



Untersuchungsbericht 01

Bauvorhaben:	Errichtung Lebensmittelmarkt in Eckental-Forth
Projekt-Nr.:	175750
Auftrag:	Baugrunduntersuchungen
Auftraggeber:	allobjekt Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG Leitengraben 3, 97084 Würzburg
Planung:	Architekturbüro ArcDesign, Am Dammholz 5, 97447 Gerolzhofen
Verteiler:	Frau Roth, allobjekt Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG
aufgestellt:	19.03.2018
Bearbeiter:	Diplom-Geologe Adam Zahoran
Abteilung:	Baugrund

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Allgemeines.....	2
2	Morphologische, geologische und hydrologische Verhältnisse.....	2
3	Verwendete Unterlagen	2
4	Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone	3
5	Durchgeführte Untersuchungen	3
6	Untergrundverhältnisse	3
7	Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation.....	5
8	Homogenbereiche nach DIN 18300.....	6
9	Abfallrechtliche Ersteinstufung	6
9.1	Normen und Regelwerke	6
9.2	Ersteinstufung geplanter Aushubbereich	7
10	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	8
10.1	Gründung	8
10.2	Hinweise zur Bauausführung.....	9
10.3	Aushub, Bodenaustausch und Verfüllung Arbeitsräume.....	10
10.4	Schutz des Bauwerkes gegen eindringendes Wasser.....	10
10.5	Verkehrsflächen	11
10.6	Geländeeinschnitte	12
11	Abschließende Hinweise.....	12



Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Detaillageplan, Maßstab 1 : 750

Anlagen 2 Darstellung der Schichtenprofile, Maßstab 1 : 30

Anlage 3 Fotodokumentation

Anlagen 4 LAGA Boden Prüfberichte Agrolab 2730100 / 3 -733558 / 2, 2730100 / 3 - 733559 / 3

Anlagen 5 LAGA Boden Auswertungsmatrizen.

1 Veranlassung, Allgemeines

Die allobjekt Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG plant den Neubau eines Lebensmittelmarktes mit angegliederten Verkehrsflächen in 90542 Eckental-Forth, Flur-Nr. 164/5, 166/2, 166/3, 167, 167/2 und 167/3. Das Baufeld liegt zwischen der Forther Hauptstraße im Nordwesten und der Ohmstraße im Osten.

Die Gartiser, Germann & Piewak GmbH wurde von der allobjekt Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG beauftragt, Baugrunduntersuchungen für die geplante Maßnahme durchzuführen und zu den Untergrundverhältnissen gutachterlich Stellung zu nehmen.

2 Morphologische, geologische und hydrologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt in nach Südosten ansteigendem Hanggelände und wird derzeit als Grünfläche genutzt (vgl. Anl. 3).

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6433 Lauf an der Pegnitz sind im Untersuchungsgebiet die Schichten des Juras (Obere Pliensbach-Schichten: graue Tone, Toneisenknollen, Kalkknollen) zu erwarten. Tektonische Störungen sind am Standort nicht bekannt.

Die lokale Vorflut wird durch den Eckenbach gebildet, welcher etwa 600 m südwestlich des Untersuchungsgebietes verläuft und in westliche Richtung in die Schwabach entwässert.

3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Baugrundgutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

/U1/ Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6433 Lauf an der Pegnitz

/U2/ Topographische Karte, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6433 Lauf an der Pegnitz

/U3/ Konzeptplan (Aussenanlagen, Abstandsflächen), Maßstab 1 : 200, Architekturbüro ArcDesign, 21.12.2017



- /U4/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen. LAGA-Mitteilung 20; Berlin.
- /U5/ BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV vom 12. Juli 1999. BGBl I 1999, S. 1554, geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 23.12.2004.
- /U6/ Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns, BAG-Einheit 51, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2011
- /U7/ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO12).

4 Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 und DIN 4020 in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen.

Das Baugrundstück liegt in keiner Erdbebenzone nach DIN 4149.

5 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 06.02.2018 insgesamt elf Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 11) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von max. 4,1 m unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt.

Die Ansatzpunkte wurden nach Höhe und Lage eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein nordöstlich des Baufeldes gelegener Grenzpunkt (Höhenbezug = HBP = 334,77 m ü. NN). Die genauen Lagen der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugspunktes sind dem Lageplan (Anlage 1) zu entnehmen. Die Schichtenprofile wurden nach DIN EN ISO 14688 aufgenommen und sind nach DIN 4023 in den Anlagen 2 zeichnerisch dargestellt.

Die anstehenden Böden (aus RKS 1-11) sowie die Tonsteine (aus RKS 1-6) wurden getrennt, zu je einer Mischprobe (MP 1 und MP 2) vereint und nach LAGA Boden (1997) untersucht. Die chemischen Untersuchungen erfolgten im Labor Agrolab, Bruckberg. Die Prüfberichte hierzu sind als Anlagen 4 dem Gutachten beigelegt.

6 Untergrundverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet wird von einer max. 0,45 m mächtigen Schicht aus schluffigem Oberboden bedeckt (**Schicht 1**). Die Schicht 1 ist dunkelgraubraun gefärbt, zeigt breiig-weiche Konsistenzen und ist nach DIN 18196 der Bodengruppe OU bzw. nach DIN 18300 (2012) der Klasse 1 zuzuordnen.



Unter dem Oberboden folgen im Bereich der RKS 3 und RKS 5 bis in eine Tiefe von max. 0,65 m unter GOK hellgraubraune bzw. graubraune, mitteldicht gelagerte, tonige Sande (**Schicht 2**). Entsprechend DIN 18196 ist die Schicht 2 der Bodengruppe ST bzw. nach DIN 18300 (2012) der Klasse 3 zuzuordnen.

Darunter bzw. im Bereich der RKS 1-2, RKS 4 und RKS 6-11 unmittelbar unter dem Oberboden stehen bis in eine Tiefe von max. 2,9 m unter GOK Tone und stark tonige Sande an (**Schicht 3**). Die Schicht 3 weist eine graue bis hellbraune bzw. graubraune Färbung auf, zeigt weiche bis halbfest-feste Konsistenzen und entspricht nach DIN 18196 den Bodengruppen TM, TA und ST* bzw. nach DIN 18300 (2012) den Klassen 4-5.

Die Tone der Schicht 3 gehen ab einer Tiefe von 1,7 m unter GOK in mürbe bis zersetzte Tonsteine über (**Schicht 4**). Der Übergang zwischen den Lockergesteinen (Schicht 3) zu den Festgesteinen (Schicht 4) verläuft fließend. Die Schichtoberkante der Festgesteine liegt nach den Aufschlussergebnissen zwischen etwa 1,7 m (RKS 1 und RKS 10) und etwa 2,9 m (RKS 6) unter GOK. Die Schicht 4 ist dunkelgrau gefärbt, stark veränderlich fest und nach DIN 18300 (2012) der Klasse 6 zuzuordnen. Unterhalb der erreichten Endteufen ist mit Fels der Klassen 6 (mürbe) -7 (mittelhart bzw. hart) nach DIN 18300 (2012) zu rechnen.

Wasserführende Schichten wurden während der Aufschlussarbeiten in folgenden Aufschlüssen und Tiefen angetroffen:

- RKS 2: 0,22 m unter GOK (334,01 m ü. NN)
- RKS 3: 0,57 m unter GOK (335,49 m ü. NN)
- RKS 4: 0,44 m unter GOK (334,17 m ü. NN)
- RKS 5: 0,63 m unter GOK (334,91 m ü. NN)
- RKS 9: 0,61 m unter GOK (331,72 m ü. NN)

Hierbei handelt es sich um Stau- und Sickerwasser. Während und nach niederschlagsreichen Perioden ist mit höheren Wasserständen sowie oberhalb schwach durchlässiger Schichten (z. B. Tone und stark tonige Sande der Schicht 3) mit Staunässe und Sickerwasser zu rechnen. Der Bemessungsgrundwasserstand liegt unter bauwerksrelevanter Tiefe des geplanten nichtunterkellerten Bauwerks.



7 Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation

In Tabelle 1 sind die wesentlichen Angaben zum Baugrundmodell zusammenfassend dargestellt. Der Oberboden findet als Baugrund keine Verwendung, deshalb sind dafür keine Bodenkennwerte angegeben. Aufgrund der Felduntersuchungen und den Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen können für erdstatische Berechnungen die in Tabelle 1 angegebenen, charakteristischen Werte angesetzt werden. Die bautechnische Klassifizierung erfolgte nach DIN 18196, DIN 18300-2015 sowie informativ DIN 18300-2012.

Tab. 1: Baugrundmodell: Eingruppierung und Bodenkenngrößen.

Schichten	2: tonige Sande	3: Tone und stark tonige Sande			4: Tonsteine (mürbe bis zersetzt)
Bodenart nach DIN EN ISO 14688	clSa	siCl, grCl, schwach siCl, schwach sigrCl, stark clSa			--
Bodengruppen nach DIN 18196	ST	TM, TA, ST*			--
Klassen nach DIN 18300 (2012)	3	4 - 5			6
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	F2	F2 - F3			(stark veränderlich fest)
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 97	V1	V2 - V3			--
Konsistenz / Lagerungsdichte	mitteldicht	weich - steif	steif - halbfest	halbfest - fest	--
Konsistenzzahl I_c	--	0,50 - 0,75	0,75 - 1,0	1,0 - 1,25	--
Plastizitätszahl I_p (%)	--	5 - 35			--
Wassergehalt (%)	--	30 - 40	15 - 30	10 - 15	--
organische Anteile (%)	< 3%	< 5%			--
Wichte [kN/m^3] erdflecht γ_k	19 - 20	18 - 19	19 - 20	20 - 22	22 - 24
Wichte [kN/m^3] unter Auftrieb γ'_k	11 - 12	8 - 9	9 - 10	10 - 12	13 - 15
Reibungswinkel, φ'_k	30°	25 - 27,5°			30 - 40°



Schichten	2: tonige Sande	3: Tone und stark tonige Sande			4: Tonsteine (mürbe bis zersetzt)
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	--	3 - 5	5 - 10	10 - 20	5 - 40
Undrainierte Kohäsion c_u [kN/m ²]	--	25 - 50	50 - 100	100 - 200	> 200
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,k}$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$			$1 \cdot 10^{-10}$
Steifemodul E_s [MN/m ²] Spannungsbereich 130-260 kN/m ²	20	3 - 5	5 - 10	10 - 20	0,5 - 5

8 Homogenbereiche nach DIN 18300

Nachfolgend werden die im Baugrundmodell beschriebenen Bodenschichten 1-4 den Homogenbereichen nach DIN 18300 zugeordnet:

Tab. 2: Homogenbereiche nach DIN 18300.

Schicht	DIN 18300-Erdarbeiten
1: Oberboden	O1
2: tonige Sande	B1
2: Tone und stark tonige Sande	B2
3: Tonsteine (mürbe bis zersetzt)	X1

Die endgültige Einteilung ist zwischen Planer bzw. Ausschreibendem und dem Geotechnischen Sachverständigen in Abhängigkeit von der Bauaufgabe festzulegen.

9 Abfallrechtliche Ersteinstufung

Die abfallrechtliche Ersteinstufung von Böden im Aushubbereich dient der Orientierung und ersetzt keine abfallrechtliche Deklaration (siehe Kap. 10.3).

9.1 Normen und Regelwerke

Bodenaushub

Die abfallrechtliche Einstufung für Böden aus Aushubbereichen erfolgt gemäß LAGA (1997) Mitteilung 20 "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen".

9.2 Ersteinstufung geplanter Aushubbereich

Die aus den Aufschlüssen gewonnenen Proben wurden gemäß des in Kapitel 9.1 genannten Regelwerks eingestuft.

Die chemischen Analysen erfolgten im Labor Agrolab in Bruckberg. Tabelle 3 fasst die Ergebnisse der abfallrechtlichen Ersteinstufung zusammen. Die detaillierte Auswertung ist der Auswertungsmatrix (Anlage 5) zu entnehmen.

Tab. 3: Ersteinstufung der entnommenen Mischprobe nach LAGA Boden (1997).

Bodenarten/ Homogenbereiche	Labor-Proben	Maßgebliche Parameter		Ersteinstufung gemäß LAGA
		Feststoff	Eluat	
anstehende Böden (Schichten 2-3 / Homogenbereiche B1 und B2)	MP 1 [RKS 1 (0,30 - 1,70) + RKS 2 (0,30 - 1,80) + RKS 3 (0,25 - 2,20) + RKS 4 (0,40 - 2,40) + RKS 5 (0,35 - 1,80) + RKS 6 (0,45 - 2,90) + RKS 7 (0,45 - 1,50) + RKS 8 (0,35 - 1,50) + RKS 9 (0,30 - 1,50) + RKS 10 (0,30 - 1,50) RKS 11 (0,30 - 1,50)]	Chrom (Z 1.1) Nickel (Z 1.1)	--	Z 1.1
Tonsteine (Schicht 4 / Homogenbereich X1)	MP 2 [RKS 1 (1,70 - 3,30) + RKS 2 (1,80 - 3,40) + RKS 3 (2,20 - 3,30) + RKS 4 (2,40 - 3,20) + RKS 5 (1,80 - 2,60) + RKS 6 (2,90 - 4,10)]	Chrom (Z 1.1) Kupfer (Z 1.1) Nickel (Z 1.1) Zink (Z 1.1)	Sulfat (Z 2)	Z 2

MP 1 – anstehende Böden (Schichten 2-3 / Homogenbereiche B1-B2)

Die Mischprobe MP 1 (anstehende Böden) entspricht aufgrund der Parameter Chrom und Nickel (in der Originalsubstanz) der Zuordnung Z 1.1 nach LAGA Boden (1997). Diese Überschreitung ist nach der Unterlage /U6/ als geogen zu werten.

Bei einer Wiederverwendung des Materials an Standorten mit vergleichbarer Geologie und damit ähnlicher Hintergrundbelastung stellen die in der Mischprobe MP 1 festgestellten Chrom- und Nickelgehalte somit kein Ausschlusskriterium dar. Eine Verwendung in der Einbauklasse Z 0 sollte vorab mit den Behörden abgestimmt werden.

Die Mischprobe MP 1 ist nach den durchgeführten Untersuchungen nicht betonangreifend.



Der Prüfbericht 2730100 / 3 - 733558 / 2 ist in den Anlagen 4 enthalten.

MP 2 – Tonsteine (Schicht 4 / Homogenbereiche X1)

Die Mischprobe MP 2 (Tonsteine) entspricht aufgrund des Parameters Sulfat (im Eluat) der Zuordnung Z 2 nach LAGA Boden (1997). Diese Überschreitung ist durch die Verwitterung sulfidhaltiger Mineralien (Pyrit) zu begründen und damit als geogen zu werten. Wir empfehlen eine Verwendung als Z 0-Material in vergleichbarer Geologie zu prüfen. Eine Verwendung in der Einbauklasse Z 0 sollte vorab mit den Behörden abgestimmt werden.

Nach den durchgeführten Untersuchungen entspricht die Mischprobe MP 2 der Expositionsklasse XA2 nach DIN 4030 (mäßig betonangreifend).

Der Prüfbericht 2730100 / 3 - 733559 / 3 ist in den Anlagen 4 enthalten.

Die vorliegenden Ersteinstufungen des Aushubbereiches ersetzen keine abfallrechtliche Deklaration nach PN 98 beim Ausbau. Details zum Umgang mit belasteten Böden und Baustoffen sind im Vorfeld der Maßnahme u. U. mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen. Es gelten die Vorgaben des KrWG, der BBodSchV sowie untergeordneter Regelwerke.

10 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

10.1 Gründung

Das geplante Bauwerk ist ohne Unterkellerung vorgesehen. Die gegebenen Baugrundverhältnisse erfordern eine frostsichere Gründungstiefe von min. 1,2 m u. GOK.

Entsprechend den vorliegenden Planunterlagen (Kap. 3 - /U3/) soll die Oberkante Fertigfußboden (+/- 0,00) auf etwa 332,95 m ü. NN zu liegen kommen. In dieser Tiefe sind ausreichend tragfähige, halbfeste bis halbfest-feste Tone der Schicht 3 sowie gut tragfähige, mürbe bis zersetzte Tonsteine der Schicht 4 zu erwarten. Diese sind für die Aufnahme der Bauwerkslasten geeignet, zeigen jedoch unterschiedliche Tragfähigkeitseigenschaften auf. Die Bemessung der Fundamente muss auf die geringer tragfähigen, halbfesten Tone erfolgen.

Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten kann bei einer einheitlichen Gründung in die genannten, mindestens halbfesten Tone der Schicht 3 bzw. mürben bis



zersetzten Tonsteinen der Schicht 4 ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{Rd} = 380 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Unter Ausnutzung des Bemessungswertes kann es in Abhängigkeit von der Lasteintragungsbreite zu Setzungen in der Größenordnung von 2,0 cm kommen (Fundamentbreite $b = 0,5\text{-}1,5 \text{ m}$).

Unter einer „schwimmenden“ Bodenplatte sollte in Abhängigkeit von den Verkehrslasten ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ($p = 5 \text{ kN/m}^2$) bzw. $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ($p = 10 \text{ kN/m}^2$) und ein Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ mit statischen Lastplattendruckversuchen nachgewiesen werden. Zum Erreichen dieser Werte wird ein Gründungspolster aus 0,5 - 0,7 m Frostschutzmaterial der Körnung 0/56 o. ä. erforderlich. Wir empfehlen für die Bestimmung der erforderlichen Aufbaustärke die Durchführung von statischen Lastplattendruckversuchen auf den zu errichtenden Probefeldern.

Aufgrund der Ergebnisse der Laboruntersuchungen (vgl. Kap. 9.2) ist für die erdberührten Bauteile die Expositionsklasse XA2 (DIN 4030) anzusetzen

Eine Gründungssohlabnahme durch unser Büro wird empfohlen.

10.2 Hinweise zur Bauausführung

Baugruben bis max. 1,25 m u. GOK dürfen ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 geneigt ist. Gruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen mit abgeböschten Wänden oder mit einem Verbau nach DIN 4124 hergestellt werden. Schicht- und grundwasserfreie Baugruben und mit Tiefen von max. 5,0 m dürfen in den angetroffenen Schichten wie folgt geböschet werden:

- in Sanden (Homogenbereich B1) sowie in weichen bis weich-steifen Tonen und stark tonigen Sanden (Homogenbereich B2) bis etwa 0,7 m unter GOK mit 45°
- in mindestens steifen Tonen (Homogenbereich B1) bzw. Tonsteinen (Homogenbereich X1) mit 60°

Ein lastfreier Schutzstreifen von 2,0 m entsprechend 4124, Kap. 4.2.5 ist neben den Gruben vorzusehen. Lange Zeit ungeschützt offenstehende Böschungen sind zu vermeiden. Wird die Standsicherheit der Baugrubenwände durch Witterungseinflüsse, Schichtenwasser bzw. durch den Baustellenbetrieb beeinträchtigt, sind die Böschungswinkel zu reduzieren bzw. die Baugrubenwände durch Kunststoff-Folien zu schützen. Die anstehenden Schichten sind überwiegend sehr stark witterungsempfindlich und müssen daher vor Witterungseinflüssen



und mechanischer Beanspruchung geschützt werden. Nachträglich aufgeweichte bzw. entfestigte Schichten sind schlecht tragfähig und müssen ausgetauscht werden.

Bei der Planung und Ausführung der Gründung sind die Vorgaben der DIN 1054 sowie der DIN 4123 und DIN 4124 zu berücksichtigen.

10.3 Aushub, Bodenaustausch und Verfüllung Arbeitsräume

Die abfallrechtliche Ersteinstufung des Aushubbereiches ist dem Kap. 9 zu entnehmen.

Beim Aushub fallen unter dem Oberboden (Homogenbereich O1) tonige Sande (Homogenbereich B1), Tone und stark tonige Sande (Homogenbereich B2) sowie mürbe bis zersetzte Tonsteine (Homogenbereich X1) an. Nach DIN 18300 (2012) sind die Lockergesteine (Homogenbereiche B1 und B2) den Klassen 3-5, die Festgesteine (Homogenbereich X1) der Klasse 6 zuzuordnen. Unterhalb der erreichten Endteufen ist mit Fels der Klassen 6-7 zu rechnen. Der Oberboden ist abzuschleppen und getrennt von den übrigen Aushubmassen zu verwerten.

Die Homogenbereiche sind separat auszubauen und getrennt voneinander als Haufwerke zu lagern. Für eine fachgerechte Entsorgung bzw. Wiederverwendung ist der zwischengelagerte Aushub abfallrechtlich nach LAGA Boden (1997) zu beproben und einzustufen. Eine geeignete Zwischenlagerfläche ist hierfür vorzusehen.

Im Einflussbereich setzungsempfindlicher Überbauung sind die Arbeitsräume mit geeignetem, gut tragfähigem und verdichtbarem Material (z. B. Sand-Kies-Gemisch) zu verfüllen, damit keine nachträglichen Setzungen auftreten. Das Material sollte in Lagen von 20 – 30 cm eingebracht und lagenweise auf $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet werden.

Die auszuhebenden bindigen Böden des Homogenbereiches B1 sowie die mürben bis zersetzten Tonsteine sind aufgrund schlechter Verdichtbarkeit und stark veränderlich festen Eigenschaften nicht für den Wiedereinbau in Arbeitsräume mit Anforderungen an die Verdichtung (z. B. setzungsempfindliche Überbauung) geeignet. Die tonigen Sande des Homogenbereiches B1 (Bodengruppe ST) können für die Hinterfüllung wiederverwendet werden, fallen jedoch nicht in nennenswerten Mengen an.

10.4 Schutz des Bauwerkes gegen eindringendes Wasser

Die Bodenplatte und Wände des nichtunterkellerten Gebäudes liegen über dem Bemessungswasserstand $HGW + HHW$ (vgl. Kap. 6). Aufgrund der vorliegenden, überwiegend sehr schwach durchlässigen Böden im Bauwerksbereich ist mit Stau- und

Sickerwasser zu rechnen. Gemäß DIN 18533 ist die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E oder W2.1-E anzusetzen.

10.5 Verkehrsflächen

Nach den Aufschlussergebnissen stehen unter dem Oberboden bis in maßnahmenrelevanten Tiefenbereichen Tone und stark tonige Sande des Homogenbereiches B2 in weicher bis halbfester Konsistenz an.

Es gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 09 in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungsklasse. Bei dem gegebenen, frostempfindlichen Untergrund ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert.

Das geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird auf den Tonen und stark tonigen Sanden des Homogenbereiches B2 nicht erreicht werden. Ein Bodenaustausch aus Schotter der Körnung 0/56 in einer Mächtigkeit von ca. 0,3 m ist einzuplanen. Unter dem Bodenaustausch ist ein Trennvlies anzuordnen. Aufgrund des hohen Sulfatgehaltes raten wir von einer Stabilisierung des Baugrundes mit hydraulischen Bindemitteln ab. Hier besteht das Risiko von Quellvorgängen nach der Stabilisierung. Alternativ sind auf diese Fragestellung abgestimmte Eignungsprüfungen zur Bestimmung der Bindemittelart auszuführen.

Wir empfehlen nach Freilegung des Planums die Durchführung eines Abrollversuches zur Feststellung von Schwachstellen.

Die am Planum anstehenden Schichten sind sehr stark witterungsempfindlich und müssen unmittelbar nach der Freilegung vor Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung geschützt werden. Andernfalls ist eine starke Verminderung der Tragfähigkeit zu erwarten.

Die im Höhengniveau des Planums anstehenden Böden sind den Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 nach ZTVE-StB 09 zuzuordnen. Wir empfehlen für die Bemessung des Oberbaus die Frostempfindlichkeitsklasse F3 anzusetzen. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich nach RStO 12 aus der Belastungsklasse und den örtlichen Gegebenheiten entsprechend Tab. 6 und 7 der RStO 12.

Die am Planum und OK Schottertragschicht geforderten Verformungsmodule sind baubegleitend, mittels statischer Lastplattendruckversuche (DIN 18134) nachzuweisen.



10.6 Geländeeinschnitte

In den anstehenden Schichten können die Einschnitte mit einer Regelböschung von 1 : 1,5 hergestellt werden. Im Bereich von Schichtenwasseraustritten sind die Böschungsneigungen abzuflachen. Lassen die Platzverhältnisse dies nicht zu, sind Stützbauwerke zu errichten.

11 Abschließende Hinweise

Bei Abweichungen von den beschriebenen Untergrundverhältnissen ist unser Büro unverzüglich zur Beratung hinzuziehen.

Für Rückfragen hinsichtlich der Baugrundverhältnisse und zur Durchführung der Verdichtungskontrollen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

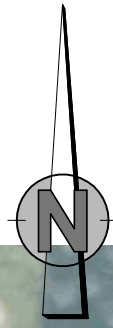
aufgestellt: az/cg

Gartiser, Germann & Piewak GmbH
Schützenstraße 5
96047 Bamberg
Tel. 0951 302069-0
Fax 0951 302069-20
info@geologie-franken.de

Adam Zahoran
Diplom-Geologe

Christoph Germann
Diplom-Geologe

Text und Anlagen dürfen nur in ihrer Gesamtheit verwendet werden.
Auszüge daraus oder Kopien bedürfen unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung.



LEGENDE

- Kleinrammbohrung (RKS)
- Höhenbezugspunkt (HBP)
= OK Grenzpunkt (334,77 m ü. NN)

Projekt: Errichtung Lebensmittelmarkt Eckental-Forth	Anlage: 1		
Auftraggeber: allobjekt Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG, Würzburg	Projekt-Nr.: 175750		
Maßstab: 1 : 750	Detaillageplan Aufschlusspunkte Baugrunduntersuchung	Datum	Name
		entw.	08.02.18 az
		gez.	08.02.18 pp
		gepr.	08.02.18

**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO FÜR
GEOTECHNIK UND UMWELT GMBH

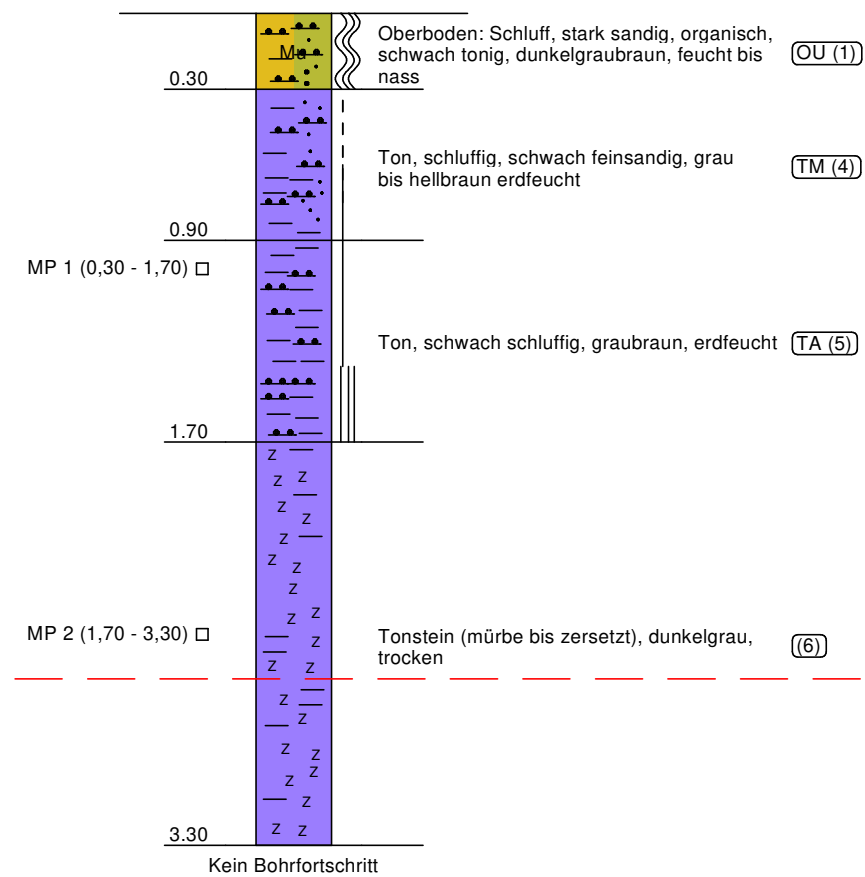
Schützenstraße 5, 96047 Bamberg Tel. 0951 302069-0 Fax 0951 302069-20

08.02.2018
Datum Unterschrift



RKS 1

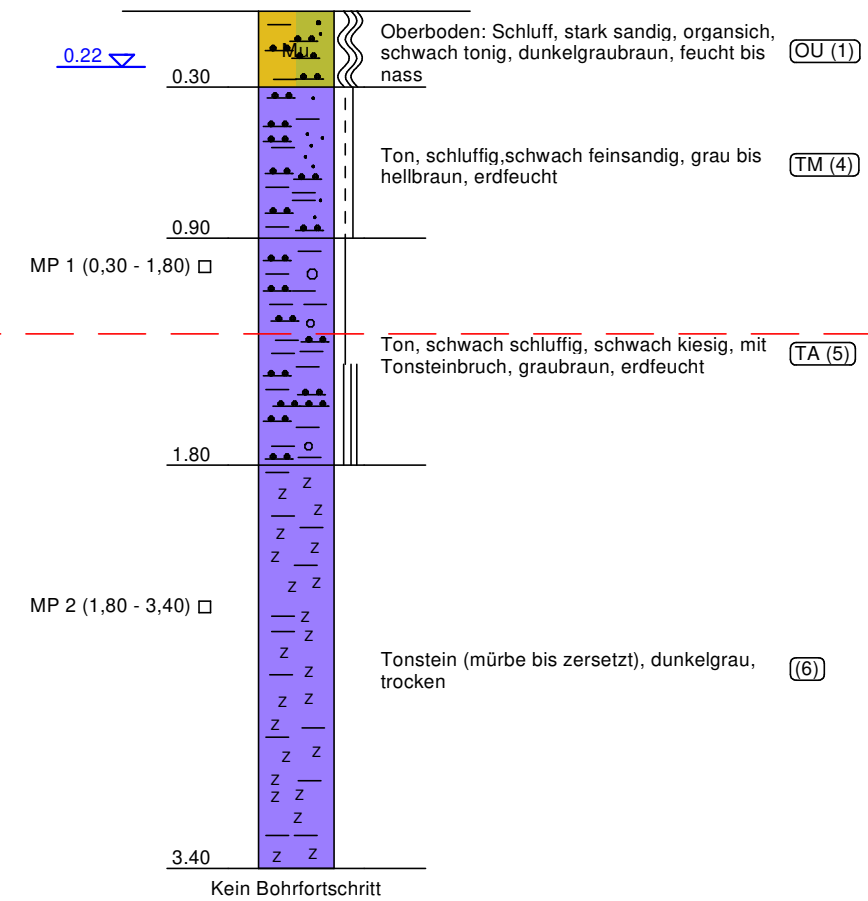
335,59 m ü. NN



OK FFB (+/- 0,00) = 332,95 m ü. NN

RKS 2

334,23 m ü. NN



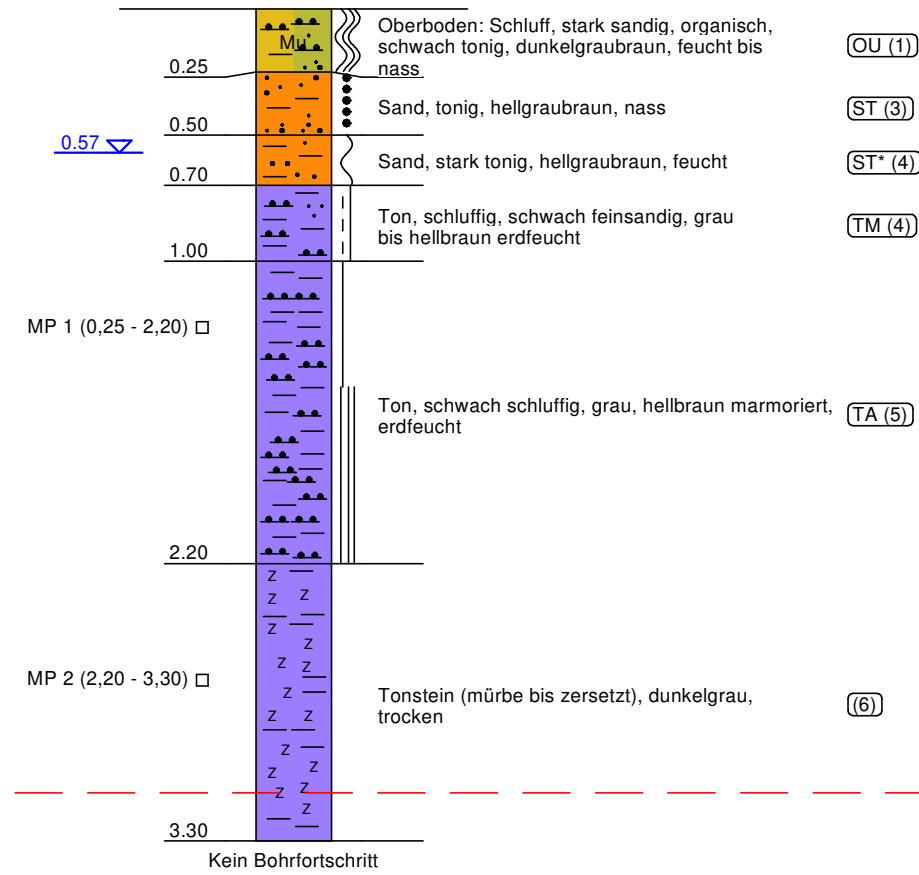
Legende

- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- breiig - weich



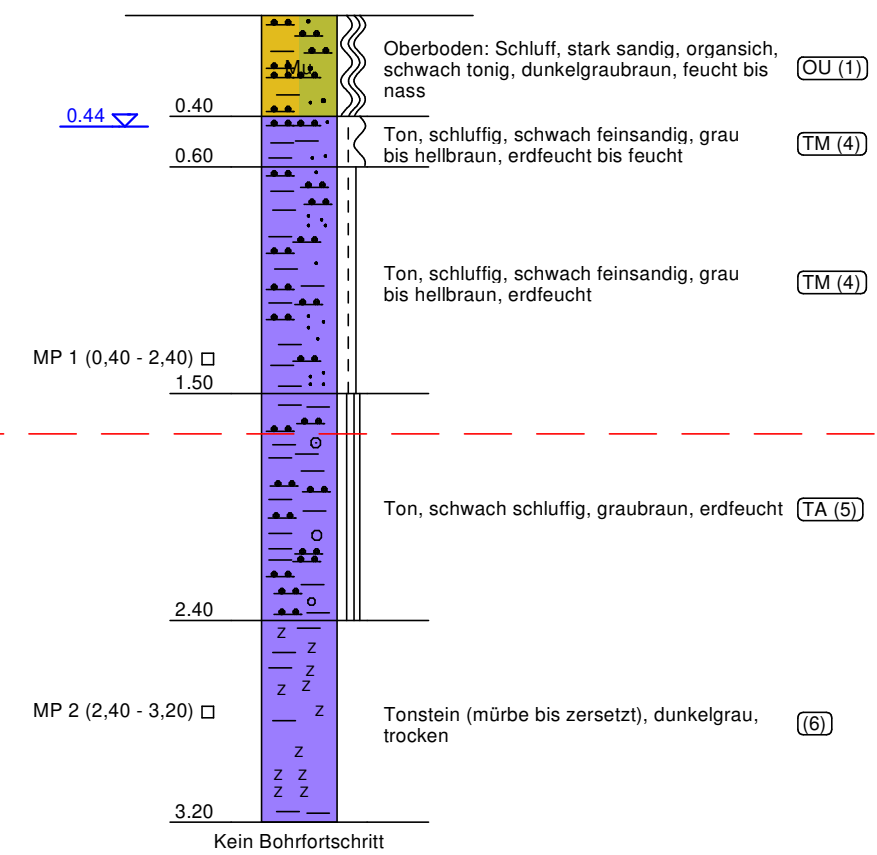
RKS 3

336,06 m ü. NN



RKS 4

334,61 m ü. NN



OK FFB (+/- 0,00) = 332,95 m ü. NN

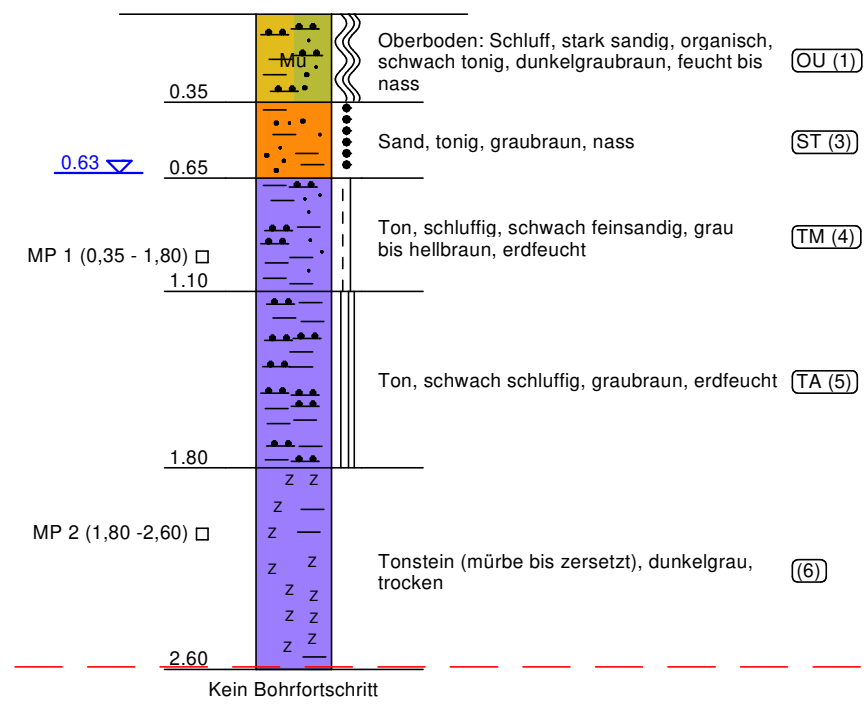
Legende

- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- weich - steif
- weich
- breiig - weich
- mitteldicht



RKS 5

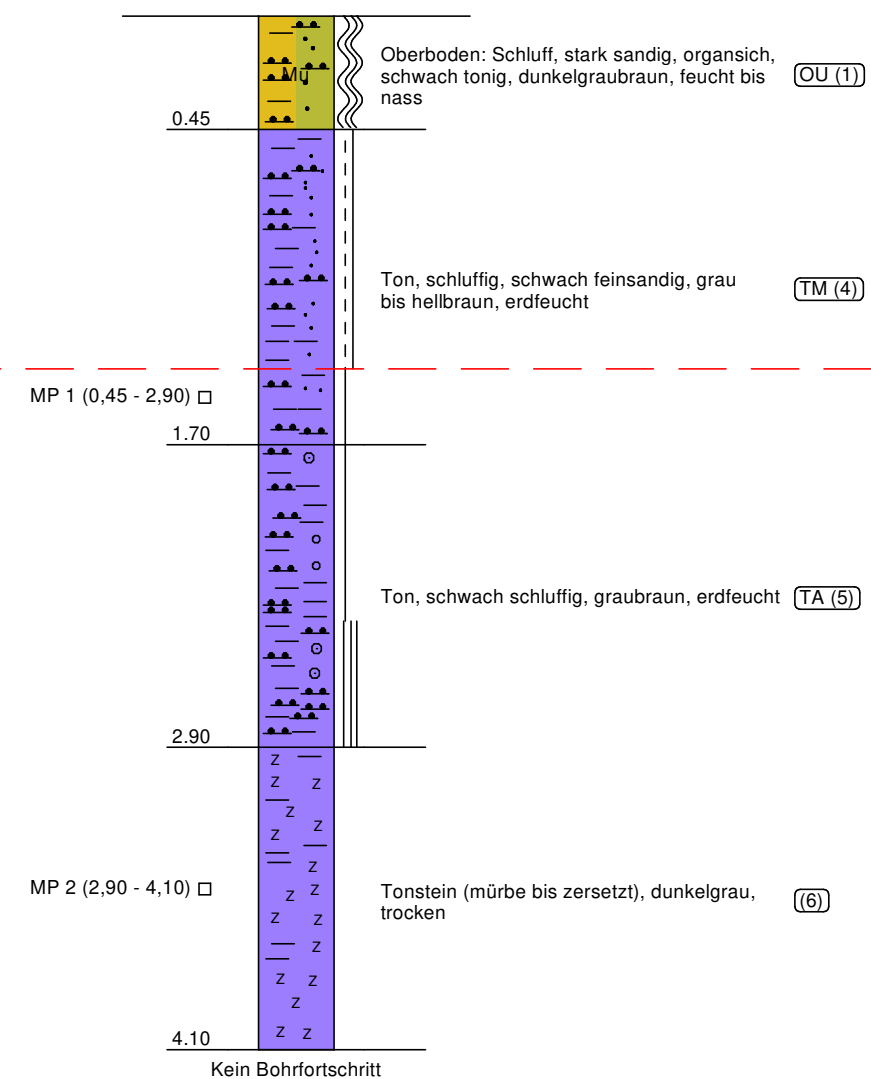
335,54 m ü. NN



OK FFB (+/- 0,00) = 332,95 m ü. NN

RKS 6

334,35 m ü. NN



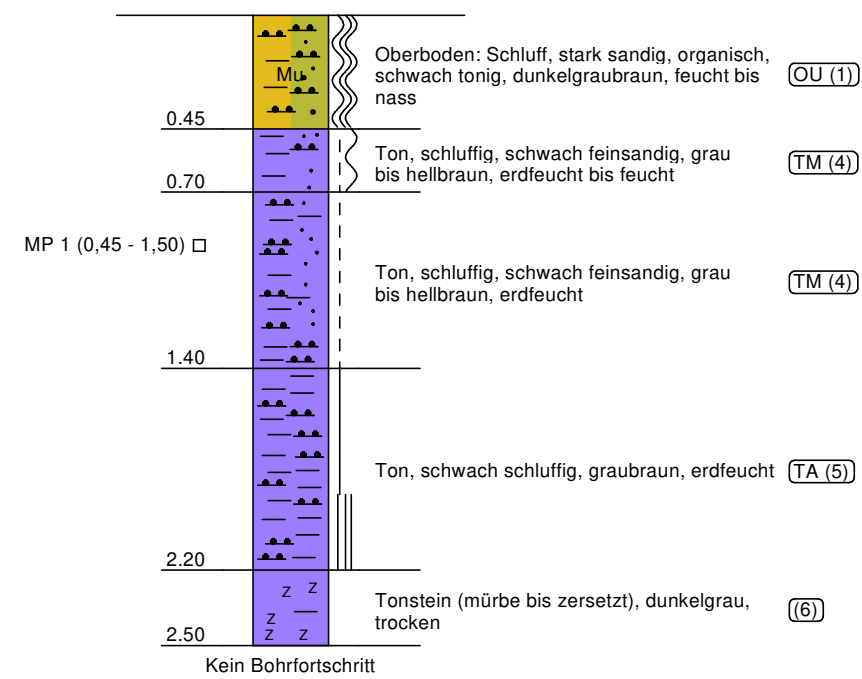
Legende

- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- breiig - weich
- mitteldicht



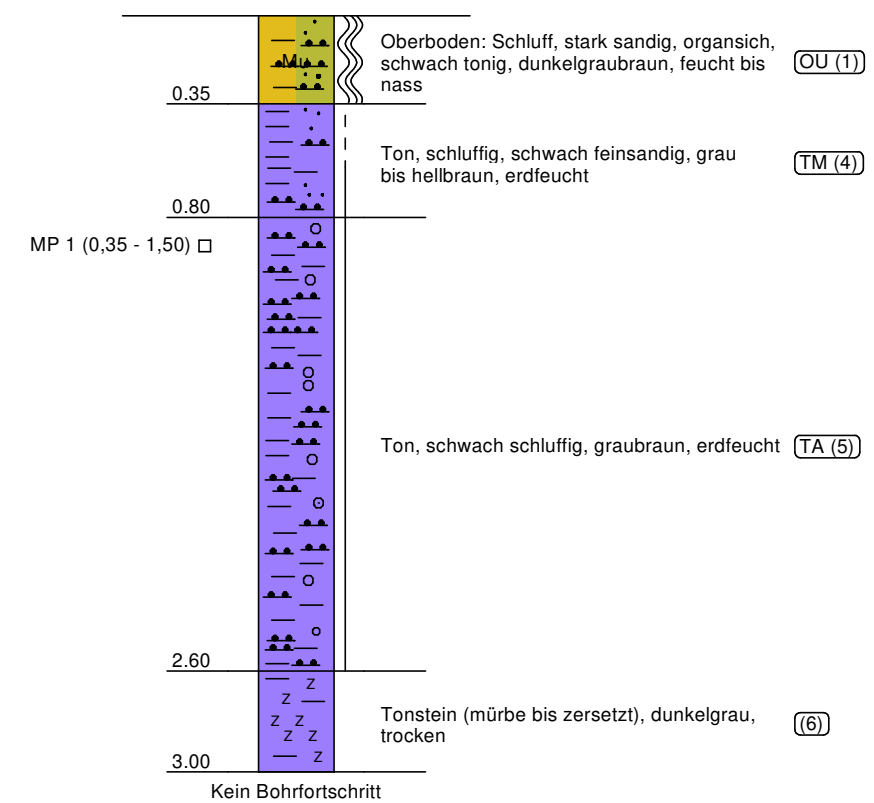
RKS 7

333,40 m ü. NN

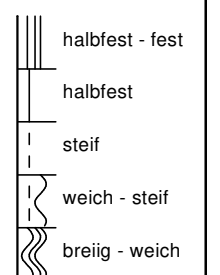


RKS 8

333,51 m ü. NN



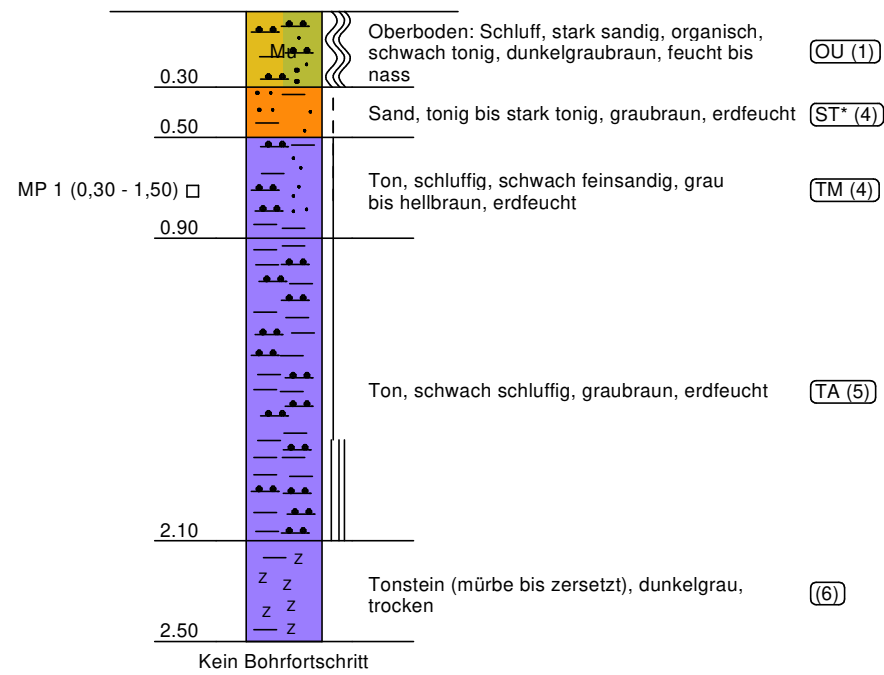
Legende





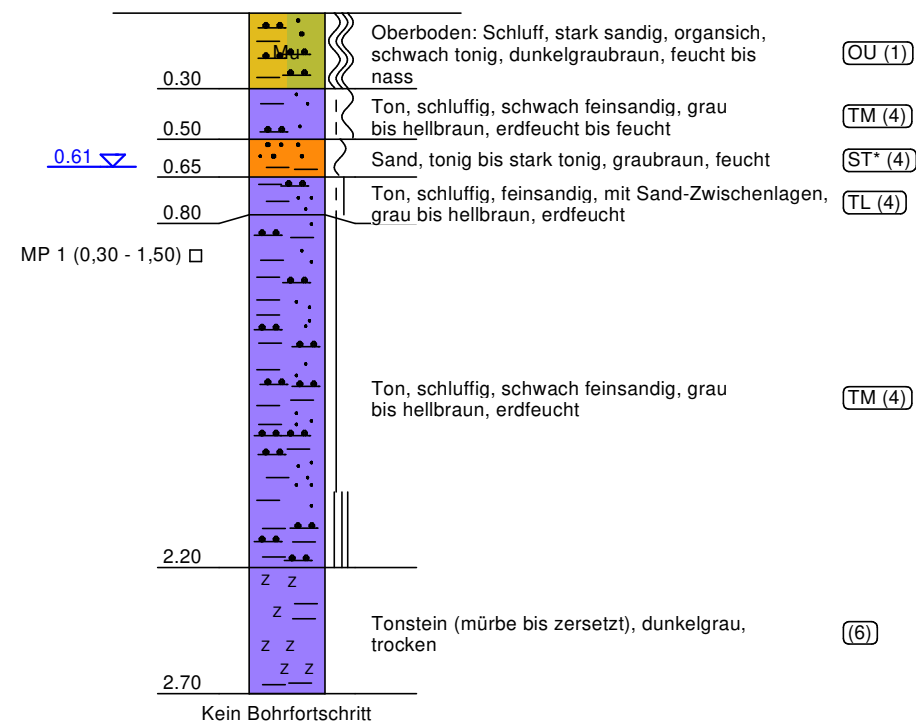
RKS 11

332,63 m ü. NN



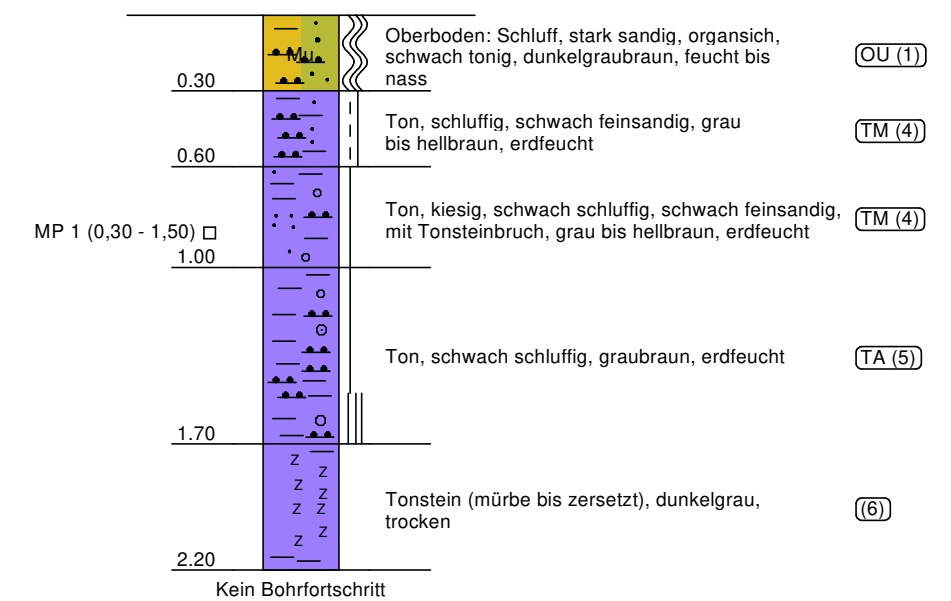
RKS 9

332,33 m ü. NN

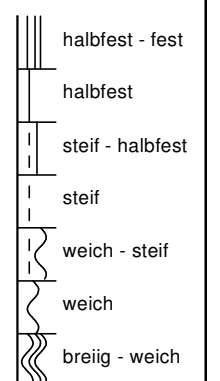


RKS 10

331,48 m ü. NN



Legende





Errichtung Lebensmittelmarkt in Eckental-Forth

Fotodokumentation

Anlage 3



Abb. 1: Blick auf das Untersuchungsgebiet von Südwesten.



Abb. 2: Blick auf das Untersuchungsgebiet von Nordosten.

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

GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG

Datum 07.03.2018

Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 2730100 / 3 - 733558 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **2730100 / 3 175750_az_Errichtung Lebensmittelmarkt 90542 Eckental-Forth**
 Analysennr. **733558 / 2**
 Probeneingang **08.02.2018**
 Probenahme **06.02.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 (anstehende Böden)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz %	° 79,3	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)	5,45	0	DIN ISO 10390
Chlorid (Cl) * mg/kg	26	20	DIN 4030
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN ISO 17380
Sulfat * mg/kg	1030	100	DIN 4030 modifiziert(PL)
Sulfid leicht freisetzbar * mg/kg	<0,5	0,5	DIN 4030
Säuregrad n. Baumann-Gully * ml/kg	13	1	DIN 4030
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As) mg/kg	14	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb) mg/kg	19	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr) mg/kg	58	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu) mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni) mg/kg	55	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,06	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl) mg/kg	0,5	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn) mg/kg	68,4	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 07.03.2018
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 2730100 / 3 - 733558 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 (anstehende Böden)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		ISO 22155
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Summe BTX	mg/kg	n.b.		ISO 22155
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		6,49	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	11	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,5	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 07.03.2018
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 2730100 / 3 - 733558 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 (anstehende Böden)**

Agrolab-Gruppen-Labore

Untersuchung durch

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen

Methoden

DIN 4030 modifiziert

Beginn der Prüfungen: 08.02.2018

Ende der Prüfungen: 07.03.2018 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes followed by a horizontal line extending to the right.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26
manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG

Datum 07.03.2018
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 2730100 / 3 - 733559 / 3

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2730100 / 3 175750_az_Errichtung Lebensmittelmarkt 90542 Eckental-Forth
 Analysennr. 733559 / 3
 Probeneingang 08.02.2018
 Probenahme 06.02.2018
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung MP 2 (Tonsteine)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz %	° 83,5	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)	7,76	0	DIN ISO 10390
Chlorid (Cl) *	mg/kg <20	20	DIN 4030
Cyanide ges.	mg/kg <0,3	0,3	DIN ISO 17380
Sulfat *	mg/kg 7010	100	DIN 4030 modifiziert(PL)
Sulfid leicht freisetzbar *	mg/kg <0,5	0,5	DIN 4030
Säuregrad n. Baumann-Gully *	ml/kg 1	1	DIN 4030
EOX	mg/kg <1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg 15	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg 19	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg <0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg 69	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg 44	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg 67	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg <0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg 0,5	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg 167	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg <50	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe (GC-Chromatogramm)	° s. Anlage		keine Angabe
Naphthalin	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg 0,11	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg 0,13	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg 0,11	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg 0,07	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 07.03.2018
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 2730100 / 3 - 733559 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 (Tonsteine)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,42 ^{x)}		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Summe BTX	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,88	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	278	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	130	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 07.03.2018
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 2730100 / 3 - 733559 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 (Tonsteine)**

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

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

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

Agrolab-Gruppen-Labore

Untersuchung durch

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen

Methoden

DIN 4030 modifiziert

Beginn der Prüfungen: 08.02.2018

Ende der Prüfungen: 07.03.2018 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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



**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26
manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



Projekt: Errichtung Lebensmittelmarkt in Eckental-Forth

Projektnr.: 175750

Charge: anstehende Böden

Anl. 5.1

Auswertung nach Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft

Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).

Substanz		Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP 1	Zuordnung
FESTSTOFFKRITERIEN	pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	5,45	Z 0 a.,
	EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
	KW	mg/kg	100	300	500	1.000	0	Z 0
	Σ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
	Σ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
	Σ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0	Z 0
	Naphthalin	mg/kg	<0,5	<0,5	<1,0	-	0	Z 0
	Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,5	<0,5	<1,0	-	0	Z 0
	Σ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
	Arsen	mg/kg	20	30	50	150	14	Z 0
	Blei	mg/kg	100	200	300	1.000	19	Z 0
	Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0	Z 0
	Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	58	Z 1.1
	Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	26	Z 0
	Nickel	mg/kg	40	100	200	600	55	Z 1.1
	Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,06	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,5	Z 0	
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500	68,4	Z 0	
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0	Z 0	
ELUATKRITERIEN	pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	6,49	Z 0 a.,
	el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	11	Z 0
	Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0	Z 0
	Sulfat	mg/l	50	50	100	150	2,5	Z 0
	Cyanid ges.	µg/l	<10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
	Phenolindex ^{b)}	µg/l	<10	10	50	100	0	Z 0
	Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
	Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
	Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
	Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
	Kupfer	µg/l	50	50	150	300	0	Z 0
	Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
	Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
	Thallium	µg/l	<1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0	

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

^{a)} Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. ^{b)} Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar. ^{c)} Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid leicht freisetzbar < 50 µg/l.



Projekt: Errichtung Lebensmittelmarkt in Eckental-Forth

Projektnr.: 175750

Charge: Tonsteine

Anl. 5.2

Auswertung nach Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft

Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).

Substanz		Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP 2	Zuordnung
FESTSTOFFKRITERIEN	pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	7,76	Z 0
	EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
	KW	mg/kg	100	300	500	1.000	0	Z 0
	Σ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
	Σ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
	Σ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0,42	Z 0
	Naphthalin	mg/kg	<0,5	<0,5	<1,0	-	0	Z 0
	Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,5	<0,5	<1,0	-	0	Z 0
	Σ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
	Arsen	mg/kg	20	30	50	150	15	Z 0
	Blei	mg/kg	100	200	300	1.000	19	Z 0
	Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0	Z 0
	Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	69	Z 1.1
	Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	44	Z 1.1
	Nickel	mg/kg	40	100	200	600	67	Z 1.1
	Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,5	Z 0	
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500	167	Z 1.1	
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0	Z 0	
ELUATKRITERIEN	pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	7,88	Z 0
	el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	278	Z 0
	Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0	Z 0
	Sulfat	mg/l	50	50	100	150	130	Z 2
	Cyanid ges.	µg/l	<10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
	Phenolindex ^{b)}	µg/l	<10	10	50	100	0	Z 0
	Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
	Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
	Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
	Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
	Kupfer	µg/l	50	50	150	300	0	Z 0
	Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
	Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
	Thallium	µg/l	<1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0	

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

^{a)} Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. ^{b)} Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar. ^{c)} Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid leicht freisetzbar < 50 µg/l.