



vegetationstechnische Eignungsprüfung von Straßenbaums substrat

- Projekt:** Erdenwerk Pfaffenrot (Nordschwarzwald)
überbaubares Straßenbaums substrat „corthum MN 45“
- Auftraggeber:** corthum Nordschwarzwald GmbH
Herrn Uwe Schönthaler
Im Schwarzenbusch 8; 76369 Marxzell-Pfaffenrot
- Auftrag:** Bodenphysikalische und - chemische Untersuchungen des
Baumpflanzsubstrates „corthum MN 45“ aus dem Erdenwerk
Pfaffenrot.
Bewertung seiner Eignung als durchwurzelbarer Unterbau zur
Erweiterung des Wurzelraums von Bäumen unter Verkehrsflä-
chen nach FLL-Pflanzgrubenbauweise 2 und nach ZTV-Vegtra-
Mü 2018, Bauweise B;
- 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; Wasser-
Luft-Haushalt gem. FLL-Richtlinie brgrünbare Flächenbefestigung-
gen.
- Anlage:** Schadstofftechnischer Bericht Labor Dr. Graner vom 25.02.21
- Berichtnummer:** 21 / 005 b 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	schwachbind. Kies	nicht- bzw. schwachbin- diger Kies oder Sand
Bodengruppe DIN 18 915 (2018)	3 b	3a, 3b
ausdauernde Pflanzenteile	keine sichtbar	keine
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, Frostschutzkies, Natursand, Kompost

1.3 Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4):

Parameter:	Messwerte	Sollwert
Körnung [mm]	0/22	0/16 – 0/32
Überkorn 32/45 [Masse-%]	0	
Anteil Schlämmkorn [Masse-%]	8	< 10
Anteil Sandkorn [Masse-%]	34	> 30
Frostempfindlichkeit ZTVE	F 2	F 2

Nachfolgend angekreuzte Sieblinienbänder werden vom Material eingehalten:

überbaubares Baums substrat nach FLL-BW2 bzw. ZTV-Vegtra-Mü 2018

Vorgaben der FLL und der ZTV Vegtra 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.

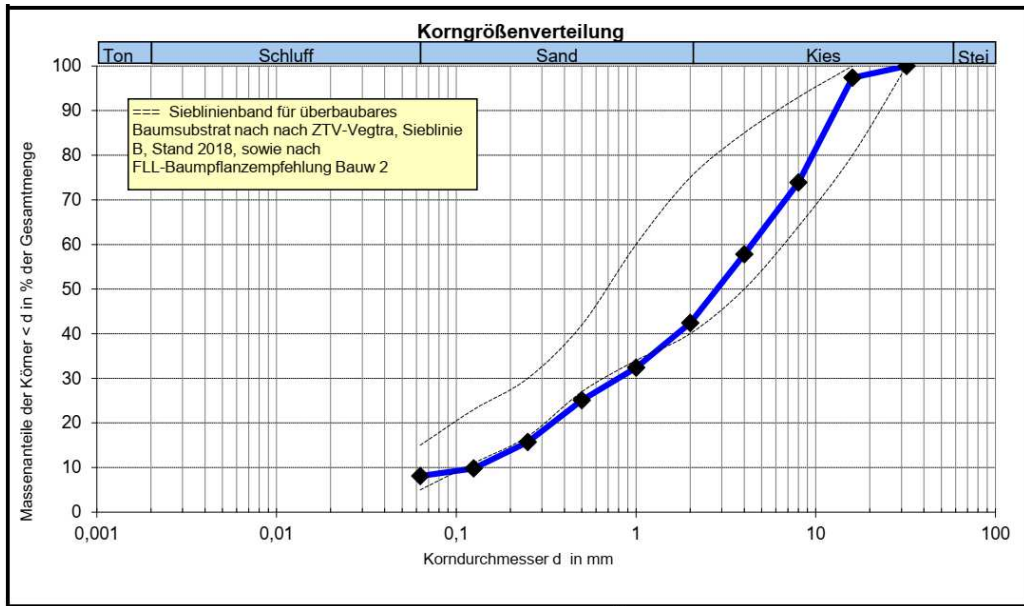


Abbildung 1: Körnungssummenlinie (Sieblinie des untersuchten Substrats), eingezeichnet ins Sieblinienband der FLL- Bauweise 2.

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

Dichten ρ [g/ccm]	Messwert	Richtwerte
Schüttdichte (DIN 1097-3)	1,1	---
Rütteldichte feucht, nach Lieferung	1,32	---
Nassdichte bei WK max [g/ccm]	1,63	
Sackung durch Transport [%]	ca. 20 %	--
dauerhafte Setzung bei maschineller Verdichtung [Vol.-%]	33	--
Wassergehalt w [Masse-%]	19	$\leq 0,8 w_{Pr}$ (22 %)

1.5 bodenphysikal. Untersuchungen; Porenverhältnisse (FLL-RL „begrünbare Flächenbefestigungen“)

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

Parameter	Messwerte	Richtwerte
Korndichte ρ_s [g/ccm]	2,65	---
Prüf - Lagerungsdichte ρ [g/ccm]	1,3	ca. 95 % ρ_{Pr}
Prüf-Wassergehalt w [M.-%]	19	ca. 95 % w_{Pr}



Gesamtporenvolumen GPV [Vol.-%]	55	≥ 35
maximale Wasserkapazität [Vol.-%]	42	≥ 25
Luftkapazität bei max. WK [Vol.-%]	13	≥ 10
Luftkapazität bei pF 1,8 [Vol.-%]	17	≥ 15
Wasserdurchlässigkeit k_F [cm/s]	0,017	≥ 0,0005

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

1.6 bodenchemische Untersuchungen (FLL-Empf.):

Parameter	Messwerte	Sollwerte
pH – Wert in CaCl ₂	7,9	5,0 – 8,5
Kalkgehalt nach KA 5 [Masse-%]	10 bis 25	--
Salzgehalt in Wasser [mg / 100 g TS]	138	< 150
Salzgehalt in Gipslös. [mg / 100 g TS]	n. u.	< 100
organische Substanz [Masse-%]	2	1 - 2

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

Alle Messungen gem. ZTV-Vegtra in der ungesiebten Gesamtprobe 0/X mm.

Vorgaben der FLL-Baumpflanzempfehlungen 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.

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 Kultursubstrate werden eingehalten.



2. Zusammenfassende Beurteilung:

Die vorliegende Probe hält in den untersuchten Parametern alle von der FLL-Baumpflanzempfehlung-Bauweise 2 vorgegebenen Werte ein.

Nach diesen Ergebnissen der Bodenuntersuchung ist das überbaubare Straßenbaums substrat „Corthum MN 45“ der Firma Corthum, hergestellt im Erdenwerk Nordschwarzwald als Vegetationssubstrat und gleichzeitig durchwurzelbarer Unterbau zur Erweiterung des Wurzelraums von Straßenbäumen im verbesserten Unterbau unter Verkehrsflächen geeignet.

Einbautiefen bis 2,5 m sind möglich; Einbau nur auf wasserableitendem Baugrund, Einbau nur in trockenem oder maximal erdfeuchtem Zustand (maximal 0,8 w_{Pr}). Mechanische Verdichtung nur bis zur Tragfähigkeit E_{V2} 45 bis 60 MPa. Überverdichtungen >95 % (Ausnahme 100%) Proctordichte ρ_{Pr} müssen ausgeschlossen werden. Einbau nur in Lagen von 30 bis 50 cm. Verdichtung statisch mit Walzen, oder mittels Stampfer bzw. kleiner Rüttelplatte.

Da das Material nicht frostsicher ist, kann es nicht als Ersatz für die Straßenbau-Tragschicht verwendet werden.

Der fachgerechte Einbau auf der Baustelle ist nicht Gegenstand dieser Eigenüberwachungsprüfung. Er muss durch Kontrollprüfungen des AG oder durch Eigenüberwachungen der einbauenden Firma gesondert nachgewiesen werden.

Au i.d. Hallertau, den 28. März 2021

Berichtnummer 21 / 005 b

Dipl.-Ing. agr. Gartenbau Johannes Prügl

Datenblatt
Bodenuntersuchung
nach BBodSchV / Laga

Projekt:	Erdenwerk Nordschwarzwald; Fa. Corthum	Anlage:	1
Probenbezeichnung:	überbaubares Baumsubstrat "corthum 45"	Bericht:	21 / 005 b Eignungsprüfung
Hersteller:	corthum NSW	Labor Dat.:	24.2. bis
Gerüstbaustoffe:		Labor Nr.:	
Zuschlagstoffe:	Kompost	Ausgeführt:	BIP /
Entnahmestellen:	AG	Probenahme:	am: 20.02.21 durch: Nick
		Eingang Labor am:	20.02.21 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 2109344

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/qualitaetsicherung.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 auszugsweise 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, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 684 84) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7018 9464 0000 0699 22

Seite: 1 von 2

Datenblatt
Bodenuntersuchung
nach BBodSchV / Laga

Projekt:	Erdenwerk Nordschwarzwald; Fa. Corthum	Anlage: 2
Probenbezeichnung:	überbaubares Baumsubstrat "corthum 45"	Bericht: 21 / 005 b Eignungsprüfung
Hersteller:	corthum NSW	Labor Dat.: 24.2. bis
Gerüstbaustoffe:		Labor Nr.
Zuschlagstoffe:	Kompost	Ausgeführt: BIP /
Entnahmestellen:	AG	Probenahme: am: 20.02.21 durch: Nick
		Eingang Labor am: 20.02.21 Prügl Art der Entnahme: gestört



Prüfbericht: 2109344

25.02.2021

Probenbezeichnung:	MN 45				
Probenahmedatum:					
Labornummer:	2109344-001				
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	MU	Verfahren
Anteil >2mm	67,4	%			
Anteil <2mm	32,6	%			
Trockenrückstand	80	%			DIN EN 14346
Blei	7,9	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	19	mg/kg TS	0,2	8%	DIN EN ISO 11885
Kupfer	15	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	44	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	0,015	mg/kg TS	0,01	30%	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	55%	
Fluoranthen	0,021	mg/kg TS	0,01	24%	
Pyren	0,013	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	0,049	mg/kg TS			
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,049	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)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: 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