

Versickerungsmöglichkeit von Oberböden im Rahmen der Umgestaltung Plärrer

Stadt Nürnberg, Am Plärrer

7 Seiten, 4 Anlagen

Auftraggeber: VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg
90338 Nürnberg

Gutachtenersteller: Sakosta GmbH
Hansastr. 5a
90441 Nürnberg
Tel.: (0911) 999 133 00
Fax: (0911) 741 77 45

Projektbearbeitung: Dorian Weger, Projektbearbeiter
Philipp Geigenberger, Projektleiter

Projektnummer: 2400255

Verteiler: per E-Mail: plaerrer@ingerop.de

Nürnberg, den 13.11.2024

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Lage der Untersuchungsfläche und geplante Maßnahme	4
3	Versickerungsfähigkeit.....	5
3.1	Untersuchungsmethodik	5
3.2	Durchlässigkeitsbeiwerte und Versickerungsmöglichkeit	5
3.3	Ergebnisse der chemischen Untersuchung des Bodens	6
4	Kurzzusammenfassung	6

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Lagepläne (2 Seiten)
- Anlage 2: Zusammenfassung Analysenergebnisse (1 Seite1)
- Anlage 3: Labor-Prüfberichte (12 Seiten)
- Anlage 4: Auswertung Versickerungsversuche (2 Seiten)

BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

- [1] BayernAtlas Bayerische Vermessungsverwaltung; www.geoportal.bayern.de/bayernatlas (aufgerufen am 16.09.2024)
- [2] Grundwasserbericht 2017, Stadt Nürnberg / Referat für Umwelt und Gesundheit, Nürnberg September 2018
- [3] DWA Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, DWA-Regelwerk, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abwasser e. V., Hennef, April 2005
- [4] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (Mantelverordnung); gültig ab 01.08.2023
- [5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), neue Fassung; Bundesministerium für Umwelt-, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Bonn; 16.07.2021
- [6] Merkblatt 3.8/1 Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen; bayerisches Landesamt für Umwelt; 05/2023
- [7] Orientierende Baugrunduntersuchung und abfalltechnische Untersuchung zur Umgestaltung des Plärrers, Nürnberg, Fl.-Nr. 14, Gemarkung Gostenhof, Sakosta GmbH, Nürnberg 16.11.2023

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

GOK	Geländeoberkante
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LfW	Landesamt für Wasserwirtschaft
S	Sand
SP	Sondierpunkt (Rammkernsondierung)
O.d.P.	Ort der Probenahme
< Best.G. Unter der analytischen Bestimmungsgrenze je Einzelparameter bei Summenparametern	

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Nürnberg plant mit der VAG-Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg im Rahmen der Umgestaltung des Plärrer-Platzes in Nürnberg die Gleisentwässerung über Rasengleise und Versickerung im Grünstreifen zu realisieren.

Hierfür sollte der Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt und eine mögliche Schadstoffbelastung im Boden geprüft werden. Der vorliegende Bericht soll als Grundlage für die Entwässerungsplanung dienen und das Kapitel 3.5 Versickerungsmöglichkeit in dem Gutachten vom 16.11.23 [7] ergänzen.

Die VAG Nürnberg beauftragte die Sakosta GmbH auf Grundlage des Nachtragsangebotes 24NB00255 vom 27.08.2024 mit der Durchführung einer Untersuchung der Versickerungsmöglichkeit des Oberbodens der Grünstreifen am Plärrer. Im Laufe der Untersuchungsergebnisse waren zusätzliche Untersuchungen erforderlich.

2 Lage der Untersuchungsfläche und geplante Maßnahme

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Zentrum von Nürnberg im Bereich „Am Plärrer“. Die Untersuchungsfläche stellt einen Platz mit Straßenbahnlinien und Grünstreifen dar. Dort wurden bereits umfangreiche Bodenuntersuchungen incl. Untersuchung der grundsätzlichen Versickerungsmöglichkeit mittels Versickerungseinrichtungen durchgeführt [7].

Da inzwischen die geplante Versickerung für die Neugestaltung des Plärrers bekannt ist, wurden vom Auftraggeber vier Bereiche einer erweiterten Versickerungsuntersuchung vorgegeben (siehe Anlage 1).

Nach Abstimmungen wurden die geplanten Versickerungsbereiche im östlichen Bereich (Plärrer-Insel) zusammengefasst. In diesem Bereich wurde bereits ein Versickerungsversuch durchgeführt (siehe Anlage 1 bzw. [7], bei Bohrung SP11). Es war geplant im Bereich des Rasengleises anfallendes Niederschlagswasser direkt zu versickern oder stattdessen die Entwässerung der Gleistrasse mit fester Fahrbahn über Versickerung im Grünstreifen zu realisieren.

Weiterhin wurde im nordwestlichen Bereich bei der Dennerstraße mit einem Versickerungsversuch geprüft, ob die Gleistrasse (feste Fahrbahn) im Grünstreifen entwässert werden kann.

Der geplante Versickerungsversuch im Bereich Spittlertorgraben ist aktuell versiegelt. Hier wäre ein oberflächennaher Versickerungsversuch nur durch eine Entsiegelungsmaßnahme möglich gewesen. Ein Versickerungsversuch bei dem hier geplant Rasengleis wurde daher nicht durchgeführt. Hier soll anfallendes Niederschlagswasser ebenfalls direkt versickert werden. Grundsätzlich können die hier vorliegenden Erkenntnisse zur Versickerungsfähigkeit auf diesen Bereich übertragen werden.

3 Versickerungsfähigkeit

3.1 Untersuchungsmethodik

Da hier eine Versickerung nicht über eingebaute Versickerungsanlagen, sondern direkt an der unbefestigten Oberfläche (Rasengleis oder vorhandene Grünfläche) erfolgen sollte, wurde zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Oberbodens statt Versickerungsversuche in Kleinrammbohrungen (siehe frühere Untersuchung [7]) Doppelring-Infiltrometerversuche durchgeführt.

Hierfür wurde die Grasnarbe mit einem Spaten abgetragen und die zwei Ringe bis etwa 10 cm in den Boden geklopft und mit Wasser gefüllt. Nach dem Herstellen von weitestgehend wassergesättigten Verhältnissen durch Versickerung von Wasser bis zur Einstellung einer gleichmäßigen Infiltrationsrate wurde die Absenkung im inneren Ring gemessen. Aus dem zeitlichen Verlauf des Wasserstandes wurde eine hydraulische Leitfähigkeit bzw. der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f berechnet (siehe Auswertung in Anlage 4). Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 ist für die Bestimmung eines Bemessungs- k_f -Wertes aus Feldmethoden ein Korrekturfaktor von 2 anzuwenden.

Weiterhin wurden Proben des Oberbodens für laborchemische Untersuchungen entnommen.

3.2 Durchlässigkeitsbeiwerte und Versickerungsmöglichkeit

Nach dem DWA-Regelwerk im Arbeitsblatt DWA-A 138 [3] gelten Böden mit einem k_f -Wert zwischen 10^{-3} und 10^{-6} als geeignet für eine Versickerung. Daneben ist eine Mächtigkeit des Sickerraums (unbelastete Grundwasserüberdeckung) bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (Bemessungswasserstand) von mindestens 1 m einzuhalten. Letzteres ist im Untersuchungsbereich bei einer Versickerung an der Oberfläche gegeben, da im Bericht [7] für den Untersuchungsbereich ein Bemessungswasserstand von etwa 8 m unter Gelände angegeben wird.

In folgender Auflistung werden die hier ermittelten sowie die früher ermittelten Werte für die Wasserdurchlässigkeit (k_f -Wert) dargestellt.

Versuch	Bereich	Versickerungstiefe	k_f -Wert
V1	Östlich auf Plärrer-Insel	0,1 m	$6,6 \times 10^{-5}$ m/s
V2	Nordwestlich bei Dennerstraße	0,1 m	$5,0 \times 10^{-5}$ m/s
SP11	Grünfläche Plärrer-Insel bei SP11 [7]	1,2 m	$1,2 \times 10^{-5}$ m/s

Es deutet sich an, dass oberflächennah eine bessere Wasserdurchlässigkeit besteht. Es liegen aber alle Durchlässigkeitsbeiwerte innerhalb des versickerungsrelevanten Bereiches.

3.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchung des Bodens

Zunächst wurden die zwei entnommenen Bodenproben V1/0,1-0,2 und V2/0,1-0,2 hinsichtlich der Parameter der Vorsorgewerte gemäß BBodSchV [5] untersucht. Bei einer Einhaltung dieser Werte ist in der Regel eine schädliche Bodenveränderung nicht zu besorgen.

Die Vorsorgewerte wurden aber für einige Schadstoffparameter überschritten (siehe Anlage 2). Daher war die Durchführung einer Gefährdungsabschätzung unter Ermittlung und Zugrundelegung von Prüfwerten gemäß BBodSchV [5] erforderlich. Dabei wurde festgestellt, dass im jeweiligen Probenahmebereich der Versickerungsversuche keine Prüfwertüberschreitung vorliegt (siehe Anlage 2). Im Sinn der BBodSchV [5] liegen somit keine konkreten Anhaltspunkte einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.

Da keine Versickerungsanlagen vorliegen, sondern Niederschlagswasser grundsätzlich frei versickern kann, ist anhand der durchgeführten Schadstoffanalysen eine Versickerung für Rasengleise möglich. Falls eine feste Gleistrasse ausgeführt wird, ist mit einer höheren Sickerwasserrate in den unversiegelten Bereichen zu rechnen. Dies kann zu einer Überschreitung von Prüfwerten am Ort der Probenahme führen (die maximale Kupferkonzentration beträgt mehr als die Hälfte der Prüfwertkonzentration). Für die grundsätzlich schmalen Gleistrassen wird bei einer Querentwässerung aber keine erhebliche Erhöhung der Sickerwasserrate erwartet.

Gemäß [7] ist auf dem Standort mit einer etwa 10 Meter mächtigen, grundwasserüberdeckende Schutzschicht aus quartären Sanden zu rechnen. Allein damit ist nicht zu prognostizieren, dass an den Untersuchungspunkten bei einer Versickerung am Ort der Beurteilung eine Prüfwertüberschreitung vorliegt. Für den Fall einer kleinräumigen Überschreitung der Sickerwasserfracht kann anhand der vorliegenden Situation auf Grundlage von §15 (8) BBodSchV eine Geringfügigkeit unterstellt werden. Unter Berücksichtigung des LfU-Merkblattes 3.8/1 sind erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser (hier größer Stufe-1-Wert) lokal begrenzt (hier kleiner 1.000 m²) nur geringe Schadstofffrachten und Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser zu erwarten. Es gibt keinen Hinweis, dass sich dieser Zustand auf Dauer erheblich verschlechtern würde, auch wenn aufgrund von Verkehrsemissionen mit einer Einflussnahme auf den Boden zu rechnen ist.

4 Kurzzusammenfassung

Die Versickerungsversuche zeigen, dass bei den durchgeführten Bereichen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit für eine Versickerung von Niederschlagswasser besteht. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte sind für den Oberboden zwischen $5,0 \times 10^{-5}$ u. $6,6 \times 10^{-5}$ m/s etwas höher als für den Bodenbereich in 1,2 m Tiefe ($1,2 \times 10^{-5}$ m/s).

Mit einer Überschreitung von Vorsorgewerten gemäß BBodSchV [5] liegt eine geringe Schadstoffbelastung des Bodens im Bereich der geplanten Versickerung vor. Entsprechende Prüfwerte gemäß BBodSchV [5] werden aber nicht überschritten. Selbst bei einer höheren Sickerwasserrate aufgrund der Entwässerung von befestigten Gleistrassen in die benachbar-

ten Grünstreifen ist keine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung bei den untersuchten Versickerungsbereichen zu prognostizieren. Für andere Bereich auf der Untersuchungsfläche ist aufgrund der Erkenntnisse des vorliegenden Berichtes und der früheren Untersuchung [7] nur eine Geringfügigkeit nach §15 (8) BBodSchV bei einer eventuellen lokalen Prüfwertüberschreitung anzunehmen.

Sakosta GmbH



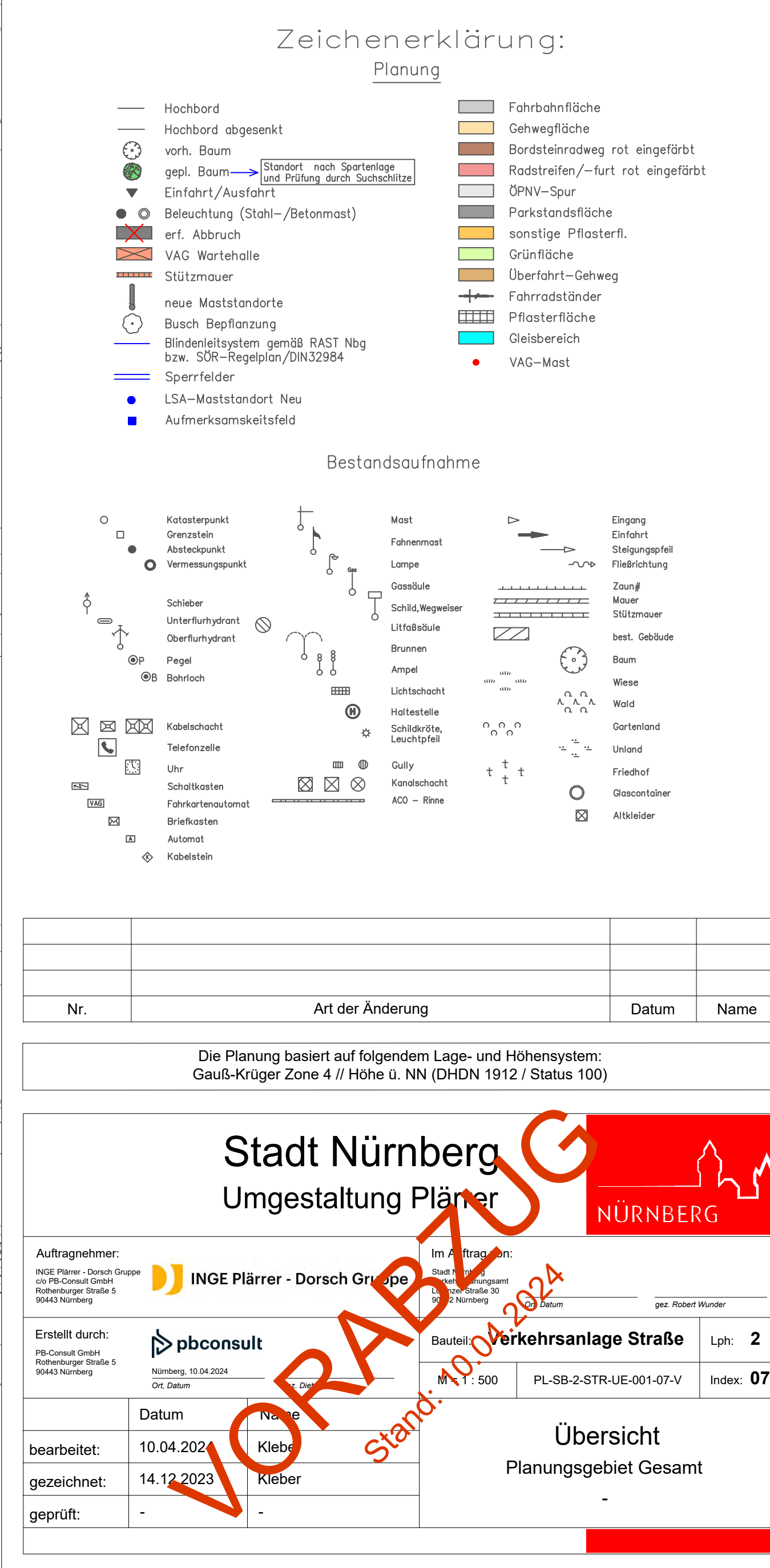
Dr. R. Zänglein
Geschäftsführer

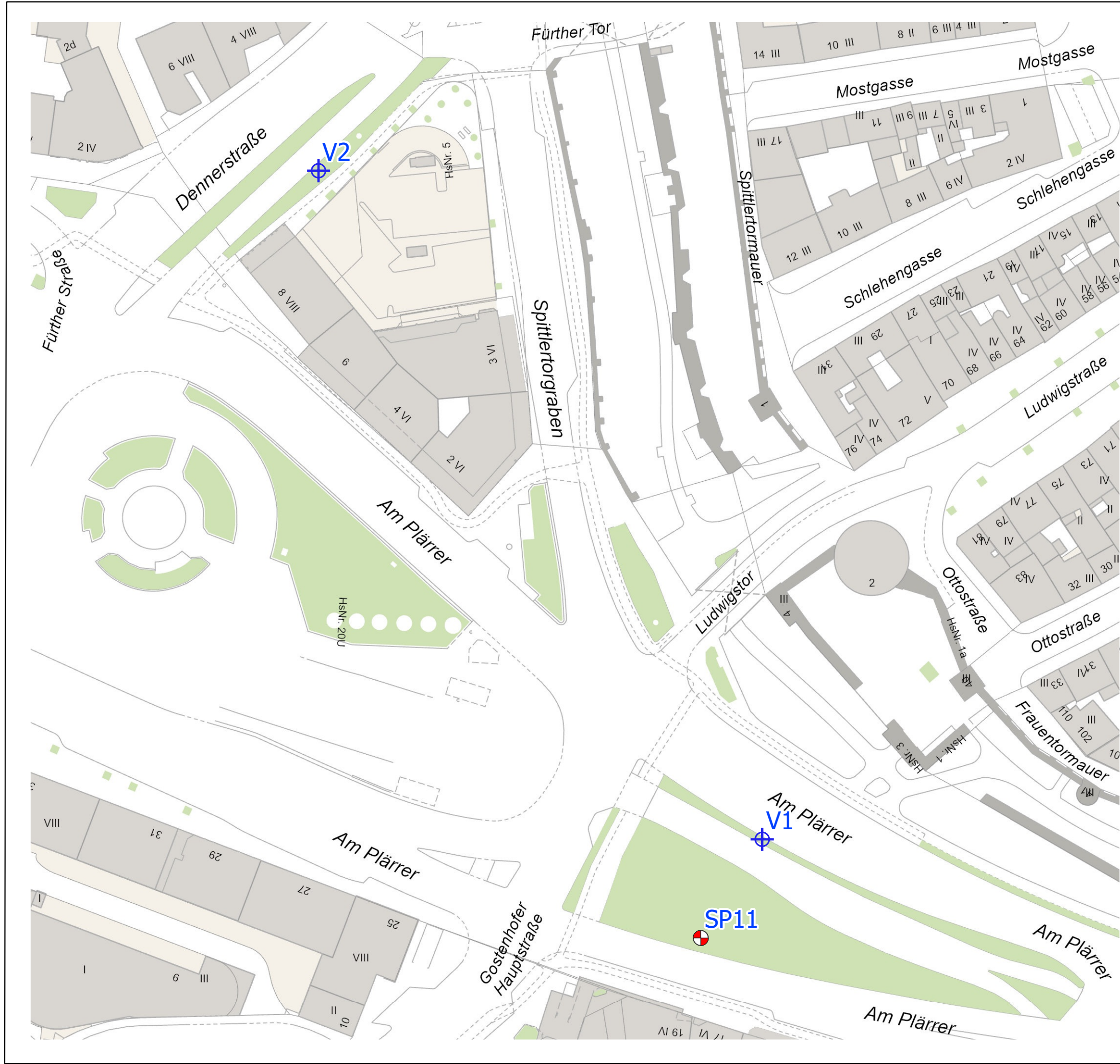


i.A. P. Geigenberger
Projektleiter

Anlage 1: Lagepläne (2 Seiten)


- Aktueller Planungsstand mit geplanten Versickerungsversuchen (1 Seite)
- Lageplan mit durchgeführten Versickerungsversuchen (1 Seite)






Vorliegender Plan beruht auf überlassenen Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Belange sowie schematisch die örtlichen Gegebenheiten dar. Für Fehler in diesen überlassenen Planunterlagen übernimmt die Sakosta GmbH keine Haftung

Legende


 Versickerungsversuch

010203040 m



SakostaGmbH

Hansastraße 5a90441 NürnbergTel.: 0911/99913300



Sakosta

Ingenieur- und Sachverständigenleistungen

Boden | Bauten | Umwelt

Auftraggeber: VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg90338 Nürnberg

Projekt: Umgestaltung Plärer, Versickerung

Planinhalt: Lageplan der Versickerungsversuche

Plangrundlage: Geoportal Nürnberg2024

Maßstab:	Name:	Datum:	Proj.-Nr:	Anlage Nr.
1:1.000	bearbeitet: Geigenberger gezeichnet: Weger	12.11.2024 30.09.2024	2400255	1

Anlage 2: Zusammenfassung Analysenergebnisse (1 Seite)

Anlage 2: Zusammenfassung Analysenergebnisse

13.11.2024

Probenbezeichnung						V1/0,1-0,2	V2/0,1-0,2
		Vorsorgewerte TOC ≤ 4%			Prüfwert (O.d.P.) TOC > 0,5%		
Parameter	Einheit	Sand	Lehm	Ton		Sand	Sand
Mineral. Fremdbestand	Vol.-%	10	10	10		<5	<5
Arsen	[mg/kg]	10	20	20		5,5	3,6
Blei	[mg/kg]	40	70	100		97	30
Cadmium	[mg/kg]	0,4	1	1,5		1,0	0,27
Chrom	[mg/kg]	30	60	100		33	49
Kupfer	[mg/kg]	20	40	60		93	36
Nickel	[mg/kg]	15	50	70		18	26
Quecksilber	[mg/kg]	0,2	0,3	0,3		0,58	0,10
Thallium	[mg/kg]	0,5	1	1		0,2	0,1
Zink	[mg/kg]	60	150	200		220	96
Benzo(a)pyren	[mg/kg]		0,3			0,22	0,25
PAK ₁₆	[mg/kg]		3			3,1	2,9
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	0,05				0,03	<0,010
TOC	[M%]					3,26	2,29
Arsen	[µg/l]				25	3,8	<2,5
Blei	[µg/l]				85	6,5	3,7
Cadmium	[µg/l]				8	<0,5	<0,5
Chrom	[µg/l]				50	<3	<3
Kupfer	[µg/l]				80	45	25
Nickel	[µg/l]				60	<6	<6
Quecksilber	[µg/l]				1	<0,03	<0,03
Thallium	[µg/l]				0,8 *	<0,06	<0,06
Zink	[µg/l]				600	32	38
PAK ₁₅	[µg/l]				0,2	0,072	0,070
Benzo(a)pyren	[µg/l]				0,01	<0,0085	<0,0085

Vorsorge- und Prüfwerte gemäß BBodSchV * Prüfwert gemäß LfU-MB 3.8/1

Anlage 3: Labor-Prüfberichte (12 Seiten)

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

SAKOSTA GMBH
Hansastraße 5a
90441 Nürnberg

Datum 25.09.2024
Kundennr. 27018570

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3598644 2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung
647517 Bodenmaterial/Baggergut
10.09.2024
09.09.2024
keine Angabe des Kunden
V1/0,1-0,2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	92	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,50	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	90,8	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
pH-Wert (CaCl2)		7,5	2		DIN EN 15933 : 2012-11
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	3,26	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	5,5	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	97	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,0	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	33	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	93	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	18	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,58	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	220	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,30	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,24	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,57	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,43	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,32	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,29	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,32	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,078	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,22	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	0,051	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,16	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,16	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	3,2 #5)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	3,1 x)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 25.09.2024

Kundennr. 27018570

PRÜFBERICHT

Auftrag

3598644 2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung

Analysennr.

647517 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

V1/0,1-0,2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	0,012	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	0,010	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	0,0066	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	0,031 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	0,029 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Das Zeichen "<.....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<.....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
30%		Anthracen, Quecksilber (Hg), Phenanthren, Nickel (Ni), Fluoranthren, Benzo(a)pyren, Benzo(a)anthracen
20%		Arsen (As), Thallium (Tl)
45%		Benzo(b)fluoranthren, Pyren, PCB (138), Benzo(k)fluoranthren
50%		Benzo(ghi)perylene, PCB (180), Indeno(1,2,3-cd)pyren, Dibenzo(ah)anthracen
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr), Zink (Zn)
40%		Chrysen
10%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
13%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
55%		PCB (153)
15%		pH-Wert (CaCl2)
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Beginn der Prüfungen: 11.09.2024

Ende der Prüfungen: 25.09.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 25.09.2024
Kundennr. 27018570

PRÜFBERICHT

Auftrag **3598644** 2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung
Analysennr. **647517** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **V1/0,1-0,2**

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-16792413-DE-P3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

SAKOSTA GMBH
Hansastraße 5a
90441 Nürnberg

Datum 25.09.2024

Kundennr. 27018570

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysenr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung3598644 2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung
648949 Bodenmaterial/Baggergut
10.09.2024
09.09.2024
keine Angabe des Kunden
V2/0,1-0,2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	91	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,70	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	93,8	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
pH-Wert (CaCl2)		7,6	2		DIN EN 15933 : 2012-11
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,29	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	3,6	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	30	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,27	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	49	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	36	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	26	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,10	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	96	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,050 ^{m)}	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,14	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,53	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,45	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,19	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,29	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,38	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,22	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,25	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	0,050	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,20	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,17	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	2,9 ^{#5)}	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	2,9 ^{x)}	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3



Datum 25.09.2024

Kundennr. 27018570

PRÜFBERICHT

Auftrag

3598644 2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung

Analysennr.

648949 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

V2/0,1-0,2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As),Thallium (Tl)
30%		Benzo(a)anthracen,Quecksilber (Hg),Phenanthren,Nickel (Ni),Fluoranthren,Benzo(a)pyren
45%		Benzo(b)fluoranthren,Pyren,Benzo(k)fluoranthren
50%		Benzo(ghi)perylene,Indeno(1,2,3-cd)pyren,Dibenzo(ah)anthracen
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr),Zink (Zn)
40%		Chrysen
10%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
13%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
15%		pH-Wert (CaCl2)
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 25.09.2024
Kundennr. 27018570

PRÜFBERICHT

Auftrag **3598644** 2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung
Analysennr. **648949** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **V2/0,1-0,2**

Beginn der Prüfungen: 11.09.2024
Ende der Prüfungen: 16.09.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Bei Fragen und für weitere
Informationen wenden Sie sich
gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir Ihnen unter
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die
Prüfberichtsnummer an.

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

Sakosta GmbH
Hansastraße 5a

90441 Nürnberg

München, 11.11.2024

Prüfbericht 2460849X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Geigenberger, Herr Weger
Auftraggeberprojekt:	2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung
Probenahmedatum:	09.09.2024
Probenahmeort:	Am Plärrer, Nürnberg
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Braunglas
Eingang am:	29.10.2024
Zeitraum der Prüfung:	29.10.2024 - 11.11.2024
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

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



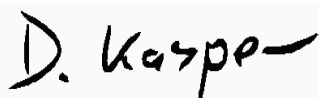
Probenbezeichnung:	V1/0,1-0,2			
Probenahmedatum:	09.09.2024			
Labornummer:	2460849X-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Arsen	3,8	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	6,5	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	45	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	32	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	0,033	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthren	0,016	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	0,019	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,07225	µg/l		berechnet

Ergänzung zu Prüfbericht 2460849X

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



Bei Fragen und für weitere
Informationen wenden Sie sich
gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir Ihnen unter
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die
Prüfberichtsnummer an.

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

Sakosta GmbH
Hansastraße 5a

90441 Nürnberg

München, 11.11.2024

Prüfbericht 2460850X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Geigenberger, Herr Weger
Auftraggeberprojekt:	2400255 Umgestaltung Plärrer, Versickerung
Probenahmedatum:	09.09.2024
Probenahmeort:	Am Plärrer, Nürnberg
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Braunglas
Eingang am:	29.10.2024
Zeitraum der Prüfung:	29.10.2024 - 11.11.2024
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

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



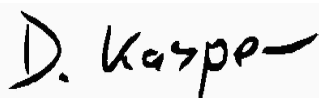
Probenbezeichnung:	V2/0,1-0,2			
Probenahmedatum:	09.09.2024			
Labornummer:	2460850X-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	3,7	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	25	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	38	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	0,012	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	0,014	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	0,025	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthren	0,010	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,0695	µg/l		berechnet

Ergänzung zu Prüfbericht 2460850X

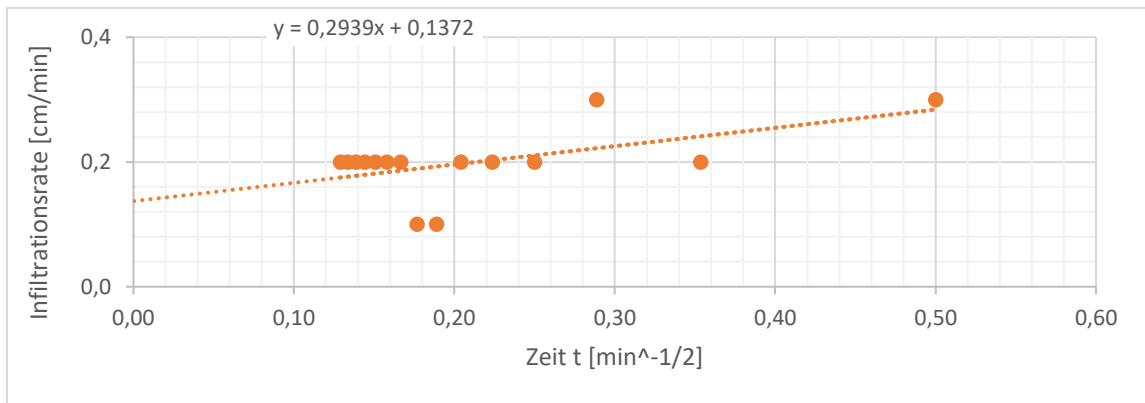
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

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



Anlage 4: Auswertung Versickerungsversuche (2 Seiten)



**Doppelring-Infiltrometersversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit
Methode nach Philip**

Datum:	09.09.2024	Projekt:	Umgestaltung Plärrer, Versickerung
Bearbeiter:	DWE	Projektnr:	2400255

Bezeichnung Bohrung:	V2	Bodenart:	Sand, schwach schluffig
-----------------------------	----	------------------	-------------------------

Δt	t	Δh	h	Infiltrationsrate	Zeit ^{-1/2}
[min]	[min]	[cm]	[cm]	[cm/min]	[t ^{-1/2}]
1	1	0,3	0,3	0,3	0,50
1	2	0,2	0,5	0,2	0,35
1	3	0,2	0,7	0,2	0,29
1	4	0,2	0,9	0,2	0,25
1	5	0,2	1,1	0,2	0,22
1	6	0,3	1,4	0,3	0,20
1	7	0,3	1,7	0,3	0,19
1	8	0,2	1,9	0,2	0,18
1	9	0,2	2,1	0,2	0,17
1	10	0,2	2,3	0,2	0,16
1	11	0,2	2,5	0,2	0,15
1	12	0,2	2,7	0,2	0,14
1	13	0,3	3,0	0,3	0,14
1	14	0,2	3,2	0,2	0,13
1	15	0,2	3,4	0,2	0,13

mittlere Durchlässigkeit kf 2,0E-01 cm/min 3,34E-05 m/s	mittlere Durchlässigkeit kf zzg. Korrektur 2 6,7E-05 m/s
--	---

