



vegetationstechnische Eignungsprüfung von Straßenbaums substrat

- Projekt:** Erdenwerk Pfaffenrot (Nordschwarzwald)
nicht-überbaubares Straßenbaums substrat „corthum A“
- Auftraggeber:** corthum Nordschwarzwald GmbH
Herrn Uwe Schönthaler
Im Schwarzenbusch 8; 76369 Marxzell-Pfaffenrot
- Auftrag:** Bodenphysikalische und - chemische Untersuchungen des Straßenbaums substrats „corthum A“ aus dem Erdenwerk Pfaffenroth. Bewertung seiner Eignung als verrüttelungsstabiles, tiefgründig einbaubares, nicht überbaubares Vegetationssubstrat nach FLL-Baumpflanzempfehlung Bauweise 1 und ZTV-Vegtra-Mü Substrat A (2018);
- Probenahme:** durch Johannes Prügl und Uwe Schönthaler am 20.02.21; von der Miete im Erdenwerk
- Probeneingang:** 1 Eimer mit 30 kg Mischprobe am 20.02.2021
- Untersuchungen:** Eignungsprüfung gem. FLL-Baumpflanzempfehlung;
- Anlage:** Schadstofftechnischer Bericht Labor Dr. Graner vom 25.02.21
- Berichtnummer:** 21 / 005 a vom: 28. März 2021
Dieser Bericht umfasst 5 Seiten und 2 Seiten Anhang.
- Ersteller:** Dipl.-Ing. agr. Gartenbau Johannes Prügl

1. Durchführung der Untersuchungen und Ergebnisse:

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

Parameter	Messwerte	Richtwerte
Bodenart	schwachbindiger Kiessand	schwachbindiger Kies oder Sand
Bodengruppe DIN 18 915	3b	3a, 3b, 4a, 4b
ausdauernde Pflanzenteile	keine sichtbar	keine
Konsistenz	fest	halbfest - fest
Geruch	unauffällig	mögl. unauffällig
Fremdstoffe	keine sichtbar	keine

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

1.2 Zusammensetzung (nach Herstellerangaben)

Ziegelsplitt, Natursand, Oberboden, Kompost

1.3 Korngrößenverteilung (DIN 18 123):

Parameter:	Messwerte	Sollwert
Körnung [mm]	0/22	0/4 – 0/45
Überkorn 32/45 [Masse-%]	keines	
Anteil Schlämmkorn [Masse-%]	11	5 - 25
Anteil Sandkorn [Masse-%]	39	> 30

Nachfolgend angekreuzte Sieblinienbänder werden vom Material eingehalten:

nicht-überbaubares Baumsubstrat nach FLL-Baumpflanzempfehl.; Bauweise 1 und ZTV-Vegtra-A; (Ausgabe 2018);

überbaubares Baumsubstrat nach FLL-Baumpflanzempfehl.; Bauweise 2 und ZTV-Vegtra-B; (Ausgabe 2018);

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.

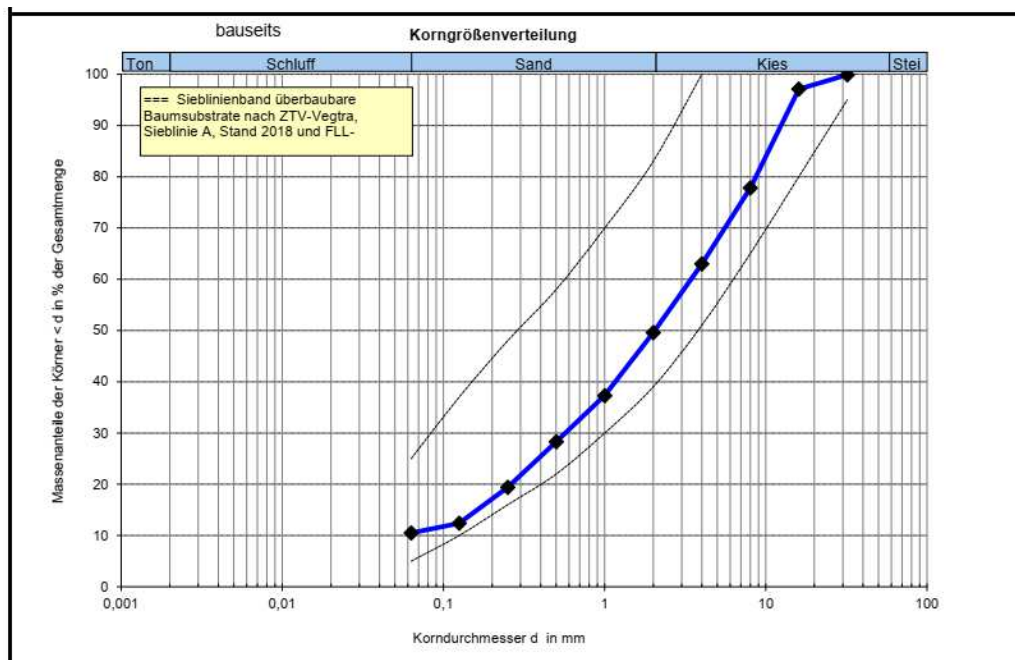


Abbildung 1: Körnungssummenlinie (Sieblinie des untersuchten Substrats), eingezeichnet ins Sieblinienband der FLL-Baumpflanzempfehlung Bauweise 1.

1.4 Dichten (DIN 1097-3), Setzungsverhalten, Liefer-Wassergehalt,

Dichten ρ [g/ccm]	Messwert	Richtwerte
Schüttdichte (DIN 1097-3)	0,95	---
Rütteldichte feucht, nach Lieferung	1,2	---
Sackung durch Transport [%]	20 %	--
Nassdichte bei WK max [g/ccm]	1,49	
Wassergehalt w [Masse-%]	26	$\leq W_{Pr}$



1.5 bodenphysikalische Untersuchungen; Porenverhältnisse (nach FLL-Baumpflanzempfehlung)

Verdichtung des erdfeuchten Materials auf ca. 85% Proctordichte bei 0,95 w_{Pr} .

Parameter	Messwerte	Richtwerte
Korndichte ρ_S [g/ccm]	2,65	---
Proctordichte ρ_{Pr} [g/ccm]	1,35	ρ_{Pr}
Prüf - Lagerungsdichte ρ [g/ccm]	1,13	ca. 85 % ρ_{Pr}
Proctor-Wassergehalt w_{Pr} [Masse-%]	--	
Prüf - Wassergehalt [Masse-%]	25	0,95 w_{Pr}
Gesamtporenvolumen GPV [Vol.-%]	61	≥ 35
maximale Wasserkapazität WK [Vol.-%]	46	≥ 25
Luftkapazität LK bei max. WK [Vol.-%]	15	≥ 10
Luftkapazität LK bei pF 1,8 [Vol.-%]	n. u.	≥ 15
Wasserdurchlässigkeit k_F [cm/s]	0,020	$\geq 0,0005$
Wasserdurchlässigkeit k_F [mm/min]	12	$\geq 0,3$

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

1.6 bodenchemische Untersuchungen (FLL):

Parameter	Messwerte	Sollwerte
pH – Wert in CaCl_2	7,9	5,0 – 8,5
Kalkgehalt nach KA 5 [Masse-%]	7 - 10	--
Salzgehalt in Wasser [mg / 100 g TS]	184	< 150
Salzgehalt in Gipslös. [mg / 100 g TS]	65	< 100
organische Substanz [Masse-%]	4	2 - 4

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

Alle Messungen gem. FLL in der ungesiebten Gesamtprobe

Vorgaben der FLL-Dachbegrünungsrichtlinie 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 sollte 100 mg/100g nicht überschreiten.



1.7 Umweltschadstoffe (BBodSchV):

Eine Probe des Material überbrachten wir ins akkreditierte Labor Dr. Graner in München zur Untersuchung nach Bundes-Bodenschutzverordnung-BBodSchV

Die Materialprobe hält alle Vorsorgewerte der BBodSchV Anhang 2, Absatz 4 für die Bodenart „Sand“ ein. Somit ist keine Gefahr einer schädlichen Bodenveränderung gegeben.

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

2. Zusammenfassende Beurteilung:

Die vorliegende Probe hält in den untersuchten Parametern alle von der FLL-Baumpflanzempfehlung Bauweise 1 und von der BBodSchV vorgegebenen Werte ein.

Nach diesen Ergebnissen der Bodenuntersuchung ist das nicht-überbaubare Straßenbaums substrat „corthum A“ der Firma corthum Nordschwarzwald, hergestellt im Erdenwerk Pfaffenrot als verrüttelungsstabiles, tiefgründig einbaubares, nicht überbaubares Vegetationssubstrat nach FLL-Baumpflanzempfehlung Bauweise 1 und ZTV-Vegtra-Mü Substrat A (2018) geeignet. Einbautiefen bis 3 m sind möglich.

Lagenweiser Einbau wird empfohlen. Bei Einbau darf der Wassergehalt von 20 M.-% nicht überschritten werden; Einbau nur auf wasserableitendem Baugrund. Beim Einbau kann das Material bis zu einer Lagerungsdichte von ca. 1,15 t/cbm (ca. 87 % Proctordichte) angedrückt werden. Maschinelle Verdichtungen und Befahrungen sollten nicht stattfinden.

Au i.d. Hallertau, den 29. Juli 2019

Berichtnummer 19 / 035 e

Dipl.-Ing. agr. Gartenbau Johannes Prügl

Datenblatt
Bodenuntersuchung
nach BBodSchV / Laga

Projekt:	Erdenwerk Nordschwarzwald; Fa. Corthum	Anlage: 1
	Baumgrubensubstrat corthum A	Bericht: 21 / 005 a
		Eignungsprüfung
Hersteller:	corthum NSW	Labor Dat.: 23.2. bis
Gerüstbaustoffe:		Labor Nr.
Zuschlagstoffe:	Kompost	Ausgeführt: BIP /
Entnahmestellen:	AG	Probenahme am: 20.2.21 durch: Nick
		Eingang Labor am: 20.2.21 durch: Prügl
		Art der Entnahme: gestört

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

Lochhausener Str. 205
81249 München
Telefon +49(0)89/863005-0
Telefax +49(0)89/863005-11
E-Mail: info@labor-graner.de
Internet: www.labor-graner.de

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

Bodeninstitut Johannes Prügl
Moosburger Straße 5

München, 25.02.2021

84072 Au / Hallertau

Prüfbericht 2109345

Auftraggeber: Bodeninstitut Johannes Prügl
Projektleiter: Herr Knoll
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: Cort NSW
Probenahmedatum:
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 24.02.2021
Zeitraum der Prüfung: 24.02.2021 - 25.02.2021
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugswese Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 - D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigen Gutachten, 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
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Datenblatt
Bodenuntersuchung
nach BBodSchV / Laga

Projekt:	Erdenwerk Nordschwarzwald; Fa. Corthum	Anlage:	2
	Baumgrubensubstrat corthum A	Bericht:	21 / 005 a
		Eignungsprüfung	
Hersteller:	corthum NSW	Labor Dat.:	23.2. bis
Gerüstbaustoffe:		Labor Nr.:	
Zuschlagstoffe:	Kompost	Ausgeführt:	BIP /
Entnahmestellen:	AG	Probenahme am:	20.2.21 durch: Nick
		Eingang Labor am:	20.2.21 durch: Prügl
		Art der Entnahme:	gestört



Prüfbericht: 2109345 25.02.2021

Probenbezeichnung:	Baum A				
Probenahmedatum:					
Labornummer:	2109345-001				
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	MU	Verfahren
Anteil >2mm	52,1	%			
Anteil <2mm	47,9	%			
Trockenrückstand	78	%			DIN EN 14346
Blei	11	mg/kg TS	0,2	10%	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	56%	DIN EN ISO 11885
Chrom	20	mg/kg TS	0,2	8%	DIN EN ISO 11885
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	13%	DIN EN ISO 11885
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	10%	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	25%	DIN EN ISO 12846
Zink	51	mg/kg TS	0,2	11%	DIN EN ISO 11885
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	58%	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	78%	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	13%	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	26%	
Phenanthren	0,022	mg/kg TS	0,01	30%	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	55%	
Fluoranthren	0,046	mg/kg TS	0,01	24%	
Pyren	0,027	mg/kg TS	0,01	29%	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	47%	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	26%	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	34%	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	15%	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	37%	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	31%	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	76%	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	22%	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,095	mg/kg TS			
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,095	mg/kg TS			
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	10%	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	32%	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	25%	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	31%	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	37%	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	26%	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS			

D. Kasper

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

Erklärungen zu Abkürzungen:

KoE: Koloniebildende Einheiten
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze

Best.gr.: Bestimmungsgrenze
n.b.: nicht bestimmt
MU: Messunsicherheit

Seite: 2 von 2