Bodeninstitut Johannes Prügl
Ingenieurbüro für Boden- und Vegetationstechnik

Bericht zur Eignungsprüfung von Bodensubstrat

Projekt: **Erdenwerk Nordschwarzwald (Pfaffenrot)**
corthum Oberboden-Gemisch OBG

Auftraggeber: corthum Nordschwarzwald GmbH
Im Schwarzenbusch 8; 76369 Marxzell-Pfaffenrot

Auftrag: Bodenphysikalische und -chemische Untersuchungen des Vegetationssubstrats „corthum OBG“ aus dem Erdenwerk Nordschwarzwald.
Bewertung seiner Eignung als humose Universalerde für Standardbegrünungen nach DIN 18915 und DIN 18916;

Probenahme: durch Joh. Prügl von der Miete im Erdenwerk; am 29.06.22

Probeneingang: 2 Eimer mit 30 kg Mischprobe am 29.06.22

Untersuchungen: Eignungsprüfung gem. DIN 18915, DIN 18916 und FLL-Dachbegrünungsrichtlinie;
Schadstoffuntersuchungen gem. Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutzverordnung-BBodSchV

Anlage: 3 Seiten Untersuchungsbericht Labor Graner vom 23.12.22

Berichtnummer: 22 / 172 g vom: 23. Dezember 2022
Dieser Bericht umfasst 6 Seiten und 0 Seiten Anhang.

Ersteller: Dipl.-Ing. agr. Gartenbau Johannes Prügl

1. Durchführung der Untersuchungen und Ergebnisse:

1.1 Visuelle Bodenkontrolle (nach DIN 18915 und Bodenkundl. Kartieranleit.)

Parameter	Messwerte	Richtwerte
Bodenart Feinboden	mittel-bindiger Sand	Sand, bind. Sand
Konsistenz	halbfest	halbfest, fest
ausdauernde Pflanzenteile	keine sichtbar	keine
Geruch	leicht erdig	mögl. unauffällig
Fremdstoffe	keine sichtbar	keine

Das Substrat entspricht visuell und organoleptisch den Vorgaben der DIN 18915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten), sowie der DIN 18916 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Pflanzarbeiten),

1.2 Zusammensetzung (laut Herstellerangaben und eigenem Augenschein):

Oberboden, Natursand, RAL-Kompost;

Abbildung 1: Substrat (Gerüstbaustoffe > 0,063 mm) nach Waschen und Sieben

1.3 **Korngrößenverteilung** (DIN EN ISO 17892-4):

Parameter:	**Messwerte**	**Richtwerte**
Körnung [mm]	0/8	0/4 – 0/16
Anteil Schlämmkorn <0,06 [M.-%]	20	≤ 40
Fein-/Mittelkies 4/16 mm [M.-%]	8	≤ 40
Bodenart DIN 18916	SU*	SU, SU*
Bodenart DIN 18915	4a	3a, 3b, 4a, 4b

Nachfolgend angekreuzte Sieblinienbänder werden vom Material eingehalten:

☒ Intensivsubstrat nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

☐ Baumsubstrat nach FLL-Baumpflanzempfehlung

Vorgaben der FLL zur Kornverteilung:
Bei Sieblinienbereichen handelt es sich nur um Orientierungshilfen; sie sind nicht bindend. Für die Beurteilung sind ausschließlich die funktionellen Anforderungen der Richtlinien maßgebend.

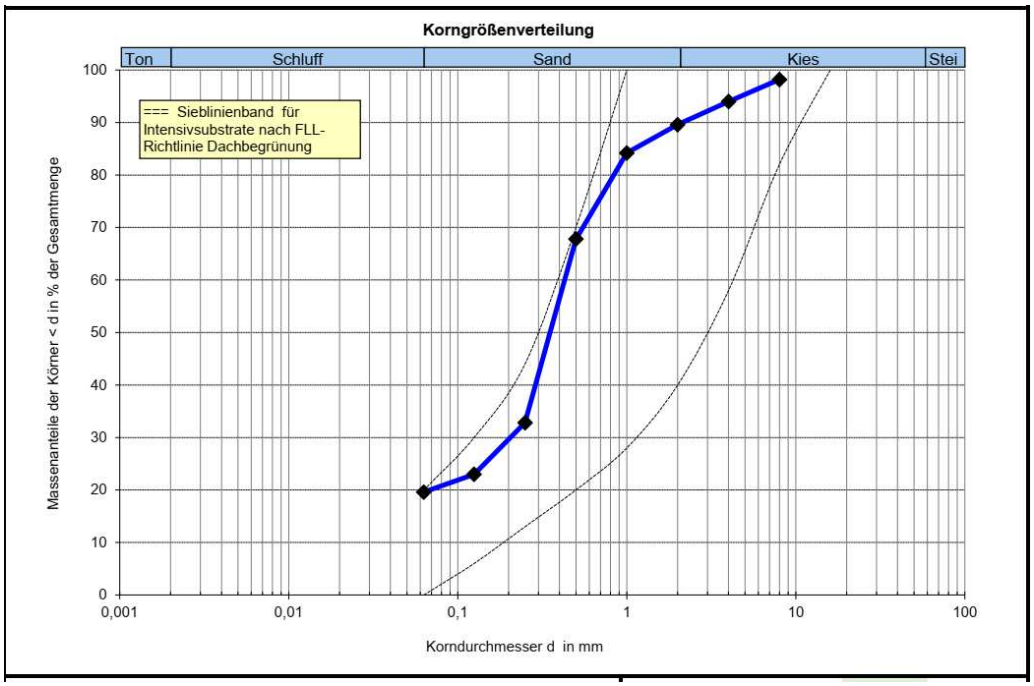

Abbildung 2: Körnungssummenlinie (Sieblinie des untersuchten Substrats), eingezeichnet ins Sieblinienband für Intensivsubstrate nach FLL.

1.4 Wassergehalt, Dichten (Schüttdichte, Rohdichten/Volumengewichte),

Dichten [g/ccm]	Messwerte	Richtwerte
Wassergehalt w [M.-%]	15	--
Schüttdichte lose, feucht (ρf, DIN 1097-3)	1,0	--
Rütteldichte (= Vol.gewicht VDLUFA)	1,15	--
natürlicher Setzungsgrad [Rel.- %]	ca. 18	--
Rohdichte / Volumengewicht verdichtet, trocken (ρt)	1,10	--
Rohdichte / Volumengewicht verdichtet, nass bei WK max (ρwk).	1,60	--

n.u. = nicht untersucht; -- = keine Vorgaben

1.5 Wasser- / Lufthaushalt; Wasserdurchlässigkeit (FLL-Dachbegrünung)

nach Verdichtung des erdfeuchten Materials durch 6 Schläge 4,5-kg-Proctor-hammer auf ca. 85% Proctordichte bei ca. 0,95 w_{Pr}.

Parameter	Messwerte	Sollwerte FLL
Korndichte [g/ccm]	2,60	--
Gesamtporenvolumen GPV [Vol.-%]	58	--
maximale Wasserkapazität WK_{max} [Vol.-%]	49	45 - 65
Luftkapazität LK bei WK_{max} [Vol.-%]	9	≥ 10
Wasserdurchlässigkeit kF [mm/min]	1,3	0,3 - 70

n.u. = nicht untersucht; -- = keine Vorgaben

1.6 bodenchemische Untersuchungen (FLL, VDLUFA):

Parameter	Messwerte	Richtwerte
pH – Wert in $CaCl_2$	7,8	5,5 – 7,9
Kalkgehalt [M.-%]	3 bis 7	---
Salzgehalt im Wasserextrakt [g/l FS]	1,15	≤ 2,5
Salzgehalt in Gipsextrakt [g/l FS]	n. u.	≤ 1,5
organische Substanz [M.-%l]	6,8	4 bis 15
organische Substanz [g/l FS]	75	----

pflanzenverfügbare Nährstoffe [mg/l FS]		
Stickstoff N in $CaCl_2$	11	150 - 400
Phosphat P_2O_5 in CAL	394	50 - 300
Kalium K_2O in CAL	1111	250 - 700
Magnesium Mg in $CaCl_2$	166	100 - 300

n.u. = nicht untersucht; -- = keine Vorgaben

Alle Messungen gem. FLL und ZTV-Vegtra in der ungesiebten Gesamtprobe 0/X mm.
Vorgaben der FLL zum Salzgehalt:
Wird bei der Bestimmung im Wasserextrakt der Grenzwert überschritten, ist ergänzend die Bestimmung des Salzgehaltes mit gesättigter Gipslösung zur Beurteilung heranzuziehen. Der Salzgehalt in gesättigter Gipslösung darf 100 mg/100 g nicht überschreiten.

Die angegebene Richtwerte entsprechen den Empfehlungen des VDLUFA für die Gehalte an Nährstoffen in hoch-aufgedüngten Kultursubstraten.

1.7 Fremdstoffe (FLL):

Parameter	Messwerte	Sollwerte FLL
Durchmesser > 6 mm:		
- Fliesen, Glas, Keramik [Masse-%]	keine sichtbar	≤ 0,3
- Metalle, Kunststoffe [Masse-%]	0,05	≤ 0,1
Flächensumme b. Kunststoffen [qcm/l]	keine sichtbar	≤ 10
regenerationsfähige Pflanzenteile	keine sichtbar	keine

n.u. = nicht untersucht; -- = keine Vorgaben

1.8 Umweltschadstoffe (BBodSchV):

Eine Probe des Materials überbrachten wir ins umwelttechnische Labor Dr. Graner. Die Untersuchung und Beurteilung erfolgt nach den Vorsorgewerten der Bundes-Bodenschutzverordnung-BBodSchV.

Die Materialprobe hält alle Vorsorgewerte der BBodSchV (Anhang 2, Absatz 4) für die Bodenarten „Lehm / Schluff“ und „Sand“ ein. Somit ist keine Gefahr einer schädlichen Bodenveränderung gegeben.

Auch alle Grenzwerte der Düngemittelverordnung-DüMV für Kultursubstrate werden eingehalten.

2. Zusammenfassende Beurteilung:

Nach den Ergebnissen ist das hier untersuchte Oberbodengemisch „corthum OBG“ der Fa. corthum Nordschwarzwald aus dem Erdenwerk Pfaffenrot als humose Universalerde für Standardbegrünungen nach DIN 18915 und DIN 18916 geeignet.
Aufgrund seines Humusgehaltes raten wir von Auffüllungen über 40 cm Einbaustärke ab.

Das Substrat ist bereits aufgedüngt; außer einer mäßigen Stickstoff-Gabe sind keine weiteren Düngungsmaßnahmen erforderlich.

Das „corthum OBG“ soll nicht für belastete oder bespielte Flächen wie z.B. Sport- und Spielrasen verwendet werden; hierzu empfehlen wir spezielle Rasentragschichten.

Der fachgerechte Einbau auf der Baustelle ist nicht Gegenstand dieser Eignungsprüfung. Er muss gemäß FLL durch Kontrollprüfungen des AG oder durch Eigenüberwachungen der einbauenden Firmen gesondert nachgewiesen werden.

Au i.d. Hallertau, den 23. Dezember 2022

Bericht 22 / 172 g

Dipl.-Ing. agr. Gartenbau Johannes Prügl

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Bodeninstitut Johannes Prügl
Moosburger Straße 5

84072 Au / Hallertau

München, 23.12.2022

Prüfbericht 2275867

Auftraggeber:	Bodeninstitut Johannes Prügl
Projektleiter:	Herr Knoll
Auftraggeberprojekt:	corthum
Probenahmedatum:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2022
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2022 - 23.12.2022
Prüfauftrag:	

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18601-01-00

Probenbezeichnung: OBG
Probenahmedatum:
Labornummer: 2275867-001
Material: Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	18,2	%		
Anteil <2mm	81,8	%		
Trockenrückstand	88	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	7,1	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	66	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,036	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,10	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,073	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,048	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,053	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,064	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,023	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,037	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,045	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,033	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,51	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,51	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Ergänzung zu Prüfbericht 2275867

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. D. Kasper, Leiter Umweltanalytik