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 Sandwerke GmbH & Co. KG
Nördlicher Stadtgraben 2
91180 Heideck

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Meine Zeichen	Stadtbergen, den
		S-1790603/597	28. Januar 2008

Rasentragschicht

PS-Substrat 4 K

Eignungsprüfung

Bericht

Kreissparkasse Augsburg
(BLZ 720 501 01) Kto. 190 610 402

Stadtsparkasse Augsburg
(BLZ 720 500 00) Kto. 0 66 66 77

Bauernstraße 8 • D-86391 Stadtbergen
Tel. 08 21/43 76 46 • Fax 08 21/43 74 48
E-Mail: georg.armbruster@bl-armbruster.de

1. Anlass und Auftrag

Von der Firma Pollak Sandwerke GmbH & Co. KG, Heideck, erhielt ich den Auftrag, an dem Rasentragschichtmaterial für Abschläge mit der Bezeichnung „PS-Substrat 4 K" eine Eignungsprüfung gemäß FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen" durchzuführen.

Am 20. Oktober 2007 habe ich im Sandwerk der Firma Pollak in Unterrödel eine Materialprobe mit der Bezeichnung „PS-Substrat 4 K" entnommen.

2. Durchführung der Untersuchungen

An der entnommenen Materialprobe wurden im Labor folgende Untersuchungen durchgeführt:

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

2.1 Wassergehalt

Die Bestimmung des Wassergehaltes an der Rasentragschichtprobe für Abschläge erfolgte durch Ofentrocknung nach DIN 18 121. Der ermittelte Wassergehalt beträgt

w = 8,0 M.-%.

2.2 Korngrößenverteilung

Am Probematerial für die Rasentragschicht von Abschlägen wurde die Korngrößenverteilung durch Siebanalyse nach Nassabtrennung der Feinteile gemäß DIN 18 123 ermittelt. Das Untersuchungsergebnis sowie die graphische Darstellung als Körnungslinie ist der ***Anlage 1*** zu entnehmen.

Des Weiteren wurde die ermittelte Körnungslinie in das Sieblinienband für Rasentragschichtgemische von Abschlägen gemäß FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen" eingezeichnet ***(Anlage 2).***

2.3 Proctordichte

Zur Festlegung der Einbaubedingungen der für die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit erforderlichen Prüfkörper wurde am Rasentragschichtmaterial ein Proctorversuch nach DIN 18 127 durchgeführt. Dabei wurden folgende Werte festgestellt:

Proctordichte ρ_{Pr} = 1,771 g/cm^3
Proctorwassergehalt w_{Pr} = 13,0 M.-%

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

2.4 Wasserdurchlässigkeit

Nachdem die Herstellung der Prüfkörper zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit gemäß DIN 18 035, Teil 4, nicht dem derzeitigen Stand der Technik entspricht, erfolgte die Herstellung der Prüfkörper am Rasentragschichtmaterial bei einem Einbauwassergehalt von 0,9 w_{Pr} und einem Verdichtungsgrad von D_{Pr} = 95 %. An diesen Prüfkörpern wurde die weitere Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18 035, Teil 4, durchgeführt. Für die Wasserdurchlässigkeit wurde nachstehender Wert festgestellt:

mod. k^* = 0,0071 cm/s ≡ 4,26 mm/min.

Nach FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen" werden an die Wasserdurchlässigkeit von Rasentragschichtgemischen für Abschläge folgende Anforderungen gestellt:

bei Lk 100: mod. k_f > 0,30 mm/min
bei Lk 60: mod. k_f > 1,00 mm/min.

2.5 Organische Substanz

Die Bestimmung des Anteiles an organischer Substanz am Rasentragschichtgemisch erfolgte durch Ermittlung des Glühverlustes nach DIN 18 035, Teil 4. Der Anteil an organischer Substanz beträgt

V = 1,1 M.-%.

Gemäß FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen" soll der Anteil an organischer Substanz im Rasentragschichtgemisch für Abschläge zwischen 1,0 und 3,0 M.-% betragen.

2.6 pH-Wert

Die Bestimmung des pH-Wertes am Rasentragschichtgemisch für Abschläge erfolgte mittels Glaselektrode in einer 0,01 molaren $CaCl_2$-Aufschlämmung nach DIN 18 035, Teil 4. Die ermittelte Bodenreaktion beträgt

pH = 7,03.

Gemäß FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen" soll die Bodenreaktion für die Rasentragschicht von Abschlägen zwischen pH 5,0 bis pH 7,5 liegen.

3. Beurteilung

Der Wassergehalt des Rasentragschichtgemisches für Abschläge wurde 8,0 M.-% festgestellt und ist als erdfeucht zu bewerten.

Die Körnungslinie des untersuchten Rasentragschichtmateriales verläuft im Wesentlichen innerhalb des Sieblinienbandes der FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen". Die Abweichung im Kornbereich 0,125 bis 0,35 mm ist als geringfügig zu bewerten und stellt keinen funktionalen Mangel dar. Durch diese Abweichung wird langfristig eine ausreichend hohe Wasserdurchlässigkeit gewährleistet.

Das Rasentragschichtgemisch zeigt bei einem Einbauwassergehalt von 0,9 w_{Pr} und einem Verdichtungsgrad von D_{Pr} = 95 % mit 4,26 mm/min eine ausreichend hohe Wasserdurchlässigkeit.

Der Anteil an organischer Substanz liegt mit 1,1 M.-% innerhalb des nach FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen" geforderten Bereiches von 1 bis 3 M.-%.

Die Bodenreaktion des Rasentragschichtgemisches von pH 7,03 liegt innerhalb des in der FLL-Richtlinie vorgegebenen Bereiches von pH 5,5 bis pH 7,5.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Rasentragschichtgemisch der Firma Pollak mit der Bezeichnung „PS-Substrat 4 K" für die Abschläge bei Golfplätzen die Anforderungen der FLL-Richtlinie „Bau von Golfplätzen" ***erfüllt*** und dem Stand der Technik entspricht.

Stadtbergen, den 28. Januar 2008
Ar/Li-S-1790603/597

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

Georg Armbruster

Verteiler: 3 x Firma Pollak Sandwerke GmbH & Co. KG, Heideck

Dieser Bericht umfasst einschließlich Anlagen 9 Seiten und darf nur für den angegebenen Zweck verwendet werden.

Georg Armbruster
Bauernstraße 8 · D-86391 Stadtbergen

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage: 1

Projektnummer: 1790603

Auftraggeber: Fa. Pollak, Heideck
Bezeichnung: Substrat für Abschläge

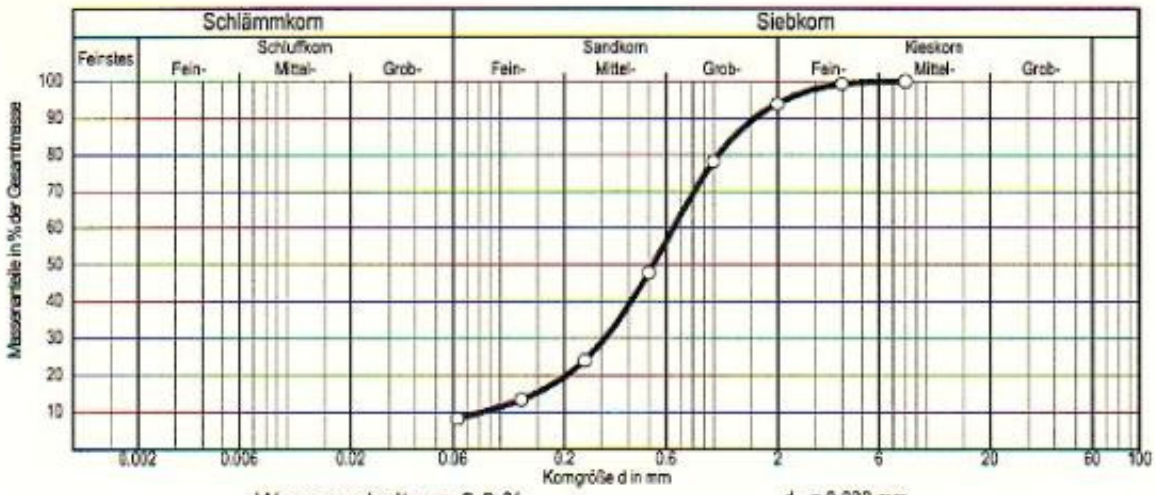
Lage: PS-Substrat 4K
Tiefe: Eignungsprüfung
Bodenart: Rasentragschicht
Labornummer: 597/07
ausgeführt am: 22.10.07
durch: Pa

Art der Probe: Eimer
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 20.10.07
Entnommen durch: Ar
Eingang am: 20.10.07

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	99.3
1.00 - 2.00	93.9
0.500 - 1.00	78.2
0.250 - 0.500	47.8
0.125 - 0.250	24.0
0.0630 - 0.125	13.4
< 0.0630	8.2

Sedimentation:



Wassergehalt w = 8.0 %
Ungleichförmigkeitszahl U = 7.91
Krümmung C_C = 1.80

d_{10} = 0.083 mm
d_{35} = 0.26 mm
d_{30} = 0.31 mm
d_{60} = 0.65 mm

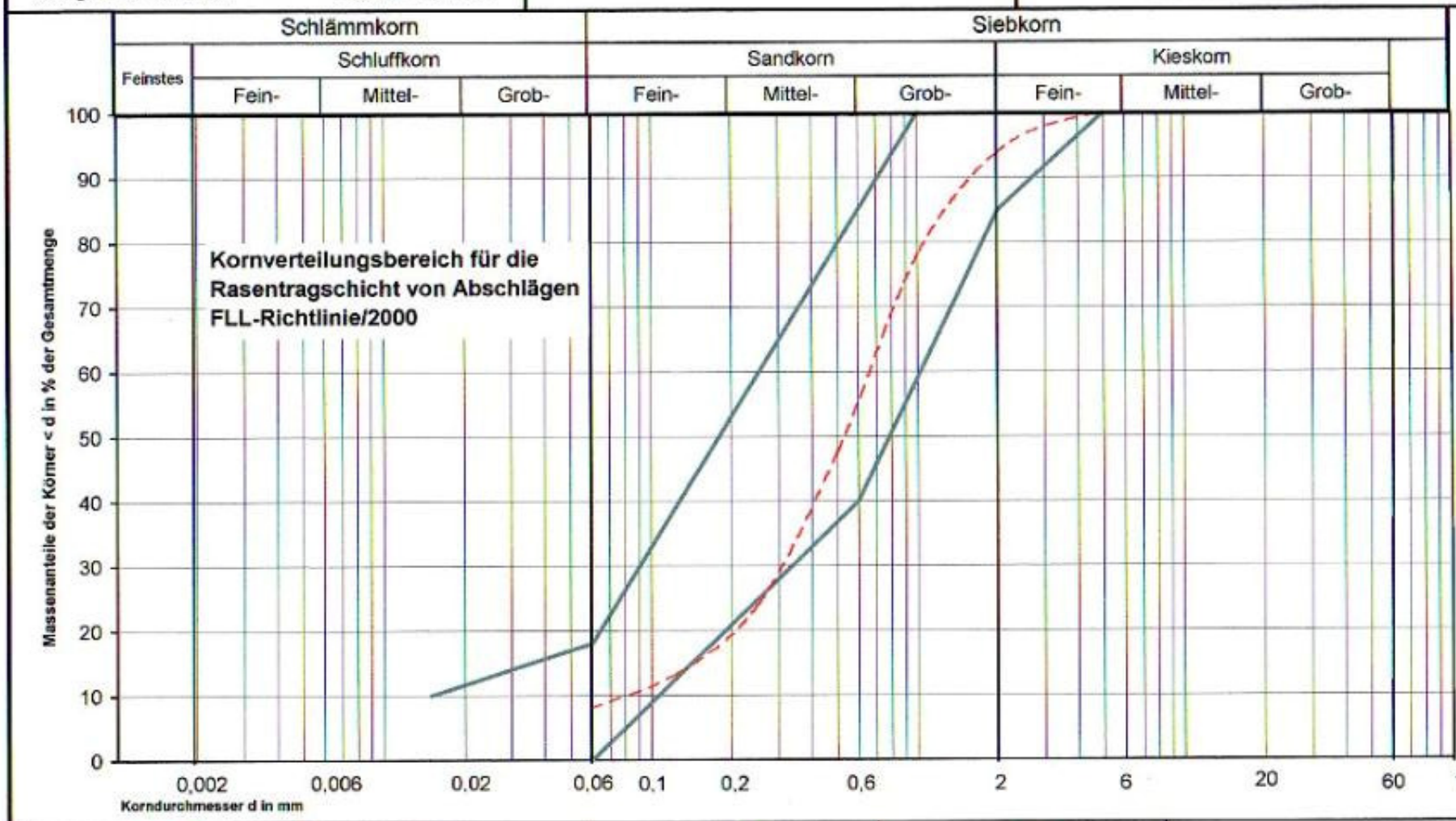
Georg Armbruster
Bodenlabor
Bauernstraße 8 · D-86391 Stadtbergen

Körnungslinie

Bauvorhaben: **Fa. Pollak, Heideck**
Abschlagsubstrat

Ausgeführt durch: Ar Datum: 24.10.07

Labor-Nr.: 597/07



Rasentragschicht 4K			
Eignungsprüfung			
Probe v. 20.10.07			

Georg Armbruster

Bauernstraße 8 D-86391 Stadtbergen

Anlage 2

Proctordichte (DIN 18 127)

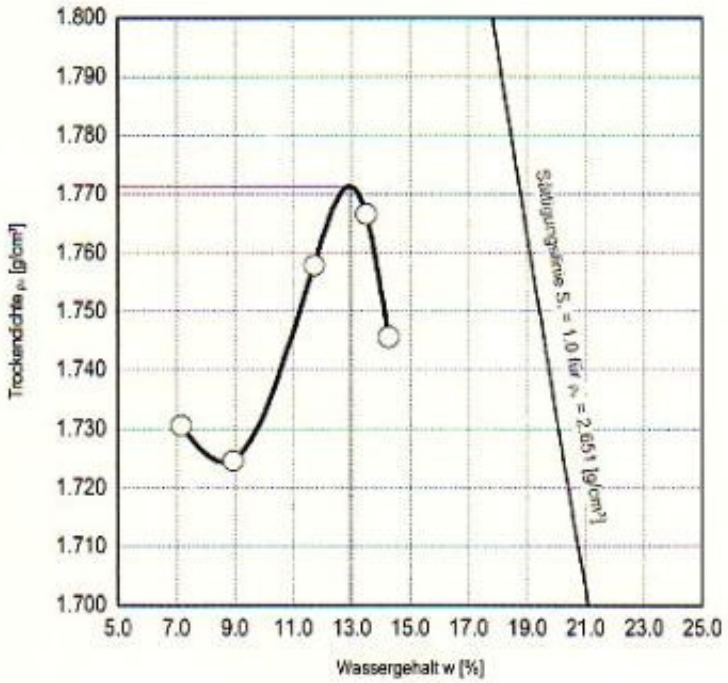
Anlage: 3

Projektnummer: 1790603

Auftraggeber: Fa. Pollak, Heideck
Bezeichnung: Substrat für Abschläge

Lage: PS-Substrat 4K
Tiefe: Eignungsprüfung
Bodenart: Rasentragschicht
Labornummer: 597/07
ausgeführt am: 08.11.07
durch: KM

Art der Probe: Eimer
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 20.10.07
Entnommen durch: Ar
Eingang am: 20.10.07



Ergebnisse:

Proctordichte = 1.771 g/cm³
opt. Wassergehalt = 13.0 %

Georg Armbruster
Bodenlabor
Bauernstraße 8 · D-86391 Stadtbergen