Dr.-Ing. Georg Ulrich - Geotechnik GmbH
Beratende Grundbauingenieure Bodenmechaniker Geologen Baugrundlabor
sonic drilling

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH
Herrn M.Sc. Zoltan Marton
Heuriedweg 31

88131 Lindau

per E-Mail: z.marton@ir-gruppe.com

Baugrund
Geologie
Hydrogeologie
Altlasten

Gründungsplanung
Grundbaustatik
Simulationsrechnungen

Baugrund-Dynamik

Grundwassermodellierungen

Pfahlintegritätskontrolle
Erschütterungsmessungen

Bodenmechanisches Labor

Bohrtechnik

Brunnenbau

Sachverständigengutachten

Bearbeiter	Telefon	AZ	Vorgang	Datum
Dipl.-Geogr. Olaf Kurz Dr.-Ing. Peter Beutinger	07561 - 9863 - 17 - 13	1810130geo	225926	15.03.2019

Rothenmoos Inselbräupark

Hammerweg/ Motzacher Weg, Lindau

Geotechnischer Untersuchungsbericht mit Ergänzungserkundung

Inhalt

1 Veranlassung
2 Baugrund
2.1 Geomorphologie, Schichtenfolge, Schichtbeschreibung
2.2 Bodenkennwerte
2.3 Abfalltechnische Beurteilung
3 Grundwassersituation
4 Versickerung
5 Geothermische Nutzung
6 Geotechnische Beurteilung des Bauvorhabens
6.1 Tragfähigkeitsbeurteilung
6.2 Gründung
6.3 Abdichtungsmaßnahmen
6.4 Erdarbeiten, Baugrubensicherung, Wasserhaltung
6.5 Kanalarbeiten, Verkehrsflächen
7 Planungs- und baubegleitende Hinweise

Anlagen

1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan Baugrundaufschlüsse
1.3	GK Koordinaten Baugrundaufschlüsse
2.1-6	Baugrundprofile
2.7-8	Pegelausbauzeichnungen
3.1-11	Bodenmechanische Laborversuche Wassergehalt, Kornverteilung, Wichte, Konsistenz, Schrumpfgrenze
4.1-5	Bodenmechanische Feldversuche Bestimmung der Durchlässigkeit BK3, BK6
5.1-2	Fundamentbemessung
6.1-7	Probenzusammenstellung, tabellarische Auswertung
7.1-15	Fotodokumentation Bohrkerne
8.1-2	Grundwassergefälle BK3 - BK4 und BK5 - BK102
8.3	Grundwasserhöhen - Isolinien

Unterlagen

[1] 1 zu 1 loeffelholz, Lindau: Lageplan Grundstücksflächen, M 1:1000, Stand 16.07.2018

[2] 1 zu 1 loeffelholz, Lindau: Grundriss Tiefgarage - Vorabzug, M 1:200, Stand 03.07.2018

[3] Geologische Karte von Bayern 1:25000, Blatt 8424 Lindau (Bodensee)

[4] Bohrkerne und Bodenproben der Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH, Leutkirch

[5] Energie-Atlas Bayern des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (www.energieatlas.bayern.de)

1 Veranlassung

Die Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH, Lindau, beabsichtigt den Neubau von mehreren Wohngebäuden mit gemeinsamem Untergeschoss bzw. einer Tiefgarage am Motzacher Weg/ Hammerweg in Lindau.

Mit Schreiben vom 05.11.2018 wurde die Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH, Leutkirch, von der Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH mit der Baugrunderkundung und der geotechnischen Beratung gemäß Angebot vom 23.07.2018 beauftragt.

Im Zeitraum vom 07. - 13.11.2018 wurden die folgenden, im Lageplan Anlage 1.2, gekennzeichneten Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

BK1-7	Sonic-Kernbohrung, Bohr-Ø 150 mm, verrohrt, Kern-Ø 105 mm, DIN 4021
DPH1, 2, 4	schwere Rammsondierungen DIN EN ISO 22476-2
DPSH3	Superschwere Rammsondierung A, DIN EN ISO 22476-2
RKS3	Rammkernsondierung Bohr-Ø 80 mm, DIN EN ISO 22475-1

Aufgrund der bei den genannten Bohrungen erkundeten Grundwasserverhältnissen wurde bei einer Planerbesprechung am 10.01.2019 festgelegt, dass die folgenden ergänzenden Erkundungsbohrungen erforderlich werden, um den Bereich festlegen zu können, der in WU Beton auszuführen ist.

BK101-103	Sonic-Kernbohrung, Bohr-Ø 150 mm, verrohrt, Kern-Ø 85 mm, DIN 4021

Die Bohrungen BK101 und 102 wurden zu 3"- Pegeln ausgebaut. In die Bohrung BK102 wurde zur Beobachtung der Grundwasserschwankungen ein Datenlogger eingebaut.

2 Baugrund

2.1 Geomorphologie, Schichtenfolge, Schichtbeschreibung

Der Rothenmoos Inselbräupark liegt in einem nahezu ebenen Gelände, der Höhenunterschied innerhalb des Grundstücks beträgt etwa 0,7 m. Die Umgebung des Grundstücks ist von einer Abfolge von Terrassenstufen geprägt, die die Reutiner Bodenseeebene von der Erhebung des Motzach- bzw. Tannenholzes trennen. Der gesamte Höhenversatz beträgt hier insgesamt rd. 70 m, das Grundstück liegt ca. 30 m über dem Bodensee.

Etwa 50 – 100 m östlich des Untersuchungsgebietes verläuft der Motzacher Tobelbach, in dessen Talflanken rißzeitliche Moränesedimente angeschnitten sind.

Das Baufeld baut sich im Kern aus diesen Moränesedimenten auf, die von spätwürmzeitlichen

Schottern (Kies und Sand) überdeckt sind. Das Relief der Moränesedimente steigt etwa in nordnordöstliche Richtung hin an. In der südlichsten Bohrung (BK1) wurde das Moränematerial bei 410,99 mNN festgestellt, in der nordöstlichsten (BK5) bei 422,55 mNN. Die entspricht einer Höhendifferenz von rd. 11,5 m innerhalb des Baufeldes.

Entsprechend variiert auch die Schichtmächtigkeit der spätwürmzeitlichen Schotter, sie erreicht im Süden des Grundstückes bis etwa 14 m und im nördlichen Grundstücksbereich rd. 2 m. Die in den Bohrungen angetroffene Oberkante der Schotter liegt im Südwesten (BK2) bei etwa 422 mNN und steigt bis auf 424,45 mNN im Nordosten (BK5) an. Daraus resultiert eine Höhendifferenz von rd. 2,5 m innerhalb des Grundstückes.

Diese Höhendifferenz wurde offenbar im Zuge der bisherigen Bautätigkeit auf dem Grundstück durch das Aufbringen von künstlichen Auffüllungen ausgeglichen, die entsprechend tendenziell im Südwesten die größten und im Nordosten die geringsten Mächtigkeiten aufweisen.

Eine lokale Verwitterungsdecke, die im feuchtwarmen Klima der Warmzeit durch Entkalkung, Verbraunung sowie Tonmineralneubildung und –verlagerung aus oberflächennahen Bodenschichten entsteht, wurde auf dem zu etwa 90 % überbauten und versiegelten Grundstück lediglich in den Ergänzungsbohrungen BK101 - BK103 in erkundet und wurde im Zuge der bisherigen Bebauung offenbar größtenteils ausgeräumt.

Das geologische Grundsatzprofil lässt sich damit vereinfacht wie folgt gliedern:

: Auffüllungen	rezent
: Verwitterungsdecke	holozän
: spätwürmzeitliche Schotter	pleistozän, würm
: Moränesedimente : Moränekies : Moränesand : Moräneschluff : Geschiebemergel	pleistozän, riß

Die künstlichen Auffüllungen setzen sich überwiegend aus Kiesen mit variierendem Schlämmkorn- und Sandanteil zusammen. Es handelt sich offenbar um lokal umgelagertes Material. Fremdbestandteile (Ziegel-, Betonbruch) können in Spuren enthalten sein. Die erkundeten Mächtigkeiten der Auffüllungen liegen zwischen 0,2 und 2,3 m. Der Lagerungszustand variiert zwischen dicht in den Tragschichten bis locker in den mächtigeren Auffüllungen zur Geländemodellierung. Aufgrund der unterschiedlichen Lagerungsdichte und den damit verbundenen zu erwartenden Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen sind die Auffüllungen nicht als Gründungshorizont geeignet.

Unter den künstlichen Auffüllungen folgen die spätwürmzeitlichen Schotter. Im nördlichen

Grundstücksbereich setzen sie knapp unter der Geländeoberfläche an, im südlichen erst ab Tiefen von rd. 2 m. Die Schotter setzen sich aus sandigen Fein- bis Grobkiesen mit stark variierenden Schlämmkornanteilen zusammen. Insgesamt dominiert der Kiesanteil, d. h. es handelt sich um Böden hoher Scherfestigkeit und geringem Setzungspotential. Der Lagerungszustand ist über die gesamte Schichtmächtigkeit mit dicht und teils auch sehr dicht anzugeben, in den zunehmend dichter gelagerten Kiesen konnte mit den Rammsondierungen teilweise ab 3 m kein Sondierfortschritt mehr erzielt werden. Das fluviatile Ablagerungsmilieu der Schotter führte je nach Intensität der Strömung zu Klassifizierungseffekten dergestalt, dass feinkornarme, hoch durchlässige Kiese mit sandig-schluffigen Kieshorizonten und deutlich verminderter Durchlässigkeit wechseln. Dieser Effekt wirkt sich kaum in der Tragfähigkeit, jedoch in den hydraulischen Eigenschaften wie der Durchlässigkeit aus – in Feld- und Laborversuchen wurden Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen 1,1 x 10^{-4} m/s (stark durchlässig) und 1,3 x 10^{-7} m/s (schwach durchlässig) ermittelt.

Die Schotter sind als gut tragfähiger Baugrund zu beurteilen.

Das Moränensediment steht in einer regellosen Ablagerungsfolge an und setzt sich aus Geschiebemergel, Moränekiesen, –sanden und -schluffen zusammen. Aufgrund des kleinräumigen Wechsels nach Lage und Tiefe vor allem der Sande, Kiese und Schluffe werden die o.g. Schichten zu den ungegliederten Moränesedimenten zusammengefasst. Die Konsistenz der bindigen Böden ist überwiegend mit halbfest, bereichsweise auch steif und fest und die Lagerungsdichte der Moränekiese und –sande mit dicht anzugeben. Die Moränesedimente haben durch die ehem. Eisauflast der Gletscher eine Vorkonsolidation erfahren und befinden sich im Zustand der Wiederbelastung. Es handelt sich daher um einen gut tragfähigen Baugrund.

2.2 Bodenkennwerte

Die beschriebenen Böden sind wie folgt zu klassifizieren und zu Homogenbereichen zusammenzufassen.

Tabelle 1: Bodenmechanische Klassifizierungen

	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 Erdarbeiten	Bodenklasse DIN 18301 Bohrarbeiten	Frostempfindlichkeit ZTVE
Auffüllung, Verwitterungsdecke	GW, GE, GU, GU*, UL	3, 4	BN1-2, BB2	F1 - F3
spätwürmzeitliche Schotter	GW, GE, GU, GU*, GT, SU, SE	3, 4	BN1-2, BS1, BS3	F1 – F3
Moränekies, -sand	GW, GU*, SE, SE, ST, SU*	3, 4	BN1-2, BB2-3	F 1- F3
Geschiebemergel, Moräneschluff	ST, SU, SU*, UL	3, 4, 6	BN1-2, BB3-4, BS1, BS3	F2 - F3

Tabelle 2: charakteristische Bodenkennwerte

	Wichte γ /γ' (kN/m³)	Reibungswinkel (dräniert) φ' (°)	Kohäsion (dräniert) c' (kN/m²)	undränierte Scherfestigkeit c_u kN/m²	Durchlässigkeit k_f (m/s)	Steifemodul E_S (MN/m²)	
						Erstbelastung	Wiederbelastung
Auffüllung, Verwitterungsdecke	18/8 – 20/10	27,5 – 32,5	0	--	$1x10^{-3}$ – $1x10^{-8}$	--	--
spätwürmzeitliche Schotter	20/10 – 21/11	32,5 – 37,5	0	n.def.	$1x10^{-4}$ – $1x10^{-7}$	40 – 60	120 – 180
Moränekies, -sand	22/12	32,5 – 37,5	0	n. def.	$1x10^{-5}$ – $1x10^{-8}$	--	60
Geschiebemergel, Moräneschluff	22/12 – 23/13	27,5 – 32,5	20 - 40	> 200	$1x10^{-6}$ – $1x10^{-9}$	--	30 - 60

Erdbeben	Erdbebenzone 2, Untergrundklasse S, Baugrundklasse C
max. Frosteindringtiefe	1,20 m

Tabelle 3: Homogenbereiche

			DIN EN ISO	Homogenbereich	Homogenbereich
		Dim.	DIN 18300	Erdarbeiten	Erdarbeiten
			DIN 18301	Bohrarbeiten	Bohrarbeiten
			DIN 18304	Rammarbeiten	Rammarbeiten
	Geotechnische Kategorie	GK 2	4020	**HB1**	**HB2**
Boden	ortsübl. Bezeichnung		---	Auffüllungen	Moräneschluff
				Verwitterungsdecke	Geschiebemergel
				spätwürmzeitliche Schotter	
				Moränekies und –sand	
	Bodengruppen		18196	GW, GE, GU, GU*, GT*, SU, SE, UL	UL, SU*, SU, ST
	Korngrößenverteilung		18123	Anlagen 3.3-4	Anlage 3.4
	Massenanteil Steine	%	14688	0 - 10	0 - 30
	Massenanteil Blöcke	%	14688	0 - 5	0 – 10
	Massenanteil große Blöcke	%	14688	0	< 5
	Dichte	kN/m³	18125-2	18 - 22	22 – 23
	Wassergehalt	%	17892-1	6 – 20	8 – 21
	Plastizität Ip	%	18122-1	n. d.	8 – 10
	Konsistenz Ic	---	18122-1	n. d.	1,0 – 1,4
	Lagerungsdichte D	---	18126	0,7 – 0,8	n. d.
	organ. Anteil	%	18128	< 1	< 1
	undränierte Scherfestigkeit	kN/m²	4094-4	n. d.	> 180
	Kohäsion c'	kN/m²	18137	0	10 - 40

2.3 Abfalltechnische Beurteilung

Für die abfalltechnische Bewertung und Einstufung von Bodenmaterial sind die Kriterien der LAGA Mitteilung M 20 (Stand 1997) bzw. des Leitfadens zum Eckpunktepapier "Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen" (LVGBT), der die vorgenannten Technischen Regeln für Verfüllungen ersetzt, maßgeblich.

Für die orientierende abfalltechnische Einstufung der Auffüllungen und Böden wurden für die Erstellung von repräsentativen Mischprobe in Anlehnung an die LAGA PN 98 Einzelproben aus den Bohrkernen entnommen und zu den in der Tabelle 4 aufgeführten Mischproben zusammengeführt. Zur Ermittlung der bewertungsrelevanten Bodenart wurden Sieblinien im bodenmechanischen Labor ermittelt. Eine Auflistung der Probenzusammenstellungen ist in Anlage 6.1 beigefügt.

Tabelle 4: Mischproben

Bezeichnung	Beschreibung	Bodenart im Feinkorn < 2 mm	Bewertungsrelevante Bodenart
MP1	Auffüllungen	--	Sand
MP2	Spätwürmzeitliche Schotter	Sl2, Ts3, St3	Lehm/Schluff
MP3	Moränesand und -schluff	Slu, Sl4	Lehm/Schluff

Die Einzelergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im Laborprüfbericht zusammen mit den Bestimmungsmethoden aufgeführt, die parameterbezogenen Bewertungen nach dem LVGBT sind in den Anlagen 6.2-7 tabellarisch wiedergegeben.

MP1: Aufgrund des erhöhten pH-Wertes von 10,2 erfolgt eine Einstufung des Materials in die Zuordnungsklasse Z 1.2.

MP2: Bei dieser Mischprobe zeigt sich der pH-Wert ebenfalls erhöht (9,3), so dass eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.2 erfolgt.

MP3: Entsprechend den Untersuchungsergebnissen handelt es sich um Material der Zuordnungsklasse Z 0.

Dem Material aller Mischproben ist der Abfallschlüssel 17 05 04 nach Abfallverzeichnisverordnung zuzuordnen.

Die erhöhten pH-Werte sind geogen durch den hohen Kalkgehalt der unverwitterten Schotter (MP2) zu erklären. Bei den Auffüllungen (MP1) handelt es sich im Wesentlichen um lokal umgelagerte Schotter.

Anmerkung: Die Bewertung nach LVGBT erfolgt in der aktuell gültigen Fassung.
In der kurzfristig geplanten Fortschreibung des Leitfadens sollen die Eluat-Zuordnungswerte für Chlorid und Sulfat an die Geringfügigkeitsschwellenwerte angepasst werden. Weiterhin sollen Überschreitungen des pH-Wertes – wie bei der Bewertung nach LAGA M 20 – allein kein Ausschlusskriterium mehr darstellen (Beschluss der Kabinettssitzung vom 17.04.2018 der bayerischen Staatsregierung).

Diese Änderungen sollen mit Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 19.06.2018 von den Regierungen, Kreisverwaltungsbehörden Wasserwirtschaftsämtern und dem Landesamt für Umwelt kurzfristig umgesetzt werden.

Zukünftig bedeutet dies (d. h. sobald den Gruben die entsprechenden Genehmigungen vorliegen) eine Einstufung aller Mischproben in die Zuordnungsklasse Z 0, da die Einstufungen ausschließlich aufgrund des pH-Wertes erfolgten.

Die Bohrungen wurden mit Ausnahme von BK7 außerhalb der Bestandshallen durchgeführt und erfassen dementsprechend nicht mögliche punktuelle Verunreinigungen, z. B. im Bereich unterirdischer Einbauten. Treten im Zuge des Aushubs abweichende zu den beschriebenen Verhältnissen (z.B. deutliche Bauschuttanteile in den Auffüllungen, sichtbare Verunreinigungen/Verfärbungen) auf, ist das Material ggf. zu separieren, zu einem Haufwerk aufzusetzen und zu beproben.

3 Grundwassersituation

In den Bohrungen der aktuellen Untersuchungen stellte sich der Wasserspiegel zwischen 2,12 und 9,47 m unter Gelände ein. Bei den Bohrungen BK1 (Endtiefe 16 m), BK7 (Endtiefe 6 m), BK101 (Endtiefe 8,3 m) und BK103 (Endtiefe 6,0 m) wurde kein Wasser angetroffen. Bezogen auf NN sind die folgenden Koten zu nennen:

BK1	kein Wasser
BK2	414,64 m NN
BK3	415,14 m NN
BK4	422,37 m NN
BK5	422,43 m NN
BK6	416,05 m NN
BK7	kein Wasser
BK101	kein Wasser
BK102	415,69 m NN
BK103	kein Wasser

Der deutliche Unterschied in den Wasserständen ist durch das Relief des wasserstauenden Geschiebemergels, der die Grundwassersohlschicht darstellt, zu erklären. Der Wasserspiegel fällt gleichsinnig mit dem Geschiebemergel zur Tiefe hin ab. Die Bohrung BK2 weist demzufolge den tiefsten Wasserstand, die Bohrungen im Hochpunkt des Geschiebemergels (BK4, 5) den höchsten Wasserstand auf.

Grundwasserleiter sind die spätwürmzeitlichen Schotter sowie die Moränesande und –kiese, die allerdings sehr unterschiedliche Durchlässigkeiten aufweisen. So wechseln wasserzügige Kiesschichten mit geringer durchlässigen Schichten im Moränesand.

Die Grundwasserfließrichtung lässt sich aus deren Relief des Geschiebemergels mit Süd bis Süd-Südwest angeben.

Entsprechend der angetroffenen Grundwasserstände ist davon auszugehen, dass die Tiefgarage im Bereich der Gebäude G07, G08, G09, G10 und G17 – nördlich der in Anlage 1.2 dargestellten „Gebäudefuge Nord" - (bei hydrologischen Verhältnissen wie bei der Baugrunderkundung im November 2018) im Grundwasser zu liegen kommt. Die dort blau und orange dargestellten Bereiche stellen den Schnitt zwischen UK der Gründung (420,65 m NN) und der durch lineare Interpolation der gemessenen (blau) und mit einem Zuschlag von 1,3 m (orange) angehobenen Grundwasserstände zwischen den Bohrungen BK4 – BK3 und BK5 - BK102 (siehe Anlagen 8.1 und 8.2) dar.

Im südlichen Bereich des Grundstücks fällt der Grundwasserspiegel mit der wasserstauenden Schicht rasch in größere Tiefen ab (siehe Anlage 8.3) und ist dort nicht Bauwerksrelevant.

Ein einheitlicher, auf das gesamte Grundstück bezogener Bemessungswasserstand, kann aufgrund der beschriebenen Verhältnisse nicht angegeben werden.

Für die nördlichen Gebäude oberhalb der „Gebäudefuge Nord" ist der Bemessungswasserstand mit

423,70 m NN

(Stichtagsmessung BK4 + 1,3 m) anzugeben.

4 Versickerung

Die gezielte Versickerung von Niederschlagswasser setzt durchlässigen Untergrund und einen Mindestabstand von 1 m zur Grundwasseroberfläche voraus. Auffüllungen dürfen ohne den Nachweis der Schadlosigkeit für das Grundwasser nicht durchsickert werden. Die im bodenmechanischen Labor und im Feldversuch ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Dort sind auch die Bemessungswerte unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors für Labor- und Feldmethoden nach DWA-A-138 angegeben.

Tabelle 5: k_f-Werte

Geologische Bezeichnung	Aufschluss	Tiefe [m]	K_f-Wert ermittelt [m/s]	Bemessungs-k_f-Wert [m/s]
spätwürmzeitliche Schotter[1)]	BK1	3,0 – 3,5	$1,1 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-5}$
spätwürmzeitliche Schotter[1)]	BK3	3	$3,2 \times 10^{-5}$	$6,4 \times 10^{-6}$
spätwürmzeitliche Schotter[2)]	BK3	12,5	$2,0 \times 10^{-7}$	$4,0 \times 10^{-7}$
spätwürmzeitliche Schotter[1)]	BK6	5,2 - 6,0	$5,9 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$
spätwürmzeitliche Schotter[2)]	BK6	13	$1,34 \times 10^{-7}$	$2,7 \times 10^{-7}$
spätwürmzeitliche Schotter[1)]	BK7	4 - 5	$3,7 \times 10^{-5}$	$7,4 \times 10^{-6}$
spätwürmzeitliche Schotter[1)]	BK101	3,0 – 3,5	$1,1 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-5}$
spätwürmzeitliche Schotter[1)]	BK102	7,5 – 8,0	$1,2 \times 10^{-5}$	$2,4 \times 10^{-6}$
Moränesand[1)]	BK3	7,0 – 7,5	$1,8 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-9}$
Moränesand[1)]	BK4	4	$1,9 \times 10^{-7}$	$3,8 \times 10^{-8}$

[1)] aus Kornverteilung ermittelt
[2)] aus Feldversuch ermittelt

In den spätwürmzeitlichen Schottern ist eine Versickerung technisch grundsätzlich möglich, aufgrund des relativ hohen Schlämmkornanteils ergibt sich jedoch ein für Kiese geringer Durchlässigkeitsbeiwert. Die Moränesande sind zur technischen Versickerung nicht geeignet.

Aufgrund der deutlich variierenden Durchlässigkeitsbeiwerte im Schotter sollte die Planung und Errichtung von Versickerungsanlagen nur anhand von Versickerungsversuchen am vorgesehenen Standort der Versickerungsanlage erfolgen.

5 Geothermische Nutzung

Den Angaben des Energie-Atlasses der Bayerischen Staatsregierung [5] zufolge ist die Nutzung von Erdwärmesonden möglich. Die Wärmeleitfähigkeit bis 100 m Tiefe liegt in einer Größenordnung von > 1,8 – 2,6 W/(m*K). Bohrrisiken sind bis in eine Tiefe von 100 m nicht bekannt.

Das Grundstück liegt kartenmäßig außerhalb von Wasserschutzgebieten.

6 Geotechnische Beurteilung des Bauvorhabens

Die vorgesehene Bebauung besteht aus 16 Einzelgebäuden (G01 – G16) mit einer gemeinsamen Tiefgarage. Die Oberkante Fußboden (OK FBB EG) der Neubauten geht aus den Unterlagen nicht hervor, für die nachfolgenden Betrachtungen wird eine EFH von 424,65 m NN angenommen; dies entspricht der Höhe des aktuellen Bestandes.

Dementsprechend werden für die weiteren Ausführungen die folgenden Höhenkoten zugrunde gelegt:

EFH	424,65 m NN	=	Höhe Bestand
Fußboden Tiefgarage		=	424,65 – 3,5 = 421,15 m NN

6.1 Tragfähigkeitsbeurteilung

Der natürlich anstehende Untergrund wird von gut tragfähigen Schottern und Moränesedimenten gebildet. Diese Schichten sind mit unterschiedlich tragfähigen künstlichen Auffüllungen und kleinräumig auch von Verwitterungsböden überdeckt, die jedoch bei unterkellerter Ausführung bzw. mit der Tiefgarage durchstoßen werden. Die Gründungssohle kommt überwiegend in dicht gelagerten, spätwürmzeitlichen Schottern zu liegen, im nordwestlichen Bereich je nach Ausführung der Bauwerke auch in dicht gelagerten Moränesanden und im nordöstlichen Gebäudeteil in Moräneschluff halbfester Konsistenz. Die genannten Schichten sind gut tragfähig, im nördlichen Grundstücksbereich jedoch grundwasserführend.

6.2 Gründung, baubegleitende Maßnahmen

Es bietet sich an, die Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten flach in den spätwürmzeitlichen Schottern vorzunehmen. Deckschichten (Auffüllungen oder eine reliktisch verbliebene Verwitterungsdecke) sind auszuräumen und durch verdichteten Kiessand oder Magerbeton zu ersetzen.

Für die Bemessung von Einzelfundamenten ist das Diagramm in der Anlage 5.1 zu verwenden.

Beispielhaft ergibt sich für ein Einzelfundament mit mittiger Belastung der folgende charakteristische Sohldruck (Anlage 5.1):

Fundamentabmessungen	a	= b = 1,0	m	
Begrenzung der Setzung auf	s	= 0,5	cm	
zugehöriger Sohldruck	$\sigma_{E,k}$	= 350	kN/m²	(charakteristisch)

Die Design-Werte des Sohldrucks sind ebenfalls in dem Bemessungsdiagramm abgebildet.

Analog gilt das Bemessungsdiagramm in der Anlage 5.2 für Streifenfundamente exemplarisch wie folgt:

Fundamentbreite	b	= 0,5	m	
Begrenzung der Setzung auf	s	= 0,5	cm	
zugehöriger Sohldruck	$\sigma_{E,k}$	= 290	kN/m²	(charakteristisch)

Der Bettungsmodul ergibt sich für Streifenfundamente daraus in der folgenden Größe:

ks = 290 / 0,005 = 58.000 kN/m³

Deutlich höhere Sohlpressungen sind möglich, wenn das bauwerksverträgliche Setzungsmaß auf 1,0 cm angehoben werden kann.

Der bodenmechanischen Charakteristik der Kiese nach handelt es sich bei den eintretenden Setzungen um sog. Sofortsetzungen, d. h. es ist keine relevante Zeitverzögerung zu berücksichtigen, der Großteil der Setzung wird bereits während der Bauphase erreicht.

6.3 Abdichtungsmaßnahmen

Nord

Der in der Anlage 1.2 nördlich der „Gebäudefuge Nord" liegende Gebäudeteil kommt im Grundwasser zu liegen und ist dementsprechend gegen den Lastfall „von außen drückendes Wasser" abzudichten (DIN 18195-6 bzw. Ausführung in wu-Beton).

Unter der wasserdichten Bodenplatte ist ein Flächenfilter aus Kies (Körnung 8/32) mit einer Mindeststärke von 0,3 m anzuordnen, um dem Grundwasser und in den Arbeitsraum eindringendem Oberflächenwasser eine Möglichkeit zur Abströmung in Richtung Süden zu geben. Der Flächenfilter ist in dieser Stärke auf eine Breite von 5 m über die „Gebäudefuge Nord" hinauszuziehen.

Süd

Die Tiefgarage soll im übrigen Bauwerksbereich (südlich der „Gebäudefuge Nord") mit einem offenen Fußboden, d. h. einer Pflasterung ausgeführt werden. Aufgrund der teilweise schwach durchlässigen Böden (kf = 1,3 x 10^{-7} m/s) erfordert die vorgesehene Bauweise einen Flächenfilter (d_{min} = 15 cm, Körnung 0/32 (Feinstkornanteil <0,063 mm max. 3 %, Sandanteil < 10 %)) unter dem Fußboden.

Erdberührte Bauteile müssen aufgrund des geringen Durchlässigkeitsbeiwertes (kf < 10^{-4} m/s) bei einer Einbindetiefe bis 3 m entsprechend dem Lastfall „aufstauendes Sickerwasser" abgedichtet werden. Alternativ kann in Verbindung mit einer Drainage entsprechend DIN 4095 auch eine Bauwerksabdichtung gegen „Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser" durchgeführt werden.

Bei Einbindetiefen > 3 m ist eine Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser nicht zulässig, in diesem Fall müsste eine Abdichtung gegen drückendes Wasser erfolgen.

6.4 Erdarbeiten, Baugrubensicherung, Wasserhaltung

Die Erdarbeiten finden in Böden der Bodenklassen 3 und 4 statt. Der Geschiebemergel mit z.T. glazial bedingten Verfestigungen und der damit verbundenen Felsklasse 6 wird nicht erreicht.

Die Auffüllungen entsprechen bei kiesiger Ausprägung ebenso wie der spätwürmzeitliche Schotter überwiegend der Verdichtbarkeitsklasse V 1 und sind zur Verfüllung von Arbeitsräumen grundsätzlich geeignet. Das Material ist aufgrund des enthaltenen Schlämmkornanteils überwiegend gering bis mittel und teils auch sehr frostempfindlich.

Alternativ kann zur Verfüllung von Arbeitsräumen auch Fremdmaterial aus Kiessand verwenden. (angenommene Bodenkennwerte bei 98 % Proctordichte: Reibungswinkel 35°, Kohäsion 0, Wichte 21 kN/m³).

Sofern die Platzverhältnisse es zulassen, können Baugrubenböschungen mit einer Neigung von 1:1 (45°) frei geböscht ausgeführt werden. Die Böschungswände sind gegen ungünstige Witterungsbedingungen zu schützen (z.B. mit Planen). Kann der erforderliche Böschungswinkel der Baugrube nicht eingehalten werden, ist ein Baugrubenverbau (z. B. eine vorgebohrte Trägerbohlwand) zu planen bzw. eine Böschungssicherung mit Baustahlmatten und erdfeuchtem Betonaufstrich bei einer Böschung bis 60° Neigung vorzusehen. Entsprechend der Planunterlage [1] kann davon möglicherweise der südwestliche Grundstücksbereich betroffen sein.

Im nördlichen Grundstücksteil wird die Baugrube ins Grundwasser eintauchen. Es wird vorgeschlagen, die Baugrube unter 45° zu böschen. Das Grundwasser ist mittels Pumpschächten und Drängräben dem Aushub voreilend abzusenken, da die Kiese unterhalb des Grundwasserspiegels nur im entwässerten Zustand geböscht werden können.

7 Planungs- und baubegleitende Hinweise

Die künstliche Absenkung des Grundwassers entlang der nördlichen Grenze mit einer Dränageleitung und Wiederversickerung in einer Rigole, die entlang der östlichen Grundstücksgrenze an die spätwürmzeitlichen Schotter anbindet, bedarf weiterer hydraulischer Untersuchungen und in situ Versuche.

Für das Einbringen von Betonteilen ins Grundwasser und für die Grundwasserabsenkung ist im Vorfeld ein Wasserrechtsantrag bei der zuständigen Behörde einzureichen.

Die baugleitenden Kontrollen beschränken sich auf die geotechnische Abnahme der Fundamentgruben und –gräben.

KU

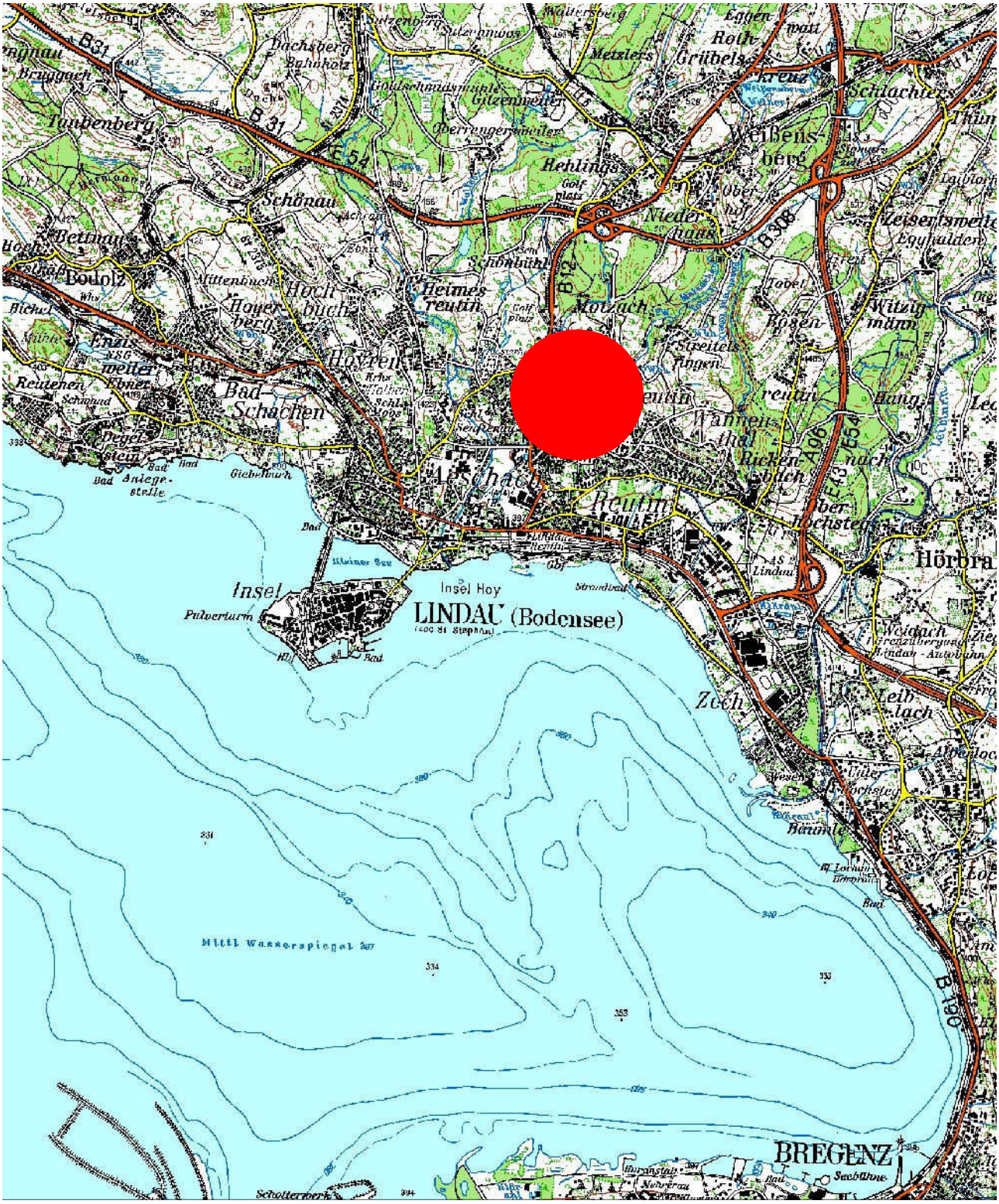
Dipl. Geogr. O. Kurz
(Sachbearbeiter)

Dr.-Ing. P. Beutinger
(Sachbearbeiter)

Dr.-Ing. G. Ulrich
Geotechnik GmbH

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Übersichtslageplan M1:50000	AZ 1810130GEO	Gezeichnet CK
		Anlage Nr. 1.1	Sachbearbeiter LU

N



Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Ergänzungserkundung Lageplan M 1:1000	AZ 1810130GEO	Gezeichnet ZM
		Anlage Nr. 1.2	Sachbearbeiter Beu

N

ZUKAUF 545.93 m²
ZUKAUF 374.78 m²
ZUKAUF 157.54 m²
ZUKAUF 121.19 m²
ZUKAUF 200.23 m²
ZUKAUF 1014.01 m²
ZUKAUF 378.41 m²
ZUKAUF 35.41 m²
ZUKAUF 14.92 m²

Grundstück GWG 3423.35 m²
Grundstück I+R 10181.90 m²
Grundstück IBL 3287.77 m²

BK4 BK5 BK101 BK103 BK3 BK102 BK7 BK6 BK2 BK1
DPH1 DPH2 DPSH3 DPH4 RKS3

Gebäudefuge Nord

599 139/5 139/7 G08 IV G07 IV G17 IV 140/2 593/6 140/4 593/5 G11 II 140/1 140/5 G12 II 140/7 592 141 374 Gesamt 148/5 G03 IV 141/1 G02 IV G14 IV 373 207/3 G01 IV 162 164 372 370 208 G06 IV G05 IV G15 IV

Legende

BK	Rammkernbohrung
BK	Rammkernbohrung mit Temporärpegel
DPH	Schwere Rammsondierung
DPSH	Superschwere Rammsondierung
RKS	Rammkernsondierung
BK	Ergänzungsbohrung 2019

Angenommener Grundstücksbereich mit Grundwasser in relevanter Tiefe für Tiefgarage

Angenommener Grundstücksbereich mit Grundwasser in relevanter Tiefe für Tiefgarage (Stichtag + Zuschlag)

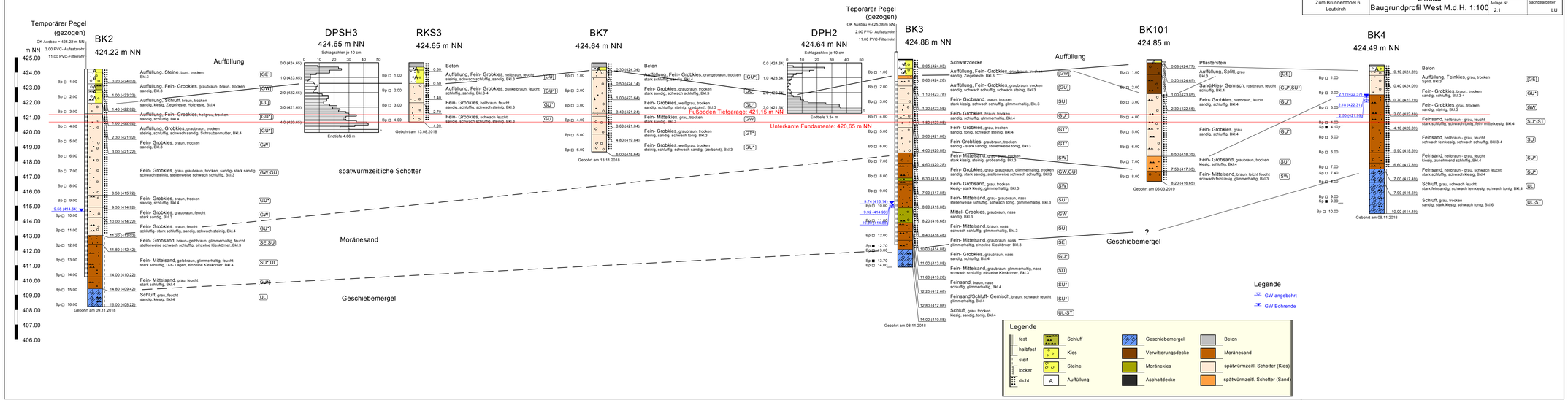
GPS-Messungen

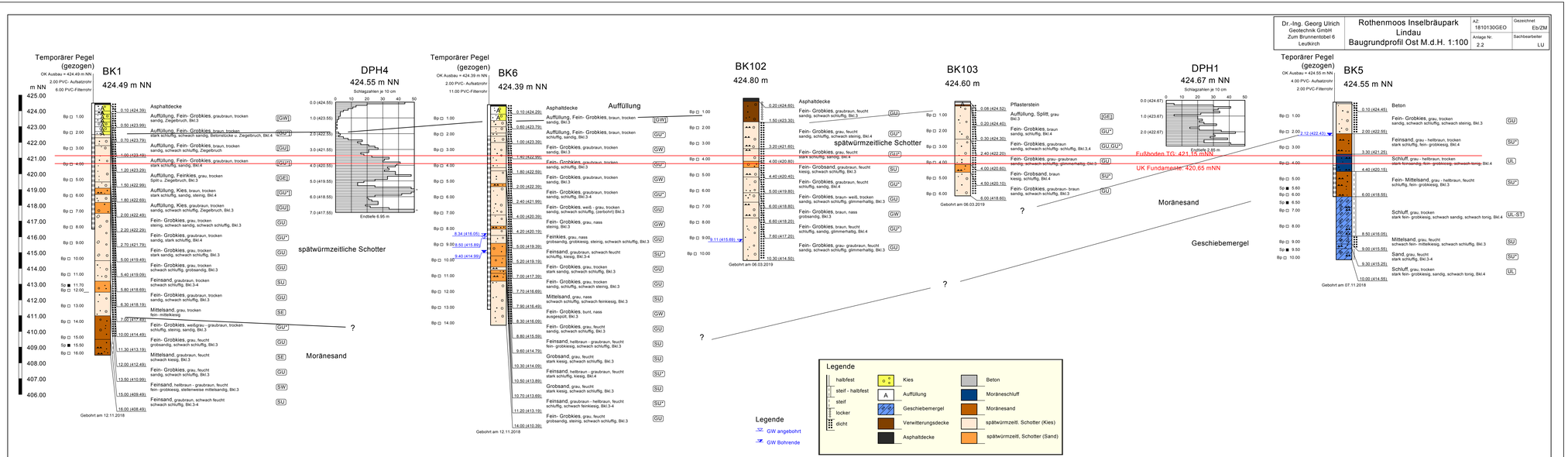
Inselbräupark Rothenmoos **AZ 1810130GEO**

Lindau **Anlage 1.3**

	Rechtswert	Hochwert	m ü. NHN
BK 1	4327669,675	5271850,363	424,458
BK 2	4327622,355	5271877,942	424,219
BK 3	4327629,112	5271957,163	424,879
BK 4	4327643,535	5272012,243	424,485
BK 5	4327682,553	5272001,767	424,548
BK 6	4327689,107	5271905,951	424,385
BK 7	4327660,073	5271914,043	424,64
DPH 1	4327693,48	5271973,758	424,67
DPH 2	4327647,662	5271945,072	424,64
DPSH 3	4327656,218	5271892,514	424,65
DPH 4	4327678,617	5271884,698	424,552
RKS 3	4327656,001	5271891,571	424,65
Fußboden			424,65
BK101	4327628,28	5271978,58	424,864
BK102	4327689,088	5271943,392	424,799
BK103	4327698,505	5271976,523	424,595

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnenbobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Baugrundprofil West M.d.H. 1:100	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet Eb/ZM
		Anlage Nr. 2.1	Sachbearbeiter LU




Temporärer Pegel (gezogen)
OK Ausbau = 424.49 m NN
2.00 PVC- Aufsatzrohr
6.00 PVC-Filterrohr
BK1
424.49 m NN
m NN
425.00
424.00
423.00
422.00
421.00
420.00
419.00
418.00
417.00
416.00
415.00
414.00
413.00
412.00
411.00
410.00
409.00
408.00
407.00
406.00
Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00
Bp □ 7.00
Bp □ 8.00
Bp □ 9.00
Bp □ 10.00
Bp □ 11.00
Sp ■ 11.70
Bp □ 12.00
Bp □ 13.00
Bp □ 14.00
Bp □ 15.00
Sp ■ 15.50
Bp □ 16.00
0.10 (424.39) Asphaltdecke
0.50 (423.99) Auffüllung, Fein- Grobkies, graubraun, trocken sandig, Ziegelbruch, Bk1,3 (GW)
0.70 (423.79) Auffüllung, Fein- Grobkies, braun, trocken stark schluffig, schwach sandig, Betonsplitte u. Ziegelbruch, Bk1,4 (GU*)
1.00 (423.49) Auffüllung, Fein- Grobkies, braun, trocken sandig, schwach schluffig, Ziegelbruch (GU)
1.20 (423.29) Auffüllung, Fein- Grobkies, graubraun, trocken stark schluffig, sandig, Bk1,4 (GU,U)
1.50 (422.99) Auffüllung, Feinkies, grau, trocken Split u. Ziegelbruch, Bk1,3 (GE)
1.80 (422.69) Auffüllung, Kies, braun, trocken stark schluffig, sandig, steinig, Bk1,4 (GU*)
2.00 (422.49) Auffüllung, Kies, graubraun, trocken sandig, schwach schluffig, Ziegelbruch, Bk1,3 (GU)
2.20 (422.29) Fein- Grobkies, grau, trocken steinig, schwach sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
2.70 (421.79) Fein- Grobkies, graubraun, trocken sandig, stark schluffig, Bk1,4 (GU*)
5.00 (419.49) Fein- Grobkies, grau, trocken stark sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
5.40 (419.09) Fein- Grobkies, grau, trocken schwach schluffig, grobsandig, Bk1,3 (GU)
5.80 (418.69) Feinsand, graubraun, trocken schwach schluffig, Bk1,3-4 (SU)
6.30 (418.19) Fein- Grobkies, graubraun, trocken sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
7.00 (417.49) Mittelsand, grau, trocken fein- mittelkiesig (SE)
10.00 (414.49) Fein- Grobkies, weißgrau - graubraun, trocken schluffig, steinig, sandig, Bk1,3 (GU*)
11.30 (413.19) Fein- Grobkies, grau, feucht grobsandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
12.00 (412.49) Mittelsand, graubraun, feucht schwach kiesig, Bk1,3 (SE)
13.50 (410.99) Fein- Grobkies, grau, feucht sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
15.00 (409.49) Feinsand, hellbraun - graubraun, feucht fein- grobkiesig, stellenweise mittelsandig, Bk1,3 (SW)
16.00 (408.49) Feinsand, graubraun, schwach feucht schwach schluffig, Bk1,3-4 (SU)
Geborht am 12.11.2018
?
Moränesand
DPH4
424.55 m NN
Schlagzahlen je 10 cm
0 10 20 30 40 50
0.0 (424.55)
1.0 (423.55)
2.0 (422.55)
3.0 (421.55)
4.0 (420.55)
5.0 (419.55)
6.0 (418.55)
7.0 (417.55)
Endtiefe 6.95 m
spätwürmzeitliche Schotter
Temporärer Pegel (gezogen)
OK Ausbau = 424.39 m NN
2.00 PVC- Aufsatzrohr
11.00 PVC-Filterrohr
BK6
424.39 m NN
Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00
Bp □ 7.00
Bp □ 8.00
8.34 (416.05)
Bp □ 9.00
8.50 (415.89)
Bp □ 10.00
9.40 (414.99)
Bp □ 11.00
Bp □ 12.00
Bp □ 13.00
Bp □ 14.00
0.10 (424.29) Asphaltdecke
0.50 (423.79) Auffüllung, Fein- Grobkies, braun, trocken sandig, Bk1,3 (GW)
1.00 (423.39) Auffüllung, Fein- Grobkies, braun, trocken schluffig, sandig, Bk1,3 (GU*)
1.50 (422.99) Fein- Grobkies, graubraun, trocken sandig, Bk1,3 (GW)
1.80 (422.69) Fein- Grobkies, graubraun, trocken sandig, schluffig, Bk1,3 (GU*)
2.00 (422.39) Fein- Grobkies, graubraun, trocken sandig, Bk1,3 (GW)
2.40 (421.99) Fein- Grobkies, graubraun, trocken sandig, schluffig, Bk1,3-4 (GU*)
4.00 (420.39) Fein- Grobkies, weiß - grau, trocken sandig, schwach schluffig, (zerbohrt) Bk1,3 (GU)
4.20 (420.19) Fein- Grobkies, grau, nass steinig, Bk1,3 (GW)
5.00 (419.39) Feinkies, grau, nass grobsandig, grobkiesig, steinig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
5.20 (419.19) Feinsand, graubraun, schwach feucht schluffig, kiesig, Bk1,3-4 (SU*)
7.00 (417.39) Fein- Grobkies, grau, trocken stark sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
7.70 (416.69) Fein- Grobkies, grau, trocken sandig, schluffig, schwach steinig, Bk1,3 (GU)
7.90 (416.49) Mittelsand, grau, nass schwach schluffig, schwach feinkiesig, Bk1,3 (SU)
8.30 (416.09) Fein- Grobkies, bunt, nass ausgepolt, Bk1,3 (GW)
8.80 (415.59) Fein- Grobkies, grau, feucht sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
9.60 (414.79) Feinsand, hellbraun - graubraun, feucht fein- grobkiesig, schwach schluffig, Bk1,3 (SU)
10.30 (414.09) Grobsand, grau, feucht stark kiesig, schwach schluffig, Bk1,3 (SU)
10.50 (413.89) Feinsand, hellbraun - graubraun, feucht stark kiesig, schwach schluffig, Bk1,3 (SU*)
10.70 (413.69) Grobsand, grau, feucht stark kiesig, schwach schluffig, Bk1,3 (SU)
11.20 (413.19) Feinsand, graubraun - hellbraun, feucht schluffig, schwach feinkiesig, Bk1,3-4 (SU*)
14.00 (410.39) Fein- Grobkies, grau, feucht grobsandig, steinig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
Geborht am 12.11.2018
Auffüllung
spätwürmzeitliche Schotter
?
BK102
424.80 m
0.20 (424.60) Asphaltdecke
1.50 (423.30) Fein- Grobkies, graubraun, feucht sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
3.20 (421.60) Fein- Grobkies, grau, feucht sandig, schwach schluffig, schwach steinig, Bk1,4 (GU*)
4.00 (420.80) Fein- Grobkies, grau, feucht stark schluffig, sandig, Bk1,4 (GU*)
4.40 (420.40) Fein- Grobsand, graubraun, feucht kiesig, schwach schluffig, Bk1,3 (SU)
5.00 (419.80) Fein- Grobkies, braun, feucht sandig, schwach schluffig, Bk1,4 (GU*)
8.00 (416.80) Fein- Grobkies, braun-weiß, trocken sandig, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bk1,3 (GU)
8.60 (416.20) Fein- Grobkies, braun, nass grobsandig, Bk1,3 (GW)
9.11 (415.69)
7.60 (417.20) Fein- Grobkies, braun, feucht schluffig, sandig, glimmerhaltig, Bk1,4 (GU*)
10.30 (414.50) Fein- Grobkies, grau- graubraun, feucht sandig, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bk1,3 (GU)
Geborht am 06.03.2019
spätwürmzeitliche Schotter
?
BK103
424.60 m
Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00
0.08 (424.52) Pflasterstein
0.20 (424.40) Auffüllung, Splitt, grau Bk1,3 (GE)
0.30 (424.30) Fein- Grobkies, braun sandig, schwach schluffig, Bk1,4 (GU*)
2.40 (422.20) Fein- Grobkies, graubraun sandig, schwach schluffig- schluffig, Bk1,3,4 (GU,GU*)
4.00 (420.60) Fein- Grobkies, grau- graubraun sandig, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bk1,3 (GU)
4.50 (420.10) Fein- Grobsand, braun kiesig, schluffig, Bk1,4 (SU*)
6.00 (418.60) Fein- Grobkies, graubraun- braun sandig, schwach schluffig, Bk1,3 (GU)
Geborht am 06.03.2019
?
DPH1
424.67 m NN
Schlagzahlen je 10 cm
0 10 20 30 40 50
0.0 (424.67)
1.0 (423.67)
2.0 (422.67)
Endtiefe 2.65 m
Fußboden TG: 421,15 mNN
UK Fundamente: 420,65 mNN
Moränesand
Geschiebemergel
?
Teporärer Pegel (gezogen)
OK Ausbau = 424.55 m NN
4.00 PVC- Aufsatzrohr
2.00 PVC-Filterrohr
BK5
424.55 m NN
Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
2.12 (422.43)
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Sp ■ 5.60
Bp □ 6.00
Sp ■ 6.50
Bp □ 7.00
Bp □ 8.00
Bp □ 9.00
Sp ■ 9.50
Bp □ 10.00
0.10 (424.45) Beton
2.00 (422.55) Fein- Grobkies, grau, trocken sandig, schwach schluffig, schwach steinig, Bk1,3 (GU)
3.30 (421.25) Feinsand, grau - hellbraun, trocken stark schluffig, fein- grobkiesig, Bk1,4 (SU*)
4.40 (420.15) Schluff, grau - hellbraun, trocken stark feinsandig, fein- grobkiesig, schwach tonig, Bk1,4 (UL)
6.00 (418.55) Fein- Mittelsand, grau - hellbraun, feucht schluffig, fein- grobkiesig, Bk1,3 (SU*)
8.50 (416.05) Schluff, grau, trocken stark fein- grobkiesig, schwach sandig, schwach tonig, Bk1,4 (UL-ST)
9.00 (415.55) Mittelsand, grau, feucht schwach fein- mittelkiesig, schwach schluffig, Bk1,3 (SU)
9.30 (415.25) Sand, grau, feucht stark schluffig, Bk1,3-4 (SU*)
10.00 (414.55) Schluff, grau, trocken stark fein- grobkiesig, sandig, schwach tonig, Bk1,4 (UL)
Geborht am 07.11.2018
Legende
halbfest
steif - halbfest
steif
locker
dicht
Kies
Auffüllung
Geschiebemergel
Verwitterungsdecke
Asphaltdecke
Beton
Moräneschluff
Moränesand
spätwürmzeitl. Schotter (Kies)
spätwürmzeitl. Schotter (Sand)
Legende
GW angebohrt
GW Bohrende
Dr.-Ing. Georg Ulrich
Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6
Leutkirch
Rothenmoos Inselbräupark
Lindau
Baugrundprofil Ost M.d.H. 1:100
AZ: 1810130GEO
Gezeichnet: Eb/ZM
Anlage Nr.: 2.2
Sachbearbeiter: LU

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Baugrundprofil Nord M.d.H. 1:100	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet Eb/ZM
		Anlage Nr. 2.3	Sachbearbeiter LU

m NN

425.00
424.00
423.00
422.00
421.00
420.00
419.00
418.00
417.00
416.00
415.00
414.00
413.00
412.00
411.00
410.00
409.00
408.00

OK FFB EG: 424,65 m NN

UK Fundamente: 423,45 m NN

BK4

424.49 m NN

Bp 1.00
Bp 2.00
2.12 (422.37)
2.18 (422.31)
Bp 3.00
2.50 (421.99)
Bp 4.00
Sp 4.10
Bp 5.00
Bp 6.00
Bp 7.00
Sp 7.40
Bp 8.00
Bp 9.00
Sp 9.30
Bp 10.00

0.10 (424.39) Beton

Auffüllung, Feinkies, grau, trocken
Splitt, Bkl.3 [GF]

0.40 (424.09)

Fein- Grobkies, braun, trocken
sandig, schluffig, Bkl.3-4 GU*

0.70 (423.79)

Fein- Grobkies, grau, trocken
sandig, steinig, Bkl.3 GW

2.00 (422.49)

Feinsand, hellbraun - grau, feucht
stark schluffig, fein- mittelkiesig, schwach tonig, Bkl.4 SU*-ST

4.10 (420.39)

Feinsand, hellbraun - grau, feucht
schwach feinkiesig, schwach schluffig, Bkl.3-4 SU

5.90 (418.59)

Feinsand, hellbraun - grau, feucht
kiesig, zunehmend schluffig, Bkl.4 SU*

6.60 (417.89)

Feinsand, hellbraun - grau, schwach feucht
stark schluffig, schwach kiesig, Bkl.4 SU*

7.00 (417.49)

Schluff, grau, schwach feucht
stark feinsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig, Bkl.4 UL

7.90 (416.59)

Schluff, grau, trocken
sandig, stark kiesig, schwach tonig, Bkl.4 UL-ST

10.00 (414.49)

Gebohrt am 08.11.2018

Temporärer Pegel
(gezogen)
OK Ausbau = 424.55 m NN
4.00 PVC- Aufsatzrohr
2.00 PVC-Filterrohr

BK5

424.55 m NN

Bp 1.00
Bp 2.00
2.12 (422.43)
Bp 3.00
Bp 4.00
Bp 5.00
Sp 5.60
Bp 6.00
Sp 6.50
Bp 7.00
Bp 8.00
Bp 9.00
Sp 9.50
Bp 10.00

0.10 (424.45) Beton

Fein- Grobkies, grau, trocken
sandig, schwach schluffig, schwach steinig, Bkl.3 GU

2.00 (422.55)

Feinsand, grau - hellbraun, trocken
stark schluffig, fein- grobkiesig, Bkl.4 SU*

3.30 (421.25)

Schluff, grau - hellbraun, trocken
stark feinsandig, fein- grobkiesig, schwach tonig, Bkl.4 UL

4.40 (420.15)

Fein- Mittelsand, grau - hellbraun, feucht
schluffig, fein- grobkiesig, Bkl.3 SU*

6.00 (418.55)

Schluff, grau, trocken
stark fein- grobkiesig, schwach sandig, schwach tonig, Bkl.4 UL-ST

8.50 (416.05)

Mittelsand, grau, feucht
schwach fein- mittelkiesig, schwach schluffig, Bkl.3 SU

9.00 (415.55)

Sand, grau, feucht
stark schluffig, Bkl.3-4 SU*

9.30 (415.25)

Schluff, grau, trocken
stark fein- grobkiesig, sandig, schwach tonig, Bkl.4 UL

10.00 (414.55)

Gebohrt am 07.11.2018

DPH1

424.67 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

0 10 20 30 40 50

0.0 (424.67)
1.0 (423.67)
2.0 (422.67)

Endtiefe 2.85 m

Legende

GW angebohrt
GW Bohrende

Legende

halbfest
steif - halbfest
dicht

Kies
Auffüllung
Geschiebemergel
Beton

Moräneschluff
Moränesand
spätwürmzeitl. Schotter (Kies)

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Baugrundprofil Mitte M.d.H. 1:100	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet Eb/ZM
		Anlage Nr. 2.4	Sachbearbeiter LU

Temporärer Pegel
(gezogen)

OK Ausbau = 425.38 m NN
2.00 PVC- Aufsatzrohr
11.00 PVC-Filterrohr

BK3

424.88 m NN

m NN
425.00
424.00
423.00
422.00
421.00
420.00
419.00
418.00
417.00
416.00
415.00
414.00
413.00
412.00
411.00
410.00
409.00
408.00
407.00
406.00

Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00
Bp □ 7.00
Bp □ 8.00
Bp □ 9.00
9.74 (415.14)
Bp □ 10.00
9.92 (414.96)
Bp □ 11.00
10.00 (414.88)
Bp □ 12.00
Sp ■ 12.70
Bp □ 13.00
Sp ■ 13.70
Bp □ 14.00

0.05 (424.83) Schwarzdecke
0.60 (424.28) Auffüllung, Fein- Grobkies, graubraun, trocken, sandig, Ziegelreste, Bkl.3 [GW]
1.10 (423.78) Auffüllung, Fein- Grobkies, graubraun, trocken, sandig, schwach schluffig, schwach steinig, Bkl.3 [GU]
1.30 (423.58) Fein- Grobsand, braun, trocken, stark kiesig, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bkl.3 SU
1.80 (423.08) Fein- Grobkies, braun, trocken, sandig, schluffig, glimmerhaltig, Bkl.4 GU*
3.00 (421.88) Fein- Grobkies, grau, trocken, sandig, tonig, schwach steinig, Bkl.4 GT*
4.00 (420.88) Fein- Grobkies, graubraun, trocken, sandig - stark sandig, stellenweise tonig, Bkl.3 GT*
4.60 (420.28) Fein- Mittelsand, grau- bunt, trocken, stark kiesig, steinig, grobsandig, Bkl.3 SW
6.30 (418.58) Fein- Grobkies, grau- graubraun, glimmerhaltig, trocken, sandig, stark sandig, stellenweise schwach schluffig, Bkl.3 GW,GU
7.00 (417.88) Fein- Grobsand, grau, trocken, kiesig- stark kiesig, glimmerhaltig, Bkl.3 SW
8.00 (416.88) Fein- Mittelsand, grau- graubraun, nass, stellenweise schluffig, schwach tonig, glimmerhaltig, Bkl.3 SU*
8.20 (416.68) Mittel- Grobkies, graubraun, nass, sandig, Bkl.3 GW
8.40 (416.48) Fein- Mittelsand, braun, nass, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bkl.3 SU
10.00 (414.88) Fein- Mittelsand, graubraun, nass, glimmerhaltig, einzelne Kieskörner, Bkl.3 SE
11.00 (413.88) Fein- Grobkies, graubraun, nass, sandig, schluffig, Bkl.4 GU*
11.60 (413.28) Fein- Mittelsand, graubraun, glimmerhaltig, nass, schwach schluffig, einzelne Kieskörner, Bkl.3 SU
12.20 (412.68) Feinsand, braun, nass, schluffig, glimmerhaltig, Bkl.4 SU*
12.80 (412.08) Feinsand/Schluff- Gemisch, braun, schwach feucht, glimmerhaltig, Bkl.4 SU*
14.00 (410.88) Schluff, grau, trocken, kiesig, sandig, tonig, Bkl.4 UL-ST

Gebohrt am 08.11.2018

Fußboden TG: 421.15 mNN

DPH2

424.64 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

0 10 20 30 40 50
0.0 (424.64)
1.0 (423.64)
2.0 (422.64)
3.0 (421.64)

Endtiefe 3.34 m

Unterkante Fundamente: 420,65 mNN

BK7

424.64 m NN

Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00

0.30 (424.34) Beton
0.50 (424.14) Auffüllung, Fein- Grobkies, orangebraun, trocken, stark schluffig, sandig, Bkl.4 [GU*]
1.00 (423.64) Fein- Grobkies, graubraun, trocken, stark sandig, schwach schluffig, Bkl.3 GU
3.40 (421.24) Fein- Grobkies, weißgrau, trocken, sandig, schluffig, steinig, (zerbohrt), Bkl.3 GU*
3.60 (421.04) Fein- Mittelkies, grau, trocken, stark sandig, Bkl.3 GW
4.80 (419.84) Fein- Grobkies, graubraun, trocken, steinig, sandig, schwach tonig, Bkl.3 GT*
6.00 (418.64) Fein- Grobkies, weißgrau, trocken, steinig, schluffig, schwach sandig, (zerbohrt), Bkl.3 GU*

Gebohrt am 13.11.2018

Temporärer Pegel
(gezogen)

OK Ausbau = 424.39 m NN
2.00 PVC- Aufsatzrohr
11.00 PVC-Filterrohr

BK6

424.39 m NN

Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00
Bp □ 7.00
Bp □ 8.00
8.34 (416.05)
Bp □ 9.00
8.50 (415.89)
9.40 (414.99)
Bp □ 10.00
Bp □ 11.00
Bp □ 12.00
Bp □ 13.00
Bp □ 14.00

0.10 (424.29) Asphaltdecke
0.60 (423.79) Auffüllung, Fein- Grobkies, braun, trocken, sandig, Bkl.3 [GW]
1.00 (423.39) Auffüllung, Fein- Grobkies, braun, trocken, schluffig, sandig, Bkl.3 GU*
1.40 (422.99) Fein- Grobkies, graubraun, trocken, sandig, Bkl.3 GW
1.80 (422.59) Fein- Grobkies, graubraun, trocken, sandig, schluffig, Bkl.3 GU*
2.00 (422.39) Fein- Grobkies, graubraun, trocken, sandig, Bkl.3 GW
2.40 (421.99) Fein- Grobkies, graubraun, trocken, sandig, schluffig, Bkl.3-4 GU*
4.00 (420.39) Fein- Grobkies, weiß - grau, trocken, sandig, schwach schluffig, (zerbohrt) Bkl.3 GU
4.20 (420.19) Fein- Grobkies, grau, nass, steinig, Bkl.3 GW
5.00 (419.39) Feinkies, grau, nass, grobsandig, grobkiesig, steinig, schwach schluffig, Bkl.3 GU
5.20 (419.19) Feinsand, graubraun, schwach feucht, schluffig, kiesig, Bkl.3-4 SU*
7.00 (417.39) Fein- Grobkies, grau, trocken, stark sandig, schwach schluffig, Bkl.3 GU
7.70 (416.69) Fein- Grobkies, grau, trocken, sandig, schluffig, schwach steinig, Bkl.3 GU
7.90 (416.49) Mittelsand, grau, nass, schwach schluffig, schwach feinkiesig, Bkl.3 SU
8.30 (416.09) Fein- Grobkies, bunt, nass, ausgespült, Bkl.3 GW
8.80 (415.59) Fein- Grobkies, grau, feucht, sandig, schwach schluffig, Bkl.3 GU
9.60 (414.79) Feinsand, hellbraun - graubraun, feucht, fein- grobkiesig, schwach schluffig, Bkl.3 SU
10.30 (414.09) Grobsand, grau, feucht, stark kiesig, schwach schluffig, Bkl.3 SU
10.50 (413.89) Feinsand, hellbraun - graubraun, feucht, stark schluffig, kiesig, Bkl.4 SU*
10.70 (413.69) Grobsand, grau, feucht, stark kiesig, schwach schluffig, Bkl.3 SU
11.20 (413.19) Feinsand, graubraun - hellbraun, feucht, schluffig, schwach feinkiesig, Bkl.3-4 SU*
14.00 (410.39) Fein- Grobkies, grau, feucht, grobsandig, steinig, schwach schluffig, Bkl.3 GU

Gebohrt am 12.11.2018

Legende

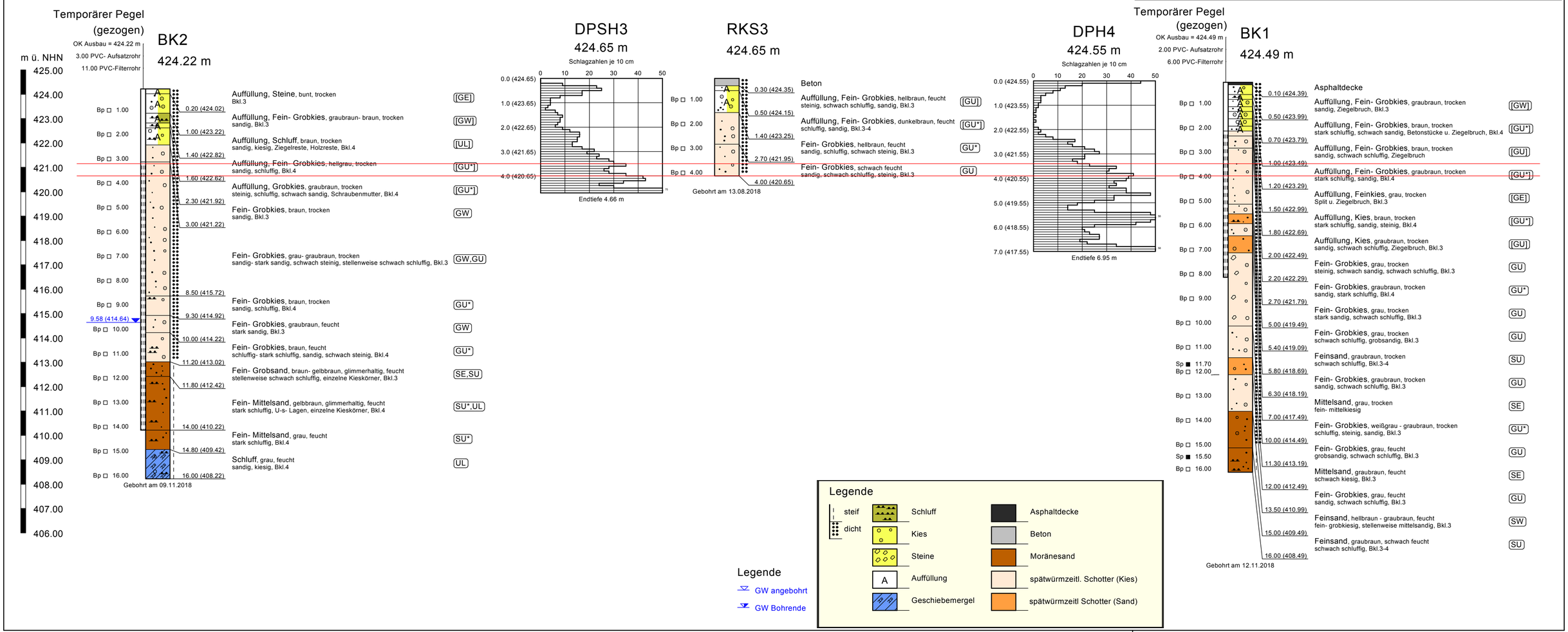
GW angebohrt
GW Bohrende

Legende

halbfest
dicht

Kies
A Auffüllung
Geschiebemergel
Moränekies
Asphaltdecke
Beton
Moränesand
spätwürmzeitl. Schotter (Kies)
spätwürmzeitl. Schotter (Sand)

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Baugrundprofil Süd M.d.H. 1:100	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet Eb/ZM
		Anlage Nr. 2.5	Sachbearbeiter LU



Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Baugrundprofil Ergänzungsbohrungen	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet ZM
		Anlage Nr. 2.6	Sachbearbeiter LU

M.d.H. 1:100

BK101

424.85 m

m NN

425.00
424.00
423.00
422.00
421.00
420.00
419.00
418.00
417.00
416.00
415.00
414.00
413.00
412.00
411.00
410.00
409.00
408.00

Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00
Bp □ 7.00
Bp □ 8.00

0.08 (424.77)
0.20 (424.65)
1.00 (423.85)
2.30 (422.55)
6.50 (418.35)
7.50 (417.35)
8.20 (416.65)

Pflasterstein

Auffüllung, Splitt, grau
Bkl.3 — [GE]

Sand/Kies- Gemisch, rostbraun, feucht
schluffig, Bkl.4 — GU*,SU*

Fein- Grobkies, rostbraun, feucht
sandig, schluffig, Bkl.4 — GU*

Fein- Grobkies, grau
sandig-stark sandig, schwach schluffig- schluffig, Bkl. 3,4 — GU,GU*

Fein- Grobsand, graubraun, trocken
kiesig, schluffig, Bkl.4 — SU*

Fein- Mittelsand, braun, leicht feucht
schwach feinkiesig, glimmerhaltig, Bkl.3 — SW

Gebohrt am 05.03.2019

BK102

424.80 m

Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00
Bp □ 7.00
Bp □ 8.00
Bp □ 9.00
Bp □ 10.00

0.20 (424.60)
1.50 (423.30)
3.20 (421.60)
4.00 (420.80)
4.40 (420.40)
5.00 (419.80)
6.00 (418.80)
6.60 (418.20)
7.60 (417.20)
9.11 (415.69) ▽
10.30 (414.50)

Asphaltdecke

Fein- Grobkies, graubraun, feucht
sandig, schwach schluffig, Bkl.3 — GU

Fein- Grobkies, grau, feucht
sandig, schluffig, schwach steinig, Bkl.4 — GU*

Fein- Grobkies, grau, feucht
stark schluffig, sandig, Bkl.4 — GU*

Fein- Grobsand, graubraun, feucht
kiesig, schwach schluffig, Bkl.3 — SU

Fein- Grobkies, graubraun, feucht
schluffig, sandig, Bkl.4 — GU*

Fein- Grobkies, braun- weiß, trocken
sandig, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bkl.3 — GU

Fein- Grobkies, braun, nass
grobsandig, Bkl.3 — GW

Fein- Grobkies, braun, feucht
stark sandig, schluffig, glimmerhaltig, Bkl.4 — GU*

Fein- Grobkies, grau- graubraun, feucht
sandig, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bkl.3 — GU

Gebohrt am 06.03.2019

BK103

424.60 m

Bp □ 1.00
Bp □ 2.00
Bp □ 3.00
Bp □ 4.00
Bp □ 5.00
Bp □ 6.00

0.08 (424.52)
0.20 (424.40)
0.30 (424.30)
2.40 (422.20)
4.00 (420.60)
4.50 (420.10)
6.00 (418.60)

Pflasterstein

Auffüllung, Splitt, grau
Bkl.3 — [GE]

Fein- Grobkies, braun
sandig, schluffig, Bkl.4 — GU*

Fein- Grobkies, graubraun
sandig, schwach schluffig- schluffig, Bkl.3,4 — GU,GU*

Fein- Grobkies, grau- graubraun
sandig, schwach schluffig, glimmerhaltig, Bkl.3 — GU

Fein- Grobsand, braun
kiesig, schluffig, Bkl.4 — SU*

Fein- Grobkies, graubraun- braun
sandig, schwach schluffig, Bkl.3 — GU

Gebohrt am 06.03.2019

Legende

GW angebohrt
GW Bohrende

Legende

locker
dicht

Kies
A — Auffüllung
Verwitterungsdecke
Asphaltdecke

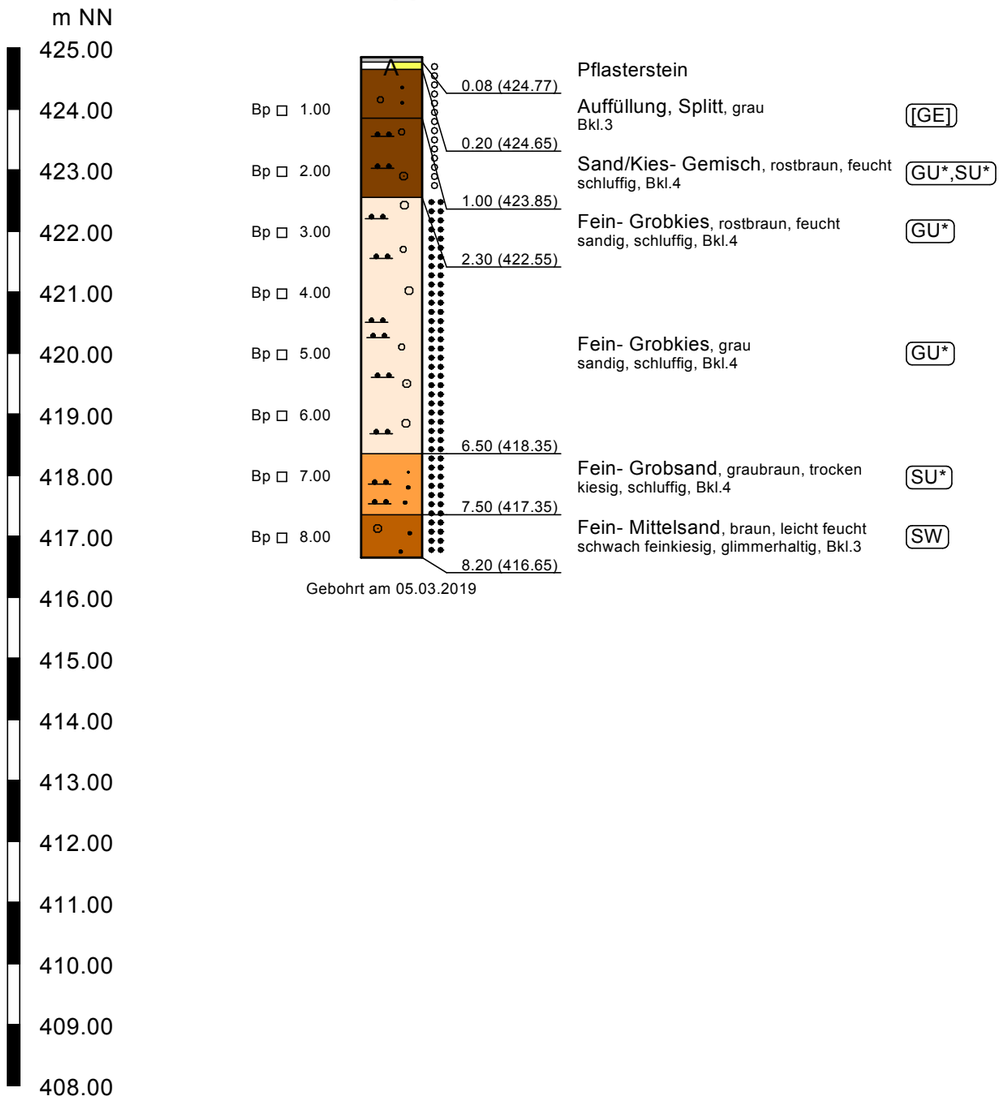
Beton
Moränesand
spätwürmzeitl. Schotter (Kies)
spätwürmzeitl. Schotter (Sand)

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Pegelausbau BK101	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet ZM
		Anlage Nr. 2.7	Sachbearbeiter LU

M.d.H. 1:100

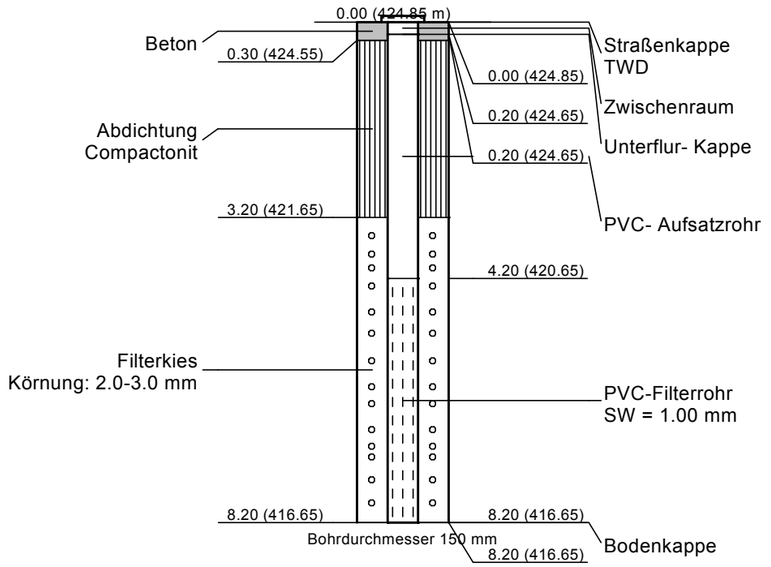
BK101

424.85 m



Gebohrt am 05.03.2019

3"-GWM BK101



Legende

GW angebohrt

GW Bohrende

Legende

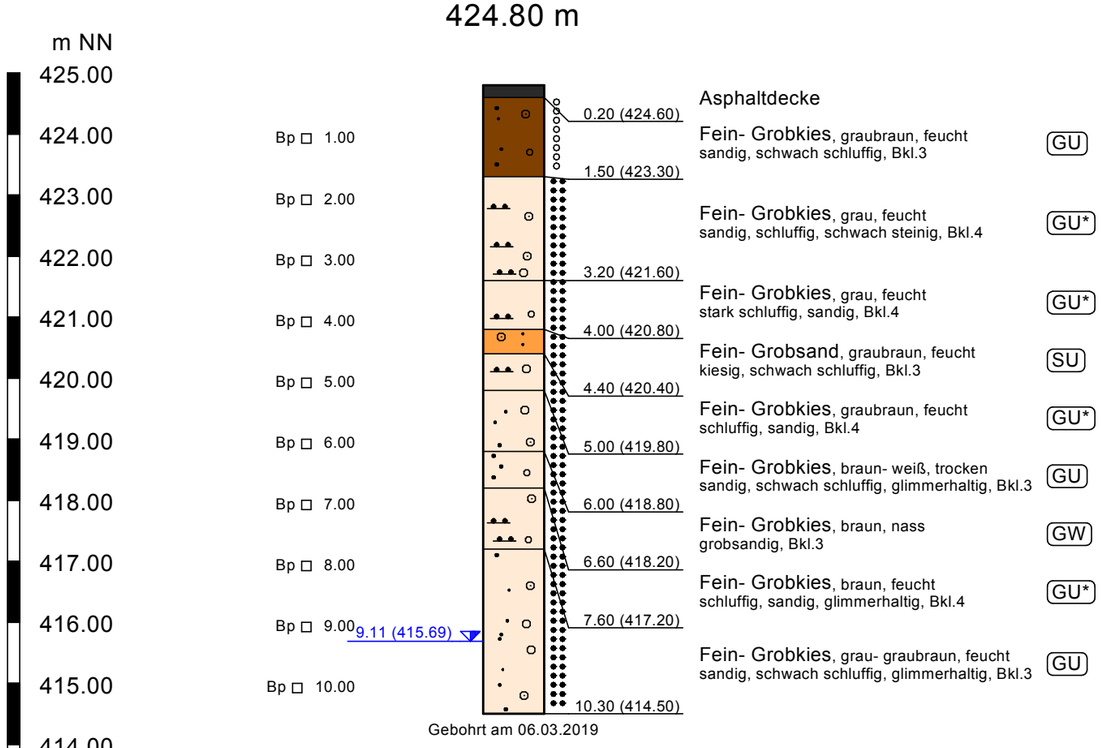
locker	Kies	Seba- Kappe	Moränesand
dicht	A Auffüllung	Filterkies	spätwürmzeitl. Schotter (Kies)
	PVC-Filterrohr	Verwitterungsdecke	spätwürmzeitl. Schotter (Sand)
	Abdichtung	Beton	

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Pegelausbau BK102	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet ZM
		Anlage Nr. 2.8	Sachbearbeiter LU

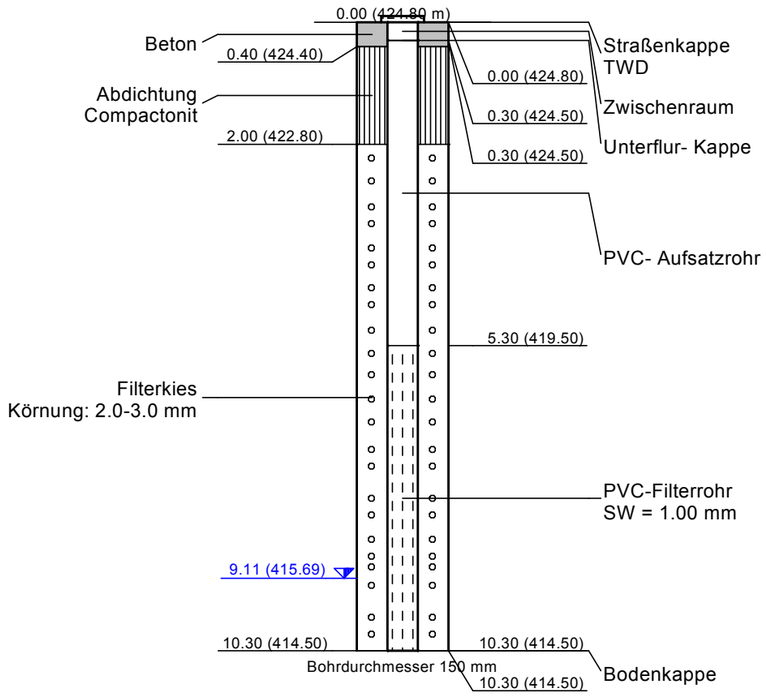
M.d.H. 1:100

BK102

424.80 m



3"-GWM BK102



Legende

GW angebohrt

GW Bohrende

Legende

locker

dicht

PVC-Filterrohr

Abdichtung

Seba- Kappe

Filterkies

Verwitterungsdecke

Asphaltdecke

Beton

spätwürmzeitl. Schotter (Kies)

spätwürmzeitl. Schotter (Sand)

Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

Anlage 3.1

Laboratoriumsbefund Nr.: AZ 1810130geo

Bestimmung des Wassergehaltes DIN 18 121

Projekt: Rothenmoos Inselbräupark, Lindau

Entnahmedatum: 08.11.2018

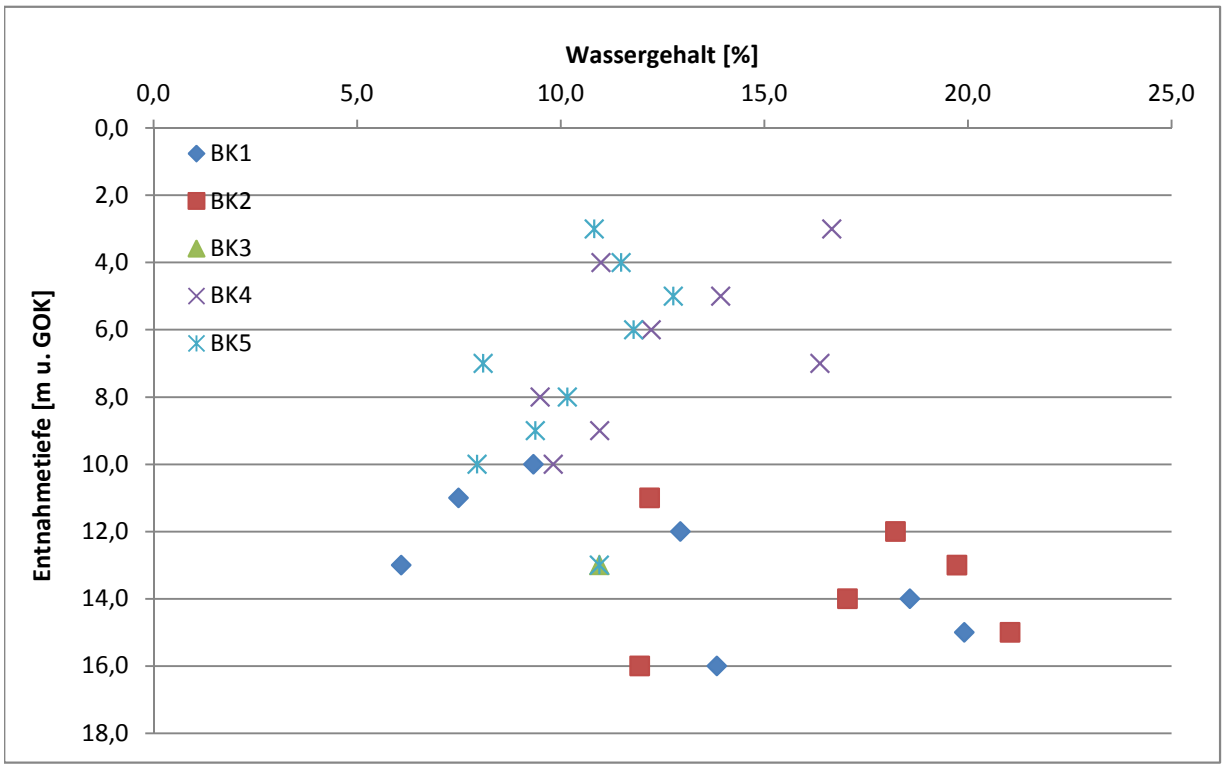
Sachbearbeiter: Ul

Bearbeitungsdatum: 20.11.2018

Entnahme-stelle	Entnahme-tiefe [m]	Wasser-gehalt [%]	Bodenart	geologische Zuordnung
BK1	10,0	**9,3**	fG-gG,x,s,u	spätwürmzeitl. Schotter
BK1	11,0	**7,5**	fG-gG,gs,u-	spätwürmzeitl. Schotter
BK1	12,0	**12,9**	mS,g-	spätwürmzeitl. Schotter
BK1	13,0	**6,1**	fG-gG,s,u-	spätwürmzeitl. Schotter
BK1	14,0	**18,6**	fS,fg-gg	Moränesand
BK1	15,0	**19,9**	fS,fg-gg	Moränesand
BK1	16,0	**13,8**	fS,u-	Moränesand
BK2	11,0	**12,2**	fG-gG,u-u+,s,x-	spätwürmzeitl. Schotter
BK2	12,0	**18,2**	fS-mS,u+	Moränesand
BK2	13,0	**19,7**	fS-mS,u+	Moränesand
BK2	14,0	**17,0**	fS-mS,u+	Moränesand
BK2	15,0	**21,0**	U,s,g	Geschiebemergel
BK2	16,0	**11,9**	U,s,g	Geschiebemergel
BK4	3,0	**16,7**	fS,u+,fg-mg,t-	Moränesand
BK4	4,0	**11,0**	fS,u+,fg-mg,t-	Moränesand
BK4	5,0	**13,9**	fS,fg-,u-	Moränesand
BK4	9,0	**11,0**	U,s,g+,t-	Geschiebemergel
BK4	7,0	**16,4**	U,fs+,fg-,t-	Geschiebemergel
BK4	8,0	**9,5**	U,s,g+,t-	Geschiebemergel
BK4	6,0	**12,2**	fS,g,u	Moränesand
BK4	10,0	**9,8**	U,s,g+,t-	Geschiebemergel
BK5	3,0	**10,8**	fS,u+,fg-gg	Moränesand
BK5	4,0	**11,5**	U,fs+,fg-gg,t-	Moräneschluff
BK5	5,0	**12,8**	fS-mS,u,fg-gg	Moränesand
BK5	6,0	**11,8**	U,fg-gg+,s-,t-	Geschiebemergel
BK5	7,0	**8,1**	U,fg-gg+,s-,t-	Geschiebemergel
BK5	8,0	**10,2**	U,fg-gg+,s-,t-	Geschiebemergel
BK5	9,0	**9,4**	mS,fg-mg-,u-	Geschiebemergel
BK5	10,0	**7,9**	U,fg-gg+,s,t-	Geschiebemergel
BK3	13,0	**10,9**	U,g,s	Geschiebemergel

Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

Anlage 3.2



Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

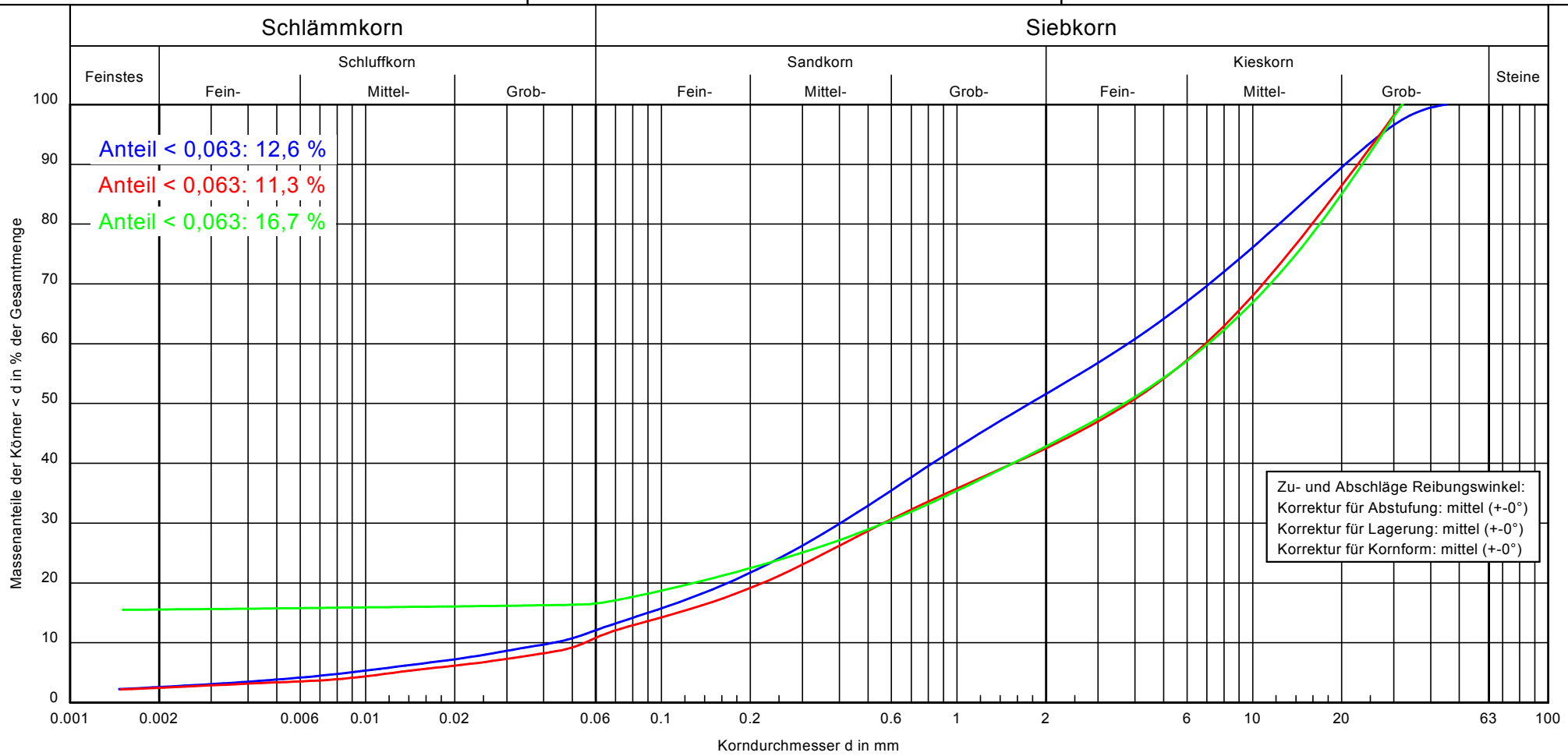
Bearbeiter: Kü/Eb Datum: 20.11.2018

Körnungslinie DIN 18 123

Rothenmoos Inselbräupark

Lindau

Prüfungsnummer: 1810130-KVS1-3
Probe entnommen am: 08-12.11.2018
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb-, Schlämmanalyse



Labornummer	KGV01	KGV02	KGV03
Entnahmestelle	BK6	BK1	BK3
Tiefe	5,2-6 m	3-3,5 m	3 m
Bodenart	G, gs, u', fs', ms'	G, u', fs', ms', gs'	G, t, fs', ms', gs'
U/Cc	87.5/1.0	125.8/0.8	-/-
k-Wert / Mallet/Paquant	$5.9 \cdot 10^{-5}$	$1.1 \cdot 10^{-4}$	$3.2 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe	GU	GU	GT*
Reibungswinkel	37.7	38.0	35.5
Kornkennzahl	0145	0136	2036

Bemerkungen:
spätwürmzeitl. Schotter
spätwürmzeitl. Schotter
spätwürmzeitl. Schotter

AZ: 1810130geo
Anlage: 3.3

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

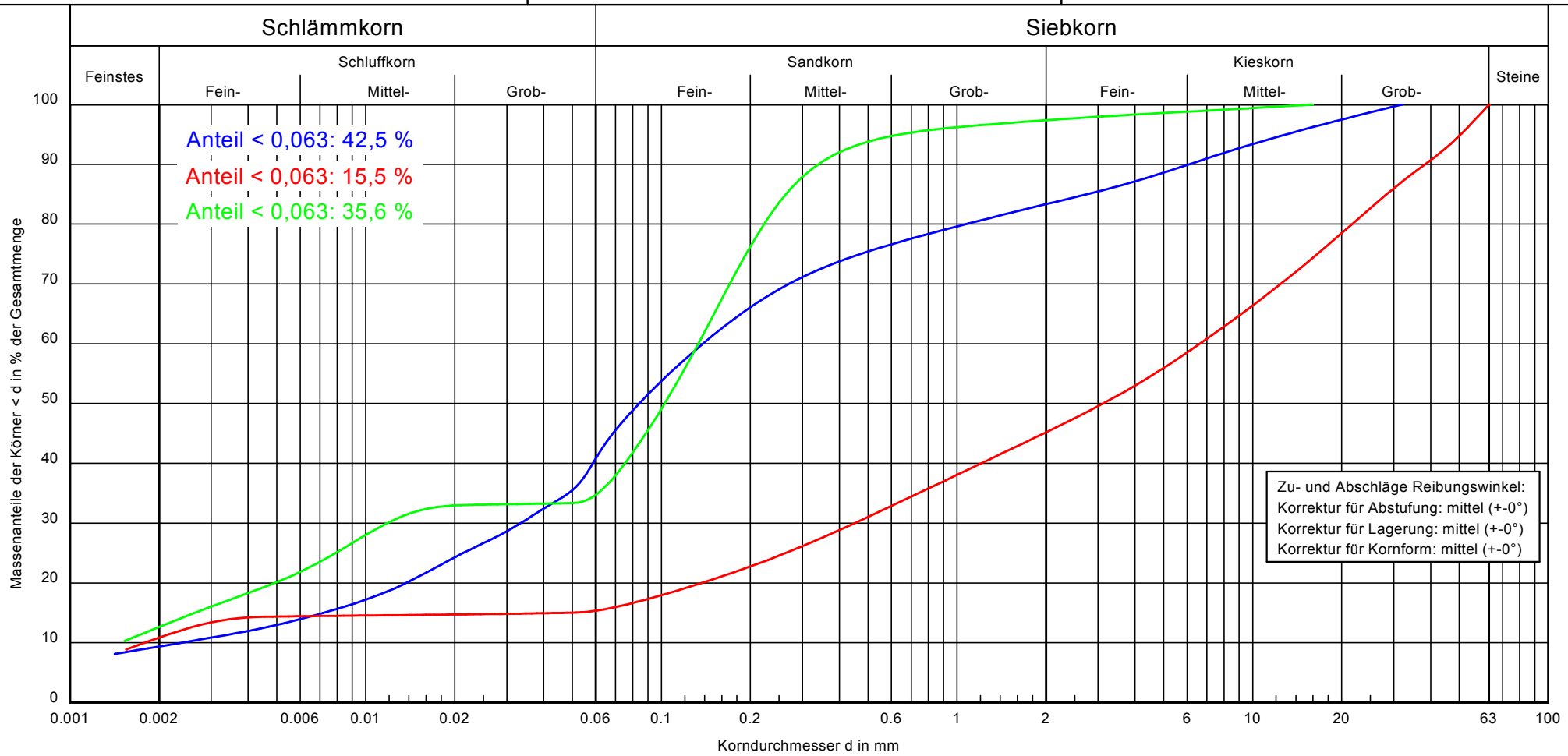
Bearbeiter: Kü/Eb Datum: 21.11.2018

Körnungslinie DIN 18 123

Rothenmoos Inselbräupark

Lindau

Prüfungsnummer: 1810130-KVS4-6
Probe entnommen am: 08-12.11.2018
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb-, Schlämmanalyse



Labornummer	KGV04	KGV05	KGV06
Entnahmestelle	BK4	BK7	BK3
Tiefe	4 m	4-5 m	7-7,5 m
Bodenart	S, u, t', fg', mg'	G, t', fs', ms', gs'	fS, u, ms, t'
U/Cc	58.2/3.4	3702.8/17.1	-/-
k-Wert / Mallet/Paquant	$1.9 \cdot 10^{-7}$	$3.7 \cdot 10^{-5}$	$1.8 \cdot 10^{-8}$
Bodengruppe		GT*	SU*
Reibungswinkel	32.8	35.9	30.5
Kornkennzahl	1342	1035	1260

Bemerkungen:
Moränesand
spätwürmzeitl. Schotter
Moränesand

AZ: 1810130geo
Anlage: 3.4

Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

Anlage: 3.5

Laboratoriumsbefund Nr. AZ 1810130geo

Bestimmung der Wichte nach DIN 18125

Projekt: Rothenmoos Inselbräupark, Lindau

Entnahmestelle: BK3, 13 m

Datum: 20.11.2018

Sachbearbeiter: Ul

Entnahmestelle		**BK3**	
Tiefe	**m**	**13**	
Bodenart		**U,g,s**	
		Geschiebemergel	
nat. Wassergehalt	**%**	10,9	
Feuchtraumwichte	**kN/m³**	22,43	
Trockenraumwichte	**kN/m³**	20,23	
Auftriebsraumwichte	**kN/m³**	12,68	
Kornwichte [1]	**kN/m³**	26,8	
Porenanteil	**n**	0,245	
Sättigungszahl	**%**	89,9	

1: Korndichte laut Angaben Fachliteratur!

Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

AZ: 1810130geo
Anlage: 3.6

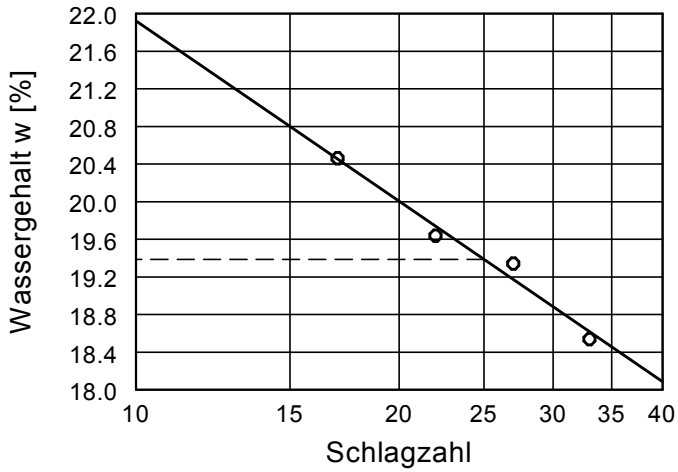
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Rothenmoos Inselbräupark

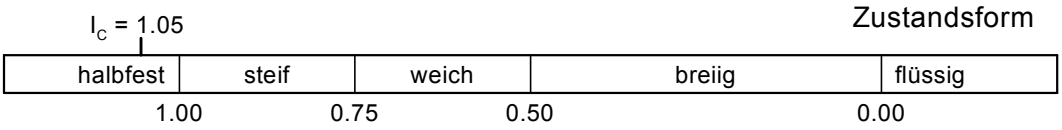
Lindau

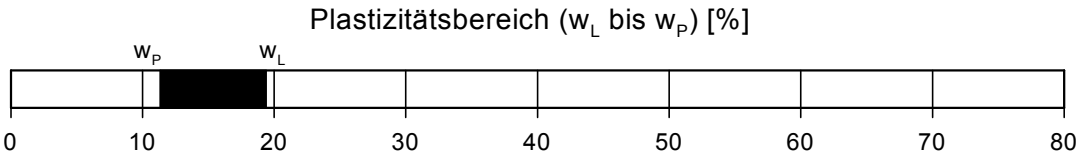
Bearbeiter: Kü Datum: 20.11.2018

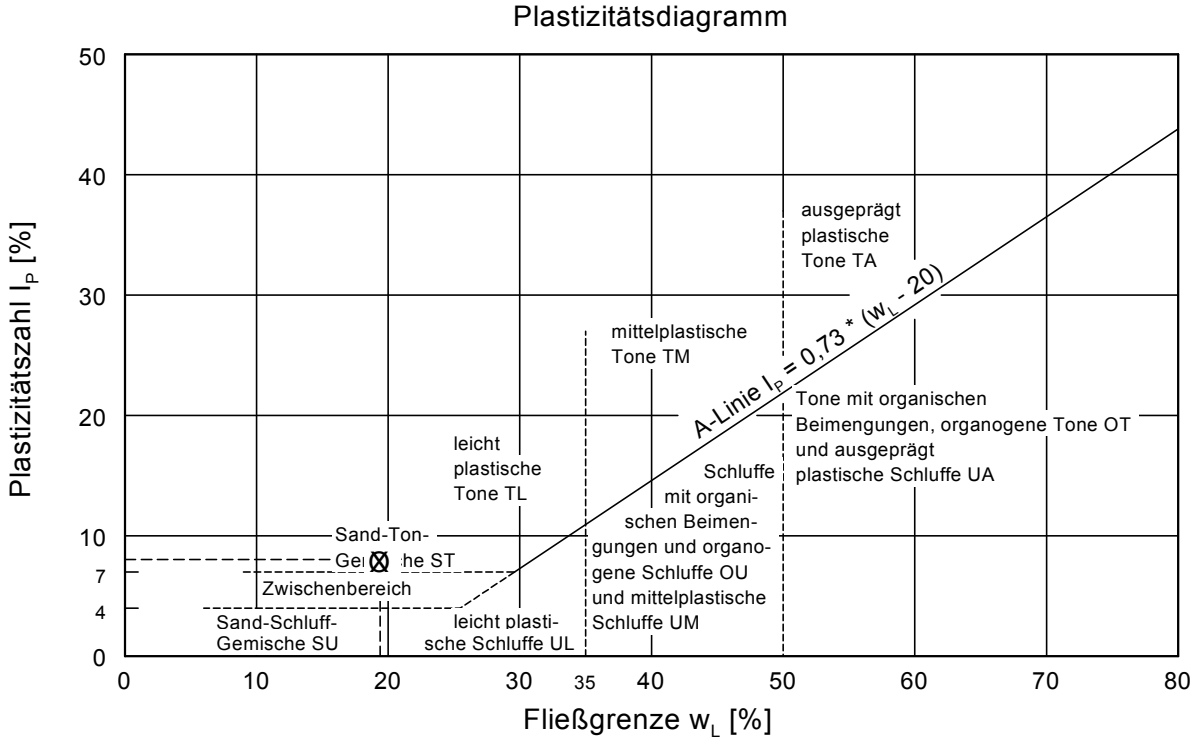
Prüfungsnummer: 1810130-Wfa01
Entnahmestelle: BK3
Tiefe: 13 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U,g,s - Geschiebemergel
Probe entnommen am: 08.11.2018



Wassergehalt w =	10.9 %
Fließgrenze w_L =	19.4 %
Ausrollgrenze w_P =	11.3 %
Plastizitätszahl I_P =	8.1 %
Konsistenzzahl I_C =	1.05







Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

AZ: 1810130geo
Anlage: 3.7

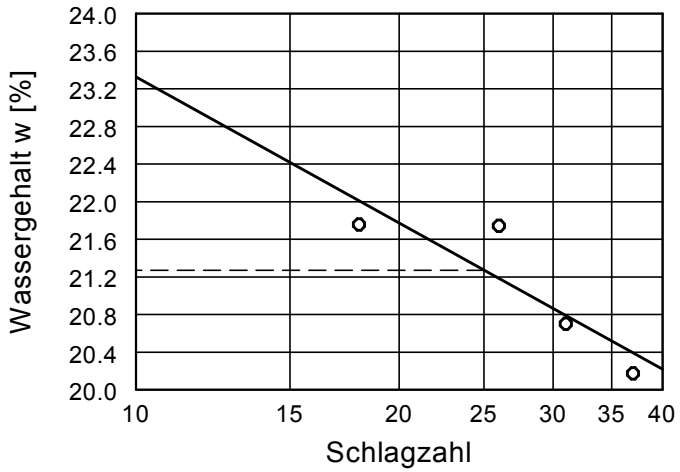
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Rothenmoos Inselbräupark

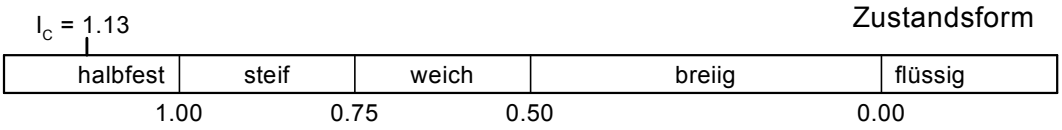
Lindau

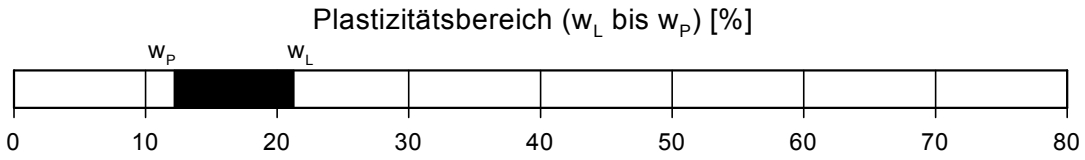
Bearbeiter: Kü Datum: 22.11.2018

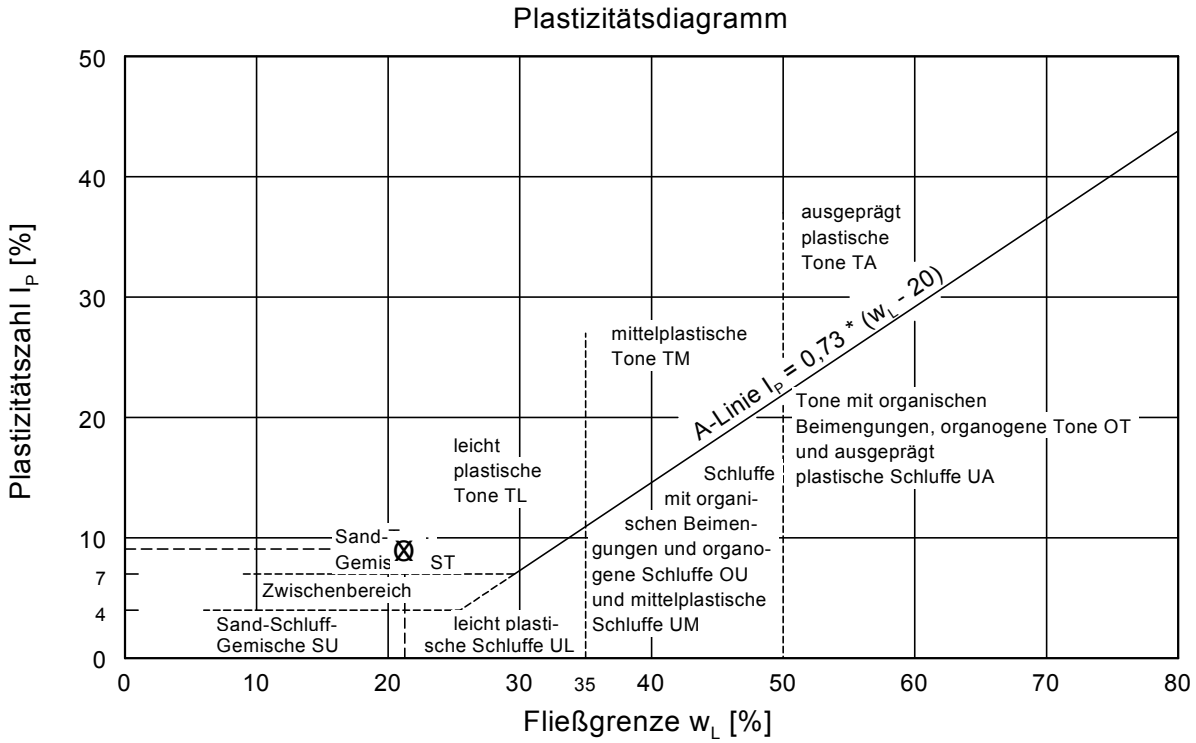
Prüfungsnummer: 1810130-Wfa02
Entnahmestelle: BK4
Tiefe: 4 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: fS,u+,fg-mg,t- - Moränesand
Probe entnommen am: 08.11.2018



Wassergehalt w =	11.0 %
Fließgrenze w_L =	21.3 %
Ausrollgrenze w_P =	12.2 %
Plastizitätszahl I_P =	9.1 %
Konsistenzzahl I_C =	1.13







Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

AZ: 1810130geo
Anlage: 3.8

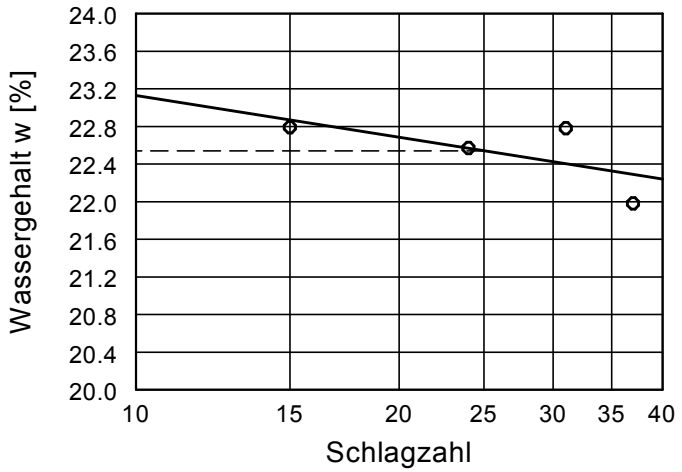
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Inselbräupark Rothenmoos

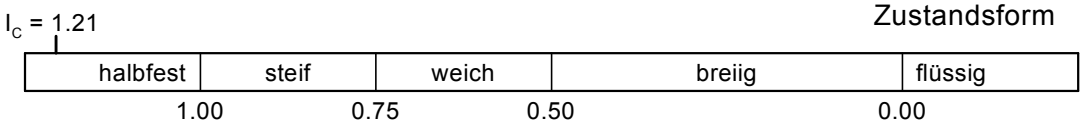
Lindau

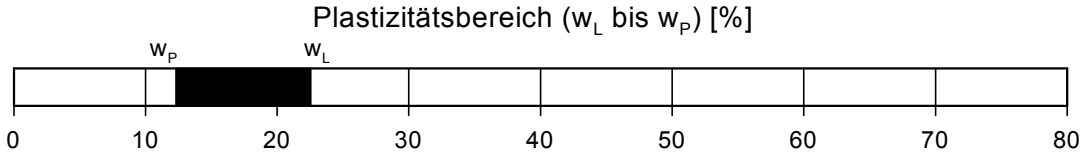
Bearbeiter: Kü Datum: 20.11.2018

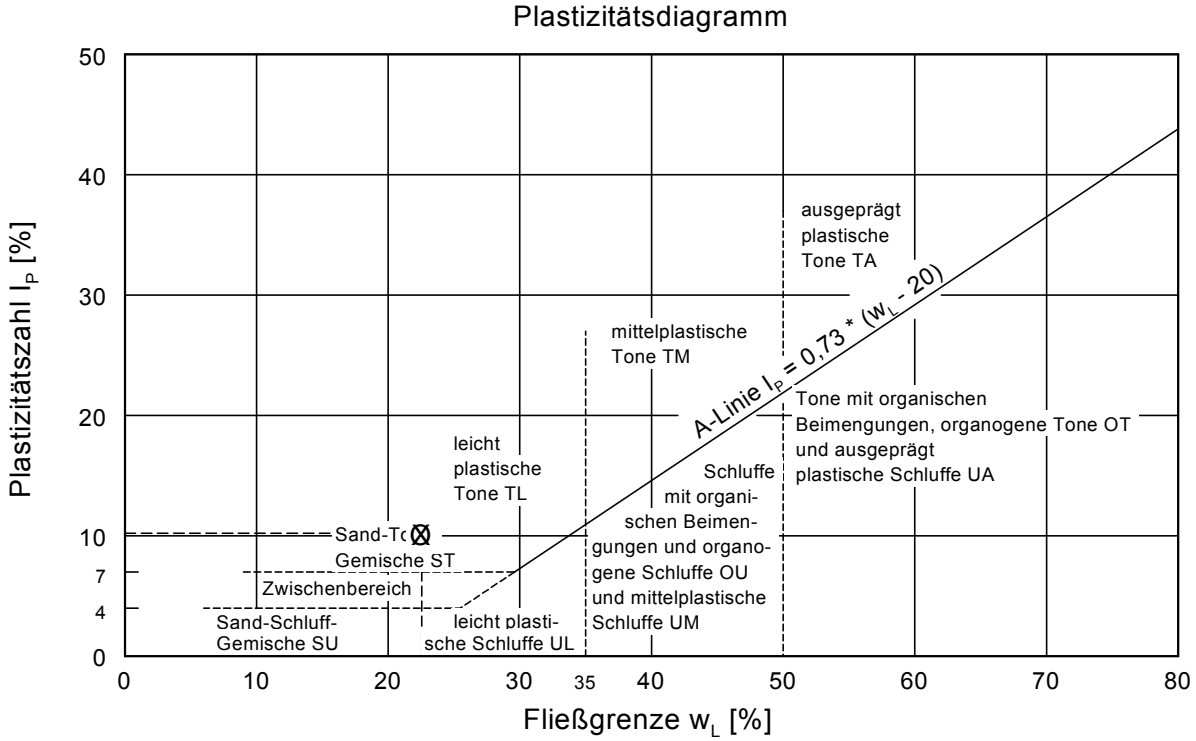
Prüfungsnummer: 1810130-Wfa03
Entnahmestelle: BK5
Tiefe: 8 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U,fg-gg+,s-,t- - Geschiebemergel
Probe entnommen am: 07.11.2018



Wassergehalt w =	10.2 %
Fließgrenze w_L =	22.5 %
Ausrollgrenze w_P =	12.3 %
Plastizitätszahl I_P =	10.2 %
Konsistenzzahl I_C =	1.21







Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

AZ: 1810130geo
Anlage: 3.9

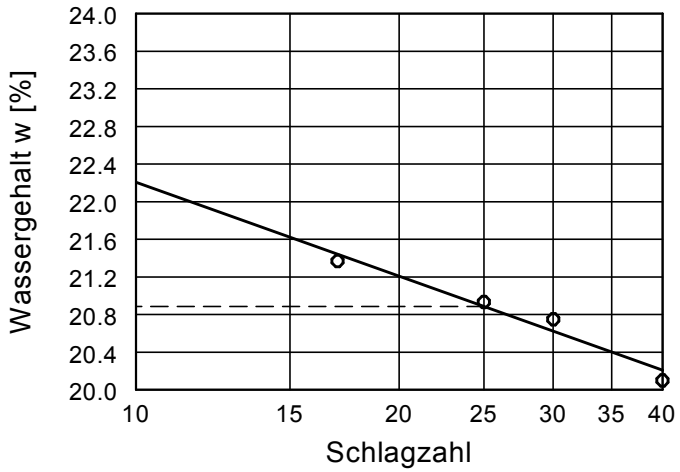
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Rothenmoos Inselbräupark

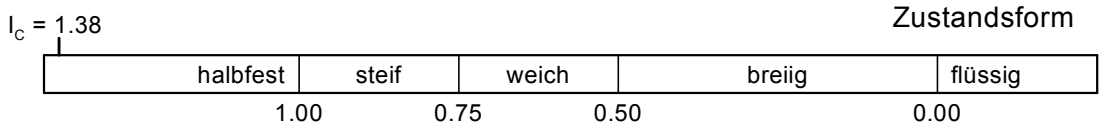
Lindau

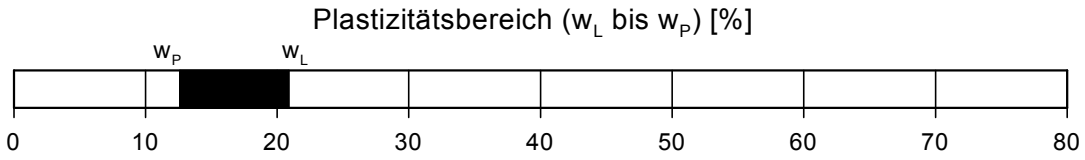
Bearbeiter: Kü Datum: 20.11.2018

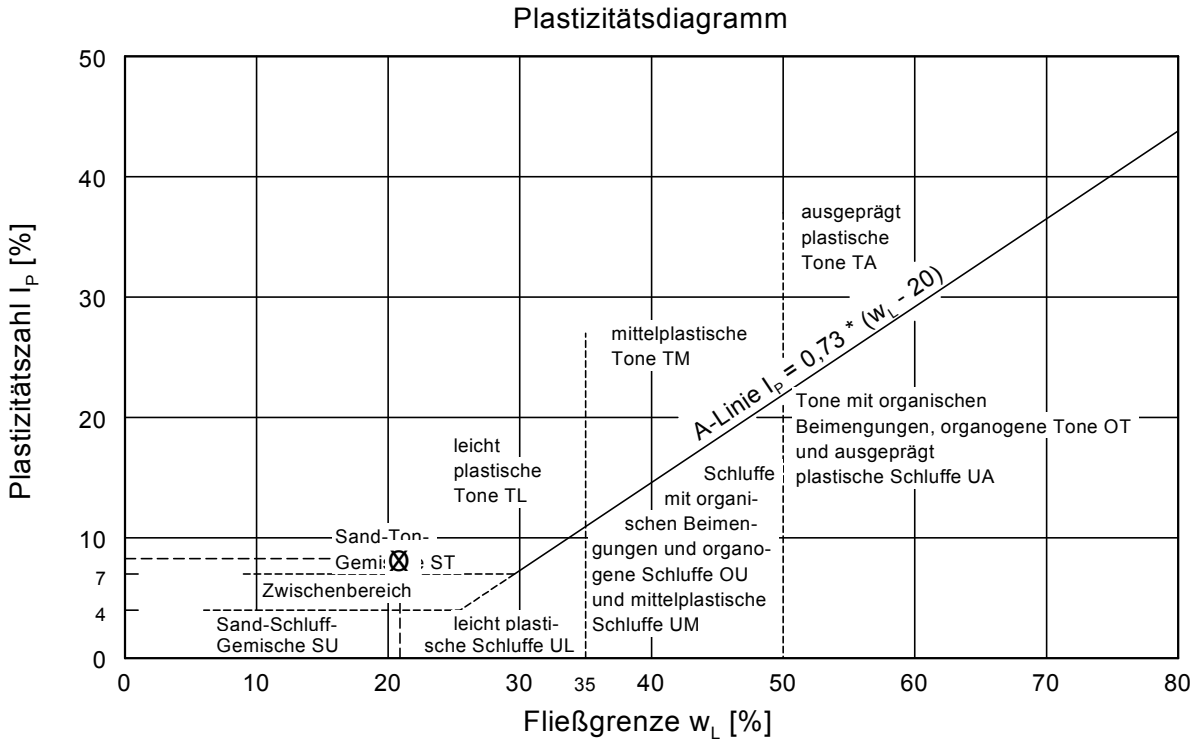
Prüfungsnummer: 1810130-Wfa04
Entnahmestelle: BK4
Tiefe: 8 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U,s,g+,t- - Geschiebemergel
Probe entnommen am: 08.11.2018



Wassergehalt w =	9.5 %
Fließgrenze w_L =	20.9 %
Ausrollgrenze w_P =	12.6 %
Plastizitätszahl I_P =	8.3 %
Konsistenzzahl I_C =	1.38







Dr.-Ing. Georg Ulrich
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

Anlage: 3.10

Laboratoriumsbefund Nr.: AZ 1810130geo

Bestimmung des Schrumpfgrenze DIN 18 122-2

Projekt: Inselbräupark Rothenmoos, Lindau

Entnahmedatum: 08.11.2018

Sachbearbeiter: Ul

Bearbeitungsdatum: 21.11.2018

	Entnahmestelle		BK4			
	Tiefe		8 m			
	Bodenart		U,s,g+,t- Geschiebemergel			
A	Fließgrenze	%	20,90			
B	Korndichte	g/cm³	2,60			
C	nat. Wassergehalt	%	9,50			
D	Ausgangswassergehalt - Soll	%	22,99			
E	Dichte des Wassers bei 20°C	g/cm³	0,99823			
F						
G	Meßring d =	mm	70,0			
H	h =	mm	14,0			
I	V =	cm³	53,85			
J	m =	g				
K						
L	feuchter Probekörper+Ring+Platte	g	756,69			
M	trockener Probekörper+Ring+Platte	g	736,65			
N	Wasser bei Versuchsbeginn	g	20,04			
O	Ring+Glasplatte	g	634,79			
P	trockener Probekörper	g	101,86			
Q	Volumen des tr. Probekörpers *)	cm^3	51,22			
R						
S	**Schrumpfgrenze W_s**	**%**	**11,8**			
	W_s = $((V_d/m_d)-(1/Q_s))*Q_w$					
	*) Volumen bestimmt durch					
	Wichte					

Bemerkungen:

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Baustoff- und Bodenprüfstelle
Zum Brunnentobel 6
88299 Leutkirch

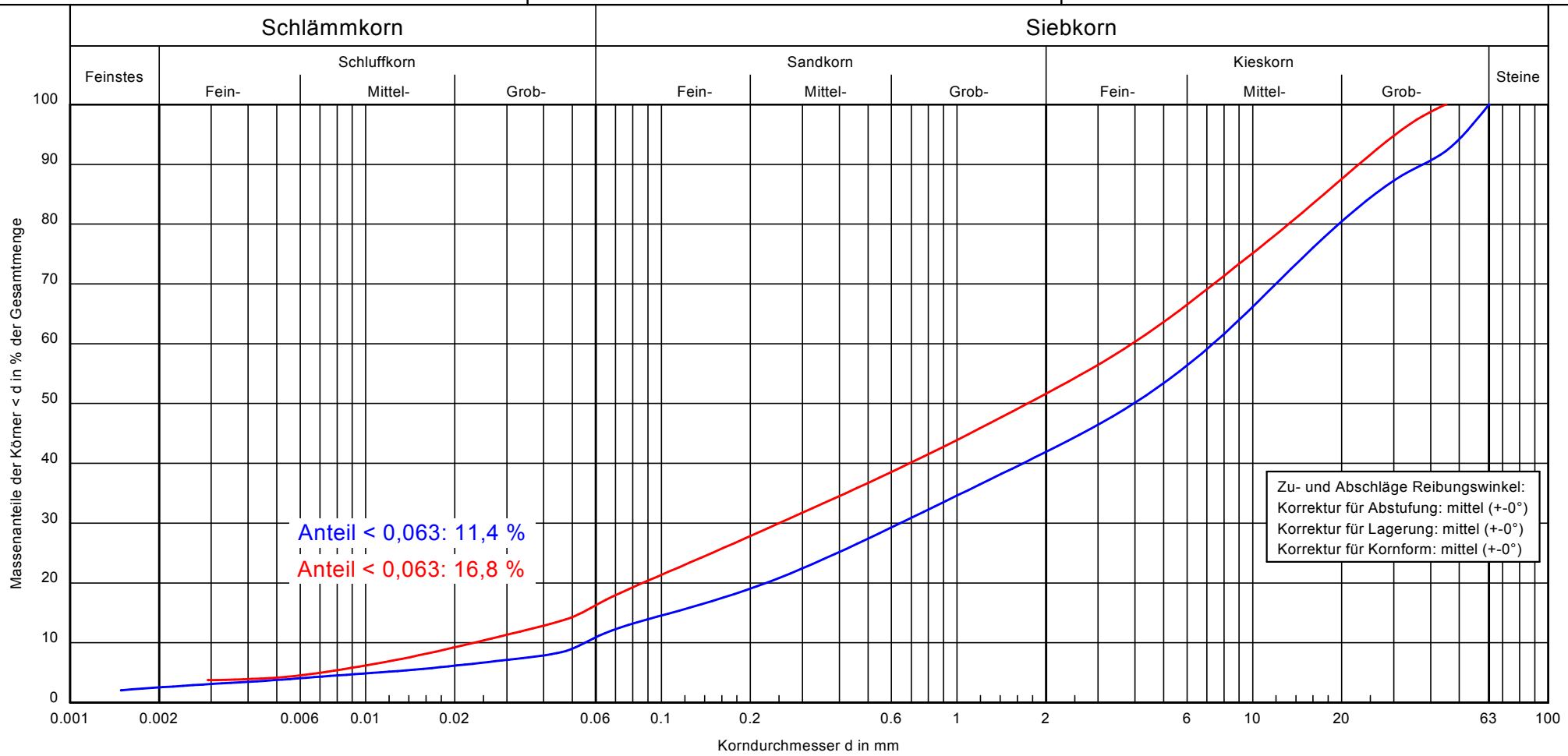
Bearbeiter: Eb Datum: 15.03.2019

Körnungslinie DIN 18 123

Rothenmoos Inselbräupark Lindau

Ergänzungserkundung

Prüfungsnummer: 1810130-KVS1-2
Probe entnommen am: 5./6.03.2019
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb-, Schlämmanalyse



Labornummer	KGV01	KGV02
Entnahmestelle	BK101	BK102
Tiefe	3-3,5 m	7,5-8 m
Bodenart	G, u', fs', ms', gs'	G, u, fs', ms', gs'
U/Cc	133.2/1.0	168.5/0.7
k-Wert / Mallet/Paquant	$1.1 \cdot 10^{-4}$	$1.2 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe	GU	GU*
Reibungswinkel	37.9	37.3
Kornkennzahl	0136	0235

Bemerkungen:
spätwürmzeitl. Schotter
spätwürmzeitl. Schotter

AZ: 1810130GEO
Anlage: 3.11

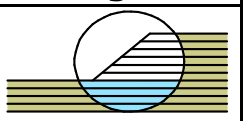
Dr. Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH - Zum Brunnentobel 6 - 88299 Leutkirch - T 07561/98630

Sickerversuch im Bohrloch — BK 3 — Anlage 4.1

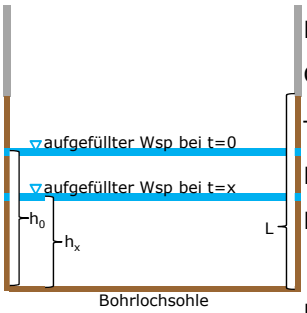
Projekt: Inselbräupark Rothenmoos, Lindau

Projekt-Nr.: AZ 1810130geo

Vorgang Nr.: 226787



Prinzipskizze



Randbedingungen

Datum:	19.11.2018	
Durchführung:	08.11.2018	
Geologische Formation:	spätwürmzeitliche Schotter	
Tiefe:	[m]	12,50
Radius:	[m]	0,04
Freie Borlochstrecke:	[m]	11,00
Eingefüllte Wasserm.:	[l]	57
Wasserstand bei t_o:	[m u. GOK]	0,00
Anfangswasserstand:	[m ü. Sohle]	12,50
Endwasserstand:	[m ü. Sohle]	2,950

Versuchsdurchführung

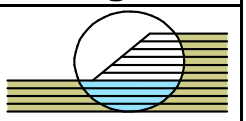
Zeit	Wasserstand	Auswertung für L>10r	
		nach $t_{(x)}$-$t_{(0)}$	nach $t_{(2)}$-$t_{(1)}$
[s]	[m üSohle]	k_f [m/s]	k_f [m/s]
60	9,54	1,68E-06	1,68E-06
120	7,87	1,44E-06	1,20E-06
180	7,30	1,12E-06	4,68E-07
240	6,78	9,53E-07	4,60E-07
300	6,50	8,15E-07	2,63E-07
360	6,21	7,26E-07	2,84E-07
420	5,89	6,70E-07	3,30E-07
480	5,52	6,37E-07	4,04E-07
540	5,38	5,84E-07	1,60E-07
600	5,15	5,52E-07	2,72E-07
660	4,70	5,54E-07	5,70E-07
720	4,46	5,35E-07	3,27E-07
780	4,23	5,19E-07	3,30E-07
840	3,92	5,16E-07	4,74E-07
900	3,88	4,86E-07	6,39E-08
960	3,80	4,64E-07	1,30E-07
1020	3,70	4,46E-07	1,66E-07
1080	3,55	4,36E-07	2,58E-07
1140	3,40	4,27E-07	2,69E-07
1200	3,29	4,16E-07	4,16E-07

Sickerversuch im Bohrloch **BK 3** **Anlage 4.2**

Projekt: Inselbräupark Rothenmoos, Lindau

Projekt-Nr.: AZ 1810130geo

Vorgang Nr.: 226787



1260	3,21	4,03E-07	1,53E-07
1320	3,14	3,91E-07	1,37E-07
1380	3,09	3,79E-07	1,00E-07
1440	3,07	3,64E-07	4,05E-08
1500	3,04	3,52E-07	6,12E-08
1560	3,00	3,42E-07	8,25E-08
1620	2,93	3,35E-07	1,47E-07
1680	2,91	3,24E-07	4,27E-08
1740	3,00	3,07E-07	-1,90E-07
1800	2,99	2,97E-07	2,08E-08
1860	2,98	2,88E-07	2,09E-08
1920	2,97	2,80E-07	2,09E-08
1980	2,97	2,71E-07	0,00E+00
2040	2,97	2,63E-07	0,00E+00
2100	2,96	2,56E-07	2,10E-08
2160	2,96	2,49E-07	0,00E+00
2220	2,96	2,43E-07	0,00E+00
2280	2,96	2,36E-07	0,00E+00
2340	2,96	2,30E-07	0,00E+00
2400	2,96	2,24E-07	0,00E+00
2460	2,96	2,19E-07	0,00E+00
2520	2,95	2,14E-07	2,11E-08
2580	2,95	2,09E-07	0,00E+00
2640	2,95	2,04E-07	0,00E+00
2700	2,95	2,00E-07	0,00E+00
2760	2,95	1,96E-07	0,00E+00
Durchschnitt	3,974	4,62E-07	2,00E-07

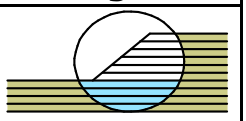
Dr. Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH - Zum Brunnentobel 6 - 88299 Leutkirch - T 07561/98630

Sickerversuch im Bohrloch — BK 6 — Anlage 4.3

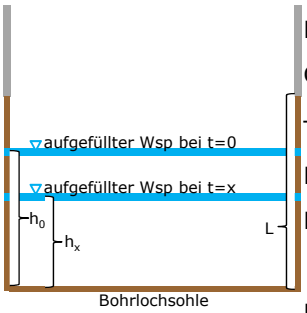
Projekt: Inselbräupark Rothenmoos, Lindau

Projekt-Nr.: AZ 1810130geo

Vorgang Nr.: 226787



Prinzipskizze



Randbedingungen

Datum:	20.11.2018	
Durchführung:	08.11.2018	
Geologische Formation:	spätwürmzeitliche Schotter	
Tiefe:	[m]	13,00
Radius:	[m]	0,04
Freie Borlochstrecke:	[m]	11,00
Eingefüllte Wasserm.:	[l]	65
Wasserstand bei t_o:	[m u. GOK]	0,00
Anfangswasserstand:	[m ü. Sohle]	13,00
Endwasserstand:	[m ü. Sohle]	3,600

Versuchsdurchführung

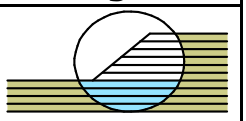
Zeit	Wasserstand	Auswertung für L>10r	
		nach $t_{(x)}$-$t_{(0)}$	nach $t_{(2)}$-$t_{(1)}$
[s]	[m üSohle]	k_f [m/s]	k_f [m/s]
60	11,10	9,84E-07	9,84E-07
120	10,70	6,07E-07	2,29E-07
180	10,38	4,67E-07	1,89E-07
240	8,84	6,01E-07	1,00E-06
300	7,75	6,45E-07	8,20E-07
360	7,35	5,92E-07	3,30E-07
420	7,03	5,47E-07	2,77E-07
480	6,81	5,04E-07	1,98E-07
540	6,66	4,63E-07	1,39E-07
600	6,46	4,36E-07	1,90E-07
660	6,18	4,21E-07	2,76E-07
720	6,05	3,97E-07	1,32E-07
780	5,90	3,79E-07	1,56E-07
840	5,78	3,61E-07	1,28E-07
900	5,70	3,42E-07	8,68E-08
960	5,57	3,30E-07	1,44E-07
1020	5,42	3,21E-07	1,70E-07
1080	5,32	3,09E-07	1,16E-07
1140	5,26	2,97E-07	7,07E-08
1200	5,07	2,93E-07	2,93E-07

Sickerversuch im Bohrloch **BK 6** **Anlage 4.4**

Projekt: Inselbräupark Rothenmoos, Lindau

Projekt-Nr.: AZ 1810130geo

Vorgang Nr.: 226787



1260	4,91	2,89E-07	2,00E-07
1320	4,85	2,79E-07	7,66E-08
1380	4,79	2,70E-07	7,76E-08
1440	4,70	2,64E-07	1,18E-07
1500	4,62	2,58E-07	1,07E-07
1560	4,54	2,52E-07	1,09E-07
1620	4,47	2,46E-07	9,68E-08
1680	4,41	2,41E-07	8,42E-08
1740	4,38	2,34E-07	4,25E-08
1800	4,34	2,28E-07	5,72E-08
1860	4,30	2,22E-07	5,77E-08
1920	4,22	2,19E-07	1,17E-07
1980	4,24	2,12E-07	-2,95E-08
2040	4,08	2,12E-07	2,40E-07
2100	4,00	2,10E-07	1,23E-07
2160	3,91	2,08E-07	1,42E-07
2220	3,89	2,03E-07	3,20E-08
2280	3,84	2,00E-07	8,06E-08
2340	3,82	1,96E-07	3,25E-08
2400	3,81	1,91E-07	1,63E-08
2460	3,79	1,87E-07	3,28E-08
2520	3,77	1,84E-07	3,30E-08
2580	3,76	1,80E-07	1,65E-08
2640	3,74	1,76E-07	3,32E-08
2700	3,72	1,73E-07	3,34E-08
2760	3,71	1,70E-07	1,68E-08
2820	3,70	1,67E-07	1,68E-08
2880	3,69	1,63E-07	1,69E-08
2940	3,68	1,60E-07	1,69E-08
3000	3,67	1,58E-07	1,70E-08
3060	3,67	1,55E-07	0,00E+00
3120	3,66	1,52E-07	1,70E-08
3180	3,66	1,49E-07	0,00E+00

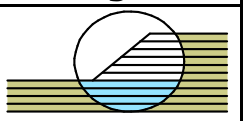
Dr. Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH - Zum Brunnentobel 6 - 88299 Leutkirch - T 07561/98630

Sickerversuch im Bohrloch — BK 6 — Anlage 4.5

Projekt: Inselbräupark Rothenmoos, Lindau

Projekt-Nr.: AZ 1810130geo

Vorgang Nr.: 226787

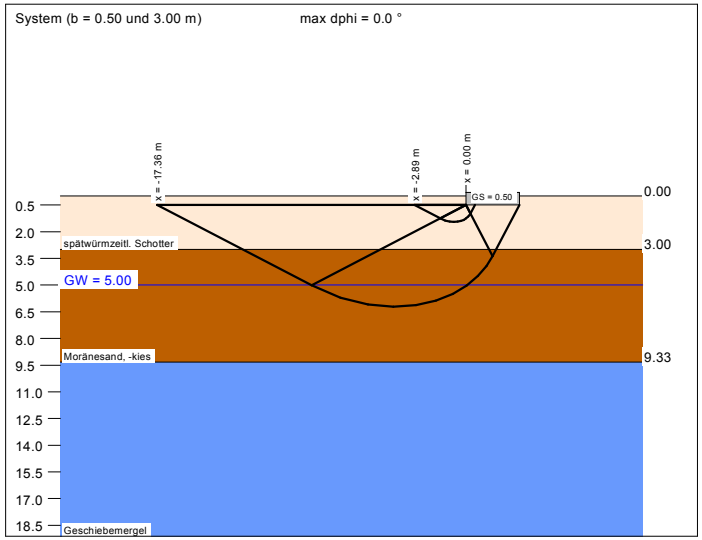


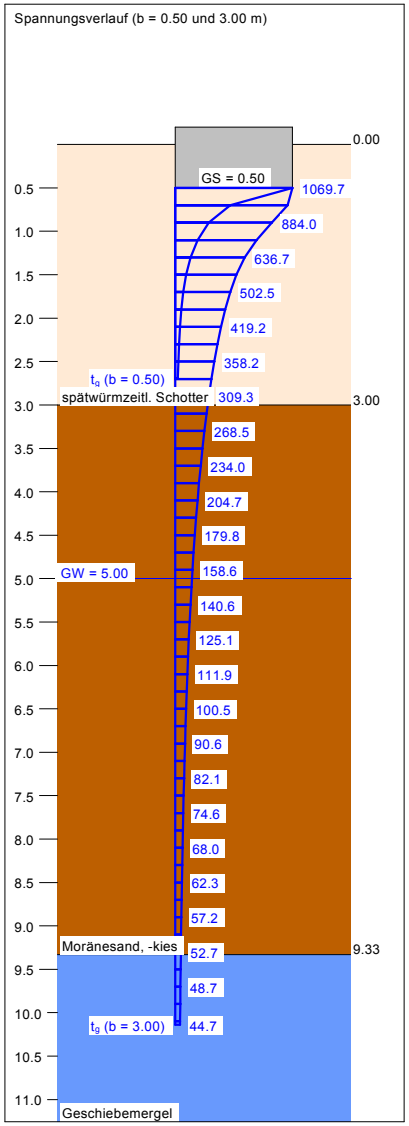
3240	3,65	1,47E-07	1,70E-08
3300	3,65	1,44E-07	0,00E+00
3360	3,64	1,42E-07	1,71E-08
3420	3,63	1,39E-07	1,71E-08
3480	3,61	1,38E-07	3,44E-08
3540	3,61	1,35E-07	0,00E+00
3600	3,60	1,33E-07	1,73E-08
Durchschnitt	4,984	2,85E-07	1,34E-07

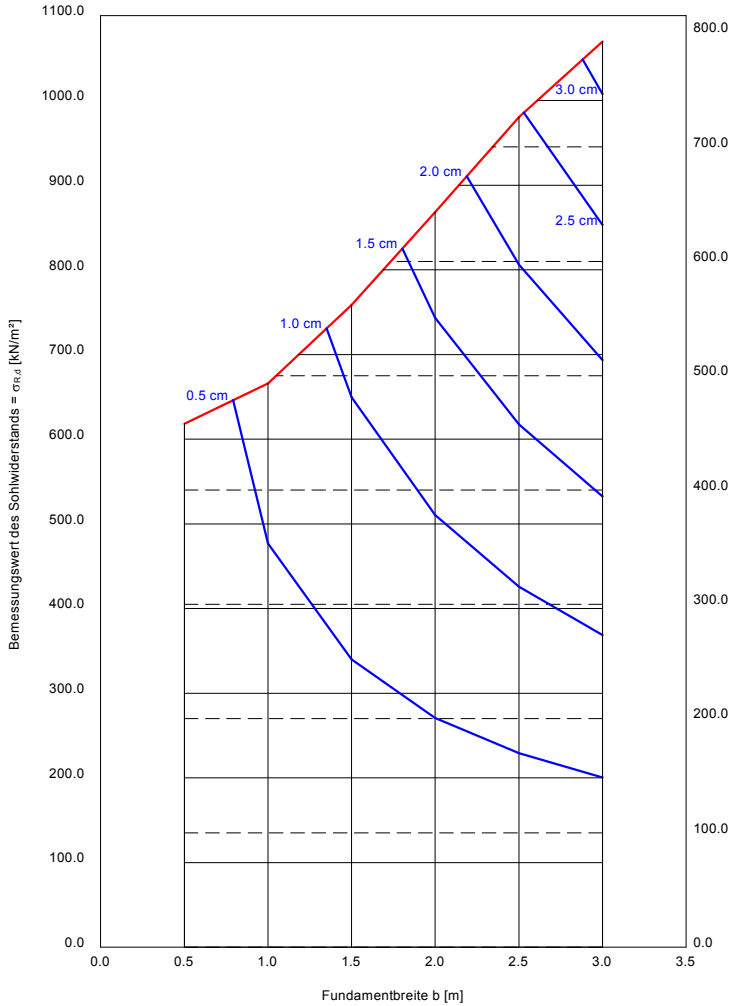
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	κ [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	50.0	0.00	1.000	spätwürmzeitl. Schotter
	22.0	12.0	35.0	0.0	60.0	0.00	1.000	Moränesand, -kies
	22.0	12.0	30.0	30.0	45.0	0.00	1.000	Geschiebemergel

Dr.-Ing. G. Ulrich Geotechnik GmbH Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Einzelfundamente	AZ 1810130GEO
		Anlage 5.1

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
$\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.350
Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE)
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruch mit Tiefenbeiwerten
Sohldruck
Setzungen







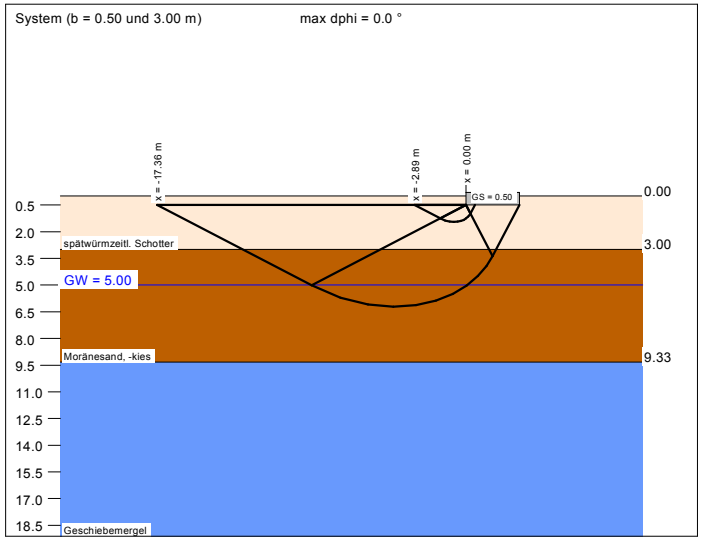
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	618.3	154.6	458.0	0.34	35.0	0.00	20.00	10.00	2.69	1.45
1.00	1.00	665.9	665.9	493.2	0.71	35.0	0.00	20.00	10.00	4.09	2.41
1.50	1.50	758.6	1706.8	561.9	1.18	35.0	0.00	20.09	10.00	5.50	3.36
2.00	2.00	868.2	3472.8	643.1	1.77	35.0	0.00	20.40	10.00	7.08	4.32
2.50	2.50	980.4	6127.2	726.2	2.46	35.0	0.00	20.52	10.00	8.65	5.27
3.00	3.00	1069.7	9627.6	792.4	3.20	35.0	0.00	19.86	10.00	10.14	6.22

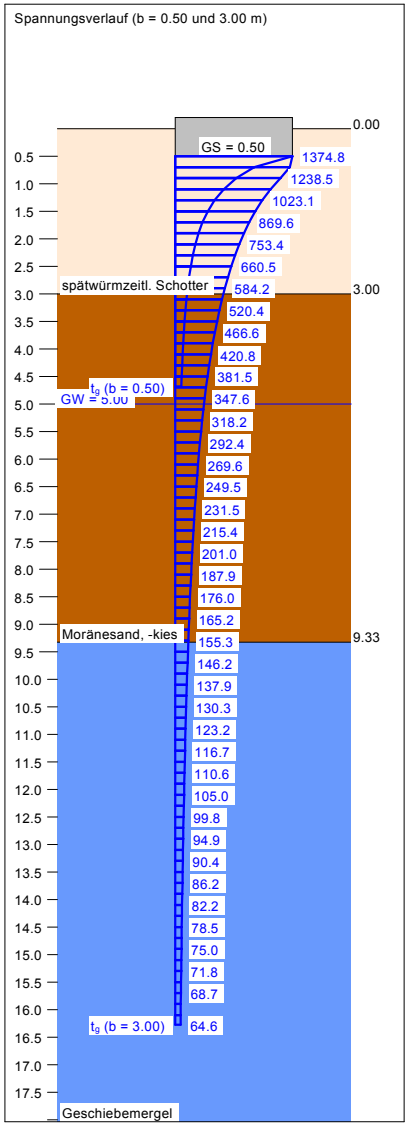
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{0f,k} / 1.89$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00

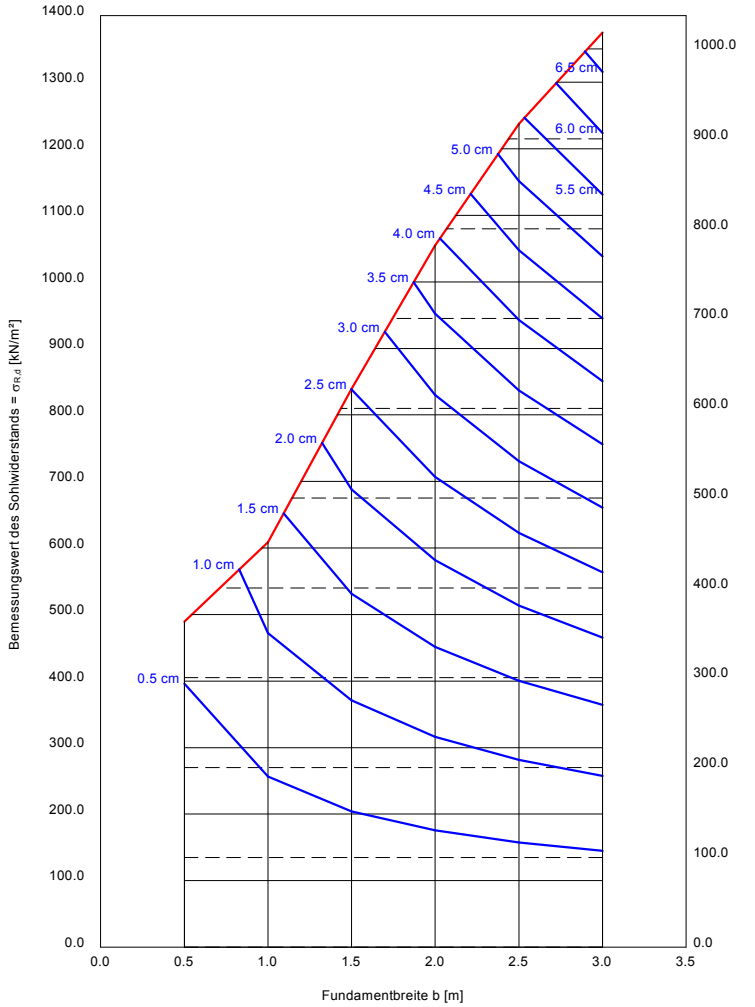
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	κ [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	50.0	0.00	1.000	spätwürmzeitl. Schotter
	22.0	12.0	35.0	7.5	60.0	0.00	1.000	Moränesand, -kies
	22.0	12.0	30.0	30.0	45.0	0.00	1.000	Geschiebemergel

Dr.-Ing. G. Ulrich Geotechnik GmbH Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Streifenfundamente	AZ 18010130GEO
		Anlage 5.2

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
$\gamma_{(G,Q)}$ = 0.000 · γ_Q + (1 - 0.000) · γ_G
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.350
Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE)
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruch mit Tiefenbeiwerten
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	489.4	244.7	362.5	0.63	35.0	0.00	20.00	10.00	4.69	1.45
10.00	1.00	608.8	608.8	451.0	1.33	35.0	0.00	20.00	10.00	7.18	2.41
10.00	1.50	839.3	1258.9	621.7	2.50	35.0	2.15	20.09	10.00	9.99	3.36
10.00	2.00	1055.0	2110.0	781.5	3.93	35.0	3.68	20.40	10.00	12.45	4.32
10.00	2.50	1237.8	3094.6	916.9	5.42	35.0	4.46	20.52	10.00	14.54	5.27
10.00	3.00	1374.8	4124.4	1018.4	6.82	35.0	4.97	19.86	10.00	16.28	6.22

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{0f,k} / 1.89$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Mischprobenzusammenstellung
Rothenmoos Inselbräupark Lindau
Projekt-Nr.: 1810130GEO

Bohrung	MP1	MP2	MP3
geolog. Bezeichnunng	Auffüllungen	spätwürmzeitlicher Schotter	Moränesand/ -schluff
BK1	0,1 - 2,0	2,0 - 3,6	-
BK2	0,0 - 2,3	2,3 - 3,6	-
BK3	0,05 - 1,0	1,0 - 4,2	-
RKS3	0,3 - 1,4	1,4 - 4,0	-
BK4	0,1 - 0,4	0,4 - 2,0	2,0 - 3,8
BK5	-	0,1 - 2,0	3,0 - 3,9
BK6	0,1 - 1,0	1,0 - 3,7	-
BK7	0,3 - 0,5	0,5 - 4,0	-

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Abfalltechnische Untersuchung

Rothenmoos Inselbräupark Lindau

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

Zuordnungswerte Boden

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte						MP1	parameter-bezogene Einstufung
		Z 0[1)2)] Sand	Z 0[1)2)] Lehm/Schluff	Z 0[1)2)] Ton	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
TS	Gew.%	-						94,5	
Cyanide ges.	mg/kg	1	1	1	10	30	100	< 0,5	Z 0
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	3,7	Z 0
Blei	mg/kg	40	70[5)]	100[5)]	140	300	1.000	7,0	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,4	1[5)]	1,5[5)]	2	3	10	< 0,2	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600	16,0	Z 0
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	11,0	Z 0
Nickel	mg/kg	15	50[5)]	70[5)]	100	200	600	15	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	< 0,07	Z 0
Zink	mg/kg	60	150[5)]	200[5)]	300	500	1.500	39	Z 0
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	< 1,0	Z 0
KW-Index	mg/kg	100	100	100	300	500	1.000	75	Z 0
PAK $_{16}$	mg/kg	3[3)]	3[3)]	3[3)]	5[3)]	15[4)]	20[4)]	n.b.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg							< 0,05	Z 0
PCB $_6$	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	n.b.	Z 0
Einstufung nach EPP, Anh. 3 Tab. 2									**Z 0**

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

[1)] Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer in Anh. 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllungmit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.

[2)] Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.

3) Einzelwert für Benzo[a]pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwert für Benzo[a]pyren jeweils < 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Abfalltechnische Untersuchung

Rothenmoos Inselbräupark Lindau

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				MP1	parameter-bezogene Einstufung
		Z 0[1)]	Z 1.1[1)]	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,0	6,5 - 9,0	6 - 12	5,5 - 12	10,2	Z 1.2
Leitfähigkeit[2)]	µS/cm	500	500/2000[2)]	1.000/2.500[2)]	1.500/3000[2)]	89	Z 0
Chlorid[2)]	mg/l	10	10/125[2)]	20/125[2)]	30/150[2)]	3,9	Z 0
Cyanide ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5	Z 0
Sulfat[2)]	mg/l	50	50/250[2)]	100/300[2)]	150/600[2)]	3,3	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	2	Z 0
Blei	µg/l	20	25	100	200	< 1	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2,0	5	10	< 0,3	Z 0
Chrom (ges.)[2)5)]	µg/l	15	30/50[2)]	75	150	< 1	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 5	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	300	< 1	Z 0
Quecksilber[2)6)]	µg/l	0,2	0,2/0,5[2)]	1	2	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10	Z 0
Phenolindex[4)]	µg/l	10	10	50	100	< 10	Z 0
Einstufung nach EPP, Anh. 2 Tab. 1*							**Z 1.2**

[1)] Da die neuen Zuordnungswerte für Eluat der LAGA noch nicht abschließend überarbeitet worden sind, gelten die oben aufgeführten alten Z 0 und Z 1.1-Werte der TR LAGA vom 06.11.1997 bis auf Z 1.1 für Blei. Dieser Eluatwert wurde dem Prüfwert nach BBodSchV angeglichen.

[2)] Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

[3)] Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 CN (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

[4)] Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

[5)] Bei Überschreitungen des Z 1.1-Wertes für Chrom (ges) von 30 mL ist der Anteil an Chromat zu bestimmen. Der Chromatgehalt darf 8 µg/l nicht übersteigen

[6)] Bezogen auf anorganisches Hg. Methyl-Hg darf nicht enthalten sein.

* nach der Fassung von 2005, Zuordnungswerte sollen mit Beschluss der Kabinettssitzung vom 17.04.2018 in der Fortschreibung des LVGBT angepasst werden.
Zur kurzfristigen Anwendung wurde die Anlage 2 des LVGBT mit Schreiben des Bayerischen Staatsminsteriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 19.06.2018 angepasst

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Abfalltechnische Untersuchung

Rothenmoos Inselbräupark Lindau

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

Zuordnungswerte Boden

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte						MP2	parameter-bezogene Einstufung
		Z 0[1)2)] Sand	Z 0[1)2)] Lehm/Schluff	Z 0[1)2)] Ton	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
TS	Gew.%	-						95,9	
Cyanide ges.	mg/kg	1	1	1	10	30	100	< 0,5	Z 0
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	3,6	Z 0
Blei	mg/kg	40	70[5)]	100[5)]	140	300	1.000	8	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,4	1[5)]	1,5[5)]	2	3	10	< 0,2	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600	30	Z 0
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	10	Z 0
Nickel	mg/kg	15	50[5)]	70[5)]	100	200	600	19	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	< 0,07	Z 0
Zink	mg/kg	60	150[5)]	200[5)]	300	500	1.500	26	Z 0
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	< 1,0	Z 0
KW-Index	mg/kg	100	100	100	300	500	1.000	< 40	Z 0
PAK $_{16}$	mg/kg	3[3)]	3[3)]	3[3)]	5[3)]	15[4)]	20[4)]	n.b.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg							< 0,05	Z 0
PCB $_6$	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	n.b.	Z 0
Einstufung nach EPP, Anh. 3 Tab. 2									**Z 0**

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

[1)] Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer in Anh. 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllungmit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.

[2)] Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.

3) Einzelwert für Benzo[a]pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwert für Benzo[a]pyren jeweils < 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Abfalltechnische Untersuchung

Rothenmoos Inselbräupark Lindau

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				MP2	parameter-bezogene Einstufung
		Z 0[1)]	Z 1.1[1)]	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,0	6,5 - 9,0	6 - 12	5,5 - 12	9,3	Z 1.2
Leitfähigkeit[2)]	µS/cm	500	500/2000[2)]	1.000/2.500[2)]	1.500/3000[2)]	49	Z 0
Chlorid[2)]	mg/l	10	10/125[2)]	20/125[2)]	30/150[2)]	< 1,0	Z 0
Cyanide ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5	Z 0
Sulfat[2)]	mg/l	50	50/250[2)]	100/300[2)]	150/600[2)]	1,2	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 1	Z 0
Blei	µg/l	20	25	100	200	< 1	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2,0	5	10	< 0,3	Z 0
Chrom (ges.)[2)5)]	µg/l	15	30/50[2)]	75	150	< 1	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 5	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	300	< 1	Z 0
Quecksilber[2)6)]	µg/l	0,2	0,2/0,5[2)]	1	2	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10	Z 0
Phenolindex[4)]	µg/l	10	10	50	100	< 10	Z 0
Einstufung nach EPP, Anh. 2 Tab. 1*							**Z 1.2**

[1)] Da die neuen Zuordnungswerte für Eluat der LAGA noch nicht abschließend überarbeitet worden sind, gelten die oben aufgeführten alten Z 0 und Z 1.1-Werte der TR LAGA vom 06.11.1997 bis auf Z 1.1 für Blei. Dieser Eluatwert wurde dem Prüfwert nach BBodSchV angeglichen.

[2)] Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

[3)] Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 CN (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

[4)] Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

[5)] Bei Überschreitungen des Z 1.1-Wertes für Chrom (ges) von 30 mL ist der Anteil an Chromat zu bestimmen. Der Chromatgehalt darf 8 µg/l nicht übersteigen

[6)] Bezogen auf anorganisches Hg. Methyl-Hg darf nicht enthalten sein.

* nach der Fassung von 2005, Zuordnungswerte sollen mit Beschluss der Kabinettssitzung vom 17.04.2018 in der Fortschreibung des LVGBT angepasst werden.
Zur kurzfristigen Anwendung wurde die Anlage 2 des LVGBT mit Schreiben des Bayerischen Staatsminsteriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 19.06.2018 angepasst

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Abfalltechnische Untersuchung

Rothenmoos Inselbräupark Lindau

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

Zuordnungswerte Boden

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte						MP3	parameter-bezogene Einstufung
		Z 0[1)2)] Sand	Z 0[1)2)] Lehm/Schluff	Z 0[1)2)] Ton	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
TS	Gew.%	-						88,7	
Cyanide ges.	mg/kg	1	1	1	10	30	100	< 0,5	Z 0
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	7,4	Z 0
Blei	mg/kg	40	70[5)]	100[5)]	140	300	1.000	9	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,4	1[5)]	1,5[5)]	2	3	10	< 0,2	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600	17	Z 0
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	16	Z 0
Nickel	mg/kg	15	50[5)]	70[5)]	100	200	600	18	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	< 0,07	Z 0
Zink	mg/kg	60	150[5)]	200[5)]	300	500	1.500	36	Z 0
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	< 1,0	Z 0
KW-Index	mg/kg	100	100	100	300	500	1.000	< 40	Z 0
PAK $_{16}$	mg/kg	3[3)]	3[3)]	3[3)]	5[3)]	15[4)]	20[4)]	n.b.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg							< 0,05	Z 0
PCB $_{6}$	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	n.b.	Z 0
Einstufung nach EPP, Anh. 3 Tab. 2									**Z 0**

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

[1)] Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer in Anh. 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllungmit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.

[2)] Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.

3) Einzelwert für Benzo[a]pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwert für Benzo[a]pyren jeweils < 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

Abfalltechnische Untersuchung

Rothenmoos Inselbräupark Lindau

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				MP3	parameter-bezogene Einstufung
		Z 0[1)]	Z 1.1[1)]	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,0	6,5 - 9,0	6 - 12	5,5 - 12	9,0	Z 0
Leitfähigkeit[2)]	µS/cm	500	500/2000[2)]	1.000/2.500[2)]	1.500/3000[2)]	57	Z 0
Chlorid[2)]	mg/l	10	10/125[2)]	20/125[2)]	30/150[2)]	< 1,0	Z 0
Cyanide ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5	Z 0
Sulfat[2)]	mg/l	50	50/250[2)]	100/300[2)]	150/600[2)]	< 1,0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 1	Z 0
Blei	µg/l	20	25	100	200	< 1	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2,0	5	10	< 0,3	Z 0
Chrom (ges.)[2)5)]	µg/l	15	30/50[2)]	75	150	< 1	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 5	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	300	< 1	Z 0
Quecksilber[2)6)]	µg/l	0,2	0,2/0,5[2)]	1	2	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10	Z 0
Phenolindex[4)]	µg/l	10	10	50	100	< 10	Z 0
Einstufung nach EPP, Anh. 2 Tab. 1*							**Z 0**

[1)] Da die neuen Zuordnungswerte für Eluat der LAGA noch nicht abschließend überarbeitet worden sind, gelten die oben aufgeführten alten Z 0 und Z 1.1-Werte der TR LAGA vom 06.11.1997 bis auf Z 1.1 für Blei. Dieser Eluatwert wurde dem Prüfwert nach BBodSchV angeglichen.

[2)] Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

[3)] Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 CN (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

[4)] Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

[5)] Bei Überschreitungen des Z 1.1-Wertes für Chrom (ges) von 30 mL ist der Anteil an Chromat zu bestimmen. Der Chromatgehalt darf 8 µg/l nicht übersteigen

[6)] Bezogen auf anorganisches Hg. Methyl-Hg darf nicht enthalten sein.

* nach der Fassung von 2005, Zuordnungswerte sollen mit Beschluss der Kabinettssitzung vom 17.04.2018 in der Fortschreibung des LVGBT angepasst werden.
Zur kurzfristigen Anwendung wurde die Anlage 2 des LVGBT mit Schreiben des Bayerischen Staatsminsteriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 19.06.2018 angepasst

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.1	Sachbearbeiter Ul

BK1: 0.0 – 10.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.2	Sachbearbeiter Ul

BK1: 10.0 – 16.0 m



10.0 – 11.0 m

11.0 – 12.0 m

12.0 – 13.0 m

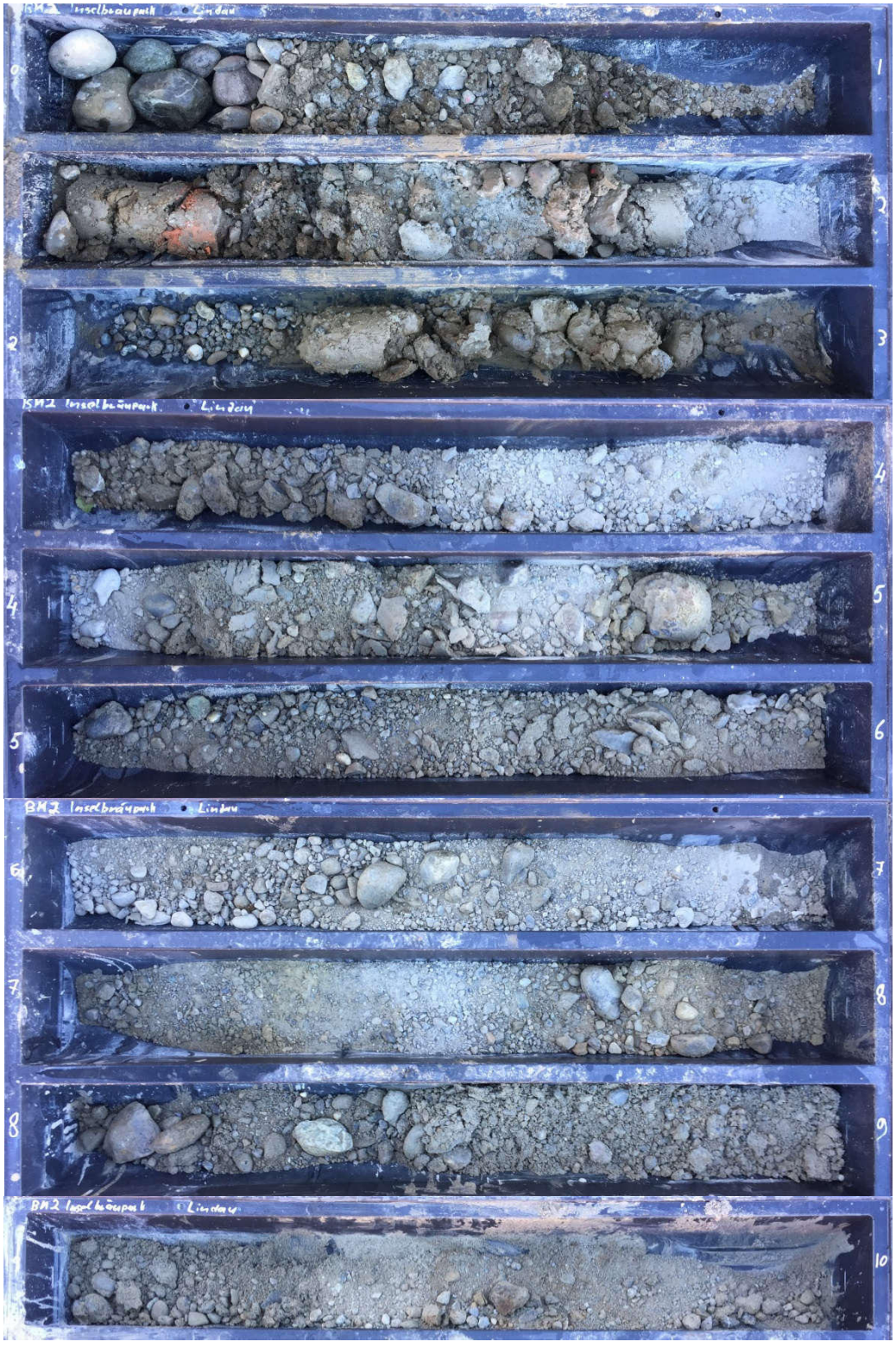
13.0 – 14.0 m

14.0 – 15.0 m

15.0 – 16.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.3	Sachbearbeiter Ul

BK2: 0.0 – 10.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.4	Sachbearbeiter Ul

BK2: 10.0 –16.0 m



10.0 – 11.0 m

11.0 – 12.0 m

12.0 – 13.0 m

13.0 – 14.0 m

14.0 – 15.0 m

15.0 – 16.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.5	Sachbearbeiter Ul

BK3: 0.0 – 10.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.6	Sachbearbeiter Ul

BK3: 10.0 – 14.0 m



10.0 – 11.0 m

11.0 – 12.0 m

12.0 – 13.0 m

13.0 – 14.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.7	Sachbearbeiter Ul

BK4: 0.0 – 10.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.8	Sachbearbeiter Ul

BK5: 0.0 – 10.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.9	Sachbearbeiter Ul

BK6: 0.0 – 10.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

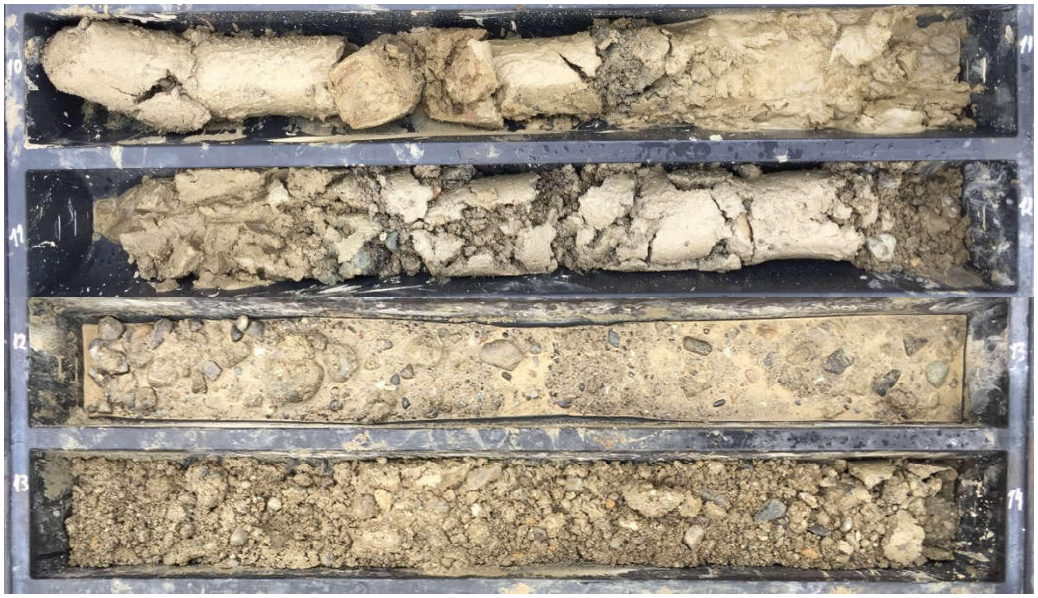
7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.10	Sachbearbeiter Ul

BK6: 10.0 – 14.0 m



10.0 – 11.0 m

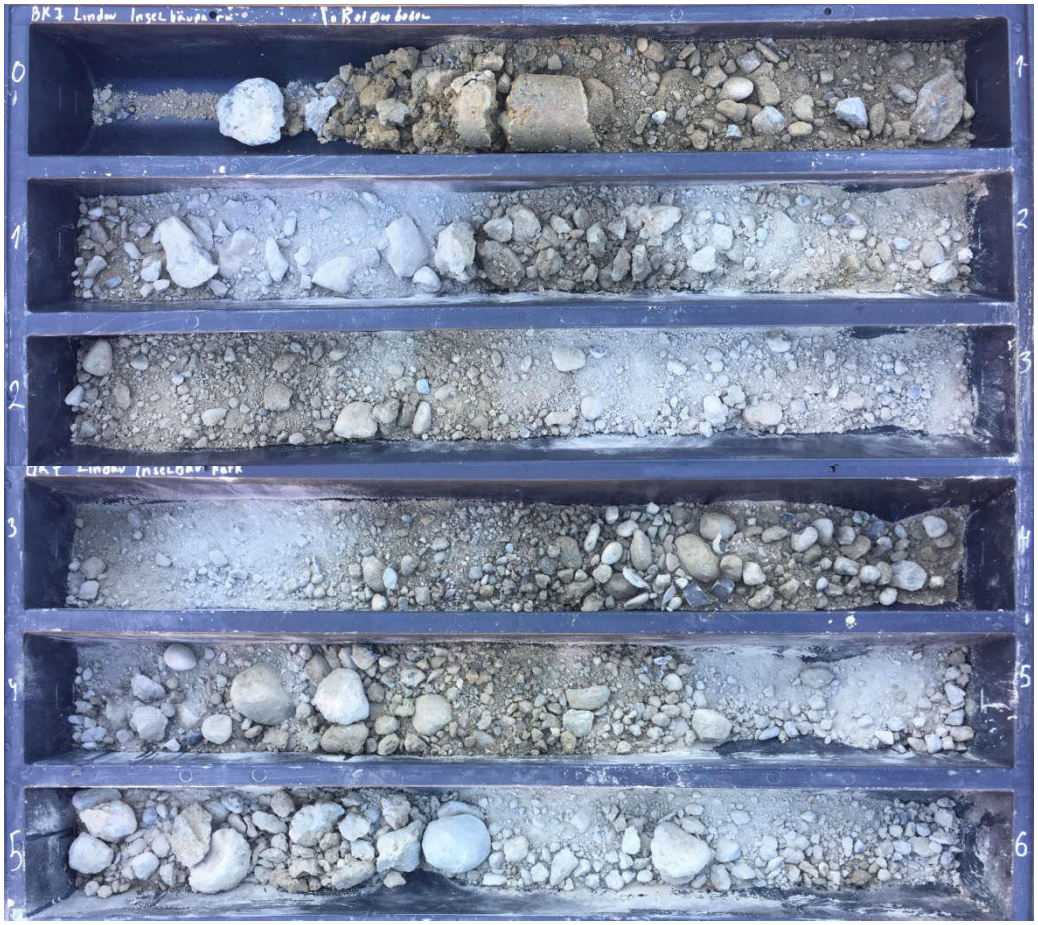
11.0 – 12.0 m

12.0 – 13.0 m

13.0 – 14.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.11	Sachbearbeiter Ul

BK7: 0.0 – 6.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet Eb
		Anlage Nr. 7.12	Sachbearbeiter Ul

RKS3: 0.0 – 4.0 m



0.0 – 1.0 m

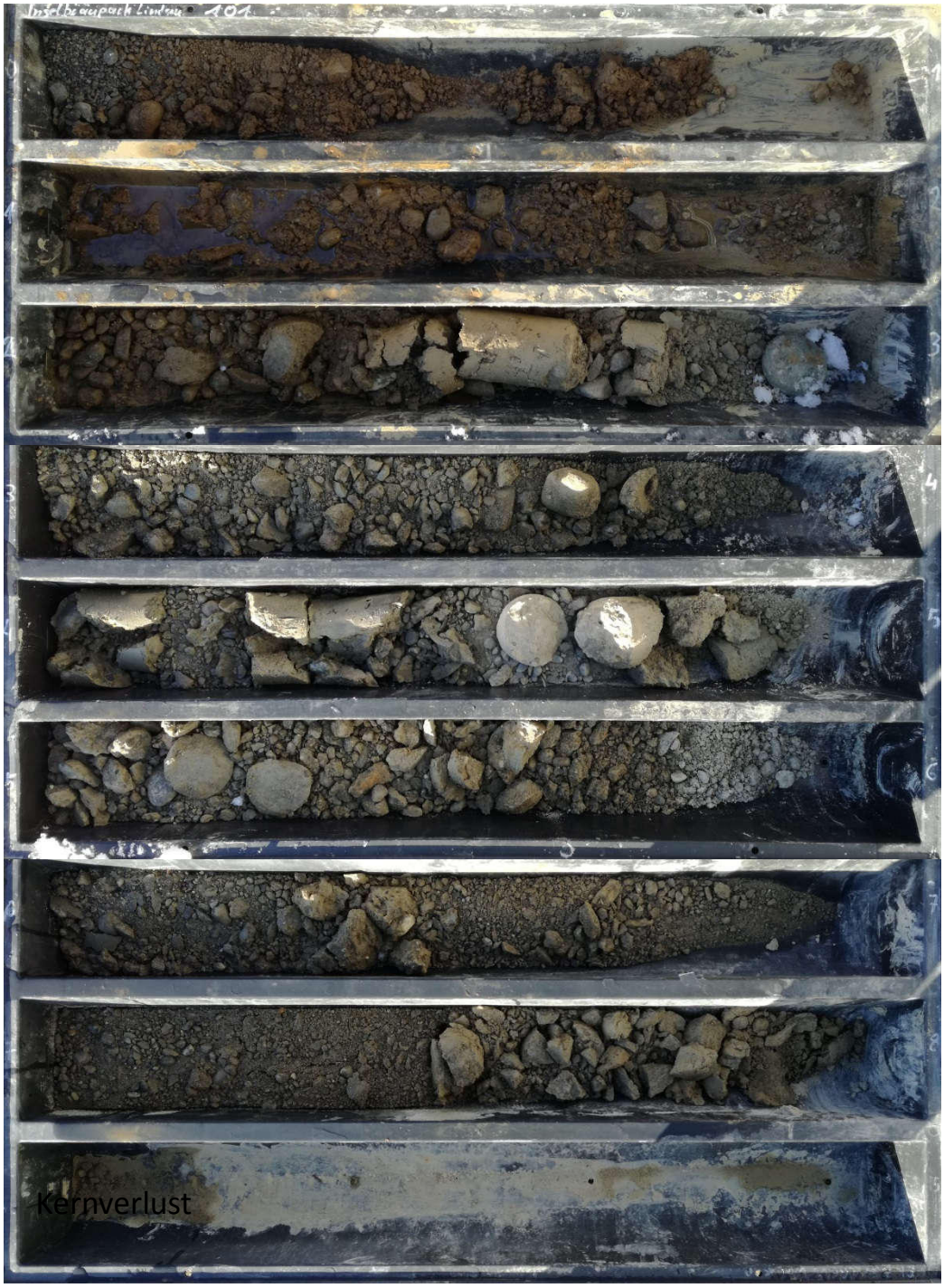
1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Ergänzungserkundung Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet ZM
		Anlage Nr. 7.13	Sachbearbeiter Beu

BK101: 0.0 – 8.2 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 8.2 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Ergänzungserkundung Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet ZM
		Anlage Nr. 7.14	Sachbearbeiter Beu

BK102: 0.0 – 10.3 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

10.0 – 10.3 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Baugrundlabor Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Ergänzungserkundung Fotodokumentation	AZ 1810130GEO	Gezeichnet ZM
		Anlage Nr. 7.15	Sachbearbeiter Beu

BK103: 0.0 – 6.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Profil BK3 - BK4	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet Eb/ZM
		Anlage Nr. 8.1	Sachbearbeiter LU

M 1:250

Teporärer Pegel
(gezogen)

OK Ausbau = 425.38 m NN
2.00 PVC- Aufsatzrohr
11.00 PVC-Filterrohr

m NN
425.00
424.00
423.00
422.00
421.00
420.00
419.00
418.00
417.00
416.00
415.00
414.00
413.00
412.00
411.00
410.00
409.00
408.00
407.00
406.00

BK3

424.88 m NN

0.05 (424.83)	Asph	
0.60 (424.28)	A fG gG s	[GW]
1.10 (423.78)	A fG gG s u' x'	[GU]
1.30 (423.58)	fS gS $\bar{g}$ u'	SU
1.80 (423.08)	fG gG s u	GU*
3.00 (421.88)	fG gG s u	GT*
4.00 (420.88)	fG gG s $\bar{s}$ t	GT*
4.60 (420.28)	fS mS $\bar{g}$ x gs	SW
6.30 (418.58)	fG gG s $\bar{s}$	GW,GU
7.00 (417.88)	fS gS g $\bar{g}$	SW
8.00 (416.88)	fS mS	SU*
8.20 (416.68)	mG gG s	GW
8.40 (416.48)	fS mS u'	SU
10.00 (414.88)	fS mS	SE
11.00 (413.88)	fG gG s u	GU*
11.60 (413.28)	fS mS u'	SU
12.20 (412.68)	fS u	SU*
12.80 (412.08)	fS U	SU*
14.00 (410.88)	U g s	UL-ST

9.74 (415.14)
9.92 (414.96)
10.00 (414.88)

Gebohrt am 08.11.2018

Wasserstandslinie mit Sicherheitszuschlag, interpoliert

Wasserstandslinie, interpoliert

BK4

424.49 m NN

0.10 (424.39)	Be	
0.40 (424.09)	A fG	[GE]
0.70 (423.79)	fG gG s u	GU*
2.00 (422.49)	fG gG s x	GW
4.10 (420.39)	fS u fg gg x'	SU*-ST
5.90 (418.59)	fS fg' u'	SU
6.60 (417.89)	fS g u	SU*
7.00 (417.49)	fS $\bar{u}$ g'	SU*
7.90 (416.59)	U $\bar{fs}$ fg' t'	UL
10.00 (414.49)	U s $\bar{g}$ t'	UL-ST

2.12 (422.37)
2.18 (422.31)
2.50 (421.99)

Gebohrt am 08.11.2018

Fußboden TG
421,15 mNN

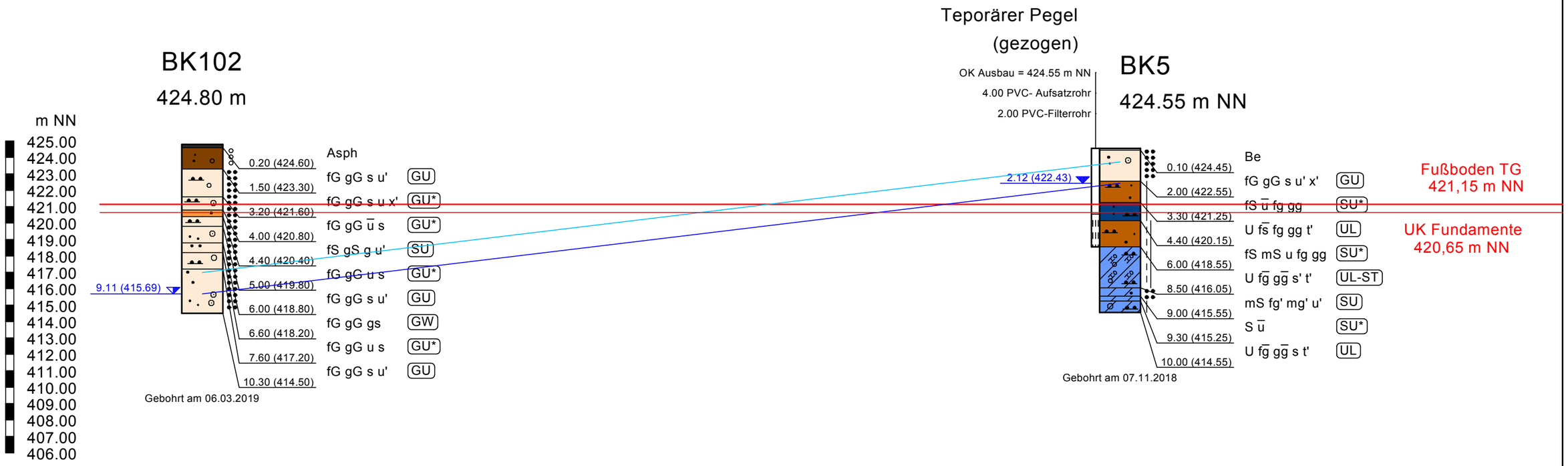
UK Fundamente
420,65 mNN

Legende

- fest
- halbfest
- dicht
- Kies
- Auffüllung
- Geschiebemergel
- Moränekies
- Asphaltdecke
- Beton
- Moränesand
- spätwürmzeitlicher Schotter (Kies)
- spätwürmzeitlicher Schotter (Sand)

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau Profil BK 102 - BK5	AZ: 1810130GEO	Gezeichnet Eb/ZM
		Anlage Nr. 8.2	Sachbearbeiter LU

M 1:250



Legende

GW angebohrt

GW Bohrende

Legende

halbfest

steif - halbfest

locker

dicht

Geschiebemergel

Verwitterungsdecke

Asphaltdecke

Beton

Moräneschluff

Moränesand

Terrassenschluff

spätwürmzeitl. Schotter (Kies)

spätwürmzeitl, Schotter (Sand)

Dr.-Ing. G. Ulrich Geotechnik Leutkirch	Rothenmoos Inselbräupark Lindau **Ergänzungsbohrungen** Grundwassergleichen	AZ 1810130GEO Anlage Nr. 8.3

