen, dass bei entsprechenden Einbaubedingungen die Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit im Feldversuch erfüllt wird.

Nach DIN 18035-4 (2012), muss der Anteil an organischer Substanz in Rasentragschichtgemischen zwischen 1 und 3 M.-% betragen. Der am untersuchten Rasentragschichtgemisch ermittelte Wert von 1,0 M.-% liegt am unteren Grenzwert der Norm.

Die am Rasentragschichtgemisch ermittelte Bodenreaktion von pH 7,39 liegt innerhalb des in der DIN 18035-4 (2012) vorgegebenen Bereiches pH 5,5 bis pH 7,5.

Der Salzgehalt im Rasentragschichtgemisch von 26,2 mg/100 g liegt deutlich unter dem in 18035-4 (2012) vorgegebenen Höchstwert 150 mg/100 g.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das untersuchte Rasentragschichtsubstrat mit der Bezeichnung **„PS-Substrat"** die Anforderungen der DIN 18035-4 (Ausgabe 2012) uneingeschränkt erfüllt und mit den Ergebnissen der Eignungsprüfung übereinstimmt.

.

Das untersuchte PS-Substrat ist als Rasentragschicht im Stadion von Regensburg **geeignet**.

Ich empfehle, die im Rahmen der Kontrollprüfung vorgesehenen Untersuchungen zu veranlassen.

Stadtbergen, den 03. Juni 2015
Ar/a-S-1430914/194

GEORG ARMBRUSTER
Von der Industrie- und Handelskammer für Augsburg und Schwaben für Bodenuntersuchungen und Bodenaufbau bei Sportplätzen
öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger

Georg Armbruster

Verteiler: 3 x Firma Pollak Sande, Heideck

Dieser Bericht umfasst inklusive Anlagen 10 Seiten und darf nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden.

Georg Armbruster
Bauernstraße 8 · D-86391 Stadtbergen

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage: 1

Projektnummer: 1430914

Auftraggeber: Fa. Pollak Sande
Bezeichnung: Regensburg - Stadion
Rasentragschicht

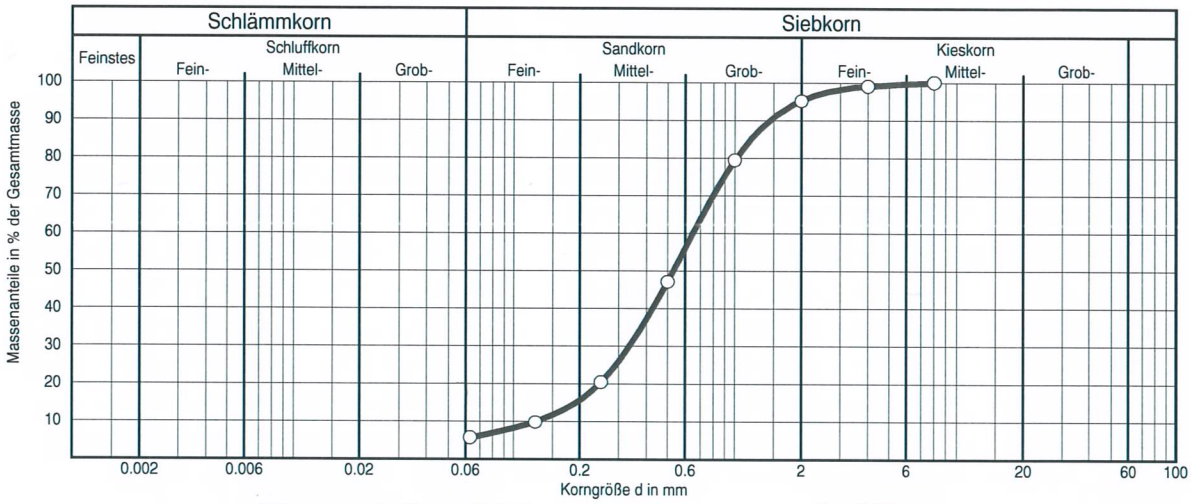
Lage: PS-Substrat
Tiefe: Eigenüberwachung
Bodenart: Rasentragschicht
Labornummer: 194/15
ausgeführt am: 26.05.15
durch: AH

Art der Probe: Eimer
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 22.05.15
Entnommen durch: BS
Eingang am: 22.05.15

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 63.0	
31.5 - 63.0	
22.4 - 31.5	
16.0 - 22.4	
8.00 - 16.0	
4.00 - 8.00	100.0
2.00 - 4.00	99.0
1.00 - 2.00	95.1
0.500 - 1.00	79.4
0.250 - 0.500	47.1
0.125 - 0.250	20.4
0.0630 - 0.125	9.7
< 0.0630	5.6

Sedimentation:



Wassergehalt w = 9.3 %
Ungleichförmigkeitszahl U = 5.04
Krümmung C_C = 1.36

d_{10} = 0.13 mm
d_{25} = 0.29 mm
d_{30} = 0.34 mm
d_{60} = 0.65 mm

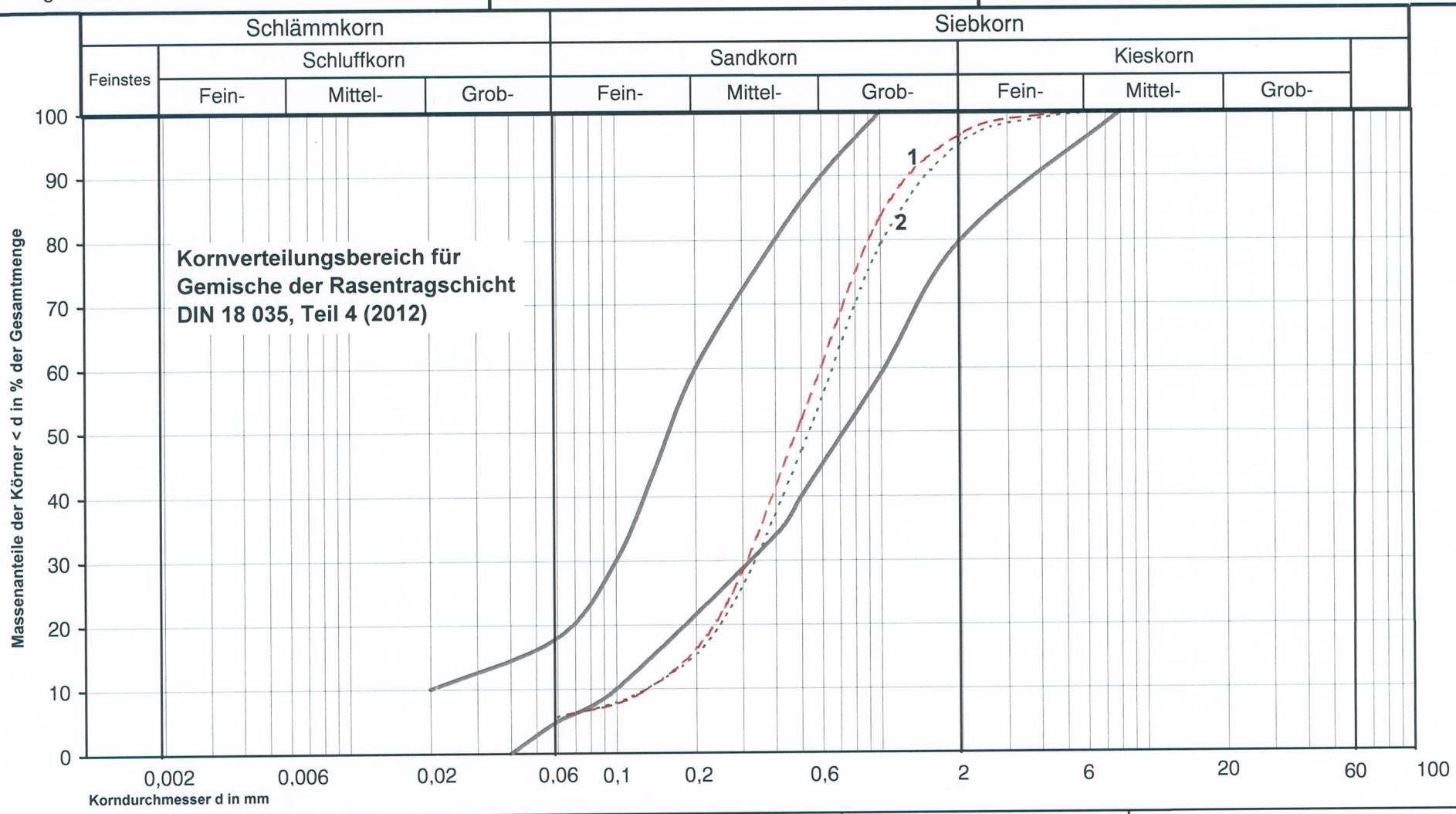
Georg Armbruster
Bodenlabor
Bauernstraße 8 · D-86391 Stadtbergen

Körnungslinie

Bauvorhaben: Regensburg - Stadion
Rasentragschicht

Ausgeführt durch: AH Datum: 26.05.14

Labor-Nr.: 194/15



1	2		
PS-Substrat	Rasentragschicht, PS-Substrat		
Eignungsprüfung	Eigenüberwachung		
Probe v. 28.07.2014	Probe v. 22.05.2015		

Georg Armbruster
Bauernstraße 8 D-86391 Stadtbergen

Anlage 2

Proctordichte (DIN 18 127)

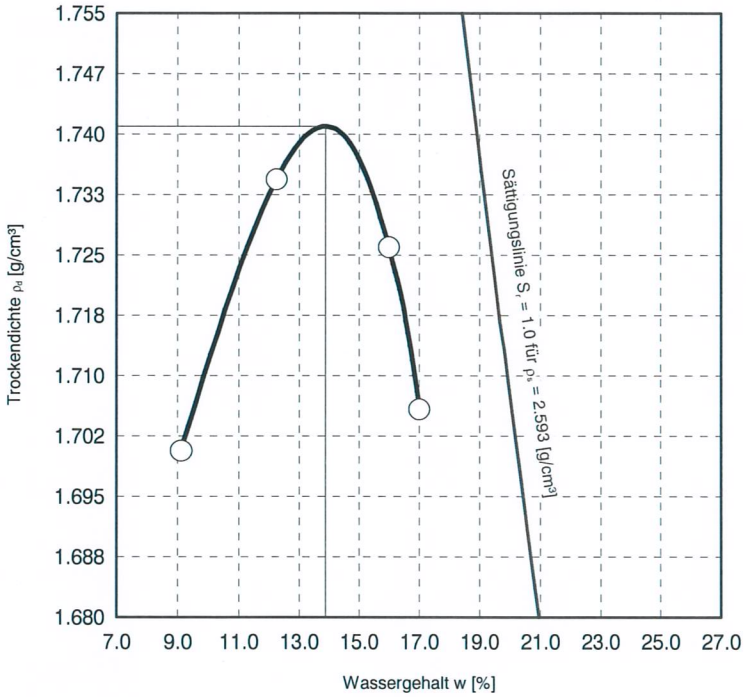
Anlage: 3

Projektnummer: 1430914

Auftraggeber: Fa. Pollak Sande
Bezeichnung: Regensburg - Stadion
Rasentragschicht

Lage: PS-Substrat
Tiefe: Eigenüberwachung
Bodenart: Rasentragschicht
Labornummer: 194/15
ausgeführt am: 27.05.15
durch: AH

Art der Probe: Eimer
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 22.05.15
Entnommen durch: BS
Eingang am: 22.05.15



Ergebnisse:

Proctordichte = 1.741 g/cm³
opt. Wassergehalt = 13.9 %

Georg Armbruster
Bodenlabor
Bauernstraße 8 · D-86391 Stadtbergen