Bodeninstitut Johannes Prügl
Ingenieurbüro für Boden- und Vegetationstechnik

vegetationstechnische Eignungsprüfung von Rasentragschicht

Projekt: **Erdenwerk Nordschwarzwald**
Rasentragschicht „corthum RTS - Lava“

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

Auftrag: Bodenphysikalische und - chemische Untersuchungen der Rasentragschicht „Corthum RTS-Lava“ aus dem Erdenwerk Nordschwarzwald;
Bewertung ihrer Eignung als Rasentragschicht für gering- und mittel-strapazierte Gebrauchsrasenflächen nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie-Rasenbegrünung, und nach DIN 18917, sowie zum Verfüllen von Rasenwaben;

Probenahme: durch Johannes Prügl und Uwe Schönthaler am 29.06.22; von der Miete im Erdenwerk

Probeneingang: 1 Eimer mit 30 kg Mischprobe am 29.06.22

Untersuchungen: gem. DIN 18917, DIN 18035-4 und FLL-Dachbegrünungsrichtlinie;

Anlage: 3 Seiten Untersuchungsbericht Labor Graner

Berichtnummer: 22/ 172 d vom: 23. Dezember 2022
Dieser Bericht umfasst 6 Seiten und 3 Seiten Anhang.

Ersteller: Dipl.-Ing. agr Gartenbau Johannes Prügl

1. Durchführung der Untersuchungen und Ergebnisse:

1.1 **Visuelle Bodenkontrolle** (nach DIN 18915 und Bodenkundl. Kartieranleitung)

Parameter	Messwerte	Richtwerte
Bodenart Feinboden	schwachbindiger Sand	schwach-bind. bis bindiger Sand
Konsistenz	halbfest	halbfest - fest
ausdauernde Pflanzenteile	keine sichtbar	keine
Geruch	unauffällig	mögl. unauffällig
Fremdstoffe	keine sichtbar	keine

Die Erde entspricht visuell und organoleptisch den Vorgaben der DIN 18915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten).

1.2 **Zusammensetzung** (nach Herstellerangaben und eigenem Augenschein)

Lavasand, Natursand, Kompost, Rindenhumus

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

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

Parameter:	**Messwerte**	**Richtwerte**
Körnung [mm]	0/4	0/2 bis 0/8
Überkorn 4/8 mm [Masse-%]	4	< 10
Anteil Schlämmkorn [Masse-%]	6,5	< 20
Anteil Sandkorn [Masse-%]	75	> 40
Anteil Feinkies [Masse-%]	19	< 40
Kies d >4 mm [Masse-%]	4	≤ 10
Bodengruppe DIN 18915	3 a	3 a/ 4a
Bodengruppe DIN 18196	SU	SU, SU*

Nachfolgend angekreuzte Sieblinienbänder werden vom Material eingehalten:

☒ Rasensubstrat nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

☒ Rasenfugensubstrat nach FLL-Richtlinie „begrünbare Beläge“

☐ Rasentragschicht nach DIN 18035-4

Vorgaben der FLL und der DIN 18035 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.

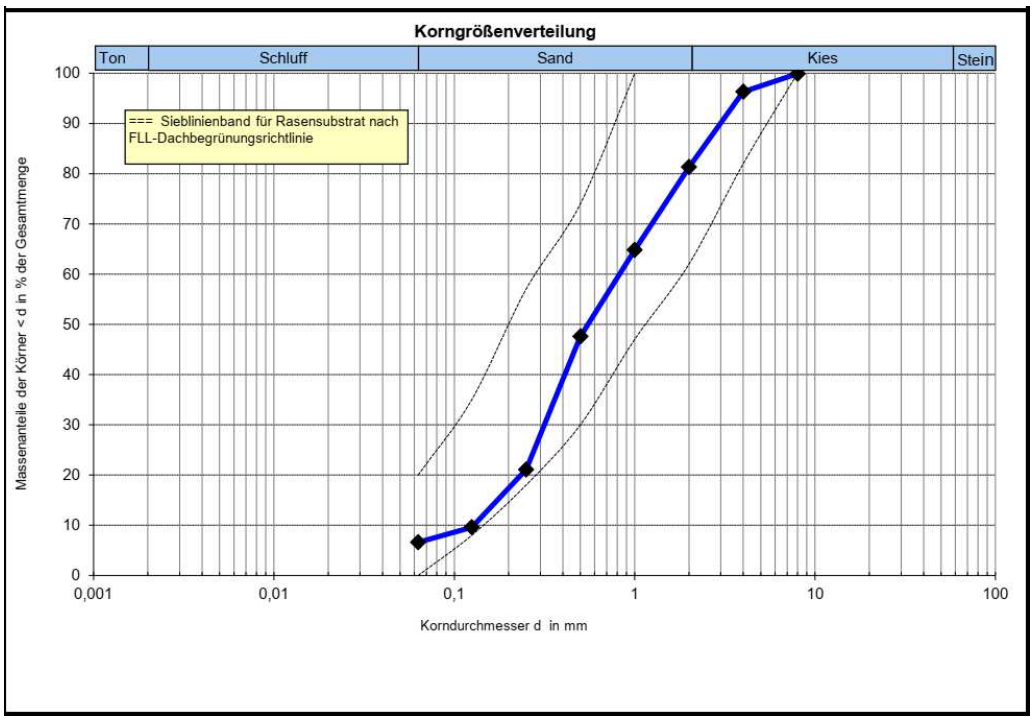

Abbildung 2: Körnungssummenlinie (Sieblinie des untersuchten Substrats), eingezeichnet ins Sieblinienband für Mehrschicht-Rasensubstrate nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

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

Dichten [g/ccm]	Messwerte	Richtwerte
Wassergehalt w [M.-%]	11	--
Schüttdichte lose, feucht (ρf, DIN 1097-3)	,0	--
Rütteldichte (= Vol.gewicht VDLUFA)	1,15	--
natürlicher Setzungsgrad [Rel.- %]	ca. 15	--
Rohdichte / Volumengewicht verdichtet, trocken (ρt)	1,17	--
Rohdichte / Volumengewicht verdichtet, nass bei WK max (ρwk).	1,67	--

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

1.5 Wasser- / Lufthaushalt; Wasserdurchlässigkeit

(gem. FLL-RL „begrünbare Flächenbefestigungen“ bzw., FLL-Dachbegrünung) bei Verdichtung des feuchten Materials auf ca. 92% Proctordichte bei 0,95 w_{Pr}.

Parameter	Messwerte	Sollwerte FLL
Korndichte [g/ccm]	2,63	--
Lagerungsdichte bei Messung [g/ccm]	1,17	--
Wassergehalt bei Messung [M.-%]	12	ca. 15 - 25
Gesamtporenvolumen GPV [Vol.-%]	55,5	--
maximale Wasserkapazität [Vol.-%]	47	35 - 65
Luftkapazität bei WK max. [Vol.-%]	8,5	≥ 10
Luftkapazität bei pF 1,8 [Vol.-%]	n. u.	≥ 20
Wasserdurchlässigkeit kF [mm/min]	6,3	0,6 - 70
Wasserdurchlässigkeit kF [mm/h]	380	> 60

1.6 bodenchemische Untersuchungen:

Parameter	Messwerte	Sollwerte
pH – Wert in $CaCl_2$	7,5	5,5 –7,5
Kalkgehalt nach KA5 [M.-%]	5 bis 10	--
Salzgehalt im Wasserextrakt [g/l FS]	1,3	≤ 2,5

Salzgehalt DIN 18035. [mg/100g TS]	115	≤ 150
Salzgehalt im Gipsextrakt [g/l FS]	n. u.	≤ 1,0
organische Substanz, Glühverlust [g/l]	40	≤ 65
organ. Substanz DIN 18035 [M.-%l]	3,0	1 - 3
pflanzenverfügbare Nährstoffe [mg/l FS]		
Stickstoff N in $CaCl_2$	16	≤ 80
Phosphat P_2O_5 in CAL	207	≤ 200
Kalium K_2O in CAL	672	≤ 700
Magnesium Mg in $CaCl_2$	182	≤ 200

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

Alle Messungen gem. FLL in der ungesiebten Gesamtprobe.
Vorgaben der FLL-RL 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 sollte100 mg/100g nicht überschreiten.

1.7 Fremd- und Störstoffe (FLL):

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

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

1.8 Umweltschadstoffe (DüMV + BBodSchV):

Die Untersuchung und Beurteilung erfolgt nach Bundesbodenschutzverordnung für Schluffböden.
Die Materialprobe hält die Vorsorgewerte der BBodSchV (Anhang 2, Absatz 4) ein
Auch alle Grenzwerte der Düngemittelverordnung-DüMV für Kultursubstrate werden eingehalten.
Somit ist keine Gefahr einer schädlichen Bodenveränderung gegeben.

2. Zusammenfassende Beurteilung:

2.1 Vegetationstechnik:

Die vorliegende Probe entspricht in den untersuchten Werten den empfohlenen Richtwerten der gängigen Regelwerke. Dies sind hier die FLL-Dachbegrünungsrichtlinie, die FLL-Richtlinie für begrünbare Beläge die DIN 18917 und weitgehend die DIN 18035-4

Nach diesen Ergebnissen ist die Rasentragschicht „corthum RTS Lava“ der Fa. Corthum aus dem Erdenwerk Nordschwarzwald als belastbare und wasserspeichernde Rasentragschicht für strapazierte Gebrauchsrasenflächen geeignet. Sie kann auch zur Begrünung von Dächern und Tiefgaragen, sowie zum Verfüllen von begrünten Rasenwaben, Rasengittern und Rasenfugen gem. FLL verwendet werden.

Sie kann bis 25 cm tief (Regelwert) eingebaut und mittels Rasenbaumaschinen angedrückt werden. Einbau nur in trockenem bis erdfeuchten Zustand und nur auf wasserableitendem Baugrund.

2.2 Brandverhalten bei Verwendung auf Dächern:

Die corthum RTS Lava“ enthält mit 4 Masse-% deutlich weniger als 20 Masse-% organischer Substanz. Gemäß FLL-Richtlinie, gemäß Brandschutznorm DIN 4102-4 und gemäß Musterbauordnung (MBO § 32(2)) ist es dadurch widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlemde Wärme und gilt als „harte Bedachung“. Dies gilt nur, wenn die Substratschicht auf dem Dach mindestens 3 cm beträgt und wenn auf den Dächern die Sicherheitsstreifen / Brandschutzstreifen gem. DIN, FLL und MBO eingebaut werden.
Diese Einordnung ist gem. Brandschutznorm allgemeingültig geregelt; ein Einzelnachweis ist nicht erforderlich.

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

Bericht 22 / 172 d

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 2275865

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:	

Probenbezeichnung:	RTS mit Lava
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2275865-001
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	23,5	%		
Anteil <2mm	76,5	%		
Trockenrückstand	84	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	5,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	4,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	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	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	22	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	46	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	0,017	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	0,040	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,017	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	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,18	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,18	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 2275865

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