Umwelttechnik • Geotechnik • Gutachten

· Altlasten und Altstandorte
· Baugrunderkundung
· Abbruchobjekte
· Hydrogeologie
· Deponiebau

GEO TEAM ROTTWEIL

GEOTEAM Rottweil | Neckartal 93 | D-78628 Rottweil

Stadt Rottweil
Bauen und Stadtentwicklung
Bruderschaftsgasse 4

78628 Rottweil

Partnerschaft
Dipl. Geol. Eric Utry
Dipl. Geol. Jörg Egle

Neckartal 93
D-78628 Rottweil
Tel.: 0741 / 1756066
Fax: 0741 / 1756086
info@geoteam-rottweil.de
www.geoteam-rottweil.de

Bericht Nr.: U-1663-2020 **Bearbeiter:** Utry **Datum:** 14.12.2020

Parkhaus Zentrum (Groß'sche Wiese) in 78628 Rottweil: Variante Nord-Süd
- Baugrundgutachten -

INHALT

1 Einleitung 2
1.1 Auftrag 2
1.2 Standortbeschreibung und Bauvorhaben 3
2 Untersuchungsumfang 3
3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse 4
3.1 Schichtenfolge 4
3.2 Hydrogeologie 5
4 Geotechnische Beurteilung 7
4.1 Bodenmechanische Untersuchungen 7
4.2 Bodenklassifizierung 7
4.3 Boden- und felsmechanische Kennwerte 8
4.4 Homogenbereiche und Bodenklassen nach DIN 18300 9
4.5 Erdbebenzone und Untergrundklasse gemäß DIN EN 1998 Nationaler Anhang 11
4.6 Betonaggressivität Grundwasser 11
4.7 Weitere geotechnische Randbedingungen 11
5 Gründungsdiskussion 12
5.1 Gründung mittels tragender Bodenplatte in Schicht B 12
5.2 Gründung mittels Einzel- oder Streifenfundamenten in Schicht B 13
5.3 Gründung mittels Einzel- oder Streifenfundamente in Schicht C 13
5.4 Bohrpfahlgründung in Schicht C 14
5.5 Allgemeine Angaben zur Gründung 15
5.6 Baugruben und Baugrubenverbau 15
5.7 Wasserhaltung und Abdichtung des Bauwerkes 16
5.8 Fahrbahnen 17
5.9 Arbeitsraumverfüllung 18
6 Entsorgungsuntersuchung 18
6.1 Asphaltbelag 18
6.2 Unterbau und Untergrund 18
7 Abschließende Bemerkungen 20

ANLAGEN

Anlage 1: Übersichtslageplan
Anlage 2: Lageplan Kernbohrungen
Anlage 3: Bohrprofile
Anlage 4: Bodenmechanische Untersuchungen
Anlage 5: Prüfberichte Agrolab
Anlage 6: Fotodokumentation

Unterlagen

/1/ Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 50.000, http://maps.lgrb-bw.de/, Herausgegeben vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
/2/ Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte Maßstab 1:50.000, http://maps.lgrb-bw.de/, Herausgegeben vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Baden-Württemberg
/3/ Öffentliche Grundwasserdaten zu Wasserschutzzonen, Hochwasserrisiko und Überschwemmungsgebieten beim Daten- und Kartendienst der LUBW, lubw.baden-wuerttemberg.de
/4/ Erdbebenzonenkarte des GFZ-Potsdam im Internet
/5/ Topografische Karte von Baden-Württemberg Maßstab 1 : 25.000 auf CD-ROM
/6/ Lageplan und Schnitte, Erweiterung Parkplatz Groß´sche Wiese, Maßstab 1 : 500, Tiefbauamt Stadt Rottweil, 31.07.1989
/7/ Machbarkeitsstudie Parkhaus Zentrum Rottweil, Variante 1 und 2, IPE GmbH,29.10.2019
/8/ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterial vom 14.03.2007 (VwV Bodenverwertung)
/9/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) BGBl. Teil1 S.900 vom 27.04.2009 in der Fassung 05/2013.
/10/ GEOTEAM Rottweil Partnerschaft: Vorplanung Parkhaus Zentrum (Groß‘sche Wiese) in 78628 Rottweil -Baugrundgutachten Nr. U-1608-2020 vom 18.02.2020.
/11/ Neubau Parkhaus Zentrum, Vorabzug: Übersichtsplan, Grundrisse und Schnitte, Maßstab 1 : 100/200, Scherr + Klimke AG, 29.09.2020;
/12/ DWG-Dateien, Lageplan und Geländeschnitte, ohne Angaben zu Verfasser und Datum;

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Mit Datum vom 18.02.2020 wurde das Baugrundgutachten zur Vorplanung eines Parkhauses auf der Groß`schen Wiese durch das GEOTEAM Rottweil vorgelegt /10/. Die damalige Planung ging von einer West-Ost Ausrichtung des Gebäudes, senkrecht zur Körner- und Kaiserstraße, aus. Zwischenzeitlich wurde das Parkhaus gegenüber der ursprünglichen Planung um 90° gedreht, so dass sich die Längsachse des Gebäudes nunmehr etwa in Nord-Südrichtung, parallel zur Körnerstraße erstreckt.
Somit waren zusätzliche Erkundungen am Nord- und Südrand des gedrehten Gebäudes erforderlich.
Das GEOTEAM Rottweil wurde vom Amt für Bauen und Stadtentwicklung der Stadt Rottweil mit der Durchführung ergänzender Untersuchungen und der Anpassung des vorhandenen Gutach-

tens an die neuen Gegebenheiten beauftragt. Grundlage der Beauftragung war unser Angebot vom 14.10.2010.

Mittels der geotechnischen Untersuchungen sollten die Bodenschichtung im gründungsrelevanten Bereich erkundet, die bodenmechanischen Kennwerte der Schichten ermittelt, die mögliche Gründung des Bauwerkes untersucht sowie Angaben zum Baugrubenaushub und zum Grundwasser gemacht werden. Weiterhin sollten potentielle Aushubmaterialien hinsichtlich der Entsorgung untersucht und eingestuft werden.

Aufgrund der geänderten Planung wird unser Baugrundgutachten vom 18.02.2020 Bericht U-1608-2020 /10/ hiermit entsprechend ergänzt und angepasst.

1.2 Standortbeschreibung und Bauvorhaben

Das Untersuchungsgelände befindet sich unmittelbar südlich des historischen Stadtzentrums von Rottweil, zwischen der Lorenz-Bock-Straße, der Körnerstraße und der Kaiserstraße. Das Baugrundstück wird derzeit als öffentlicher Parkplatz genutzt. Auf den angrenzenden Grundstücken befinden sich Verwaltungs-, Wohn- und Geschäftshäuser.
Das Baugelände fällt gemäß /6/ mit einem durchschnittlichen Gefälle von ca. 5 % nach Osten ab. Die Geländeoberkante befindet sich auf einer mittleren geographischen Höhe von rund 610 m ü. NN im Westen und ca. 604 m ü. NN im Osten.

Entsprechend /11/ ist der Neubau eines viergeschossigen Parkhauses mit einer Grundfläche von ca. 93 m x 28 m geplant. Am Nord- und Südende des Parkhauses sind Aufzüge und Treppenhäuser geplant. Die Zufahrt erfolgt in der Mitte des Parkhauses von Westen her. Die Längsachse des Parkhauses verläuft ungefähr in Nord-Süd-Richtung, parallel zur Körnerstraße. Die westliche Hälfte des Parkhauses gründet auf ca. 602,85 m ü. NN und die östliche Hälfte auf ca. 601.5 m ü. NN.

Die Lage des Baugeländes kann dem Übersichtsplan in der Anlage 1 entnommen werden. Ein Lageplan des Baugeländes und den Untersuchungspunkten befindet sich in Anlage 2. Die Fotodokumentation in Anlage 6 vermittelt einen Eindruck der örtlichen Verhältnisse.

2 Untersuchungsumfang

Die Untersuchung des Untergrundes beruht auf der Profilaufnahme von sieben Kernbohrungen (KB 1 bis KB 7), die im Rammkernverfahren nach DIN EN ISO 22475 ausgeführt wurden. Die Tiefe der Kernbohrungen lag bei 8 bis 12 m unter GOK.

Die Bohrarbeiten der ersten Untersuchungskampagne fanden im Januar 2020 statt. Die Lage der Bohrungen KB 1 bis KB 5 orientierte sich an der Vorplanung des Parkhauses entsprechend /6/. Aufgrund der geänderten Planung wurden im November 2020 die Kernbohrungen KB 6 und KB 7 ausgeführt.

Die geotechnische Aufnahme der Bohrprofile erfolgte durch das GEOTEAM Rottweil gemäß DIN EN ISO 14688/DIN 4022, DIN EN ISO 14689 und DIN 18196. Die Ergebnisse sind in Form eines geotechnischen Systemschnitts in Anlage 3 dargestellt, wobei nur die für den aktuellen Entwurf relevanten Kernbohrungen berücksichtigt wurden.
Aus den gezogenen Kernstrecken wurden repräsentative Bodenproben entnommen und zur Ermittlung der maßgebenden Bodenkennwerte sowie zur abfallrechtlichen Einstufung folgende Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 2 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122;
- 2 x Bestimmung des Verformungswiderstandes CBR EN 13286-47;
- 1 x Bestimmung der Betonaggressivität des Grundwassers nach DIN 4030;
- 5 x Bestimmung der PAK-Konzentration des Asphaltbelages;
- 3 x Analysenumfang gemäß VwV des UM-BW (VwV Bodenverwertung)

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Anlage 4 zusammengestellt. Details der chemischen Analysen können Anlage 5 entnommen werden.

3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Ausweislich der Geologischen Karte, Maßstab 1:50.000 von Baden-Württemberg /1/, liegt das Untersuchungsgelände im Bereich des Lettenkeupers (Unterer Keuper, aktuelle Bezeichnung Erfurt-Formation). Es handelt sich hierbei um eine ca. 12 m mächtige Abfolge von Mergel- und Tonsteinen, in die Dolomit- und Kalksteinbänke eingelagert sind. Die Schichten des Lettenkeupers werden von Dolomitsteinen des oberen Muschelkalkes (Trigonodusdolomit) unterlagert.

3.1 Schichtenfolge

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden unter dem flächendeckend vorhandenen, rund 0,5 m mächtigen Oberbau des Parkplatzes (Schicht A), tonige quartäre Lößlehme, Deckenschotter und Verwitterungslehme (Schicht B) angetroffen, welche ab Tiefen zwischen 5 bis 7 m unter GOK von den Ton- und Dolomitsteinen der Erfurt-Formation (Schicht C) unterlagert werden (siehe Anlage 3). Der obere Muschelkalk wurde im Zuge der Bohrarbeiten nicht erreicht.

Die Mächtigkeit der Schicht B (quartäre Deckschichten) nimmt tendenziell von Westen nach Osten zu. Die Oberkante der Schicht C (Erfurt-Formation) fällt entsprechend der GOK von Westen nach Osten ab.

Die Beschreibung des Verwitterungszustandes erfolgt gemäß DIN EN ISO 14689:

Verwitterungsgrad (gemäß DIN EN ISO 14689-1, Tab. 13)

Verwitterungs-grad	Beschreibung	Stufe
frisch (unverwittert)	Kein sichtbares Zeichen von Verwitterung des Gesteins; möglicherweise leichte Verfärbung an den Hauptoberflächen oder Trennflächen	W 0
schwach verwittert	Verfärbung weist auf Verwitterung des Gesteins und der Oberfläche der Trennflächen hin	W 1
mäßig verwittert	Weniger als die Hälfte des Gesteins ist verwittert oder zersetzt. Frisches oder verfärbtes Gestein liegt entweder als ein zusammenhängendes Steinskelett oder als Steinkerne vor.	W 2
stark verwittert	Mehr als die Hälfte des Gesteins ist zersetzt oder zerfallen. Frisches oder verfärbtes Gestein liegt entweder als ein zusammenhängendes Steinskelett oder als Steinkerne vor	W 3
vollständig verwittert	Das gesamte Gestein ist zu Boden zersetzt und/oder zerfallen. Die ursprüngliche Gebirgsstruktur ist größtenteils noch unversehrt.	W 4
zersetzt	Das gesamte Gestein ist zu Boden umgewandelt. Die Gebirgsstruktur und die Gesteinstextur sind aufgelöst. Das Gesteinsvolumen ist stark verändert, aber der Boden hat sich nicht wesentlich bewegt.	W 5

A) *Parkplatzoberbau*

Die Asphaltmächtigkeit beträgt zwischen 4 und 12 cm. Darunter folgt die Schottertragschicht in einer Mächtigkeit zwischen 40 und 90 cm.

B) *Quartäre Deckschichten*

Unter dem Parkplatzoberbau lagern quartäre Deckschichten, die hinsichtlich ihrer Genese in Lößlehme, Deckenschotter und Verwitterungslehme gegliedert werden können. Aufgrund der ähnlichen bodenmechanischen Eigenschaften können die quartären Deckschichten zur Schicht B zusammengefasst werden. Es handelt sich um schluffige Tone, die im Fall der Deckenschotter und Verwitterungslehme auch kiesige und steinige Beimengungen führen. Vereinzelt kommen aufgelöste Dolomitbänke in den Verwitterungslehmen vor. Es wurden steife, halbfeste und feste Zustandsformen bestimmt. Die Verwitterungslehme an der Basis der Schicht B sind als zersetzte Ton-, Mergel- und Dolomitsteine zu charakterisieren, die allmählich ohne scharfe Grenze in die Schicht C übergehen. Die Lößlehme und Deckenschotter weisen eine braune bis rötlichraune Farbe auf. Die Verwitterungslehme sind grau bis braun gefärbt. Die Mächtigkeit der Schicht B beträgt zwischen 4,5 und 6,1 m.

C) *Erfurt-Formation, verwittert (W2 - W4)*

Die folgende Schicht C besteht aus grauen, graubraunen, beigen, schwarzgrauen und graugrünen, halbfesten bis festen, mürben Ton-, Mergel- und Dolomitsteinen der Erfurt-Formation. Die Ton- und Dolomitsteine weisen gemäß DIN EN ISO 14689 eine feine bzw. sehr dünne bis dünne Schichtung auf. Es liegt entsprechend DIN EN ISO 14689 eine mäßige bis starke oder auch vollständige Verwitterung (W2-W4) und eine äußerst geringe bis sehr geringe Festigkeit R0 bis R1 nach DIN EN ISO 14689 bei einer schwachen Kornbindung vor.

Entsprechend den Befunden der ausgewerteten Unterlagen und den durchgeführten Aufschlüssen ergibt sich der in der folgenden Tabelle 1 wiedergegebene vereinfachte Schichtenaufbau. Die Bodenschichtung kann auch den Bohrprofilen in Anlage 3 entnommen werden.

Tabelle 1: Vereinfachter Schichtenaufbau

Schichtenbezeichnung	Tiefe Schichtunterkante [m u. GOK]	Bodenart	Konsistenz / Lagerungsdichte/ Felstechnik
Schicht A Parkplatzoberbau	0,4 – 0,9	Schotter, Splitt, Sand	Dicht
Schicht B Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm	4,9 – 5,0	Ton, schluffig, teils kiesig, teils sandig	steif, halbfest, fest
Schicht C Erfurt-Formation, mäßig bis vollkommen verwittert	> Endteufe	Ton-, Mergel und Dolomitstein, teils sandig, teils schluffig, teils tonig	mäßig bis vollkommen verwittert W2-W4[1)], mürbe, außerordentlich geringe bis sehr geringe Festigkeit R0-R1[1)], schwache Kornbindung[1)]

1) Angaben gemäß DIN EN ISO 14689

3.2 Hydrogeologie

An allen Bohrpunkten wurde Grundwasser festgestellt. Ansteigende Grundwasserstände bei KB 4 und 5 belegen partiell gespannte Grundwasserverhältnisse. Generell fällt der Ruhewasserspiegel nach Osten hin ab.

Tabelle 2: Grundwasserstände in den Bohrungen

Bohrung	Höhe Ansatzpunkt [m u. NN]	Grundwasser erbohrt [m u. GOK]	Grundwasser erbohrt [m u. NN]	Grundwasser nach Bohrende [m u. GOK]	Grundwasser nach Bohrende [m u. NN]
KB 1	603,9	7,0	596,9	7,0	596,9
KB 2	604,0	7,3	596,7	7,3	596,7
KB 3	605,6	7,0	598,6	6,8	598,8
KB 4	606,9	6,7	600,2	4,5	602,4
KB 5	607,1	6,6	600,5	3,9	603,2
KB 6	605,2	6,9	598,3	6,9	598,3
KB 7	604,8	6,5	598,3	6,5	598,3

In den Dolomit- und Sandsteinbänken des Lettenkeupers sind schwach durchlässige, gering ergiebige Grundwasserleiter ausgebildet. Aufgrund der tiefgründigen Verwitterung handelt es sich im vorliegenden Fall um eine Mischung aus Kluft- und Porengrundwasserleiter. Es ist von einer, dem morphologischen Gefälle folgenden, Grundwasserfließrichtung in Richtung Neckar, der nächstgelegenen Vorflut, auszugehen.

Tabelle 3: Abgeschätzte hydraulische Durchlässigkeiten

Schichtenbezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
Schicht A **Ungebundener Parkplatzoberbau**	$5 \times 10^{-3} – 1 \times 10^{-5}$
Schicht B **Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm**	$1 \times 10^{-7} – 1 \times 10^{-9}$
Schicht C **Erfurt-Formation, mäßig bis vollkommen verwittert**	$1 \times 10^{-5} – 1 \times 10^{-9}$

Ausweislich /3/ liegt das Baugelände außerhalb von Wasserschutzzonen und Überschwemmungsgebieten.

Aufgrund der gering durchlässigen, natürlich gewachsenen Böden wird der **Bemessungswasserstand** auf die Oberkante der Schicht B festgelegt.

Der **Bauwasserstand** wird mit einem Sicherheitszuschlag von 0,8 m zum höchsten gemessenen Grundwasserstand im Baufeld (KB 3) auf 599,6 m ü. NN festgelegt.

4 Geotechnische Beurteilung

4.1 Bodenmechanische Untersuchungen

Tabelle 4: Bestimmung der Zustandsgrenzen

Entnahmestelle/ Entnahmetiefe	Schicht	Wasser-gehalt w [%]	Fließ-grenze w_L [%]	Konsistenzzahl I_C	Boden-gruppe DIN 18196	Zustands-form
KB 1 /1 – 3m	B: Lößlehm	21,0	36,7	0,97	TM	steif
KB 3 / 3 – 4,7m	B: Verwitterungs-lehm	20,6	36,0	0,99	TM	steif/halbfest

Die untersuchten Bodenproben der Schicht B sind gemäß DIN 18196 in die Bodengruppe TM (mittelplastische Tone) einzustufen.

Tabelle 5: CBR-Versuch nach DIN EN 13286-47

Probe	Schicht	CBR-Wert [%]	Steifemodul E_s [MN/m²]	Verformungsmodul E_{v2} [MN/m²]
KB 2 /0,4 – 3,7m	B: Lößlehm	3,5	8 - 12	15
KB 4 /3,5 - 5,0m	B: Verwitterungs-lehm	29	15 - 20	70

CBR-Versuche dienen der Abschätzung der Verformungseigenschaften eines Bodens. Gemessen wird die Kraft, die notwendig ist, einen Stempel mit kreisförmigem Querschnitt der Fläche F = 19,63 cm² mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 1,25 mm/min bis zu einer Tiefe von 12,5 mm in den Boden einzudrücken. Aus dem prozentualen Verhältnis zum Stempeldruck eines Standard-bodens wird der CBR-Wert (California Bearing Ratio) berechnet. Aus dem CBR-Wert kann der Steifemodul E_s und der Verformungsmodul E_{V2} abgeschätzt werden.

4.2 Bodenklassifizierung

Die Benennung und Beschreibung der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgt nach Maßgabe der DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1 und -2 (Benennung und Beschreibung von Bodenarten und Fels) und der DIN 18196 (Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke). Die festgestellten Bodengruppen in den gründungsrelevanten Bereichen und die wichtigsten bodenmechanischen Eigenschaften sind in der nachfolgenden Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Bodenklassifizierung

Schichten-bezeichnung	Tiefe Schichtenunterkante [m u. GOK]	Bodenart nach DIN EN ISO 14688	Bodengruppe DIN 18196	Frostklasse (*)	Verdichtbarkeit (ZTV A-StB 94/97)
Schicht A Ungebundener Parkplatzoberbau	0,4 – 0,9	A [G, s]	GW/GU/GT	F 1 – F 2	V1
Schicht B Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm	4,9 – 6,9	T, u, g, x	TM/GU*	F 3	V3
Schicht C Erfurt-Formation, mäßig bis vollkommen verwittert	> Endteufe	Tst, Mst, Dst	-	-	-

(*) gem. ZTVE-StB 17 F1 = nicht frostempfindlich
F2 = gering bis mittel frostempfindlich
F3 = sehr frostempfindlich

[1)] Angaben gemäß DIN EN ISO 14689

4.3 Boden- und felsmechanische Kennwerte

Entsprechend den Ergebnissen unserer Untersuchungen können in Verbindung mit den Angaben der DIN 1055 sowie der allgemeinen Erfahrung nachfolgende Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angesetzt werden:

Tabelle 7: Bodenmechanische Kennwerte

Schichten-bezeichnung	Wichte		Reibungswinkel	Kohäsion		Steife-Modul
	erdfeucht	unter Auftrieb	φ_k	c'_k	$c_{u,k}$	$E_{s,k}$
	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
Schicht A Ungebundener Parkplatzoberbau	22	14	35	-	-	60 – 80
Schicht B Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm, steif	19,5	9,5	25	15	20 – 150	8 – 12[1)]
Schicht B Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm, halbfest-fest	20,5	10,5	25	20 – 25	60 – 300	10 - 20[1)]

[1)] Steifemodul kann für Setzungsberechnungen verdoppelt werden

Die oben angegebenen Bodenparameter basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Sie beziehen sich auf die aufgeschlossenen Bodenschichten im ungestörten Zustand und gelten für die angegebenen Konsistenzen

und Lagerungsdichten. Durch Störungen, wie z.B. Auflockerungen und in Auffüllungsbereichen, können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren.

Tabelle 8: Felsmechanische Kennwerte

Schichten-bezeichnung	Wichte feuchtes Gebirge	Reibungs-winkel [1)]	Kohäsion[1)]	Einaxiale Druckfestigkeit	Steifemodul Gebirge
	γ [kN/m³]	φ [°]	c' [kN/m²]	σ_c [MN/m²]	E MN/m²
Schicht C Erfurt-Formation, mäßig bis voll-kommen verwittert	23	27,5	≥ 0	0,5 – 10	500

[1)] Werte gelten für Scherbeanspruchung entlang von Trennflächen

Die Werte gelten für den oben beschriebenen Verwitterungszustand.

4.4 Homogenbereiche und Bodenklassen nach DIN 18300

Gemäß VOB/C 2016 sind Homogenbereiche des Untergrundes anzugeben, die entsprechend ihrer Bearbeitbarkeit vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Die Homogenbereiche sind somit baugeräte- und gewerkespezifisch festzulegen und können aus einer oder mehreren Boden- bzw. Felsschichten bestehen.

Die Homogenbereiche und deren Eigenschaften beschreiben den Zustand von Boden und Fels vor dem Lösen. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

Da die Bauverfahren noch nicht abschließend festgelegt sind, erfolgt die Einteilung der Homogenbereiche entsprechend den üblicherweise verwendeten Bauverfahren.

Die angetroffenen Bodenschichten können überwiegend folgenden Bodenklassen nach DIN 18300:2012 bzw. Homogenbereichen nach DIN 18300:2015 zugeordnet werden. Es wurde dabei vom Einsatz eines mittelschweren Baggers (10 t bis 25 t) für den Aushub der Baugrube ausgegangen. Die Angaben der Bodenklassen nach DIN 18300:2012 und 18301:2012 erfolgen informativ.

Tabelle 9: Bodenklassen nach DIN 18300:2012 und 18301:2012 sowie Homogenbereiche nach DIN 18300:2015 und DIN 18301:2015

Schichtenbezeichnung	Bodenklasse DIN 18300:2012	Bodenklasse DIN 18301:2012	Homogenbereich DIN 18300:2015/ DIN 18301:2015
Schicht A	3	BN 1 – BN 2 / BS1 – BS 2	A
Schicht B	4 - 5	BB1 – BB4 / BS 1 – BS 4	A
Schicht C	6 - 7	FV1 – FV3 / FD1 – FD3	B

Tabelle 10: Homogenbereiche DIN 18 300 und 18301 für Erd- und Bohrarbeiten in Lockerböden

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich
	A
Schicht / ortsübliche Bezeichnung	Schicht A und B: Ungebundener Oberbau, Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm
Bodenart, Korngrößenverteilung	G, s'-s̄, u'-ū, t̄-t',h̄-h'/ S, u'-ū, g'-ḡ, t̄-t', h̄– h'/ U, g'-ḡ s'-s̄, t'-t, h̄-h' / T, g'-ḡ, s'-s̄, u-ū, h̄-h' enggestuft, weitgestuft, intermittierend gestuft
Massenanteil Steine [%] Blöcke [%] große Blöcke [%]	 < 50 < 20 < 10
Kohäsion c' [kN/m²]	< 50
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m²]	< 250
Wassergehalt w_n [%]	5 – 40
Plastizität I_P [1)]	0 % bis > 50% leicht – ausgeprägt plastisch
Konsistenz I_C [1)]	0,25 – 1,25, weich - fest
bezogene Lagerungsdichte I_D [1)]	locker –sehr dicht
Abrasivität LCPC [2)]	nicht abrasiv – abrasiv [3)]
Bodengruppe	A[ ], GU*, GU, GE, GI, GW, GT, GT*, SE, SW, SU, SU*, UL, UM, TA, TM, TL, OT

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2
2) Begriffe gemäß Käsling, H. & Thuro, K.: Bestimmung der Gesteinsabrasivität - Versuchstechniken und Anwendung; in: DGGT, 31. Baugrundtagung, 2010
3) Werte nur geschätzt, keine Laborversuche nach LCPC ausgeführt

Tabelle 11: Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 und 18301 für Erd- und Bohrarbeiten in Fels

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche
	B
ortsübliche Bezeichnung	Schicht C: Lettenkeuper, mäßig bis vollkommen verwittert
Benennung von Fels [1)]	Tonstein, Sandstein, Mergelstein, Dolomitstein
Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit [1)]	frisch – stark verwittert, nicht veränderlich - veränderlich
einaxiale Druckfestigkeit [MN/m²]	0,5 - 150
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform [2)]	Fallrichtung: 0° - 360° Fallwinkel: 0° - 10° Trennflächenabstand: < 6 mm - 300 mm Gesteinskörper: unregelmäßig
Abrasivität CAI [3)]	kaum abrasiv - stark abrasiv

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 689-1
2) söhlige Lagerung, abgeleitet aus der geol. Karte [U 2]
3) Begriffe gemäß Käsling, H. & Thuro, K.: Bestimmung der Gesteinsabrasivität - Versuchstechniken und Anwendung; in: DGGT, 31. Baugrundtagung, 2010

Für die Ausschreibung von Verbauarbeiten nach DIN 18 303 gelten entsprechend VOB 2016 die Regelungen gemäß DIN 18 300.

Die in obigen Tabellen angegebenen Bodenklassen und Angaben zu Homogenbereichen beschränken sich auf den Zustand der punktweise vorgenommenen Bodenaufschlüsse. Die tatsächlichen Bodenklassen und Eigenschaften der Homogenbereiche sind auf der Baustelle in einem großen Aufschluss durch den Baugrundgutachter festlegen zu lassen.

Es wird empfohlen, Zuschlagspositionen für Erdarbeiten in Fels mit einer einaxialen Druckfestigkeit >25 MN/m² (Dolomitbänke der Erfurt-Formation, frisch) sowie für den Abtransport und die Entsorgung von Aushub der Zuordnungsklassen >Z 0 in das LV aufzunehmen.

4.5 Erdbebenzone und Untergrundklasse gemäß DIN EN 1998 Nationaler Anhang

Gemäß /4/ befindet sich das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1. Es liegt die Baugrundklasse B-R gemäß DIN EN 1998 NA vor. Angaben zu Bemessungswerten der Bodenbeschleunigung sind der DIN EN 1998-NA zu entnehmen.

4.6 Betonaggressivität Grundwasser

Gemäß den Analysenergebnissen einer Wasserprobe aus KB 5 nach DIN 4030 ist das Grundwasser als nicht betonangreifend einzustufen. Details der chemischen Analysen können dem Laborbericht in Anlage 5 entnommen werden.

4.7 Weitere geotechnische Randbedingungen

- Der Projektstandort ist nach der RStO-12 der Frosteinwirkungszone II zuzuordnen.

- Eine Einschätzung der Rammbarkeit der anstehenden Bodenschichten für Spundwände, Stahlträger und Rammpfähle erfolgt in Tabelle 12. Bei schwer rammbaren Böden und Böden, die Rammhindernisse enthalten, sind Zusatzmaßnahmen vorzusehen. Es ist davon auszugehen, dass in Abhängigkeit der erforderlichen Einbindetiefe Lockerungs- oder Austauschbohrungen erforderlich werden. Dies ist im Zuge der weiteren Planung und bei der Ausschreibung zu berücksichtigen. Es wird eine Proberammung mit gleichzeitiger Erschütterungsmessung an den nächstgelegenen Gebäuden empfohlen.

Tabelle 12: Rammbarkeit der erkundeten Schichten

Boden	Rammbarkeit[1)]
Schicht A **Ungebundener Fahrbahnoberbau**	mittelschwer – schwer
Schicht B **Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm**	Leicht bis mittelschwer lokal Rammhindernisse
Schicht C **Erfurt-Formation, mäßig bis vollkommen verwittert**	Nicht rammbar

1) Bezeichnungen gemäß Grundbau-Taschenbuch, 8. Auflage, Ernst & Sohn Verlag

- Das Bauvorhaben wird in die geotechnische Kategorie 2 nach EC 7 eingestuft.

5 Gründungsdiskussion

Die Planung geht von einer Flachgründung für das Bauwerk aus. Bei einer Flachgründung mittels Fundamenten oder Bodenplatten werden die Bauwerkslasten über horizontale Sohlflächen in die Bodenschichten unterhalb der Gründungssohle übertragen. Die Gründung muss in frostsicherer Tiefe ≥1,0 m erfolgen. Aufgelockerte und aufgeweichte Bereiche an der Gründungssohle sind gegen Magerbeton auszutauschen.

- **Schicht A, ungebundener Oberbau**: Der ungebundene Oberbau wird im Zuge der Erdarbeiten komplett ausgeräumt und ist daher nicht gründungsrelevant.

- **Schicht B, Lößlehm, Deckenschotter, Verwitterungslehm**: Die Schicht B wird als gering bis mittel tragfähig aber setzungsempfindlich eingestuft. Bei einer Gründung des Parkhauses in Schicht B muss mit Setzungsunterschieden aufgrund der variierenden Mächtigkeit der Schicht B unterhalb der Gründungssohle gerechnet werden.
  Im Bereich der Längsachse des Parkhauses beträgt die Mächtigkeit der Schicht B unter der Gründungssohle zwischen 0,8 und 2,3 m und entlang der Querachse zwischen ca. 2 und 4 m.
  Bei Ausführung einer Flachgründung in Schicht B wird der Einbau eines Schotterpolsters in einer Schichtstärke ≥30 cm unter Streifen- und Einzelfundamenten bzw. tragenden Bodenplatten empfohlen, um Setzungsunterschiede auszugleichen bzw. abzumindern.
  Das Schotterpolster ist mit verdichtungsfähigen, feinkornarmem, abgestuftem Mineralstoffgemischen der Bodengruppen GW oder GI zu schütten. Es ist ein Verformungsmodul E_{v2} ≥ 80 MN/m² oder E_{vd} ≥ 40 MN/m² auf OK Schotterpolster nachzuweisen. Bei der Herstellung des Schotterpolsters unter Streifen- und Einzelfundamenten ist ein Lastabtragungswinkel von 45° zu beachten. Bei sorgfältigem Ausbau des bestehenden, ungebundenen Parkplatzoberbaus kann dieser als Schotterpolster wieder verwertet werden.

- **Schicht C, Erfurt-Formation**: Die Erfurt-Formation ist als sehr gut tragfähig und sehr gering setzungsempfindlich (kompressibel) einzustufen. Es kann eine Gründung mittels Betonplomben oder Betonscheiben in der Schicht C ausgeführt werden, auf welche die bewehrten Fundamente aufgelegt werden. Alternativ kann eine Tiefgründung in der Schicht C mittels Bohrpfählen ausgeführt werden.

Die Auswahl zwischen den genannten Gründungsvarianten kann entsprechend der Wirtschaftlichkeit erfolgen.

5.1 Gründung mittels tragender Bodenplatte in Schicht B

Eine Gründung mittels elastisch gebetteter Bodenplatte in Schicht B auf o.g. Schotterpolster kann mit einem **Bettungsmodul** bemessen werden, das **entlang der Längsachse ks = 20 MN/m³** beträgt und **Richtung Osten und Westen** linear auf **ks = 10 MN/m³** zurückgeht. Die Setzungen betragen bei Ansatz einer angenommenen mittleren Sohlnormalspannung σ = 80 kN/m² zwischen ca. 1,5 cm und 0,5 cm. Es ist somit mit Setzungsunterschieden von etwa einem Zentimeter bei Ausführung einer Flächengründung zu rechnen.

5.2 Gründung mittels Einzel- oder Streifenfundamenten in Schicht B

Gemäß einer Grundbruchberechnung nach DIN 4017 können die in Tabelle 13 und Tabelle 14 angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (Lastfall 1, Teilsicherheitskonzept gem. EC 7/DIN 1054:2010) in Abhängigkeit von der Fundamentbreite und Einbindetiefe angesetzt werden. Die Setzungen betragen max. 2 cm bei Ausschöpfung der angegebenen Werte. Die Setzungsunterschiede zwischen dem östlichen bzw. westlichen und dem zentralen Baubereich liegen bei einem Zentimeter.

Bei der Berechnung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wurde ein Verhältnis von horizontalen zur vertikalen Lasten H/V = 0,2 angenommen. Ferner wird das oben beschriebene Schotterpolster, Schichtstärke ≥30 cm, vorausgesetzt.

Tabelle 13: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für verschiedene Breiten und Einbindetiefen von Streifenfundamenten gemäß Grundbruchberechnung entsprechend Teilsicherheitskonzept DIN 1054:2010, bei Gründung in Schicht B mit Schotterpolster, Setzungen max. 2 cm

Einbindetiefe	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b'=					
	0,5	1	1,5	2	2,5	3,0
0,5	190	200	220	240	250	270
1,0	290	310	290	300	320	340
1,5	340	350	350	370	390	430
2,0	410	420	420	440	500	480

Tabelle 14: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für quadratische Einzelfundamente gemäß Grundbruchberechnung entsprechend Teilsicherheitskonzept DIN 1054:2010, bei Gründung in Schicht B mit Schotterpolster, Setzungen max. 2 cm

Einbindetiefe	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für quadratische Einzelfundamente mit Breiten a=b bzw. a'=b'					
	0,5	1	1,5	2	2,5	3,0
0,5	290	300	310	320	340	360
1,0	410	420	420	440	450	470
1,5	520	530	540	550	560	540
2,0	640	640	650	660	640	580

5.3 Gründung mittels Einzel- oder Streifenfundamente in Schicht C

Im Falle einer Gründung mittels Streifen- oder Einzelfundamenten in Schicht C wird die geringer tragfähige und setzungsempfindliche Schicht B mit der Gründung durchstoßen. Dies kann mittels Betonplomben oder Betonscheiben erfolgen, auf denen die bewehrten Fundamente aufliegen.

Ausgehend von einer Aushubsohle auf 602,85 m ü. NN bzw. 601,5 m ü. NN und einem tragfähigen Gründungsniveau auf etwa 602 bis 599 m ü. NN müssen mit den Betonplomben bzw. Betonscheiben rund 0,85 m bis maximal 4 m überbrückt werden.

Tabelle 15: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für Gründung in Schicht C gemäß Grundbruchberechnung entsprechend Teilsicherheitskonzept DIN 1054:2010, mittels Betonscheiben oder Betonplomben, Setzungen max. 1 cm

Gründungsart	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für Fundamente mit Breiten b bzw. b'					
	0,5	1	1,5	2	2,5	3,0
Scheiben (Streifen)	500	530	560	580	610	630
Plomben (Quadrate)	790	810	820	840	860	880

Die für Betonplomben angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes dürfen nur angesetzt werden, wenn der Plombenabstand mindestens der doppelten Plombenbreite entspricht.

5.4 Bohrpfahlgründung in Schicht C

Zur Bemessung von Bohrpfählen für die Tiefgründung des Parkhauses in Schicht C, können die in Tabelle 16 aufgeführten Pfahlspitzenwiderstände und charakteristischen Pfahlmantelreibungswerte, abgeleitet aus der EA Pfähle, angewendet werden.

Die Pfähle sind mindestens 0,5 m in die gering verwitterte Erfurt-Formation einzubinden. Die Mantelreibung in Schicht B darf bei der Bemessung der Pfahlgründung nicht angesetzt werden, da aufgrund der geringen Setzungen diese nicht aktiviert wird.

Tabelle 16: Charakteristische Kennwerte für Bohrpfähle

Schicht	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m²]	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m²]		
		$s/D_s = 0,02$	$s/D_s = 0,03$	$s/D_s = s_g = 0,10$
Schicht A (entfällt)	--	--	--	--
Schicht B	50	350	450	800
Schicht C	90	1.600		

Die in der Tabelle 16 angegebenen Werte gelten für **Einzelpfähle**. Für alle Pfahlsysteme ist bei Anordnung von mehreren Pfählen in unmittelbarer Nachbarschaft bzw. mit geringem Abstand zueinander die **Pfahlgruppenwirkung** nach EA Pfähle zu berücksichtigen. Der Grenzabstand, ab dem die Wechselwirkung zweier benachbarter Pfähle vernachlässigbar klein ist, kann nach EA-Pfähle mit dem 6 bis 8-fachen Pfahldurchmesser angenommen werden.

Die charakteristische horizontale Pfahlbettung $k_{s,k}$ kann nach EC 7, Abschnitt 7.7.3, über den charakteristischen Steifemodul $E_{s,k}$ und den Pfahlschaftdurchmesser D_s zu $k_{s,k} = E_{s,v,k} / D_s$ ermittelt werden. Für $D_s > 1,0$ m ist $D_s = 1,0$ m anzusetzen.

Bzgl. des Nachweises der horizontalen Pfahlbettung sind die Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle" der Deutschen Geotechnischen Gesellschaft (EA-Pfähle der DGGT) zu beachten.

Da die Bohrpfähle voraussichtlich lokal in das Grundwasser reichen, ist eine wasserrechtliche Genehmigung für das Einbringen von Baustoffen in das Grundwasser erforderlich.

5.5 Allgemeine Angaben zur Gründung

Der in Kapitel 5.1 genannte Bettungsmodul ist keine Baugrundkonstante, sondern maßgeblich von der Lastfläche und der Laststellung, der Baugrundfestigkeit und der Steifigkeit der Baukonstruktion abhängig. Daher stellen die angegebenen Bettungsziffern lediglich einen Mittelwert dar, der sich aus einer angenommenen Bodenpressung und den sich daraus ergebenden Setzungen ableitet. Der Bettungsmodul kann in einem Randstreifen systembedingt verdoppelt werden.

Die in Kapitel 5.2 und 5.3 aufgeführten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sind keine zulässigen Bodenpressungen/aufnehmbare Sohldrücke σ_{zul} im Sinne der DIN 1054:1976/DIN 1054:2005. Diese können durch Division mit dem Faktor 1,425 in aufnehmbare Sohldrücke bzw. zulässige Bodenpressungen gemäß DIN 1054:2005 /DIN 1054:1976 umgerechnet werden. Seit dem 01.07.2012 ist die DIN 1054:2005 nicht mehr gültig. Für Standsicherheitsnachweise in der Geotechnik ist nur noch die DIN 1054:2010 in Verbindung mit der DIN EN 1997-2 heranzuziehen.

Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sind für Fundamente als rechteckförmig verteilte Sohldruckspannung auf den gedrückten Querschnitt zu verstehen.

Es wird empfohlen, die Gründungssohle unabhängig von der gewählten Gründung vom Bodengutachter abnehmen zu lassen.

5.6 Baugruben und Baugrubenverbau

Frei geböschte Baugruben können gem. DIN 4124 bis 5 m Tiefe bzw. bis zum Grundwasserspiegel mit folgenden Böschungswinkeln erstellt werden:

Schicht A: Ungebundener Oberbau	45°
Schicht B: Weich	45°
Schicht B: Steif, halbfest - fest	60°
Schicht C: Tonstein, Mergelstein, Dolomitstein	80°

Die Baugrubentiefe ist ohne statischen Nachweis auf 5 m bzw. auf das Niveau des Grundwasserspiegels zu begrenzen. Steilere Böschungen und tiefere Baugruben sind möglich, sie sind statisch jedoch nachzuweisen und falls der Nachweis nicht geführt werden kann, mit einem Verbau zu sichern. Die weiteren Vorgaben der DIN 4124 sind bei der Herstellung der Böschungen und z. B. auch beim Befahren der Böschungsschulter mit schwerem Gerät zu beachten.

Die Böden der Schichten B und C sind als witterungsempfindlich einzustufen und entsprechend zu schützen. Das Planum sowie die Böschungen von Gräben und Baugruben sind vor der Witterung zu schützen. Ein Wasseraufstau auf den Aushubsohlen ist zu unterbinden. Das Planum darf nicht befahren werden. Es darf nur rückschreitend ausgehoben und vor Kopf geschüttet werden. Der Aushub ist mit einer Baggerschaufel mit gerader Schneide auszuführen. Bei Nässe und Belastung gehen die Böden in weiche bis breiige Zustandsformen über und sind bautechnisch dann nicht mehr nutzbar.

Ausgehend von der vorliegenden Planung /11/ und der max. 3 m tiefen Aushubgrube nach /11/ kann die Baugrube voraussichtlich frei geböscht erstellt werden.

Sollte kein ausreichender Raum für eine Baugrubenböschung vorhanden sein, kann ein Baugrubenverbau mittels einer Träger-Bohl-Wand ausgeführt werden. Aufgrund der an die Baugrube angrenzenden Straßen und Leitungen wird eine Bemessung des Baugrubenverbaus auf den erhöhten aktiven Erddruck (0,5 x ea + 0,5 x e0) empfohlen. Die bodenmechanischen Rechenwerte für die Standsicherheitsberechnungen des Baugrubenverbaus können Tabelle 7 und Tabelle 8 entnommen werden.

Für die Rückverhängung von Verbaumaßnahmen können folgende charakteristischen Mantelreibungen angesetzt werden:

Tabelle 17: Charakteristische Mantelreibung für Verpressanker

Schicht	charakteristische Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]
Schicht B	120
Schicht C	200

Jeder Bauwerksanker ist einer Abnahmeprüfung zu unterziehen. Die Regelungen insbesondere des Normenhandbuchs EC 7, der DIN EN 1537 und der DIN SPEC 18 537 sind zu beachten.

5.7 Wasserhaltung und Abdichtung des Bauwerkes

Die grundwasserführenden Schichten sind durch eine ca. 3 m mächtige gering durchlässige Deckschicht von der Baugrubensohle getrennt. Dennoch kann ein Grundwasserzufluss in die Baugrube durch Wegsamkeiten infolge der Bautätigkeit (z.B. Bohrungen für Verbauarbeiten) nicht ausgeschlossen werden. Bohrungen sind durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Verpressen mit Zement-Bentonit-Suspension) wieder abzudichten Eine offene Wasserhaltung ist in jedem Fall einzuplanen.

Mit der offenen Wasserhaltung kann anfallendes Grund-, Schicht-, Stau- und Sickerwasser zusammen mit dem Niederschlagswasser in einer umlaufenden Drainage und Pumpensümpfen gefasst und abgeführt werden. Das Planum ist mit entsprechendem Gefälle von ≥ 3 % zu den Drainagen und Pumpensümpfen herzustellen.

Es wird eine Abdichtung der erdberührten Bauteile für die Wassereinwirkungsklasse **W2 Drückendes Wasser nach DIN 18533** empfohlen.

Bei Einbau einer dauerhaft wirksamen Drainage nach DIN 4095 kann der Bemessungswasserstand auf die Oberkante der Drainage abgesenkt werden. Oberhalb des Bemessungswasserstandes ist eine Abdichtung der erdberührten Bauteile für den **Lastfall W1.2-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser mit Dränung nach DIN 18533** ausreichend. Der Einbau einer Drainage ist aus geotechnischer Sicht auch Voraussetzung für die Ausführung eines Verbundpflasterbelages im UG des Parkhauses.

In diesem Fall ist unter der Bodenplatte der Einbau einer mineralischen, kapillarbrechenden Schicht aus feinkornarmen Böden der Bodengruppe GW oder GI in güteüberwachter Frostschutzqualität vorzusehen. Die kapillarbrechende Schicht ist auf D_{Pr} ≥ 100 % zu verdichten.

Alternativ zur Abdichtung der erdberührten Bauteile mit Abdichtungsstoffen ist eine Ausführung gemäß DAfStb-Richtlinie für wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Beton) möglich. Es wird darauf hingewiesen, dass Beton zwar undurchlässig für Wasser in flüssiger Zustandsform, nicht jedoch diffusionsdicht für Wasserdampf ist. Je nach den Anforderungen an die Untergeschossräume (geringe Luftfeuchtigkeit bei hochwertiger Nutzung) sind bei Verwendung von WU-Beton zusätzliche Maßnahmen zur Trockenhaltung (z. B. Diffusionssperren, Klimatisierung) erforderlich.

5.8 Fahrbahnen

Für die Bemessung des Fahrbahnaufbaues sind die Richtlinien der RStO 12 sowie der ZTVE-StB 17 und die DIN 18196 zu beachten.

Im Bereich der PKW Stell- und Fahrflächen ist ein Straßenaufbau gemäß RStO 12 für die Bauklasse 0,3 durchzuführen. Auf Höhe des Planums befinden sich Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3. Für Fahrbahnen innerhalb des Parkhauses kann die Frosteinwirkungszone I nach RStO 12 angesetzt werden. Für Fahrbahnen außerhalb des Parkhauses ist die Zone II anzusetzen. In Anlehnung an die RStO 12 ist folgender Aufbau zu wählen:

	außerhalb Parkhaus Bauklasse 0,3	innerhalb Parkhaus Bauklasse 0,3
Tabelle 6, Zeile 2 = Richtwert	50 cm	50 cm
Tabelle 7, Zeile 1.2 = Zone II	+ 5 cm	-
Gesamtdicke	55 cm	50 cm

Gemäß RSTO 12, TL SoB StB 04/07 und ZTVE - StB 17 werden folgende Anforderungen an den Straßenoberbau gestellt:

Oberkante Frostschutzschicht:
Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 103$ %
Verformungsmodul $E_{V2} \geq 120$ MN / m^2
Verhältniswert $E_{V2} / E_{V1} \leq 2{,}2$

Oberkante Planum:
Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45$ MN / m^2

Auf Höhe des Planums stehen quartäre Löß- oder Verwitterungslehme an, auf welchen der geforderte Verformungsmodul zumindest bereichsweise nicht erreicht wird (siehe CBR-Versuch mit Auswertung in Kapitel 4.1). Vor dem Aufbringen frostsicherer Tragschichten sollte die Tragfähigkeit des Planums entsprechend den Vorgaben der ZTVE-StB 17 mittels Plattendruckversuchen geprüft werden.

Sofern keine ausreichende Tragfähigkeit vorliegt, ist ein **Teilbodenaustausch** vorzusehen.

Der Teilbodenaustausch sollte mit einem grobkörnigen Boden der Gruppen GW bzw. GI oder mit einem gemischtkörnigen Boden der Gruppe GU in einer Schichtstärke von ca. 30 cm erfolgen.

Unter dem Teilbodenaustausch wird die Verlegung eines Geotextils empfohlen, welches verhindert, dass bei der Verdichtung und der dynamischen Belastung durch den Verkehr der Teilboden-

austausch in das bindige Planum eingearbeitet wird. Zu verwenden ist ein Geotextil mit folgenden Kennwerten:

Geotextil-Robustheitsklasse (GRK) ≥ 3
Wirksame Öffnungsweite $O_{90,W}$ = 0,1 - 0,15 mm

5.9 Arbeitsraumverfüllung

Die im Rahmen der Aushubarbeiten entstehenden Arbeitsräume sind grundsätzlich mit nichtbindigem, ausreichend wasserdurchlässigem, steinfreiem Lockergesteinsmaterial zu verfüllen. Zur Gewährleistung einer sachgemäßen Versickerung der Oberflächenwässer sind hierzu beispielsweise Sande und Kiese mit einer kapillarbrechenden Wirkung, resp. einem Durchlässigkeitsbeiwert von > 1 x 10^{-4} m/s zu verwenden. Das Einbaumaterial ist in Lagenstärken von max. 0,3 m einzubringen und mittels Stampfern oder leichten Flächenrüttlern auf mindestens 97 % der Proctordichte (entspricht mitteldichter Lagerung) zu verdichten.

6 Entsorgungsuntersuchung

Nachfolgend sind die Untersuchungsergebnisse zusammengestellt und bewertet. Details können den Formblättern und Laborberichten im Anhang entnommen werden.

6.1 Asphaltbelag

Tabelle 18: Asphaltuntersuchung

Parameter [mg/kg]	Parkplatz Groß'sche Wiese					
	KB 1	KB 2	KB 3	KB 4	KB 5	RuVA-StB 01
∑ PAK (EPA)	1,9	2,9	0,64	0,59	0,40	25
Benzo(a)pyren	0,10	0,18	0,07	0,05	<0,05	-

Gemäß RuVA-StB 01 /6/ beträgt der höchste zulässige PAK-Gehalt für Ausbaustoffe, welche ein mit Sicherheit kennzeichnungsfreies Bindemittel enthalten, 25 mg/kg PAK nach EPA**.**

Alle Asphaltproben sind als **teer-/pechfrei** einzustufen. Eine Verwertung bei Straßenbaumaßnahmen ist im Heißmischverfahren möglich. Eine Verwertung gemäß den Regelungen des "Dihlmann Erlass" /4/ kann in der Zuordnungsklasse Z1.1 erfolgen.

6.2 Unterbau und Untergrund

Beurteilungsgrundlage für eine stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen ist in Baden-Württemberg die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial. Hier sind Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 formuliert, welche den uneingeschränkten Einbau (Z 0), den eingeschränkten offenen Einbau (Z 1) und den Einbau in technischen Bauwerken mit definierten Sicherungsmaßnahmen (Z 2) regeln.
Details der chemischen Analysen können den Laborberichten in Anlage 6 entnommen werden.

Tabelle 18: Untersuchungsumfang

Proben	Probenart	Analysenumfang
KB 1-5 - MP Tragschicht (Schicht A)	Schotter-Splitt-Sand Gemisch	3 x Parameter gem. VwV des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Tabelle 6-1: Zuordnungswerte
KB 1-5 - MP Quartär (Schicht B)	Ton, schluffig, schwach kiesig	
KB 4-5 MP Lettenkeuper (Schicht C)	Ton, Ton- und Dolomitstein-stücke, schluffig	

Tabelle 20: Analysenergebnisse und Zuordnungswerte Feststoff für die Bodenart Lehm/Schluff

Parameter	Dimen-sion	Trag-schicht	Quartär	Letten-keuper	Zuordnungswerte				
					Z0	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Trockenmasse	%	**98,1**	**80,0**	**76,8**					
pH-Wert	-	**7,9**	**7,2**	**7,7**					
EOX	mg/kg	**<1,0**	**<1,0**	**<1,0**	1	1	3	3	10
KW C10-C22	mg/kg	**<50**	**<50**	**<50**	100	200	300	300	1000
KW C10-C40	mg/kg	**230**	**<50**	**<50**	100	400	600	600	2000
∑ PAK (EPA)	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	0,3	0,6	0,9	0,9	3
∑ BTEX	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	1	1	1	1	1
∑ LHKW	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	1	1	1	1	1
∑ PCB	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Arsen	mg/kg	**3,0**	**27**	**27**	15	15	45	45	150
Blei	mg/kg	**4,1**	**27**	**42**	70	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg	**<0,2**	**0,3**	**0,4**	1,0	1,0	3	3	10
Chrom gesamt	mg/kg	**2,8**	**45**	**46**	60	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg	**5,3**	**25**	**34**	40	80	120	120	400
Nickel	mg/kg	**2,8**	**44**	**39**	50	100	150	150	500
Quecksilber	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	0,5	1,0	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg	**<0,1**	**0,3**	**0,9**	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink	mg/kg	**13,5**	**75**	**73,4**	150	300	450	450	1500
Cyanide gesamt	mg/kg	**<0,3**	**<0,3**	**<0,3**	-	-	3	3	10

n.b. = nicht quantifizierbar

Tabelle 21: Analysenergebnisse und Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Dimen-sion	Trag-schicht	Quartär	Letten-keuper	Zuordnungswerte			
					Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert [1)]	-	**10,1**	**8,6**	**8,7**	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [1)]	µS/cm	**82**	**227**	**76**	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	**6,2**	**46**	**6,3**	30	30	50	100
Sulfat 2)	mg/l	**<2,0**	**2,0**	**<2,0**	50	50	100	150
Cyanid	µg/l	**<5**	**<5**	**<5**	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	**<10**	**<10**	**<10**	20	20	40	100
Arsen	µg/l	**<5**	**<5**	**<5**	-	14	20	60
Blei	µg/l	**<5**	**<5**	**<5**	-	40	80	200
Cadmium	µg/l	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	-	1,5	3	6
Chrom	µg/l	**<5**	**<5**	**<5**	-	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	**<5**	**<5**	**<5**	-	20	60	100
Nickel	µg/l	**<5**	**<5**	**<5**	-	15	20	70
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	-	0,5	1	2
Thallium	µg/l	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	-	-	-	-
Zink	µg/l	**<50**	**<50**	**<50**	-	150	200	600

1) Eine Überschreitung allein ist kein Ausschlusskriterium. 2) Auf die Öffnungsklausel in Nr.6.3 wird hingewiesen

Tabelle 22: Aushubklassifizierung

Probe	Zuordnungsklasse	maßgebliche Parameter
KB 1-5 - MP Tragschicht (Schicht A)	**Z0***	∑ PAK (EPA) im Feststoff
KB 1-5 - MP Quartär (Schicht B)	**Z1.2**	Chlorid im Eluat
KB 4-5 MP Lettenkeuper (Schicht C)	**Z1.1**	Arsen und Thallium im Feststoff

7 Abschließende Bemerkungen

Die Erkundung des Baugrundes durch Bohrungen ergibt zwangsläufig nur punktförmige Aufschlüsse über den Aufbau des Untergrundes. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist daher sorgfältig zu überprüfen, ob die angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den Angaben im Gutachten übereinstimmen. Im Zweifelsfall ist der Bodengutachter zu verständigen.

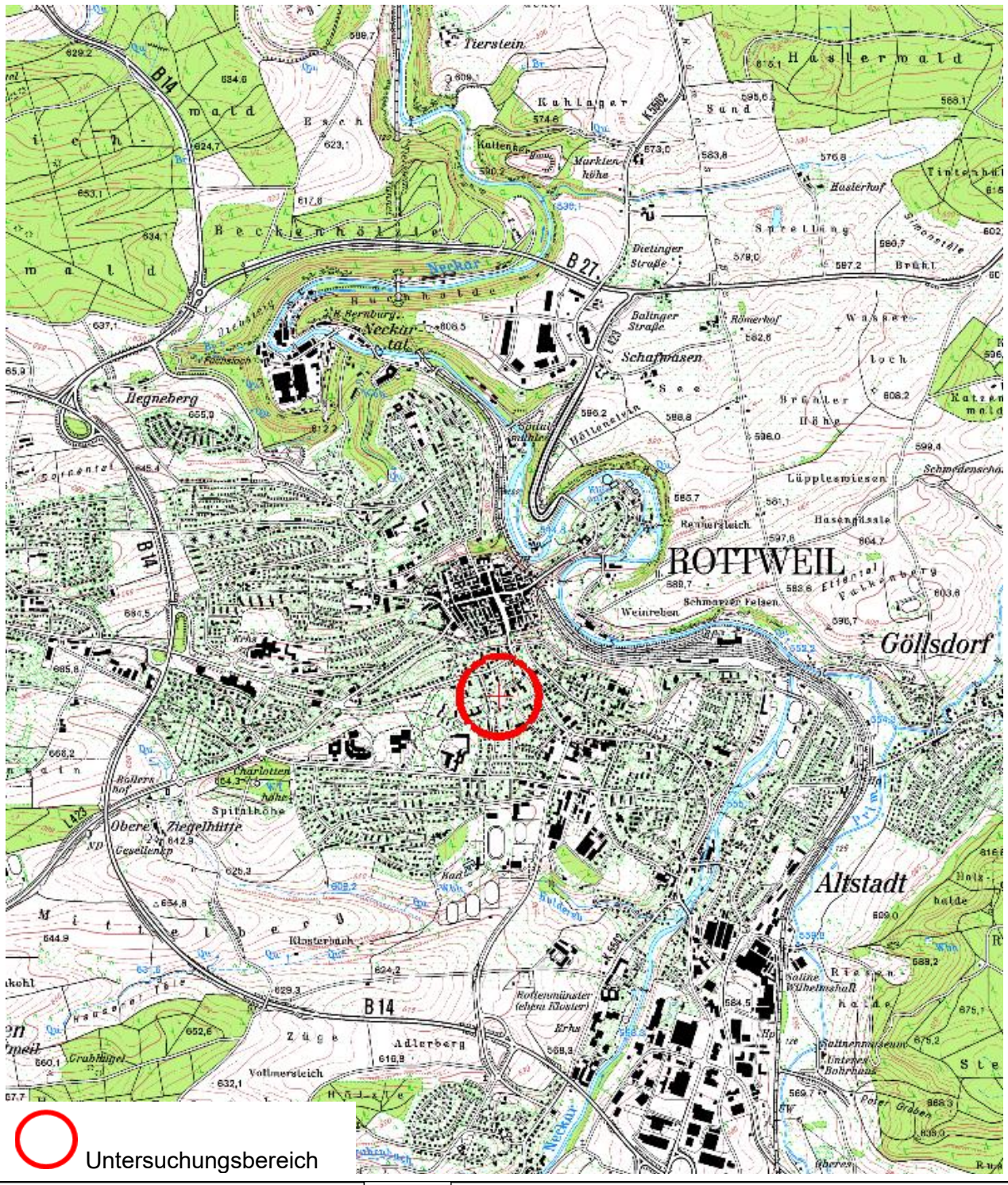
Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

GEOTEAM Rottweil
Partnerschaft

Eric Utry
Diplom Geologe

Umwelttechnik GEOTEAM Rottweil Geotechnik Gutachten

Jörg Egle
Diplom Geologe

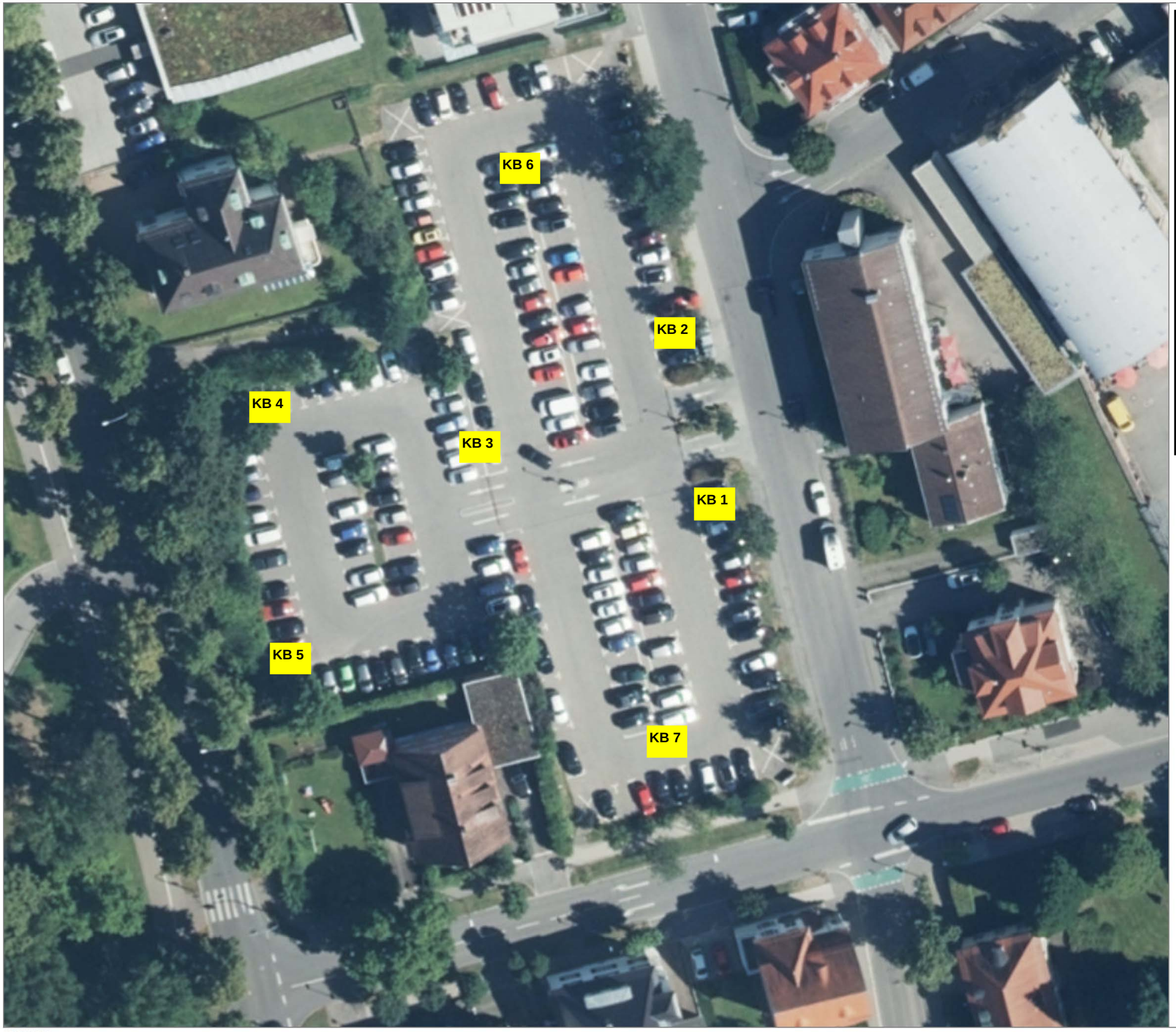


GEOTEAM ROTTWEIL
Partnergesellschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil

Tel.: 0741/1756066
Fax: 0741/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de

PROJEKT	Vorplanung Parkhaus Zentrum (Groß´sche Wiese) in Rottweil -Baugrundgutachten-	
AUFTRAG-GEBER	Stadt Rottweil, Bauen und Stadtentwicklung, Bruderschaftsgasse 4, 78628 Rottweil	
DAR-STELLUNG	Übersichtsplan	PROJEKT-Nr. U-1663-2020
BEARBEITER	Utry	
DATUM	Januar / November 2020	ANLAGE 1
MASSSTAB	1:25.000	

Kartenansicht

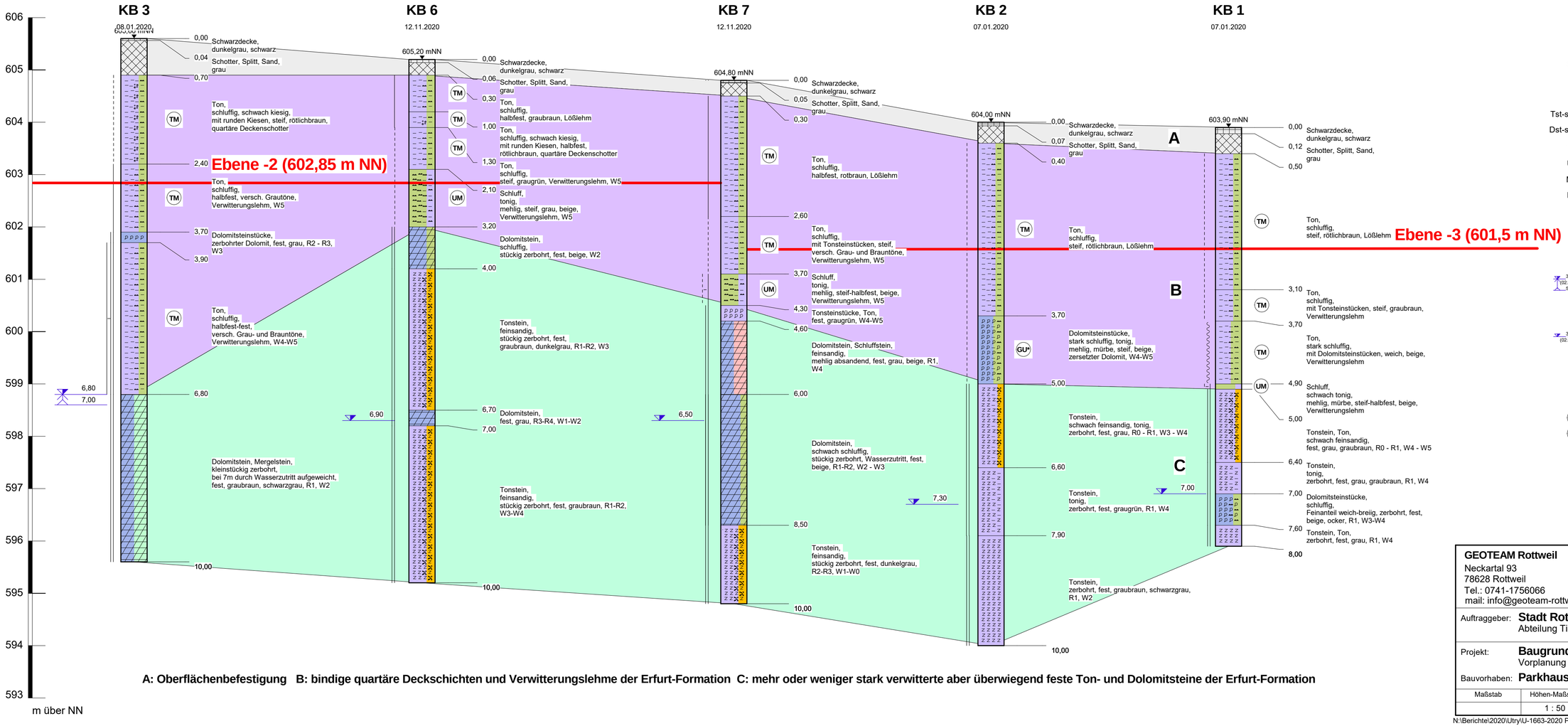


Projekt: Parkhaus Zentrum (Groß´sche Wiese) in 78628 Rottweil	
Auftraggeber: Stadt Rottweil, Bauen und Stadtentwicklung, Bruderschaftsgasse 4, 78628 Rottweil	
Darstellung: Lageplan Kernbohrungen	Projekt-Nr. U-1643-2020
Bearbeiter: Utry	Anlage 2
Datum: Januar / November 2020	
Maßstab: wie dargestellt	
GEOTEAM Rottweil Partnerschaft Dipl. Geol. Eric Utry Dipl. Geol. Jörg Egle Neckartal 93 78628 Rottweil Tel.: 0741 - 1756066 info@geoteam-rottweil.de	GEO TEAM ROTTWEIL

0 5 10 m

Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

07.02.2020



A: Oberflächenbefestigung B: bindige quartäre Deckschichten und Verwitterungslehme der Erfurt-Formation C: mehr oder weniger stark verwitterte aber überwiegend feste Ton- und Dolomitsteine der Erfurt-Formation

GEOTEAM Rottweil
Neckartal 93
78628 Rottweil
Tel.: 0741-1756066
mail: info@geoteam-rottweil.de

Auftraggeber:	**Stadt Rottweil** Abteilung Tiefbau, 78628 Rottweil	Projekt-Nr. U-1663
Projekt:	**Baugrundgutachten** Vorplanung	Anlage-Nr. 3
Bauvorhaben:	**Parkhaus Zentrum Rottweil**	

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 50	Utry	Utry	Utry	November 2020

N:\Berichte\2020\Utry\U-1663-2020 Parkhaus Großsche Wiese Rottweil\Anlage 3 Bohrprofile.wbfx

Umwelttechnik • Geotechnik • Gutachten

GEO TEAM ROTTWEIL

Anlage: 4.1

Zustandsgrenzen

nach DIN 18122

Projekt-Nr.: U-1608-2020

Bauvorhaben: Parkhaus Groß'sche Wiese

Prüfer: P. Utry **Datum:** 28.01.2020

Entnahmestelle: KB 1

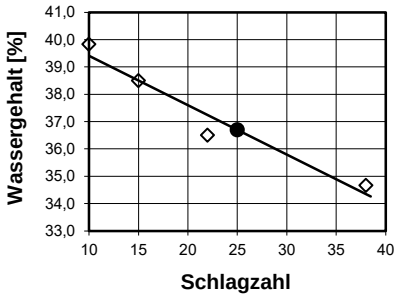
Bodenart: Lößlehm

Tiefe: 1m-3m

Art der Entnahme: gestört

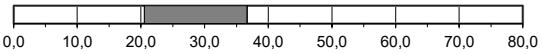
Entn. am: 13.01.2020

		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Zahl der Schläge		10	15	22	38			
Feuchte Probe + Behälter	[g]	9,47	9,53	9,56	10,17	5,65	5,53	5,39
Trockene Probe + Behälter	[g]	7,65	7,74	7,83	8,35	5,21	5,11	5,00
Behälter	[g]	3,08	3,09	3,09	3,10	3,10	3,06	3,07
Wasser	[g]	1,82	1,79	1,73	1,82	0,44	0,42	0,39
Trockene Probe	[g]	4,57	4,65	4,74	5,25	2,11	2,05	1,93
Wassergehalt	[%]	39,8	38,5	36,5	34,7	20,9	20,5	20,2

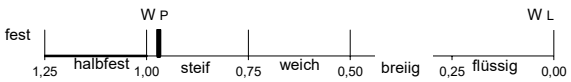


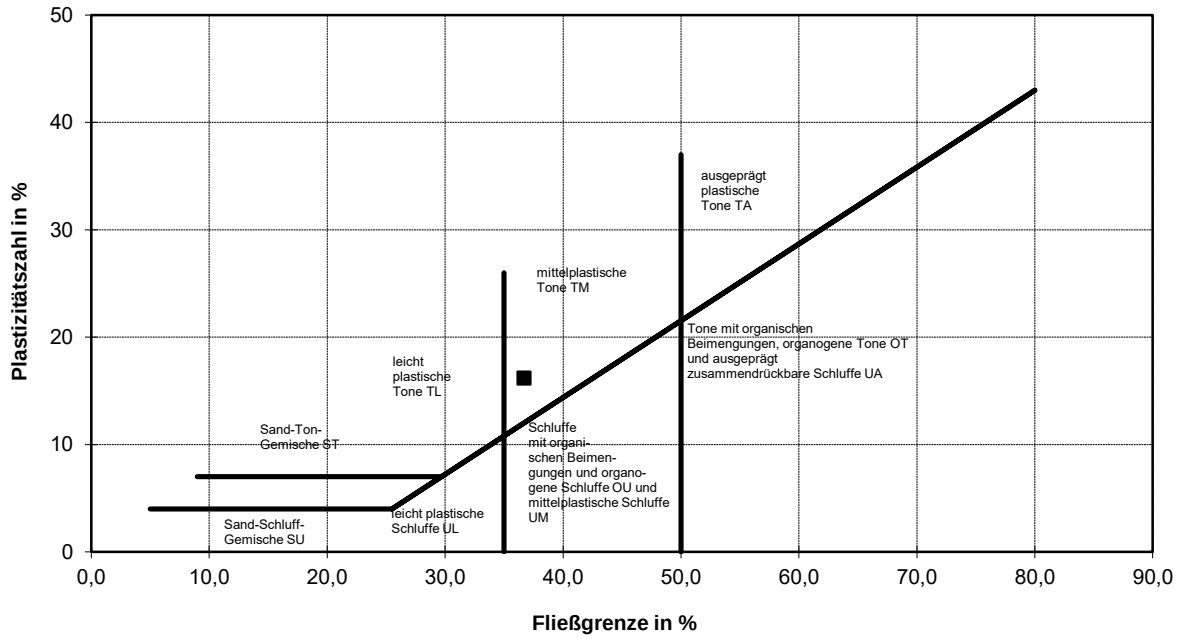
Wassergehalt nat.	w	21,0 %
Fließgrenze	w_L	36,7 %
Ausrollgrenze	w_P	20,5 %
Überkorn > 0,4 mm	ü	%
Wassergehalt Überk.	$w_ü$	%
Wassergehalt < 0,4 mm		21,0 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl	I_P	16,2 %
Konsistenzzahl	I_C	0,97
korr. Konsistenzzahl	$I_{Cü}$	





Umwelttechnik • Geotechnik • Gutachten

GEO TEAM ROTTWEIL

Anlage: 4.2

Zustandsgrenzen

nach DIN 18122

Projekt-Nr.: U-1608-2020

Bauvorhaben: Parkhaus Groß'sche Wiese

Prüfer: P. Utry **Datum:** 28.01.2020

Entnahmestelle: KB 3

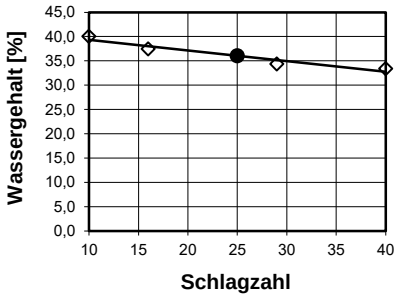
Bodenart: Verwitterungslehm

Tiefe: 3,0m-4,7m

Art der Entnahme: gestört

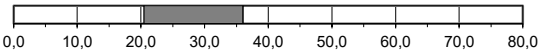
Entn. am: 13.01.2020

		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.		15	16	17	18	19	20	21
Zahl der Schläge		10	16	29	40			
Feuchte Probe + Behälter	[g]	10,15	9,43	10,04	9,72	6,40	6,27	6,19
Trockene Probe + Behälter	[g]	8,12	7,70	8,26	8,07	5,85	5,73	5,66
Behälter	[g]	3,05	3,08	3,08	3,13	3,16	3,07	3,10
Wasser	[g]	2,03	1,73	1,78	1,65	0,55	0,54	0,53
Trockene Probe	[g]	5,07	4,62	5,18	4,94	2,69	2,66	2,56
Wassergehalt	[%]	40,0	37,4	34,4	33,4	20,4	20,3	20,7

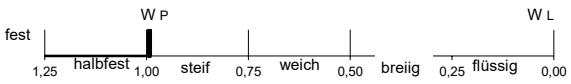


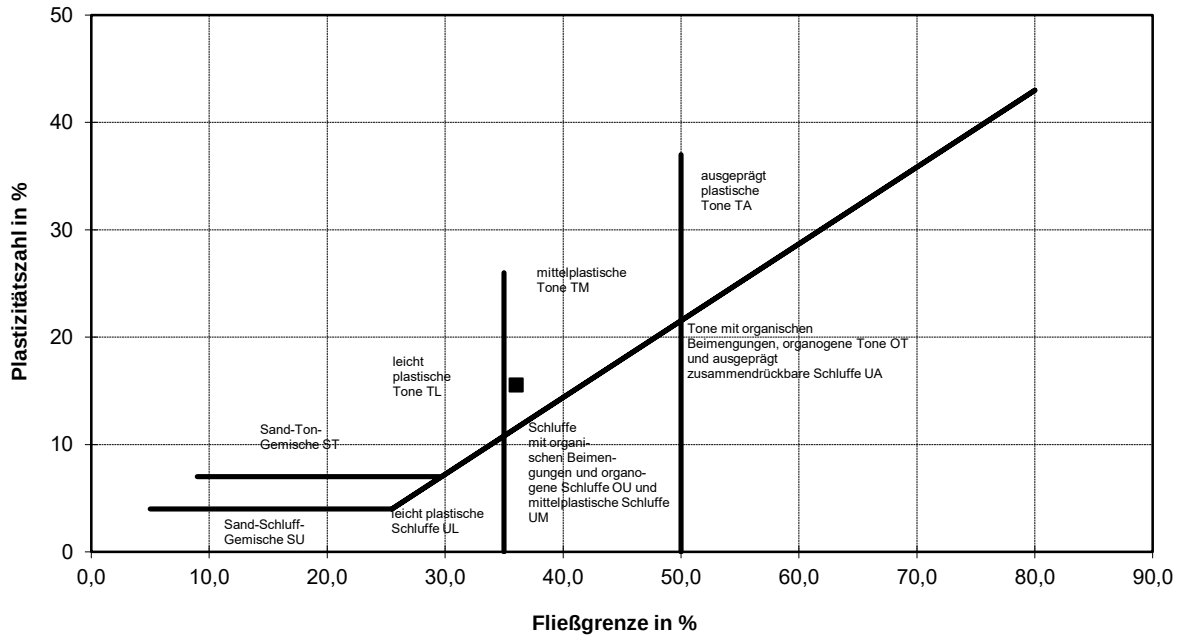
Wassergehalt nat.	w	20,6 %
Fließgrenze	w_L	36,0 %
Ausrollgrenze	w_P	20,5 %
Überkorn > 0,4 mm	ü	%
Wassergehalt Überk.	$w_ü$	%
Wassergehalt < 0,4 mm		20,6 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl	I_P	15,6 %
Konsistenzzahl	I_C	0,99
korr. Konsistenzzahl	$I_{Cü}$	





CBR EN 13286-47

Anlage 4.3

Datum: **20.01.2020**
Zeit: **14:18:04**

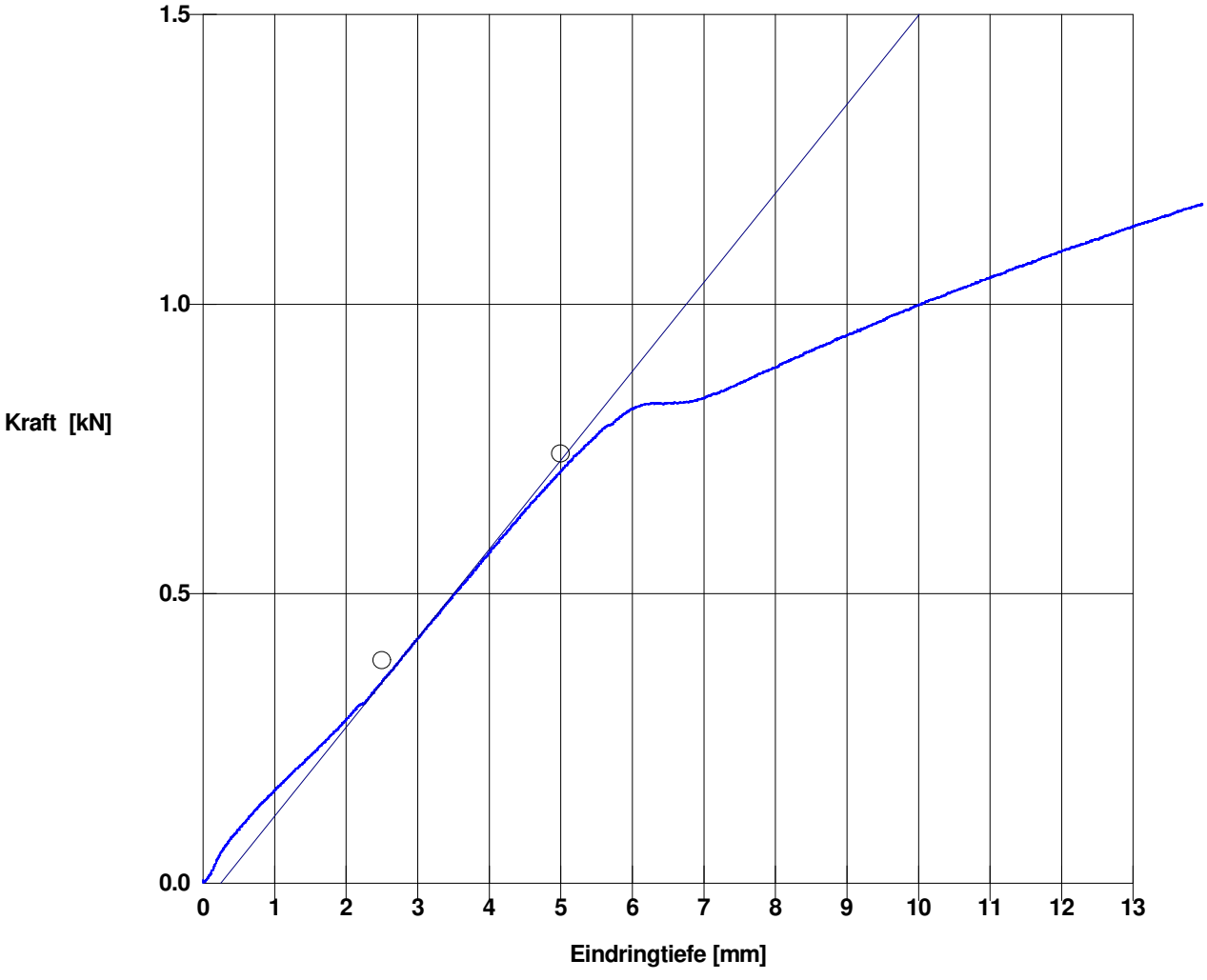
Proben-nummer: **KB 2 Lößlehm**

CBR-Wert
direkter Tragindex

3,5

Zeit Min	d mm	F kN	Fp kN	F kN	CBR %
0,39	0,5	0,10			
0,79	1,0	0,16			
1,19	1,5	0,22			
1,58	2,0	0,28			
1,98	2,5	0,35	0,39	13,2	2,9
2,38	3,0	0,42			
2,78	3,5	0,50			
3,17	4,0	0,57			
3,57	4,5	0,64			
3,97	5,0	0,71	0,74	20,0	3,7
4,37	5,5	0,77			
4,76	6,0	0,82			
5,16	6,5	0,83			
5,56	7,0	0,84			
5,95	7,5	0,86			
6,35	8,0	0,89			
6,74	8,5	0,92			
7,13	9,0	0,94			
7,53	9,5	0,97			
7,92	10,0	1,00			

Kraft-Verformungs-Diagramm



© infraTest / UniPress V4,24

CBR EN 13286-47

Anlage 4.4

Datum: **27.01.2020**
Zeit: **16:56:34**

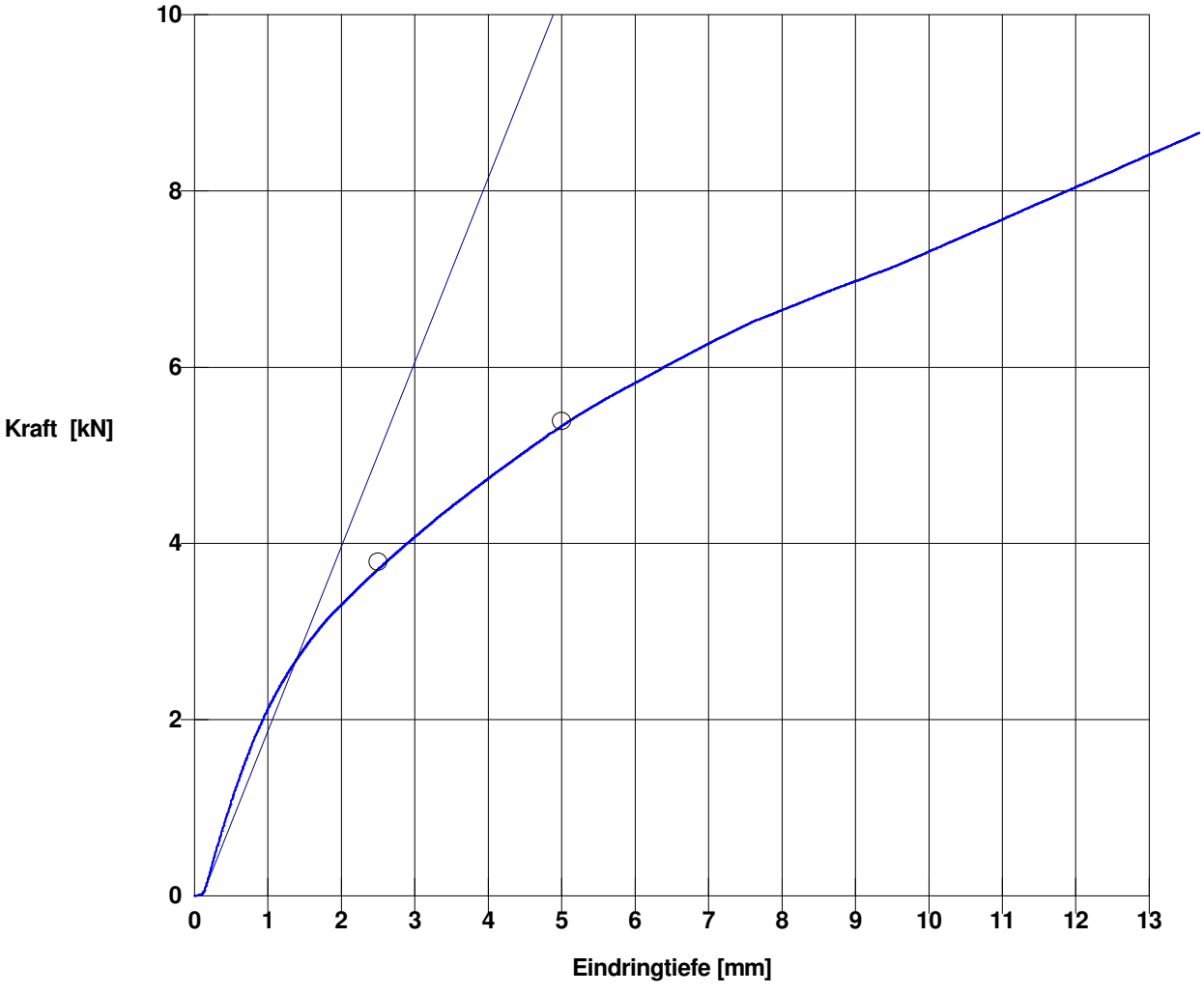
Proben-nummer: **KB 4 Verwitterungslehm 3,5-5,0m**

CBR-Wert direkter Tragindex

29

Zeit Min	d mm	F kN	Fp kN	F kN	CBR %
0,44	0,5	1,05			
0,87	1,0	2,12			
1,29	1,5	2,81			
1,70	2,0	3,30			
2,11	2,5	3,70	3,79	13,2	28,7
2,51	3,0	4,08			
2,92	3,5	4,41			
3,32	4,0	4,74			
3,73	4,5	5,04			
4,13	5,0	5,33	5,39	20,0	27,0
4,53	5,5	5,59			
4,93	6,0	5,82			
5,33	6,5	6,05			
5,73	7,0	6,27			
6,12	7,5	6,47			
6,52	8,0	6,65			
6,91	8,5	6,82			
7,31	9,0	6,98			
7,70	9,5	7,13			
8,10	10,0	7,32			

Kraft-Verformungs-Diagramm



© infraTest / UniPress V4,24

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972656 - 152903

Auftrag	**2972656 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**152903 Wasser**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**Grundwasser KB 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Sensorische Prüfungen						
Färbung (Labor)		**farblos**				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor) *		**schwach getrübt**				visuell
Geruch (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Physikalische Parameter						
pH-Wert (Labor)		**7,7**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	**941**	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	**1050**	10			DIN EN 27888 : 1993-11
Kationen						
Ammonium (NH4)	mg/l	**<0,030**	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	**110**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	**66**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Anionen						
Chlorid (Cl)	mg/l	**110**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	**12**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**36**	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	**<0,050**	0,05			DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**7,67**	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	**7,24**	0,1			DIN 38409-7-1: 2004-03
Berechnete Werte						
Carbonathärte	°dH	**21,5**	0,3			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	**215**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	**9,1**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	**91,0**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	**30,6**	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	**306**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	**<1**	1			DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	**5,46**	0,18			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *		**nicht angreifend**				DIN 4030-1 : 2008-06
Summarische Parameter						
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	**7,7**	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972656 - 152903

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	**1,9**	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 16.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152335

Auftrag	**2972498 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**152335**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**KB 1 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **98,7**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg	**0,13**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**0,22**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**0,19**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,29**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**0,06**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,08**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,20**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,13**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,12**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,10**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**0,06**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,25**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,07**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,9** *x)*		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 16.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152335

Kunden-Probenbezeichnung **KB 1 - Asphalt**



AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10168784-DE-P2

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152336

Auftrag	**2972498 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**152336**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**KB 2 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,0**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg	**0,19**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**0,35**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**0,29**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,39**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**0,10**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,19**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,23**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,08**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,17**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,19**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,18**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**0,08**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,31**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,09**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**2,9** *x)*		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 16.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10168784-DE-P3

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 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152336

Kunden-Probenbezeichnung **KB 2 - Asphalt**



AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10168784-DE-P4

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152337

Auftrag	**2972498 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**152337**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**KB 3 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,7**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,09**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,07**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,12**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,14**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,07**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,15**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,64** *x)*		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 16.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152337

Kunden-Probenbezeichnung **KB 3 - Asphalt**



AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10168784-DE-P6

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152338

Auftrag	**2972498 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**152338**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**KB 4 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,9**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,16**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,08**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,11**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,07**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,07**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,59** *x)*		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 16.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152338

Kunden-Probenbezeichnung **KB 4 - Asphalt**



AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10168784-DE-P8

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152339

Auftrag	**2972498 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**152339**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**KB 5 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,8**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,15**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,11**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,06**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,08**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,40** *x)*		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 16.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 16.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972498 - 152339

Kunden-Probenbezeichnung **KB 5 - Asphalt**



AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153358

Auftrag	**2972798 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**153358**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Tragschicht**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **9,40**	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **98,1**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)		**7,9**	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**3,0**	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**4,1**	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**2,8**	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**5,3**	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**2,8**	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**<0,1**	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**13,5**	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**230**	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10174077-DE-P1

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 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153358

Kunden-Probenbezeichnung **MP Tragschicht**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**21,3**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**10,1**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**82**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**6,2**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153358

Kunden-Probenbezeichnung **MP Tragschicht**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 17.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10174077-DE-P3

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153359

Auftrag	**2972798 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**153359**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Quartär**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	**5,38**	0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	**80,0**	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)			**7,2**	0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg		**<0,3**	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		**<1,0**	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		**27**	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		**27**	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		**0,3**	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		**45**	1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		**25**	1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		**44**	1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		**0,3**	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		**75,0**	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		**<50**	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		**<50**	50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153359

Kunden-Probenbezeichnung **MP Quartär**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**21,4**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,6**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**227**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**46**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153359

Kunden-Probenbezeichnung **MP Quartär**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 16.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10174077-DE-P6

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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153360

Auftrag	**2972798 Parkhaus Groß´sche Wiese**
Analysennr.	**153360**
Probeneingang	**14.01.2020**
Probenahme	**09.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Lettenkeuper**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **4,20**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **76,8**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)		**7,7**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**27**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**42**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,4**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**46**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**34**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**39**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,9**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**73,4**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153360

Kunden-Probenbezeichnung **MP Lettenkeuper**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**21,9**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,7**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**76**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**6,3**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

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 17.01.2020
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 2972798 - 153360

Kunden-Probenbezeichnung **MP Lettenkeuper**

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

Beginn der Prüfungen: 14.01.2020
Ende der Prüfungen: 17.01.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-10174077-DE-P9

Projekt: Vorplanung Parkhaus Zentrum (Groß'sche Wiese) in 78628 Rottweil



Bild 1:
Blick von Norden auf KB 1



Bild 2:
Blick von Süden auf KB 2



Bild 3:
Blick von Osten auf KB 3



Bild 4:
Blick von Norden auf KB5



Bild 5:
Bohrprofil KB 1, 0-4m



Bild 6:
Bohrprofil KB 1, 4-8m



Bild 7:
Bohrprofil KB 2, 0-5m



Bild 8:
Bohrprofil KB 2, 5-10m



Bild 9:
Bohrprofil KB 3, 0-5m



Bild 10:
Bohrprofil KB 3, 5-10m



Bild 11:
Bohrprofil KB 4, 0-6m



Bild 12:
Bohrprofil KB 4, 6-12m



Bild 13:
Bohrprofil KB 5, 0-6m



Bild 14:
Bohrprofil KB 3, 6-12m



Bild 15:
Bohrprofil KB 6, 0-10m



Bild 16:
Bohrprofil KB 7, 0-10m