

Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH · Postfach 1045 · 92349 Postbauer-Heng

FUCHS Eurocoles Besitz GmbH & Co. KG
Wegscheid 1a
92334 Berching

Baugrundinstitut
Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0
F: +49 9188 9400-49
M: info@spotka.de
W: www.spotka.de

G70619/Gö
14. Januar 2020

BV.: Neumarkt, Habersmühle – Neubau Firma FUCHS Eurocoles

- Produktionshallen & Stahlbau inkl. Erweiterung
- I&W-Gebäude
- Zentralmagazin
- Bürogebäude
- Außenanlagen, Verkehrsflächen und Versickerung

GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauherr: FUCHS Eurocoles Besitz GmbH & Co. KG
Wegscheid 1a
92334 Berching

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 VORGANG	5
2 BAUVORHABEN	6
3 FELDUNTERSUCHUNGEN	8
3.1 Allgemeines	8
3.2 Geologie und Bodendenkmäler	8
3.3 Erdbebenzone nach DIN 4149	9
3.4 Aufschlüsse	9
3.5 Grundwasserverhältnisse	11
3.6 Versickerungsversuche	14
4 LABORUNTERSUCHUNGEN	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	16
4.3 Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1	16
4.4 Wassergehalt nach DIN 18121-1	17
4.5 Undrainierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4	18
4.6 Organischer Anteil nach DIN 18128	19
4.7 Untersuchung einer Wasserprobe nach DIN 4030	19
4.8 Orientierende abfallrechtliche Bewertung	20
5 BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION	21
5.1 Bodenkennwerte	21

5.2	Homogenbereiche	22
6	GEOTECHNISCHE FOLGERUNGEN	25
6.1	Allgemeines und Baugrundbeurteilung	25
6.2	Gründungsempfehlung	26
6.2.1	Gründung auf Rüttelstopfsäulen	26
6.3	Erstellung der Geländeauffüllung	27
6.4	Gründung der Bodenplatten	29
7	SCHUTZ DES GEBÄUDES GEGEN WASSER	31
8	AUßENANLAGEN	32
8.1	Frostsicherer Oberbau nach RStO12	32
8.2	Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrundes	33
8.3	Maßnahmen zur Entwässerung der Verkehrsflächen	34
9	BAUAUSFÜHRUNG	35
9.1	Herstellung der Rüttelstopfsäulen	35
9.2	Herstellung Fundamentbaugruben	35
9.3	Wasserhaltung	36
9.4	Erdbau	36
10	VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES	38
11	WEITERE HINWEISE	39

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Lageplan
Anlage 3	Bodenaufschlüsse
Anlage 4	Versickerungsversuch nach USBR Earth Manual
Anlage 5	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 6	Zustandsgrenzen nach DIN 18122-1
Anlage 7	Wassergehalt nach DIN 18121-1
Anlage 8	Undrainierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4
Anlage 9	Organischer Anteil nach DIN 18128
Anlage 10	Betonaggressivität des Wassers nach DIN 4030
Anlage 11	Orientierende abfallrechtliche Bewertung

1 VORGANG

Mit Schreiben vom 13. November 2019 erteilte die FUCHS Eurocoles Besitz GmbH & Co. KG der Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH den Auftrag, für das oben genannte Bauvorhaben Baugrunduntersuchungen auszuführen und einen Geotechnischen Bericht zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist ein Kostenangebot vom 11. November 2019.

Zur Bearbeitung des Geotechnischen Berichtes standen folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- (U1) Konzeptionelle Grundstücksausnutzung Grundstück Habersmühle, Neumarkt – Luftbild mit konzeptioneller Anordnung der Gebäude, Maßstab unbekannt, zur Verfügung gestellt am 08.11.2019 durch die FUCHS Eurocoles Besitz GmbH & Co. KG, Berching
- (U2) Geologische Karte von Bayern, Blatt Nr. 6634 Altdorf, M 1:25.000, mit Erläuterungen, Bayerische Geologisches Landesamt, 1974
- (U3) Digitale Geologische Karte des Umweltatlas Bayern; Maßstab 1:25.000; 02. Dezember 2019
- (U4) Digitale Historische Karte des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege (Uraufnahme 1808-1864); Maßstab 1:25.000; 13. Januar 2020

Aus unserem Archiv:

- (U5) Geotechnischer Kurzbericht G18809: Neumarkt Habersmühle, Entwurf 2 mit Datum vom 04.10.2010, Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH

2 BAUVORHABEN

Die FUCHS Eurocoles Besitz GmbH & Co. KG plant eine Neuerrichtung des Firmenstandortes der Fa. Eurocoles.

Die Lage des Bauvorhabens ist aus dem Übersichtslageplan auf Anlage 1 ersichtlich. Die geplante bauliche Situation zeigt der Lageplan auf Anlage 2.

Die Abmessungen des Grundstücks mit der Flurnummer 273 (Gemarkung Mühlen) betragen etwa 450 m x 250 m ... 270 m. Das Grundstück ist derzeit unbefestigt und wird bislang land- und forstwirtschaftlich genutzt.

An der Südostseite wird das Grundstück durch die Bundesstraße B299 begrenzt. An der Nordostseite befindet sich die Straße „Habersleha“, welche an die B299 einmündet, sowie das bestehende Gewerbegebiet „Habersmühle“. Nördlich des Grundstücks befinden sich bewaldete Flächen, an der westlichen Grundstücksgrenze befindet sich ein (namenloser) Bach. Gemäß (U3) und (U4) befindet sich etwa im Mittelbereich des Baufeldes darüber hinaus ein Zusammenfluss zweier (namenloser) Bäche, welche das Baufeld von Nordost nach Südwest, bzw. von Ost nach Südwest queren. Die Bäche sind oberirdisch nicht erkennbar.

Das Grundstück weist im Bereich der geplanten Bebauung im Wesentlichen ein Gefälle von etwa 427 mÜNN im Nordosten auf 420 mÜNN im Südwesten auf.

Gemäß der vorliegenden konzeptionellen Grundstücksausnutzung sind folgende Bauwerke geplant:

Gebäude	ungefähre Abmessungen [m]	Anordnung
Produktionshallen I, II, Stahlbau	150 x 200	Mittelbereich des Grundstücks
Bürogebäude	20 x 60	Südostecke an Einmündung der Straße „Habersleha“ zur B299
Zentralmagazin	25 x 150	Südostseite, entlang der B299
I&W-Gebäude	25 x 100	Südwestliche Grundstücksgrenze

Weiterhin sind im nördlichen, derzeit bewaldeten Bereich des Grundstücks Außenlagerflächen geplant. Eine Untersuchung dieser Flächen ist auftragsgemäß nicht erfolgt.

Eine Unterkellerung ist bei keinem Gebäude vorgesehen. Im Bereich der Produktionshallen sind jedoch Zentrifugen / Schleuderbänke vorgesehen, welche aufgrund einer Schwingungsentkopplung ca. 1,0 ... 1,5 m einbinden. Nähere Angaben zu den Schleuderbänken liegen nicht vor.

Gemäß Besprechung vom 12. Dezember 2019 wird von folgender Höhenlage ausgegangen:

OKF-EG = Kote $\pm 0,00$ m = 426,00 müNN (Annahme)

3 FELDUNTERSUCHUNGEN

3.1 Allgemeines

Zur Baugrunderkundung wurden im November und Dezember 2019 für die gesamte Bau-
maßnahme insgesamt 36 Bohrungen im Kleinrammbohrverfahren und Schneckenbohrver-
fahren abgeteuft. Die Bohrungen sind mit B1 bis B36 bezeichnet. Weiterhin wurden 33 Son-
dierungen mit der schweren Rammsonde DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2 ausgeführt.
Die Sondierungen tragen die Bezeichnungen S1 bis S34. Aufgrund von Rammhindernissen
wurde die Sondierung S29 einmal umgesetzt. Die entsprechenden Sondierungen sind mit
S29a und S29b bezeichnet. Die Sondierungen S7 und S15 wurden aus bestehenden Un-
tersuchungen aus dem Jahr 2009 übernommen.

Die Lage der Aufschlusspunkte wurde anhand der örtlichen Spartenlage und Zugänglichkeit
festgelegt. Zudem wurden die Untersuchungspunkte vorab bezüglich Kampfmitteln freige-
messen.

Die Aufschlüsse wurden mittels GPS lagemäßig in das Gauß-Krüger System und höhen-
mäßig auf müNN eingemessen. Die Lage der Aufschlüsse zeigt der Lageplan auf Anlage
2.

Auf Anlage 3 sind die Untersuchungsergebnisse graphisch dargestellt. Die Sondierergeb-
nisse sind hierbei in Form von Rammdiagrammen wiedergegeben. Aufgetragen ist die An-
zahl der Schläge für 10 cm Eindringung der Sondenspitze.

3.2 Geologie und Bodendenkmäler

Gemäß (U3) sind auf der überwiegenden Fläche des Grundstücks Quartäre Flussablage-
rungen, in Form von Terrassensanden und –Schottern kartiert. Im Bereich der Bäche sind
Quartäre Talfüllungen kartiert, welche zum Teil anmoorig ausgeprägt sein können. Im Nord-
westen des Grundstücks sind darüber hinaus Opalinuston-Formationen des Braunjuras
(„Dogger“), bestehend aus blauen und dunkelgrauen Tönen unterlagert von Ton- und Mer-
gelsteinen, registriert.

Im Baufeld sind keine Bodendenkmäler ausgewiesen.

3.3 Erdbebenzone nach DIN 4149

Die vorgesehene Baufläche befindet sich nach der Erdbebenzonenkarte der DIN 4149 in keiner Erdbebenzone.

3.4 Aufschlüsse

Bei allen Bohrungen wurde prinzipiell eine identische Schichtfolge festgestellt:

- Mutterbodendeckung
- Quartäre Terrassensande und Talfüllungen
- Opalinuston

Bei der Bohrung B25 wurden darüber hinaus zuoberst künstliche Auffüllungen angetroffen.

Künstliche Auffüllungen:

Die künstlichen Auffüllungen im Bereich der Bohrung B25 bestehen aus schwach schluffigem ... schluffigem, kiesigem Sand. Innerhalb der künstlichen Auffüllungen wurden Ziegelreste angetroffen. Die festgestellte Mächtigkeit der künstlichen Auffüllungen beträgt etwa 1,2 m. Der Übergang zum natürlich anstehenden Boden kann jedoch nicht eindeutig abgegrenzt werden.

Aufgrund von Schlagzahlen $n_{10} \leq 5$ können die künstlichen Auffüllungen anhand der Rammsondierungen als locker gelagert klassifiziert werden.

Mutterbodendeckung:

Die Mutterbodendeckung beträgt im Mittel etwa 0,3 m. Bei Bohrung B1 wurde die geringste Mutterbodendeckung (0,2 m), bei Bohrung B5 die größte Mutterbodendeckung (0,6 m) festgestellt. Bei der im Wald durchgeführten Bohrung B1 besteht der Mutterboden aus schwach sandigem Humus. Bei den Bohrungen B4 bis B6 sowie B26 und B35 besteht der Mutterboden aus sandigem Schluff. Bei den übrigen Bohrungen besteht die Mutterbodendeckung

aus schluffigem ... stark schluffigem, schwach organischem ... stark organischem Sand. Vereinzelt wurden kiesige Nebenbestandteile festgestellt.

Die Schlagzahlen der Rammsondierungen betragen im Mutteroben überwiegend $n_{10} < 5$, was einer lockeren Lagerung entspricht.

Quartäre Terrassensande und Talfüllungen

Bis 2,1 m (B36), bzw. 7,1 m (B2, B4) unter Gelände wurden Quartäre Talfüllungen vorgefunden. Die Mächtigkeit der Talfüllungen steigt, grob beschrieben, von Südwesten nach Nordosten an. Die Quartären Terrassensande und Talfüllungen sind durch eine unregelmäßige, wechselnde Abfolge schluffiger, stellenweise toniger / kiesiger Sande sowie sandiger, toniger Schluffe und schluffiger Tone geprägt. Bei den Bohrungen B4, B7, B10 und B24 wurden darüber hinaus schwach ... stark sandige, schwach schluffige ... schluffige Kieslagen angetroffen. In den Schichten der Terrassensanden und Talfüllungen wurden häufig schwach organische, vereinzelt organische ... stark organische Nebenbestandteile sowie vereinzelt Pflanzenreste festgestellt. Bei Bohrung B2 wurde zudem zwischen Terrassensanden und Talfüllungen eine breiig...weiche Torflage mit 0,6 m Mächtigkeit angetroffen.

Die Tone am westlichen Baufeldrand weisen überwiegend eine steife, vereinzelt weich...steife Konsistenz auf. Im mittleren und östlichen Bereich und insbesondere im südöstlichen Bereich des Baufeldes wurde bei den anstehenden Tonen und Schluffen häufig auch eine breiige, bzw. breiig...weiche und weiche Konsistenz angetroffen. Die Konsistenz geht erst mit zunehmender Tiefe in eine überwiegend steife Zustandsform über. Die Sande sind insbesondere im Bereich der breiigen und weichen Tone / Schluffe häufig nass.

Im Bereich der Quartären Terrassensande und Talfüllungen wurden überwiegend Schlagzahlen von $n_{10} \leq 5$ festgestellt, was einer lockeren, stellenweise mitteldichten Lagerung der bindigen Sande, bzw. einer überwiegend weichen, vereinzelt breiigen, bzw. steifen Konsistenz der Tone und Schluffe entspricht.

Bei Sondierung S29a betragen die Schlagzahlen in einer Tiefe von 2,4 m unter Gelände $n_{10} > 100$. Die Sondierung wurde daher 1,0 m nach Osten versetzt. Auch bei dieser Sondierung wurden erhöhte Schlagzahlen von maximal $n_{10} = 21$ im Bereich von 2,6 m ... 3,3 m festgestellt.

Opalinuston

Bei allen Bohrungen wurde unter den Terrassensanden und Talfüllungen dunkelgrauer, stellenweise schwach schluffiger Opalinuston bis zur jeweiligen Bohrendtiefe angetroffen. Aus den Aufschlüssen ist ein prinzipielles Nord-Süd-Gefälle des oberen Schichthorizonts des Opalinustons ersichtlich. Der Übergang zum Opalinuston wurde im Norden bei etwa 420 müNN ... 421 müNN und im Süden bei etwa 415 müNN ... 417 müNN ermittelt.

Am oberen Schichthorizont weist der Opalinuston meist eine steife, bzw. steife ... halbfeste Konsistenz auf. Vereinzelt wurde am oberen Schichthorizont eine weiche...steife Konsistenz festgestellt. Bei allen Bohrungen nimmt die Zustandsform mit zunehmender Tiefe relativ rasch zur halbfesten, vereinzelt halbfesten ... festen Konsistenz zu.

Mit zunehmender Tiefe nimmt häufig der Anteil kiesiger Nebenbestandteile in Form von Tonstein zu. Es ist daher davon auszugehen, dass der Opalinuston in der Regel bereits in geringer Tiefe in sehr mürben Tonstein übergeht.

Bei den Sondierungen wurden im Bereich des Opalinustons durchweg Schlagzahlen von $n_{10} \geq 6$ festgestellt, was einer steifen, bzw. halbfesten Konsistenz entspricht. Insbesondere im westlichen Bereich des Baufeldes wurden im Opalinuston Schlagzahlen bis $n_{10} = 20 \dots 45$ ermittelt, was bereits den Tonsteinersatz klassifiziert.

Alle Bohrungen wurden auftragsgemäß 8,0 m (B1 ... B24), bzw. 3,0 m (B36) unter Gelände beendet. Die Sondierungen S3 bis S32 wurden auftragsgemäß 8,0 m, die Sondierungen S1 und S2 jeweils 9,0 m unter Gelände beendet. Die Sondierung S29a wurde, aufgrund von Schlagzahlen $n_{10} > 100$ bei 2,4 m vorzeitig abgebrochen.

3.5 Grundwasserverhältnisse

Wasser wurde zum Zeitpunkt der Feldaufschlüsse wie folgt festgestellt:

Bohrung	Datum	GW-Stand [m unter GOK]	GW-Stand [bezogen auf müNN]	Bemerkungen
B1	22.11.2019	1,28	425,16	nach Bohrende

Bohrung	Datum	GW-Stand [m unter GOK]	GW-Stand [bezogen auf müNN]	Bemerkungen
B2	22.11.2019	2,51	423,97	nach Bohrende
B3	22.11.2019	1,99	423,05	nach Bohrende
B4	22.11.2019	2,24	422,21	nach Bohrende
B5	22.11.2019	1,58	423,15	nach Bohrende
B6	26.11.2019	2,64	421,71	nach Bohrende
	27.11.2019	1,82	422,53	
B7	26.11.2019	1,18	422,18	nach Bohrende
B8	25.11.2019	3,20	421,61	erstmals festgestellt
	26.11.2019	2,14	422,67	nach Bohrende
B9	25.11.2019	2,41	421,58	erstmals festgestellt
	26.11.2019	1,92	422,07	nach Bohrende
B10	26.11.2019	2,18	421,04	erstmals festgestellt
	27.11.2019	1,92	421,30	nach Bohrende
B11	28.11.2019	2,56	421,03	erstmals festgestellt
	29.11.2019	2,15	421,44	nach Bohrende
B12	26.11.2019	1,75	422,24	nach Bohrende
B13	27.11.2019	1,91	420,70	erstmals festgestellt
	28.11.2019	1,47	421,14	nach Bohrende
B14	27.11.2019	1,87	420,66	erstmals festgestellt
	28.11.2019	1,59	420,94	nach Bohrende
B15	02.12.2019	2,27	421,80	nach Bohrende
B16	29.11.2019	6,67	416,54	erstmals festgestellt
	02.12.2019	3,18	420,03	nach Bohrende
B17	27.11.2019	4,75	417,08	erstmals festgestellt
	28.11.2019	0,81	421,02	nach Bohrende
B18	28.11.2019	2,69	420,19	erstmals festgestellt
	29.11.2019	2,28	420,60	nach Bohrende
B19	28.11.2019	6,54	416,92	erstmals festgestellt
	29.11.2019	3,23	420,23	nach Bohrende
B20	29.11.2019	5,69	416,03	nach Bohrende
B21	02.12.2019	5,97	416,37	erstmals festgestellt
	02.12.2019	4,40	417,94	nach Bohrende
B22	02.12.2019	-	-	kein Wasser
B23	29.11.2019	-	-	kein Wasser
B24	02.12.2019	2,92	418,19	erstmals festgestellt
	02.12.2019	2,64	418,47	nach Bohrende

Bohrung	Datum	GW-Stand [m unter GOK]	GW-Stand [bezogen auf müNN]	Bemerkungen
B25	02.12.2019	5,50	415,02	nach Bohrende
B26	25.11.2019	6,00	414,82	erstmals festgestellt
	26.11.2019	5,19	415,63	nach Bohrende
B27	26.11.2019	5,17	416,39	erstmals festgestellt
	27.11.2019	3,62	417,94	nach Bohrende
B28	26.11.2019	1,65	420,30	nach Bohrende
B29	27.11.2019	2,60	420,78	nach Bohrende
B30	25.11.2019	2,98	420,40	erstmals festgestellt
	26.11.2019	2,79	420,59	nach Bohrende
B31	27.11.2019	3,26	420,72	erstmals festgestellt
	28.11.2019	2,90	421,08	nach Bohrende
B32	25.11.2019	2,90	420,57	nach Bohrende
B33	27.11.2019	2,00	421,41	erstmals festgestellt
	28.11.2019	1,84	421,57	nach Bohrende
B34	22.11.2019	1,98	422,23	erstmals festgestellt
	25.11.2019	1,75	422,46	nach Bohrende
B35	27.11.2019	3,72	420,70	nach Bohrende
B36	29.11.2019	-	-	kein Wasser

Bei dem in den Bohrungen angetroffenem Wasser handelt es sich um oberflächennahes Grundwasser. Im Bereich des Baufeldes ist ein prinzipielles Nord-Süd-Gefälle des Grundwasserspiegels von ca. 422 müNN ... 425 müNN im Bereich der nördlichen Aufschlüsse auf ca. 416 müNN ... 421 müNN im Bereich der südlichen Aufschlüsse ersichtlich.

Die Differenz zwischen dem erstmals festgestelltem Wasserstand und dem Ruhewasserstand beträgt bis zu 4 m (B17). Es ist daher davon auszugehen, dass das Grundwasser infolge des Grundwassergefälles geringfügig gespannt ansteht, bzw. dass oberflächennahes Wasser aus dem Bereich der Talfüllungen zufließt.

Gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdete Gebiete des bayerischen Landesamts für Umwelt befindet sich das Baufeld außerhalb von Hochwassergefahrenflächen und Überschwemmungsgebieten. Die Untersuchungsfläche liegt jedoch innerhalb des sog. wassersensiblen Bereichs.

Der wassersensible Bereich kennzeichnet den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Nutzungen können hier durch über die Ufer tretende Flüsse und Bäche, zeitweise hohe Wasserabflüsse in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser eingeschränkt sein. Im Gegensatz zu amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten kann hier keine Wahrscheinlichkeit von Überschwemmungsereignissen angegeben werden. Die Flächen können, je nach örtlicher Situation, ein häufiges oder auch ein extremes Hochwasserereignis abdecken. An kleineren Gewässern, an denen keine Überschwemmungsgebiete oder Hochwassergefahrenflächen vorliegen, kann die Darstellung der wassersensiblen Bereiche Hinweise auf mögliche Überschwemmungen und hohe Grundwasserstände geben und somit zur Abschätzung der Hochwassergefahr herangezogen werden.

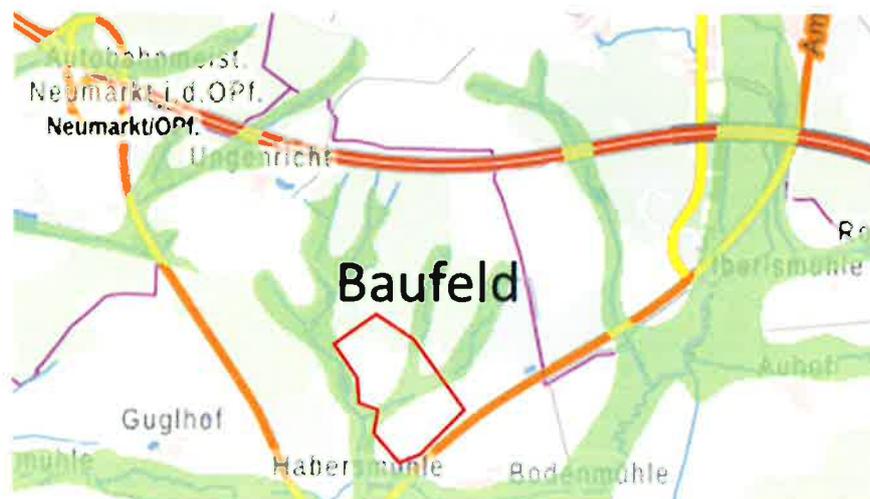


Abbildung 1: Darstellung des wassersensiblen Bereichs

Die Untersuchungsfläche liegt entsprechend dem UmweltAtlas – Gewässerbewirtschaftung des bayerischen Landesamtes für Umwelt außerhalb von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten.

3.6 Versickerungsversuche

Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f wurde in den Bohrungen B25 und B36 ein Versickerungsversuch (PIV-Test) ausgeführt. Hierzu wurden die Bohrlöcher vorübergehend als Pegel ausgebaut (Filterrohr mit Verkiesung). Nach erfolgter Vorsättigung des Untergrundes wurden die Bohrlöcher mit Wasser aufgefüllt. Anschließend wurden die zeitlichen Verläufe der Wasserspiegelabsenkungen gemessen.

Die Auswertung des Versuchs nach USBR Earth Manual ergibt eine Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwerts k_f für die anstehenden Quartären Terrassensande und Talfüllungen. Die Auswertung der Versuche ist Anlage 4 zu entnehmen. Zusammenfassend sind die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Bohrung	Methode	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Durchlässigkeit nach DIN 18130-1
B25	in-situ	$4,0 \cdot 10^{-7}$ (1,0 m ... 1,5 m unter GOK)	gering durchlässig
B36	in-situ	$4,4 \cdot 10^{-8}$ (0,1 m ... 0,4 m unter GOK)	gering durchlässig

Hinweis: Mit zunehmender Tiefe nimmt die Durchlässigkeit des Baugrunds weiter ab.

4 LABORUNTERSUCHUNGEN

4.1 Allgemeines

Von den Aufschlüssen wurden in verschiedenen Tiefen Proben entnommen und Laborversuche durchgeführt. Die Versuchsdurchführungen erfolgten jeweils nach den gültigen Normen und Richtlinien.

4.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

An drei der entnommenen Proben aus den Bohrungen B1, B14 und B26 wurde im Labor die Korngrößenverteilung mittels kombinierter Sieb-Schlämmanalyse bestimmt, siehe Prüfbericht Nr. 191327 in Anlage 5.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Tonanteil < 0,002 mm [M-%]	Feinkornanteil < 0,063 mm [M-%]	Bodenart nach KV	Bodengruppe nach DIN 18196
B1	2,4...3,8	14,6	37,13	Sand, schluffig, schwach tonig	SU*/ST*
B14	1,3...3,2	29,3	79,16	Schluff, tonig, sandig	feinkörniger Boden
B26	2,1...3,9	47,2	97,86	Ton, Schluff	feinkörniger Boden

4.3 Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1

An acht Proben wurden im Labor die Zustandsgrenzen ermittelt, siehe Prüfbericht Nr. 191326 in Anlage 6.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	natürl. Wassergehalt w [%]	Wassergehalt an der Fließgrenze w _L [%]	Wassergehalt an der Ausrollgrenze w _P [%]	Plastizitätszahl I _p [%]	Konsistenzzahl I _c [-]	Bodenart nach DIN18196
B1	1,4...2,4	16,70	25,53	10,39	15,14	0,583 (weich)	TL
B3	5,0...5,9	22,99	60,81	18,98	41,83	0,904 (steif)	TA
B12	3,6...4,2	18,77	53,75	17,59	36,16	0,968 (steif)	TA
B14	1,3...3,2	20,65	41,65	12,91	28,74	0,731 (weich)	TM
B22	1,7...4,0	21,25	60,49	20,63	39,86	0,984 (steif)	TA
B23	2,4...3,4	22,31	57,74	18,97	38,77	0,914 (steif)	TA
B26	2,1...3,9	25,58	57,54	19,23	38,31	0,834 (steif)	TA
B35	3,8...6,0	22,77	57,24	18,54	38,70	0,891 (steif)	TA

Die lediglich gering ausgeprägte Plastizität bei der Probe aus Bohrung B1 ist auf deren Sandanteil zurückzuführen.

4.4 Wassergehalt nach DIN 18121-1

An 16 Proben wurde der Wassergehalt nach DIN 18121-1 ermittelt, siehe Prüfbericht Nr. 191329 in Anlage 7.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	natürlicher Wassergehalt w [%]	Schicht	visuelle Konsistenz
B2	3,1...3,7	39,1	Talfüllungen	breiig...weich
B2	7,1...9,0	18,3	Opalinuston	steif...halbfest
B6	3,6...5,0	19,8	Opalinuston	steif...halbfest

B7	2,0...3,9	21,4	Talfüllungen	breiig...weich
B24	4,4...5,0	22,8	Opalinuston	halbfest
B25	3,8...4,6	15,2	Opalinuston	halbfest
B26	3,9...5,1	16,4	Opalinuston	steif...halbfest
B27	6,0...8,0	17,3	Opalinuston	halbfest
B28	2,8...4,0	21,0	Talfüllungen	weich
B30	1,1...3,3	27,9	Talfüllungen	breiig
B31	1,6...2,1	25,5	Talfüllungen	breiig
B33	2,0...4,1	24,2	Talfüllungen	breiig
B34	2,3...3,9	21,9	Opalinuston	breiig
B34	6,1...8,0	17,0	Opalinuston	steif...halbfest
B35	1,3...3,8	21,8	Talfüllungen	breiig
B35	6,0...7,5	17,4	Opalinuston	steif...halbfest

4.5 Undrainierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4

An einer Probe der Bohrung B2 wurde die Scherfestigkeit des undrainierten Bodens nach DIN 4094-4 mittels Laborflügelsonde ermittelt. Einzelheiten zu den Versuchsergebnissen können dem Prüfbericht-Nr. 191330 in Anlage 8 entnommen werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	undrain. Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	Klassifizierung nach DIN EN ISO 14688-2
B2	3,7...4,4	3,7	äußerst gering

Die undrainierte Scherfestigkeit wurde an der augenscheinlich ungünstigsten Probe ermittelt. Bei der untersuchten Probe handelt es sich um eine aufbereitete Probe, welche Störungen durch Verlust eventuell vorhandener Strukturfestigkeiten sowie Porenwasserüberdrücke infolge Probenahme und Einbaus in die Versuchsvorrichtung aufweist.

Hinweis: Der ermittelte Wert der undrainierten Scherfestigkeit dient nur zur Orientierung. Nach dem Untersuchungsergebnis können demnach vereinzelt lokale Bereiche mit $c_u \leq 15 \text{ kN/m}^2$ vorhanden sein.

4.6 Organischer Anteil nach DIN 18128

Es wurde der Anteil organischer Bestandteile durch Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 an acht Proben der Bohrungen B2, B5, B8, B17, B18, B26, B28 und B30 ermittelt. Einzelheiten zu den Versuchsergebnissen können Prüfbericht-Nr. 191328 in Anlage 9 entnommen werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Glühverlust V_{gl} [%]	Schicht	Klassifizierung nach DIN EN ISO 14688-2
B2	0,0...0,3	3,4	Mutterboden	schwach organisch
B5	2,1...2,4	2,9	Terrassensande	schwach organisch
B8	0,0...0,3	3,3	Mutterboden	schwach organisch
B17	0,0...0,3	4,6	Mutterboden	schwach organisch
B18	1,2...3,0	3,5	Talfüllungen	schwach organisch
B26	2,1...3,9	6,4	Talfüllungen	mäßig organisch
B28	2,8...4,0	4,1	Talfüllungen	schwach organisch
B30	0,0...0,3	3,6	Mutterboden	schwach organisch

4.7 Untersuchung einer Wasserprobe nach DIN 4030

Aus der Bohrung B9 wurde eine Wasserprobe entnommen und mittels chemischer Analyse auf betonangreifende Eigenschaften nach DIN 4030:2008-06 untersucht. Gemäß Prüfbericht Nr. AB1916295 ist die Wasserprobe als nicht betonangreifend einzustufen.

Die Ergebnisse der Analyse sind in der Anlage 10 enthalten.

Hinweis: In den Untersuchungen des Geotechnischen Berichts G18809 vom 04. Oktober 2019 ist das Grundwasser, aufgrund aggressiver Kohlensäure, als schwach betonangreifend ausgewiesen.

4.8 Orientierende abfallrechtliche Bewertung

Zur vorläufigen Einschätzung der Verwertungssituation des Oberbodens wurden Proben für eine orientierende abfallrechtliche Bewertung entnommen. Die Untersuchung erfolgte an drei Mischproben. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind dem Prüfbericht AB1916295 sowie der Kurzstellungnahme der R&H Umwelt GmbH in Anlage 11 zu entnehmen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Zuordnungsklasse gemäß LAGA M20
B1, B8, B16, B22	0,0...0,3	Z0
B4, B7, B21, B36	0,0...0,3	Z1.1
B26, B29, B32, B35	0,0...0,3	Z1.1

Die erhöhte Zuordnungsklasse bei den Mischproben 2 und 3 ist auf eine geringfügige Cyanid-Konzentration zurückzuführen.

Anmerkung: Bei den durchgeführten Analysen handelt sich um orientierende abfallrechtliche Untersuchungen an punktuell entnommenen Proben. Die Schadstoffbelastung innerhalb des Baufeldes kann schwanken. Zur detaillierteren abfallrechtlichen Einstufung sind ergänzende Beprobungen im Zuge der Erdarbeiten erforderlich (Haufwerksbeprobung).

5 BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

5.1 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können dem anstehenden Untergrund erfahrungsgemäß folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden:

Nr.	Bodenschicht	Charakteristische Bodenkennwerte				
		γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
1	Mutterboden	- Bautechnisch nicht verwendbar -				
2	Künstliche Auffüllungen Sand, kiesig, schwach schluffig ... schluffig locker	18,0	8,0	27,5	0	5...10
3	Quartäre Terrassensande Sand, vereinzelt Kies schwach ... stark bindig, schwach kiesig...kiesig, vereinzelt schwach organisch locker, vereinzelt mitteldicht	19,0	9,0	30,0	0	3...12
4a	Quartäre Talfüllungen Ton / Schluff, schwach ... stark sandig, vereinzelt schwach kiesig weich, steif, vereinzelt steif... halbfest	20,0	10,0	20,0	2...5	3...6
4b	Quartäre Talfüllungen Ton / Schluff, schwach ... stark sandig, vereinzelt schwach kiesig breiig, breiig...weich	19,0	9,0	20,0	0...2	1...3
5a	Opalinuston Ton, stw. schwach schluffig / sandig, stw. schwach kiesig ... kiesig	19,0	9,0	15,0	10	3...8

	steif, halbfest vereinzelt halbfest...fest, bzw. weich...steif					
5b	Opalinuston Tonstein sehr mürbe	20,0	10,0	30,0	5	20...40
γ =Wichte erdfeucht bzw. über Wasser; γ' =Wichte unter Auftrieb bzw. unter Wasser; φ' =Reibungswinkel des dränierten Bodens; c' =Kohäsion des dränierten Bodens; E_s =Steifemodul statisch						

Für eine ordnungsgemäße Hinterfüllung mit sandigem/kiesigem Bodenmaterial dürfen die folgenden Kennwerte verwendet werden:

γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]
19,0	9,0	32,5	0

5.2 Homogenbereiche

Gemäß DIN 18300ff sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Als Grundlage für die Einteilung in Homogenbereiche kann für den anstehenden Untergrund von den nachfolgenden Eigenschaften und Kennwerten sowie deren ermittelten Bandbreiten ausgegangen werden.

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen zum Teil auf direkten Feld- und Laborversuchen bzw. üblichen Korrelationen und zum Teil auf Erfahrungswerten.

Der Beschreibung / Klassifizierung des anstehenden Untergrundes liegen die DIN EN ISO Normen 14688-1:2018-05, 14688-2:2018-05 und 14689-1:2018-05 zugrunde.

Oberboden

Eigenschaften/ Kennwerte	Schicht 1
Bodengruppe nach DIN 18196	SU/ST, SU*/ST*, UL/UM/UA, TL/TM/TA, HN/HZ
Bodengruppe nach DIN 18915	1, 3a, 4a, 5a
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	0... 10 %

Lockerboden

Eigenschaft- ten/Kennwerte - Bo- den	Schicht				
	2	3	4a	4b	5a
Bezeichnung Boden	Künstliche Auffüllungen locker	Quartäre Ter- rassensande locker, stw. mitteldicht	Quartäre Talfüllungen (Ton / Schluff) weich...steif, steif...halbfest	Quartäre Talfüllungen (Ton / Schluff) breiig, breiig...weich	Opalinuston steif, stw. halb- fest...fest, / weich...steif
Korngrößenverteilung (Kornkennziffer)	k. A.	23500...01450	64000...25300	64000...25300	64000...26110
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [%]	0... 10	0...5	0...5	0...5	0...5 Tonstein: >50
Dichte ρ [t/m ³]	1,7 ... 1,9	1,8...2,0	1,9...2,1	1,8...2,0	1,9...2,2
Undränierete Scher- festigkeit c_u [kN/m ²]	-	-	15...150 stw.:150...300	3...15	50...150 stw. <300, bzw. >15
Wassergehalt w_n [%]	k. A.	k. A.	10...20	20...30 Torf: > 35	10...30
Plastizitätszahl I_p [%]	-	-	10...45	10...45	30...45
Konsistenzzahl I_c [-]	-	-	0,5...0,75 stw. 0,75...1,0	0,0...0,5	0,75...1,0 stw. <1,25, bzw.>0,5
Bezogene Lage- rungsdichte I_D [-]	0,15...0,35	0,15...0,65	-	-	-
Organischer Anteil V_{GI} [%]	0 ... 6	0 ... 6	0 ... 6 stw. 6 ... 20	0 ... 6 stw. 6 ... 20	0...2
Durchlässigkeit k_f [m/s]	k. A.	10^{-7} ... 10^{-4}	10^{-11} ... 10^{-8}	10^{-11} ... 10^{-8}	< 10^{-9}
Bodengruppen DIN 18196	SE/SW/SI, SU/ST, SU*/ST*	SU/ST, SU*/ST* (SE/SW/SI)	TL/TM/TA, UL/UM/UA	TL/TM/TA, UL/UM/UA	TL/TM/TA, UL/UM/UA

Legende: - für Schicht nicht relevant
 k. A. Angaben zum Parameter liegen nicht vor

Fels

Eigenschaften / Kennwerte	Schicht 5b
Benennung nach DIN EN 14689-1	Tonstein sehr mürbe
Dichte ρ [t/m ³]	2,1...2,3
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit	schwach...stark verwittert, veränderlich... stark veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²]	0...10
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Ge- steinskörperform	k. A.
Gebirgsdurchlässigkeit [m/s]	k. A.
Abrasivität	kaum abrasiv...schwach abrasiv

Der anstehende Boden lässt sich in einem ersten Schritt vorläufig in die nachfolgenden Homogenbereiche einteilen. Die endgültige Einteilung ist zwischen Planer bzw. Ausschreibenden und Geotechnischem Sachverständigen in Abhängigkeit vom Bauablauf und der vorgesehenen Wiederverwendung festzulegen.

Schicht		ATV		
		DIN 18300 Erdarbeiten	DIN 18301 Bohrarbeiten	DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Press- arbeiten
1	Oberboden	E-O1	B-O1	R-O1
2	Künstliche Auffüllungen locker	E-B1	B-B1	
3	Quartäre Terrassensande locker, stw. mitteldicht	E-B2		
4a	Quartäre Talfüllungen (Ton / Schluff) weich...steif, steif...halbfest	E-B3	B-B2	R-B1
4b	Quartäre Talfüllungen (Ton / Schluff) breiig, breiig...weich	E-B4	B-B3	
5a	Opalinuston steif, stw. halbfest...fest, / weich...steif	E-B5	B-B4	R-B2
5b	Tonstein sehr mürbe	E-X1	B-X1	R-X1

Anmerkung: Gemäß DIN 18300:2006 sind bindige Böden fester Konsistenz ($I_c > 1,25$) als leicht lösbarer Fels der Klasse 6 zu klassifizieren.

6 GEOTECHNISCHE FOLGERUNGEN

6.1 Allgemeines und Baugrundbeurteilung

Genauere Angaben über die Bauwerkslasten liegen uns derzeit nicht vor. Die Lastabtragung der Halle erfolgt üblicherweise über Stützen und Einzelfundamente. Über die Bodenplatte werden vorwiegend Verkehrslasten sowie Lasten aus Produktionsanlagen abgetragen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Oberkante Hallenfußboden bei 426,00 müNN zu liegen kommt. Die angenommene Oberkante Hallenfußboden ist in Anlagengruppe 3 eingezeichnet.

Ausgehend vom angenommenen Höhenniveau wird, nach Abtrag des Oberbodens, im Bereich der geplanten Gebäude eine nahezu vollflächige Geländeauffüllung erforderlich.

Die Quartären Terrassensande und Talfüllungen bestehen überwiegend aus einer inhomogenen Abfolge aus Schluffen, Tonen, schwach bindigen ... stark bindigen Sanden und vereinzelt sandigen Kiesen. Aufgrund ihrer überwiegend weichen-, stellenweise breiigen Konsistenz, bzw. der überwiegend lockeren Lagerung weisen die Schichten der Talfüllungen und Terrassensande eine starke Kompressibilität auf. Die Tragfähigkeit des gesamten Schichtpaketes ist daher als nicht ausreichend zu klassifizieren.

Unterhalb der Terrassensande und Talfüllungen folgt der ausgeprägt plastische Opalinuston. Der Ton weist an der oberen Schichtgrenze meist eine steife Konsistenz auf. Mit zunehmender Tiefe ändert sich die Zustandsform zur halbfesten, vereinzelt festen Konsistenz, bzw. zum sehr mürben Tonstein.

Der steife Ton ist als stark kompressibel zu bezeichnen. Der halbfeste, bzw. feste Ton ist vergleichsweise gering kompressibel und somit ausreichend tragfähig.

6.2 Gründungsempfehlung

Aufgrund der großen Mächtigkeit der nicht ausreichend tragfähigen, quartären Schichten bietet eine Gründung auf einer tiefreichenden Bodenverbesserung in Form von Rüttelstopfsäulen an.

6.2.1 Gründung auf Rüttelstopfsäulen

Beim Verfahren der Rüttelstopfverdichtung wird anstehender, gering bis mäßig tragfähiger oder setzungsempfindlicher Untergrund bis in die Tiefe der gut tragfähigen Böden durch das Absenken eines Rüttlers verdrängt und verdichtet. Beim Ziehen des Rüttlers entsteht ein Hohlraum, der mit Schotter verfüllt wird. Der Schotter wird durch abschnittsweises Wiederversenken des Rüttlers verdichtet und in den umgebenden lockeren, bzw. weichen Böden „eingedrückt“.

Als Anhaltswert für die erforderliche / erzielbare Tiefe können die Schlagzahlen der schweren Rammsonde herangezogen werden ($N_{10} \geq 10 \dots 20$). Die Rüttelstopfsäulen sind demnach mindestens bis zum halbfesten Opalinuston des Homogenbereichs R-B2 herabzuführen.

Die Säulenlängen werden anhand der vorliegenden Erkundungsergebnisse entsprechend der folgenden Tabelle abgeschätzt. Es wird davon ausgegangen, dass die Rüttelstopfsäulen vor der Geländeauffüllung erstellt werden. Die Fundamentunterkante wurde in der Abschätzung bei 424,0 mÜNN angenommen.

Gebäude	Abgeschätzte Säulenlängen in [m]
Produktion I	4,0...6,0
Produktion II	4,5...6,0
Stahlbau	3,0...5,0
I&W	3,0...4,0
Zentralmagazin	5,0...7,0
Büro	6,0...7,5

Die Schottersäulen werden i.d.R. konzentriert im Bereich der Einzel-/Streifenfundamente oder flächig unter Gründungs-/Bodenplatten angeordnet. Die Säulendicken (Durchmesser i.d.R. 40...80 cm), die notwendige Anzahl der Schottersäulen, deren Abstände und ihre zulässige Tragfähigkeit werden üblicherweise vom Hersteller angegeben.

Über den Schottersäulenköpfen wird i.d.R. eine rd. 0,3 ... 0,5 m dicke Lastverteilungsschicht aus frostsicherem, kornabgestuftem, gut verdichtetem Material (z. B. Mineralbeton Körnung 0/56 oder Kiessand) angeordnet, die gleichzeitig als Arbeitsplanum und ggf. zur Entwässerung dient.

Auf der Lastverteilungsschicht kann anschließend eine konventionelle Flachgründung, bzw. die Geländeauffüllung erfolgen.

Beim Einsatz des Rüttelstopfverfahrens sind Schäden durch Erschütterungen im näheren Bauumfeld nicht auszuschließen. Im näheren Umfeld der geplanten Maßnahme befinden sich keine Bestandsgebäude, weiterhin liegt der vorhandene Kanal im Bereich der Max-Herz-Straße in einem ausreichenden Abstand. Aufgrund der ausreichenden Abstände wird das Risiko eventueller Schäden an den im Umfeld befindlichen baulichen Anlagen als sehr gering eingeschätzt. Wir empfehlen jedoch generell bei der Wahl dieser Gründungsvariante im Vorfeld eine Beweissicherung der umliegenden baulichen Anlagen (z.B. Gebäude, Verkehrsflächen, Leitungen) durchzuführen.

Optional wäre beim Stahlbau eine Flachgründung in Verbindung mit einer Tieferführung mittels Unterbeton möglich. Bei Bedarf können wir hierzu gerne nähere Angaben unterbreiten.

6.3 Erstellung der Geländeauffüllung

Nach Abschluss der Baugrundverbesserungsarbeiten (Herstellung der Rüttelstopfsäulen), bzw. vor Beginn der Hochbaumaßnahme ist eine Geländeplanie herzustellen. Im nördlichen Eckbereich der Bebauung (bei Bohrung B1) kommt die Geländeplanie in etwa auf der derzeitigen Geländeoberkante zu liegen. Im südlichen Grundstücksbereich ist ein Auftrag von bis zu ca. 5,5 m erforderlich.

Der Mutterboden ist vor Herstellung der Geländeplanie abzutragen. Gegebenenfalls auf Höhe Aushubsohle anstehende durchwurzelte Schichten sind komplett auszuräumen und durch geeignetes Auffüllmaterial zu ersetzen. Zudem ist die Aushubsohle nachzuverdichten.

Als Auffüllmaterial empfiehlt es sich, nichtbindigen bis schwachbindigen Boden zu verwenden. Dies sind Sande und Kiese mit einem Feinkornanteil (Korndurchmesser $< 0,06$ mm) von ≤ 10 Massen-% (Böden mit den Gruppensymbolen GE, GW, GI, GU, GT, SE, SW, SI, SU und ST nach DIN 18196).

Sollte anderes Auffüllmaterial verwendet werden, bitten wir um Rücksprache, da Auswirkungen auf das Setzungsverhalten nicht auszuschließen sind.

Das Auffüllmaterial ist lagenweise einzubauen, die einzelnen Lagen sind ordnungsgemäß zu verdichten. Die Lagenstärke richtet sich nach dem verwendeten Verdichtungsgerät, darf jedoch 0,3 m im unverdichteten Zustand nicht übersteigen. Es ist eine Einbaudichte von 100 % der einfachen Proctordichte nachzuweisen. Dies ist durch Dichtebestimmungen oder Plattendruckversuche während der Erdarbeiten zu überprüfen. Vorab sind Probefelder anzulegen um die gemachten Angaben überprüfen zu können.

Unmittelbar unterhalb der Bodenplatte ist, ausgehend vom oben genannten Auffüllmaterial, eine Schottertragschicht aus kornabgestuftem Schotter (FSS 0/56) anzuordnen. Die genau erforderliche Dicke hängt von den Anforderungen ab und ist durch das Anlegen von Probefeldern zu prüfen.

Bei Ausführung der Erdarbeiten sind die Vorschriften der ZTVE-STB 09 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ zu beachten.

Anmerkung:

Durch Zugabe von Bindemitteln können rollige Böden stabilisiert werden, so dass diese auch mit gummibereiften Fahrzeugen befahren werden können. Weiterhin wird durch die Zugabe von Bindemitteln ebenfalls ein Einbau in niederschlagsreichen Jahreszeiten ermöglicht.

Infolge der Geländeauffüllung sind bereichsweise Setzungen von 10 cm ... 30 cm zu erwarten. Der überwiegende Anteil der Setzungen sollte voraussichtlich bereits während der Bauausführung der Erdbauarbeiten abgeschlossen sein. Auf der sicheren Seite liegend, empfehlen wir, abhängig von der Schütthöhe, eine Konsolidationsphase von bis zu 6 Wochen im Bauablauf zu berücksichtigen. Der zeitliche Verlauf der Setzungen sollte mittels Setzungsmesspegeln festgestellt werden.

6.4 Gründung der Bodenplatten

Die Bodenplatten werden voraussichtlich mit konventionell bewehrtem Stahlbeton oder in Stahlfaserbetonbauweise ausgeführt.

Werden die Bodenplatten in Stahlfaserbetonbauweise erstellt, so muss üblicherweise auf der Oberkante der Tragschicht ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \dots 120 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden.

Für eine konventionell bewehrte Bodenplatte gilt, ausgehend von einer geringen flächigen Belastung ($p \leq 40 \text{ kN/m}^2$), ein Bettungsmodul k_s in der Größenordnung von 10 MN/m^3 .

Zudem sollten die Vorgaben gemäß „Betonböden für Produktions- und Lagerhallen – Planung, Bemessung, Ausführung“ beachtet werden. Demnach sind, abhängig von der maximalen Einzellast, folgende E_{v2} -Werte nachzuweisen:

maximale Einzellast Q_d [kN]	E_{v2}-Wert in OK Tragschicht [MN/m²]
≤ 40	≥ 100
≤ 80	≥ 120
≤ 100	≥ 150
≤ 140	≥ 180

Zum Erreichen der o. g. Tragfähigkeit ist auf der gesamten Fläche unter der Bodenplatte einheitlich eine Tragschicht aus kornabgestuften Schotter vorzusehen. Die erforderliche Dicke hängt von den nachzuweisenden Anforderungen ab. Ausgehend von der Verwendung

eines gebrochenen Frostschutz- oder Schottertragschichtmaterials der Körnung 0/56 wird erfahrungsgemäß ein mindestens 0,30 m dicker Aufbau erforderlich um einen E_{v2} -Wert von $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ bzw. ein 0,40 m dicker Aufbau erforderlich um einen E_{v2} -Wert $\geq 150 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Hinweis: Abhängig von der Setzungsempfindlichkeit der Anlagen und der Belastung der Bodenplatte kann evtl. eine Stabilisierung durch Rüttelstopfsäulen erforderlich werden. Es sind vor Baubeginn Probefelder anzulegen, um die genau erforderliche Dicke der Tragschicht festzulegen.

7 SCHUTZ DES GEBÄUDES GEGEN WASSER

Wasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchungen in den Bereichen der geplanten Gebäude wie folgt angetroffen:

Gebäude	Grundwasserstand [müNN]
Produktion I	420,0 ... 422,7
Produktion II	425,2 ... 421,3
Stahlbau	421,8 ... 416,0
I&W	415,0 ... 418,5
Zentralmagazin	418,0 ... 421,1
Büro	420,6 ... 422,5

Angaben zu einem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand liegen nicht vor. In niederschlagsreichen Jahreszeiten muss zudem mit dem Anstauen von Schichtenwasser über gering durchlässigen Schichten (k_f -Wert $< 10^{-4}$ m/s) gerechnet werden. Weiterhin kann Oberflächenwasser in den hinterfüllten Arbeitsraum eindringen und sich dort aufstauen.

Wir gehen davon aus, dass zur Geländeauffüllung gering durchlässiges Material ($k_f < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s) verwendet wird. Ohne zusätzliche Maßnahmen ist der Bemessungswasserstand daher gemäß DIN 18533 in Höhe der Geländeoberkante anzusetzen.

Unter Berücksichtigung des Bemessungswasserstandes sind erdeinbindende Gebäude-
teile nach DIN 18533-1 bis 30 cm über Gelände gemäß W2.1-E (Einbindetiefen $\leq 3,0$ m),
bzw. W2.2-E (Einbindetiefen $> 3,0$ m) abzudichten.

Anmerkung: Eine Drainage kann nur angeordnet werden, wenn der freie Auslauf der Drainage in einen geeigneten Vorfluter zu jedem Zeitpunkt gewährleistet werden kann. Der Auslauf der Drainage müsste demnach über dem höchsten zu erwartenden Wasserstand des benachbarten Vorfluters liegen. Angaben zum HHW liegen uns nicht vor. Bei alternativer Anordnung einer dauerhaft funktionsfähigen Drainage nach DIN 4095 ist die Wassereinklassung W1.2-E zu beachten.

8 AUßENANLAGEN

Ausgehend von der angenommenen Höhenlage kommen die Verkehrsflächen ebenfalls etwa bei 426,00 müNN zu liegen.

Wir gehen davon aus, dass zur Geländeauffüllung Material der Frostempfindlichkeitsklasse F2/F3 verwendet wird.

Angaben über die geplante Belastungsklasse nach RStO12 liegen nicht vor. Üblicherweise wird der Anfahrtsbereich, der Be-/Entladebereich sowie die Freilagerflächen voraussichtlich in Betonbauweise- und der Rest der Verkehrsflächen mit einer Asphalt- und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht befestigt. Parkflächen werden ggf. in Pflasterbauweise hergestellt.

8.1 Frostsicherer Oberbau nach RStO12

Es wird angenommen, dass in Höhe des Planums voraussichtlich überwiegend Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F2 (gering bis mäßig frostempfindlich) und F3 (sehr frostempfindlich) vorhanden sind. Es wird daher ein frostsicherer Oberbau gemäß RStO 12 erforderlich.

Anmerkung:

Die genaue Einstufung der Frostempfindlichkeitsklasse kann erst nach Vorlage des verwendeten Auffüllmaterials erfolgen. Die Frostempfindlichkeit wird daher auf der sicheren Seite mit der Frostempfindlichkeitsklasse F3 eingestuft.

Sollte Material der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zur Geländeauffüllung verwendet werden, so können die nachfolgend aufgeführten Dicken der frostsicheren Aufbauten um 10 cm reduziert werden.

Die sich aus den vorhandenen Randbedingungen ergebende Dicke des frostsicheren Aufbaus (inkl. Mehr- und Minderdicken gemäß RStO 12) ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Beschreibung	Mehr- / Minderdicken		
	Bk 10 bis Bk100	Bk 1,0 bis Bk3,2	Bk0,3
Richtwert gemäß Tab. 6 für	65 cm	60 cm	50 cm
Frosteinwirkung: Zone II	+ 5 cm	+ 5 cm	+ 5 cm
Keine besonderen Klimateinflüsse	± 0 cm	± 0 cm	± 0 cm
Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm	+ 5 cm	+ 5 cm
Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm	± 0 cm	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen, bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm	- 5 cm	- 5 cm
Summe	70 cm	65 cm	55 cm

8.2 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrundes

In Höhe Planum wird durchwegs ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. In Höhe Frostschutz- bzw. Schottertragschicht sind folgende E_{v2} -Werte nachzuweisen:

Höhe	Bk10 bis Bk100	Bk1,8 bis Bk3,2	BK0,3
OK-Schottertragschicht	$\geq 150 \text{ MN/m}^2$	$\geq 150 \text{ MN/m}^2$	$\geq 120 \text{ MN/m}^2$
OK- Frostschuttschicht	$\geq 120 \text{ MN/m}^2$	$\geq 120 \text{ MN/m}^2$	$\geq 100 \text{ MN/m}^2$

Bei den in Höhe Planum anstehenden bindigen Sanden sowie weichen und steifen Tonen ist der geforderte Wert von 45 MN/m^2 durch Nachverdichten erfahrungsgemäß überwiegend nicht erreichbar. Wir empfehlen aus diesem Grund, einen Bodenaustausch von etwa 20 cm ... 40 cm mit kornabgestuftem Material (z. B. 0/56) vorzunehmen, bzw. Bindemittel einzufräsen.

Wir gehen davon aus, dass in den Bereichen mit Geländeauffüllung das Auffüllmaterial so gewählt wird, dass auch dort ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann.

Zu Beginn der Bauarbeiten sind Probefelder anzulegen, um zu überprüfen, ob die geforderten E_{v2} -Werte bei Ausführung der o.g. Maßnahmen eingehalten werden können.

8.3 Maßnahmen zur Entwässerung der Verkehrsflächen

Das Planum und der Oberbau sind mit einem ausreichenden Quergefälle herzustellen, um evtl. zutretendes Wasser rasch abzuleiten.

Zur fachgerechten Ableitung von Oberflächenwasser sind Rinnen/Abläufe bzw. Rohrleitungen mit Anschluss an eine geeignete Vorflut vorzusehen.

9 BAUAUSFÜHRUNG

9.1 Herstellung der Rüttelstopfsäulen

Bei der Herstellung der Rüttelstopfsäulen sind die Herstellparameter zu protokollieren und laufend mit den Vorgaben zu vergleichen.

Die fertiggestellten Säulen dürfen nicht unmittelbar überfahren werden. Über den Säulenköpfen ist eine Schutzschicht von mindestens 30 cm Dicke in Vor-Kopf-Bauweise anzuordnen. Weiterhin ist die Herstellungsreihenfolge der Säulen so zu planen, dass fertiggestellte Säulen nicht unmittelbar befahren werden müssen.

Innerhalb der Quartären Talfüllungen wurden bereichsweise breiige Tone und Schluffe angetroffen. Innerhalb der breiigen Schichten ist ein Ausbauchen der Rüttelstopfsäulen- und somit ein Mehrverbrauch an Schotter zu erwarten.

9.2 Herstellung Fundamentbaugruben

Baugruben werden in erster Linie für die Herstellung der Fundamente erforderlich. Es steht voraussichtlich ausreichend Platz zur Verfügung um die Baugruben und Fundamentgruben frei abzuböschten. Bis zu einer Aushubtiefe von 1,25 m können die Baugruben senkrecht hergestellt werden. Bei Aushubtiefen > 1,25 m ist ein Böschungswinkel von 45° einzuhalten. Im mindestens steifen Ton kann der maximal zulässige Böschungswinkel auf 60° erhöht werden.

Bei der Planung und Ausführung der Bau-/Fundamentgruben sind die Unfallverhütungsvorschriften, die Vorschriften der DIN 4123 und der DIN 4124 sowie die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) der deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau zu beachten.

9.3 Wasserhaltung

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen im November 2019 wurde bei 33 von 36 Bohrungen Grundwasser angetroffen. Die Grundwasserstände wurden zwischen 0,81 m (B17) und 5,19 m (B26) unter Geländeoberkante festgestellt. Die höchsten Grundwasserstände wurden bei den Bohrungen B1 (425,2 müNN) und B2 (424,0 müNN) eingemessen.

Die Gründungssohlen der Fundamentbaugruben befinden sich daher teilweise unterhalb des Grundwassers.

Zur Ableitung des Grundwassers sowie von Tag- und Sickerwasser genügt voraussichtlich eine offene Wasserhaltung, bestehend aus Drängräben und Pumpensümpfen.

Hinweise zur Wasserhaltung:

- Zur Grundwasserabsenkung wird ein Wasserrechtsverfahren erforderlich.
- Es muss eine ausreichende Vorflut (z. B. der angrenzende Bach) für die Ableitung des Wassers vorhanden sein.
- Vor der Ableitung des Wassers ist dieses über einen Sandfang/ein Absetzbecken zu leiten.
- Die für die Bauausführung notwendigen Wasserhaltungseinrichtungen sind nach Abschluss der Baumaßnahme rückzubauen und dauerhaft zu verfüllen.

9.4 Erdbau

Zur Herstellung der Stabilisierungssäulen ist ein tragfähiges Arbeitsplanum aus kornabgestuftem Material (z. B. 0/56) herzustellen.

Die in Höhe Aushubsohlen anstehenden Böden der quartären Talfüllungen sind als sehr witterungsempfindlich einzustufen. Um negative Auswirkungen zu vermeiden, muss während der Erdarbeiten eine „Schutzschicht“ mit einer Mindeststärke von 30 cm auf der endgültigen Gründungssohle belassen werden. Die Gründungssohle ist unmittelbar nach dem Freilegen mit Auffüllmaterial abzudecken.

Um Auflockerungen bzw. ein Aufweichen der Aushubsohle zu vermeiden, darf diese nicht direkt mit schwerem Gerät befahren werden. Der Bauarbeiten sind daher in einer Vor-Kopf-Bauweise auszuführen. Eventuell durch Witterungseinflüsse aufgeweichtes Material ist zu entfernen und mit Bodenaustauschmaterial, bzw. dem Material der Geländeauffüllung zu ersetzen.

Um das Erdplanum bzw. die Aushubsohlen mit schwerem Gerät befahren zu können, sind Baustraßen anzulegen bzw. es ist ein befahrbares Planum aus verdichtetem Tragschichtmaterial zu schaffen.

10 VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES

Es ist eine Versickerung von Oberflächenwasser auf dem Grundstück vorgesehen. Zur Beurteilung der Eignung wurden im westlichen Grundstücksbereich im Bereich des Geländetiefpunktes zwei Versickerungsversuche durchgeführt.

Zur Beurteilung des Untergrundes für die Versickerung von Niederschlagswasser ist das DWA-Arbeitsblatt A 138 heranzuziehen. Demnach ist eine Durchlässigkeit etwa in einem k_f -Wert-Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s gefordert. Zudem sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren Höchstgrundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Aus den Bohrlochversickerungsversuchen wurden bei Bohrung B25 zwischen 1,0 m und 1,5 m unter Gelände ein k_f -Wert von etwa $4,0 \cdot 10^{-7}$ m/s und bei Bohrung B36 zwischen 0,1 m und 0,4 m unter Gelände ein k_f -Wert von etwa $4,4 \cdot 10^{-8}$ m/s ermittelt. Für die Dimensionierung der Versickerungsanlage kann der oben genannte Durchlässigkeitswert gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 mit einem Korrekturfaktor multipliziert werden. Es ergibt sich demnach ein **Bemessungs- k_f -Wert von rd. $1 \cdot 10^{-7}$ m/s**. Die Quartären Talfüllungen sind demnach nicht zur Versickerung geeignet.

Eine planmäßige Versickerung von Oberflächenwasser im Grundstücksbereich ist nach dem Untersuchungsergebnis demnach nicht möglich.

11 WEITERE HINWEISE

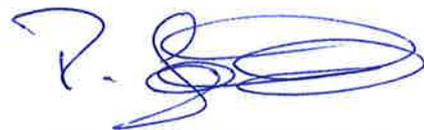
- Es lagen uns keine Angaben zu den dynamischen Einwirkungen der Zentrifugen vor. Gegebenenfalls können die dynamischen Einwirkungen zu erhöhten Setzungen führen. Wir bitten daher um Übersendung der entsprechenden Pläne und Datenblätter.
- Wir bitten nach Festlegung der Planungen um Übersendung der Planunterlagen, um die in diesem Bericht getroffenen Annahmen zu verifizieren, bzw. ggf. Anpassungen vornehmen zu können.
- Insbesondere bitten wir um Rücksprache, falls die geplante Höhenlage von der in diesem Bericht angenommenen Höhenlage abweicht.

Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

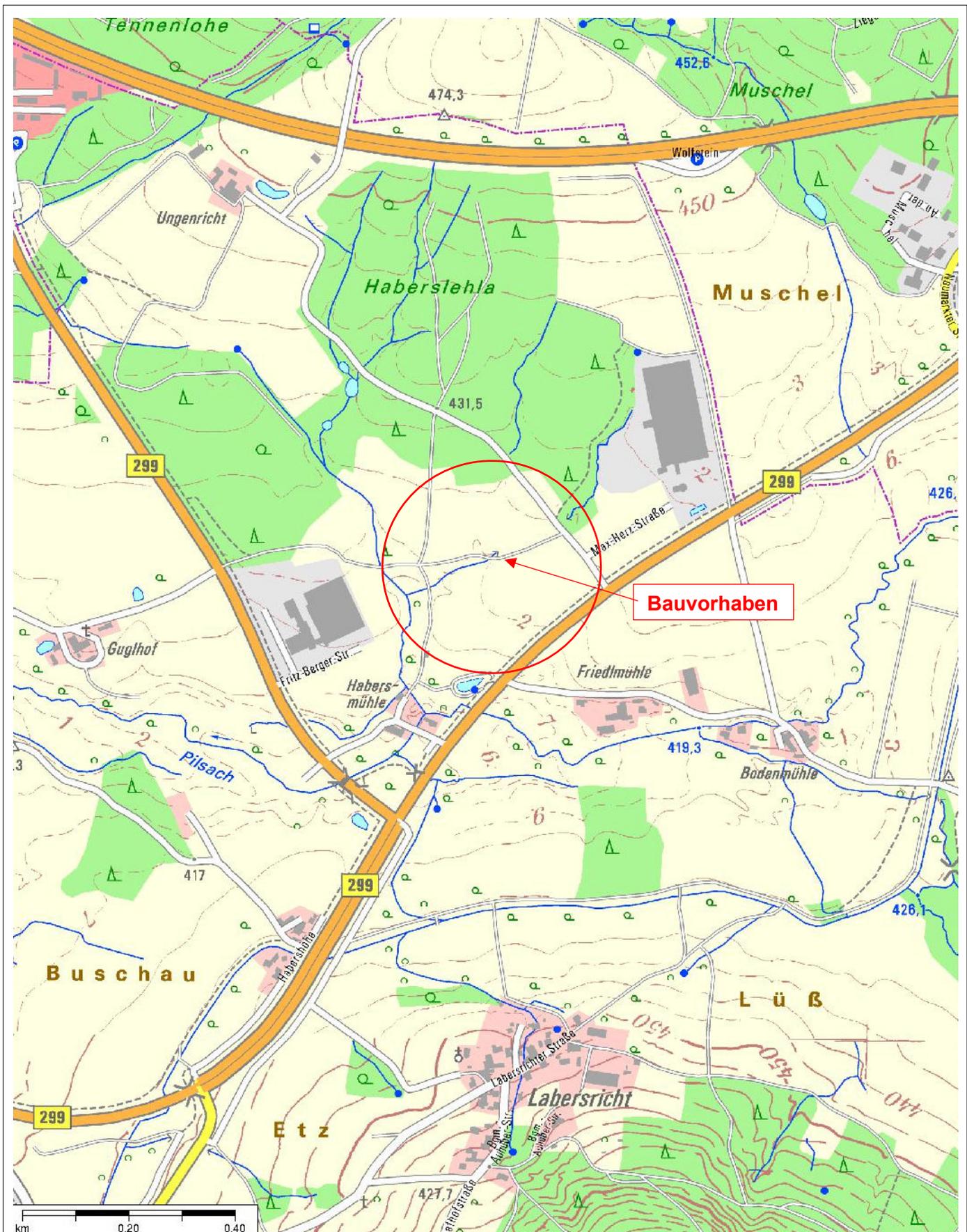


Dipl.-Ing. (FH) Jan Spotka

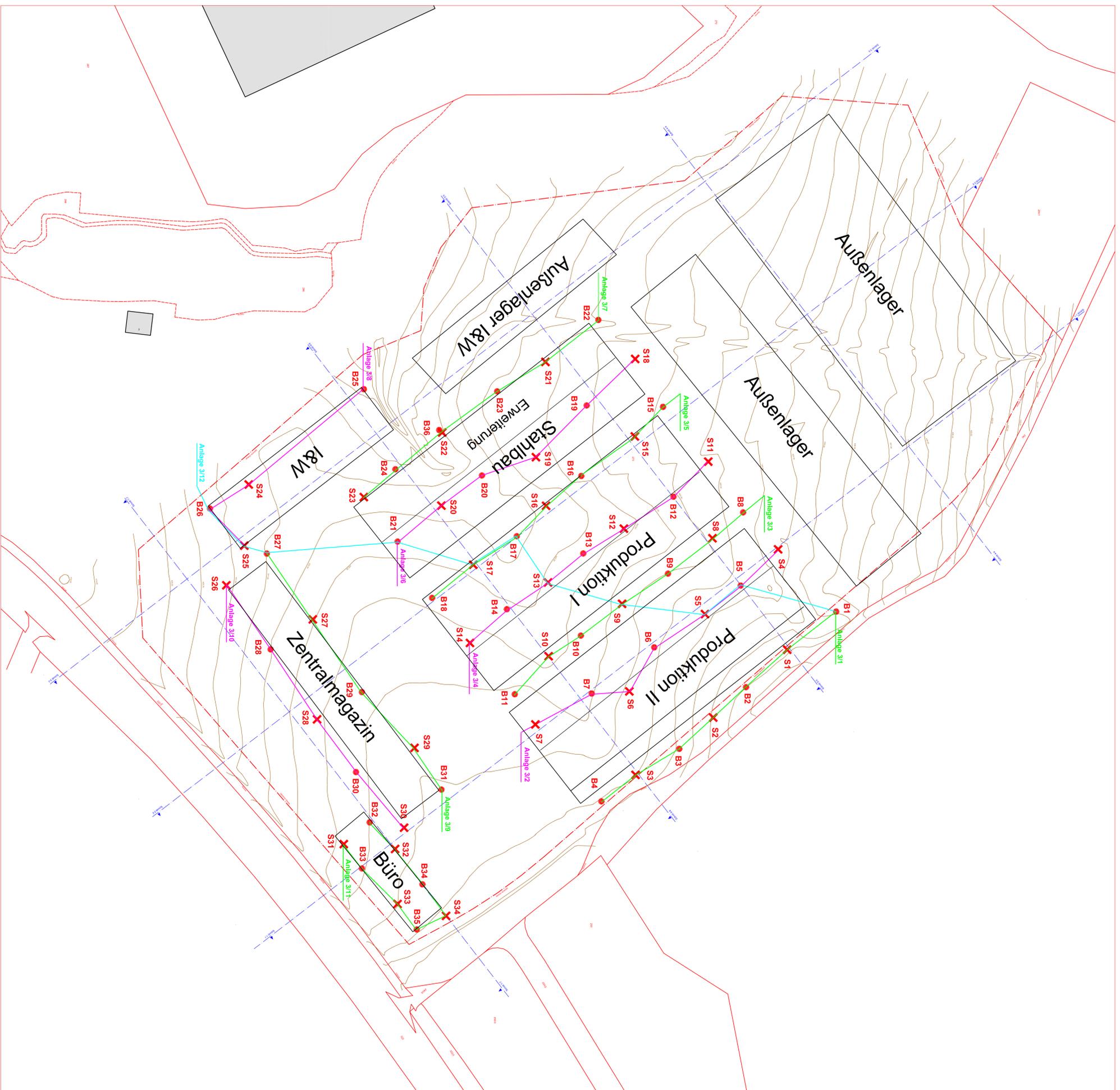
Sachbearbeiter



Dr.-Ing. Roland Gömmel

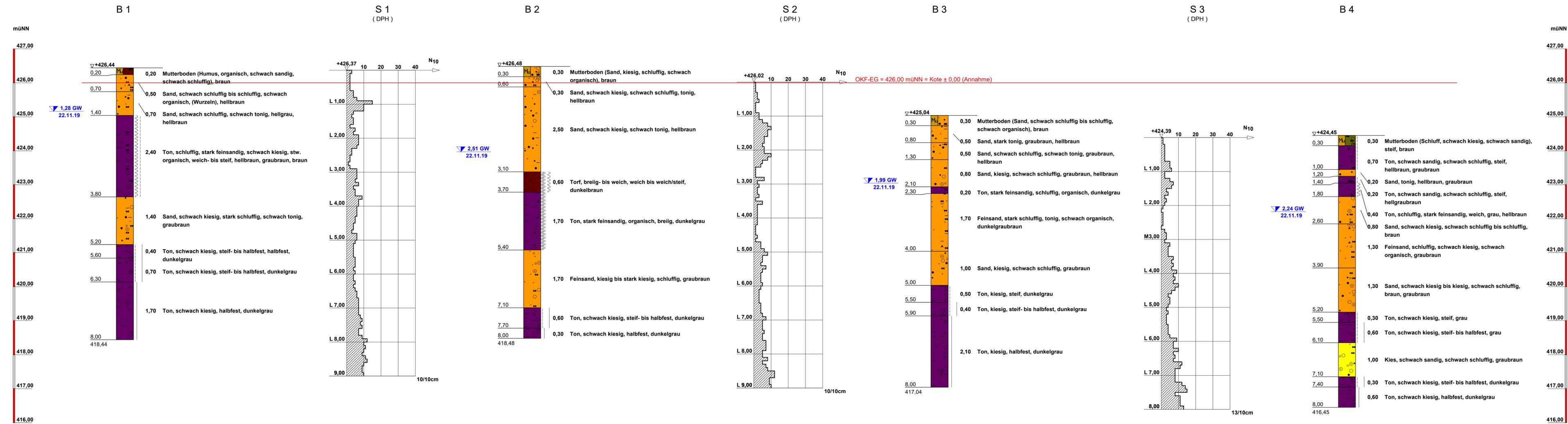


Projektnummer: G70619	BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Europoles	
Maßstab: 1 : 10.000	Übersichtslageplan	Anlage: 1
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de. web: www.spotka.de		



Zeichenerklärung:
 ● B Aufschlussspinnung
 × S Rammsondierung

Projektnummer:	G70619	Bauwohnbereich:	Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Europoles
Maßstab:	M = 1 : 1.000	Lageplan	Anlage: 2
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de, web: www.spotka.de			



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung
 ▽ Grundwasser nach Bohrende

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

BODENARTEN

Humus		Hu	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf		H	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

— schwach (< 15 %)
 = stark (ca. 30-40 %)
 * sehr schwach; * sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hst	halbfest

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzengewicht	5,00 kg	10,00 kg	15,00 kg
Gestängeldurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Raumfüllgewicht	15,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Falzhöhe	50,00 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,35-0,20 13 Schl./30cm	offene Spitze
0,60 15 Schl./30cm	geschlossene Spitze

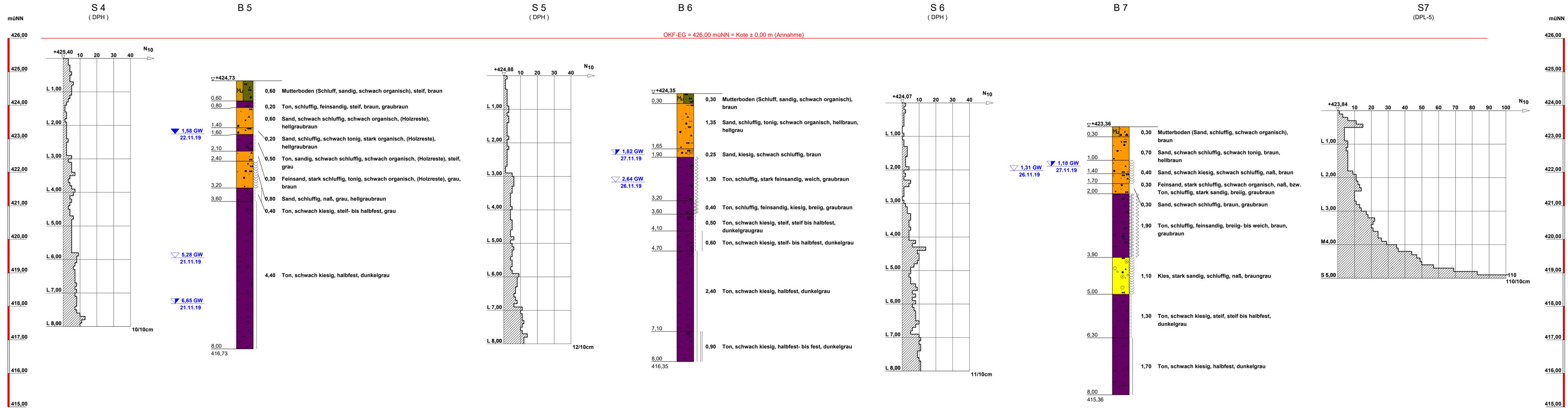
Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Eurooles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 B1, S1, B2, S2, B3, S3, B4
 - Produktion / Stahlbau -

Anlage-Nr:	3/1	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	26.11.19
Gezeichnet:	Bittner		28.11.19
	Schardt		4.12.19
Geändert:	Bi.		10.12.19
	Bi.		
Gesehen:			1180
Projekt-Nr:	G70619		

BAUGRUNDINSTITUT
 Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng
 Tel. 09188/94 00-0
 Mail: info@spotka.de

Copyright © By IDAT GmbH 1994-2018 - Nr.Projekte 2019/70619 Neumarkt Habersmühle Neubau Eurooles-Anlagen/G70619 Anlage 3-1.lbp



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- B Bohrung
- PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 - Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 - Grundwasser angebohrt
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Ruhewasserstand

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	wch	weich
m	mittel	stf	steif
g	grob	hst	halbfest
		fst	fest

FEUCHTIGKEIT

- f schwach (< 15%)
- stark (ca. 30-40%)
- sehr schwach; * sehr stark

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	Spitzendurchmesser	mittelschwer	schwer
→	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
	5,00 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

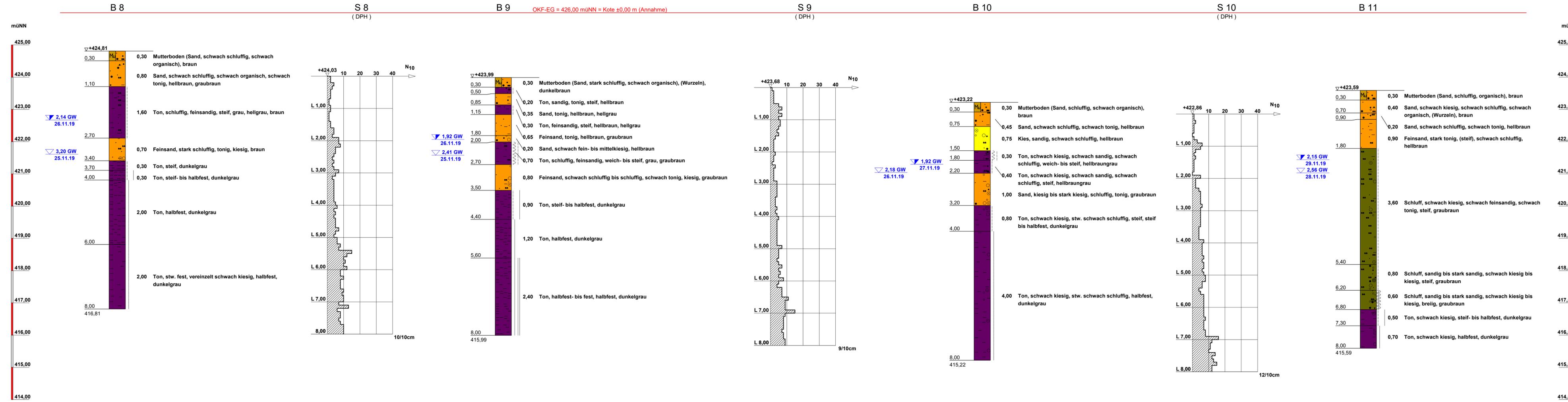
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4084-2

0,35-0,60 13 Schl./20cm	offene Spitze
5/6/7	geschlossene Spitze
1,95-2,00 15 Schl./30cm	

Bauvorhaben:
Neumarkt, Habersmühle
Neubau Europoles

Planbezeichnung:
BODENAUF SCHLÜSSE
S4, B5, S5, B6, S6, B7, S7
- Produktion / Stahlbau -

Anlage-Nr.: 3/2	Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter: Gömmel	Datum: 27.11.19
Gezeichnet: Bittner	28.11.19
Geändert: Schardt	10.12.19
Geändert: Bi.	
Gesehen:	1050
Projekt-Nr.: G70619	



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)
 UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung
 PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 Grundwasser angebohrt
 Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

NEBENANTEILE

— schwach (< 15 %)
 — stark (ca. 30-40 %)
 — sehr schwach; — sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hst	halbfest
fst	fest		

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzengeschwindigkeit	5,00 cm/s	10,00 cm/s	15,00 cm/s
Gestängeldurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammhämmergewicht	50,00 kg	20,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,0 cm	50,0 cm

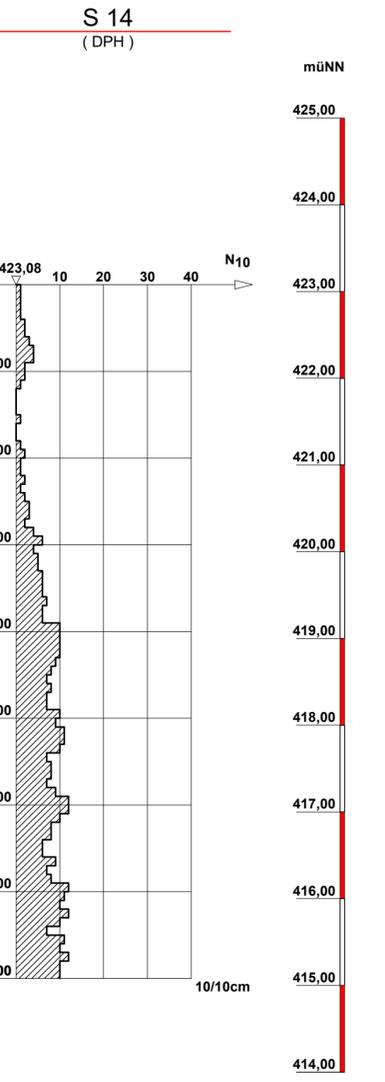
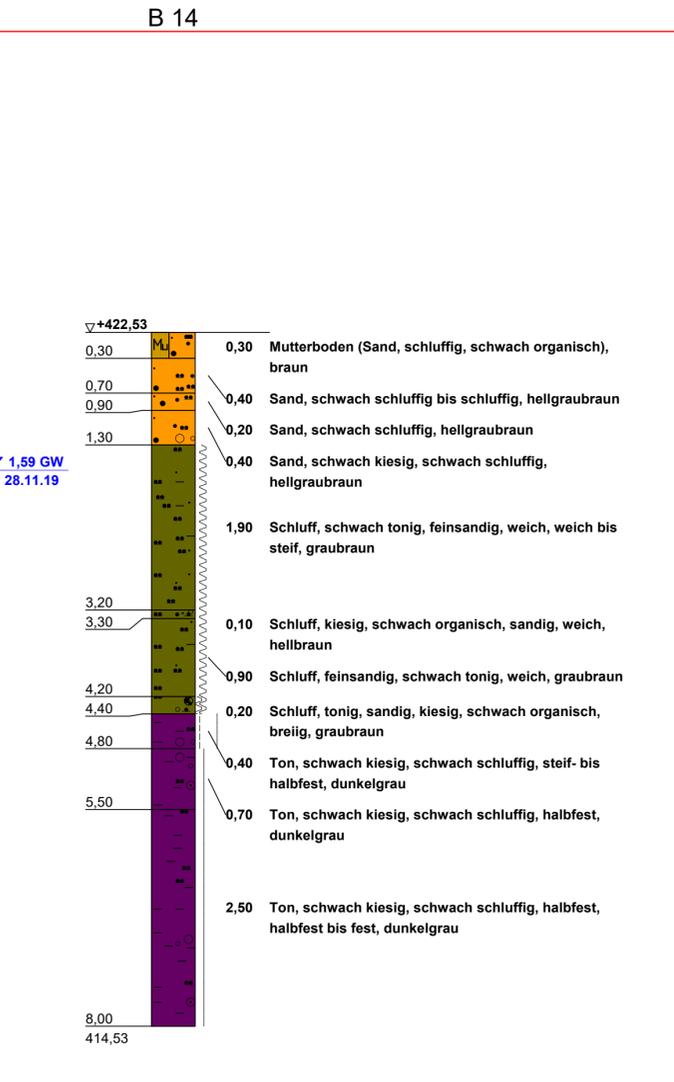
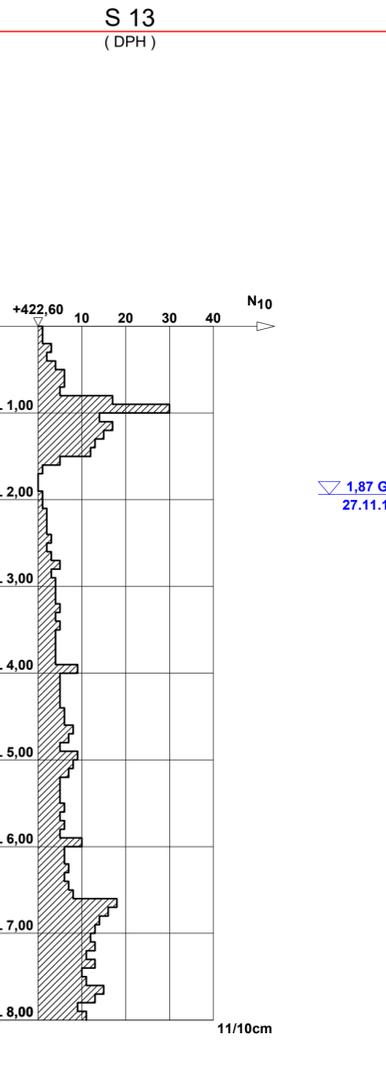
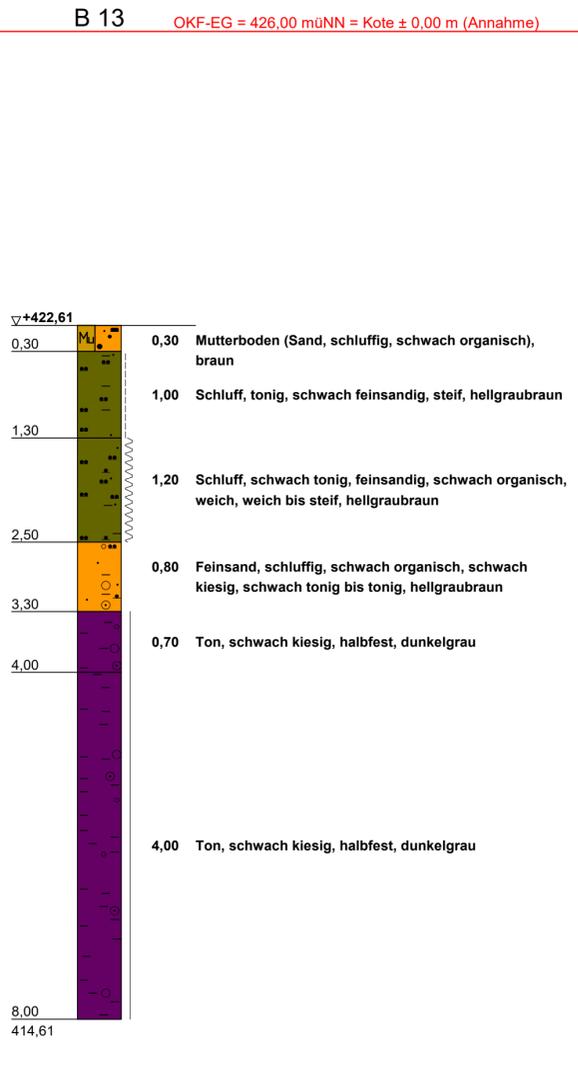
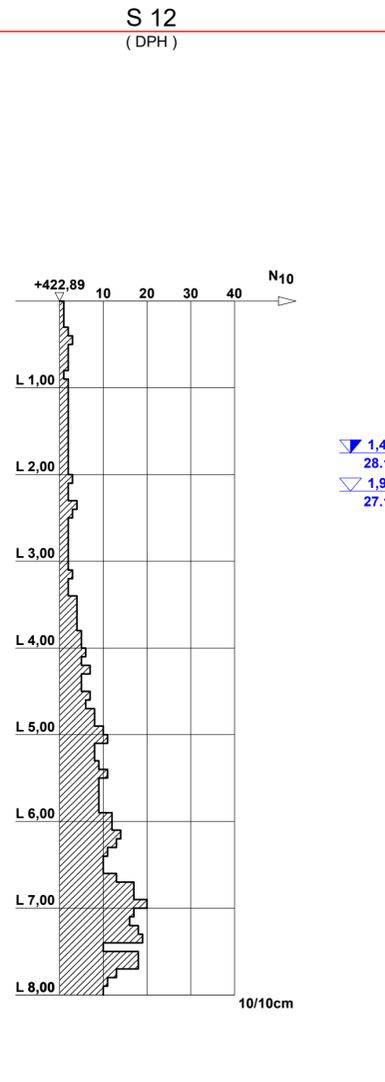
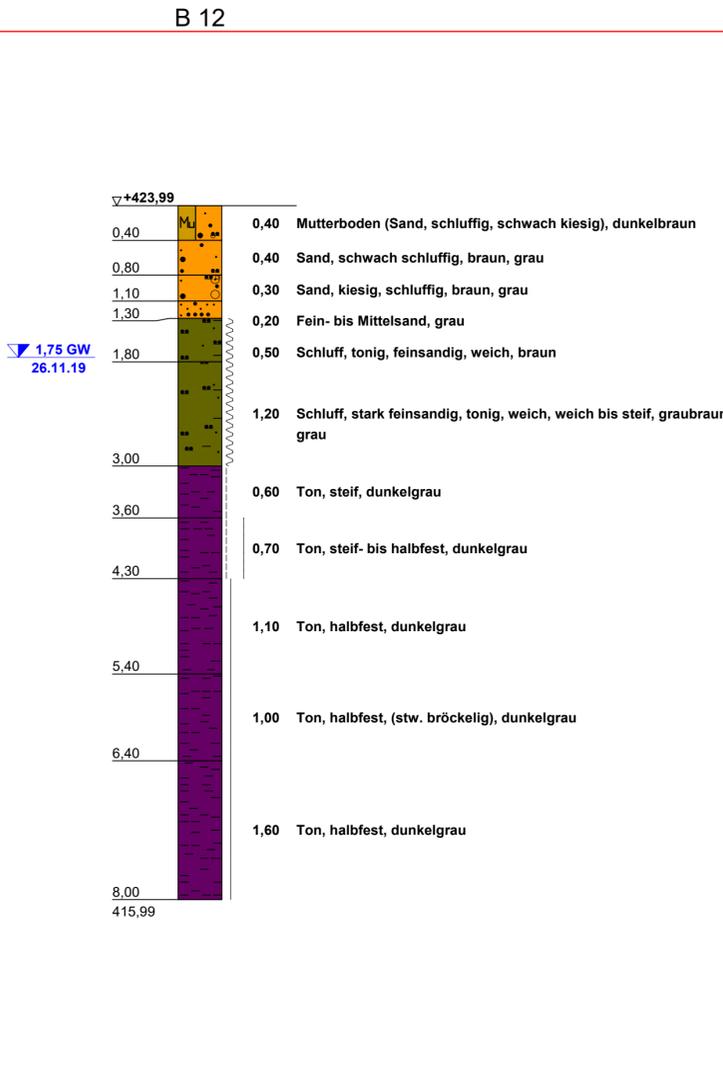
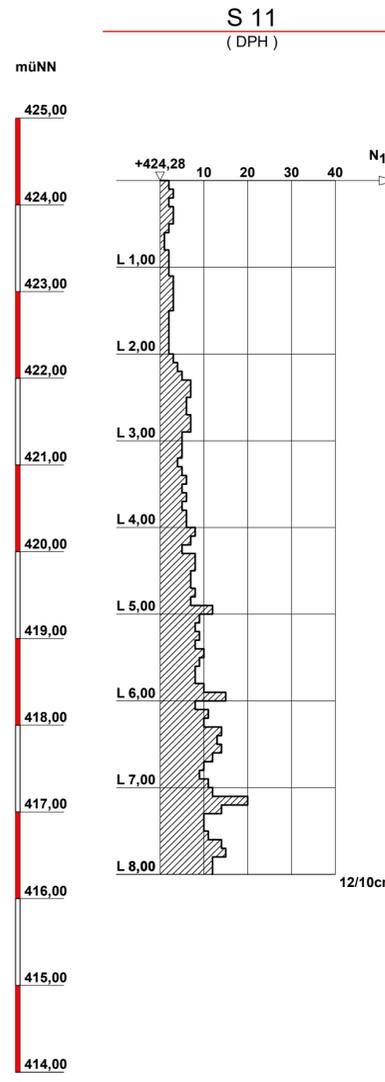
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

13 Schl./30cm	offene Spitze
15 Schl./30cm	geschlossene Spitze

Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Europoles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 B8, S8, B9, S9, B10, S10, B11
 - Produktion / Stahlbau -

Anlage-Nr:	3/3	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	27.11.19
Gezeichnet:	Bittner		4.12.19
	Bi./Zei		10.12.19
Geändert:	Bi.		
Gesehen:			1200
Projekt-Nr:	G70619		



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- B Bohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mulle	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- " stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach, " sehr stark

KONSISTENZ

brg	breig	wch	weich
stf	stief	hstf	halfest

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	Spitzendurchmesser	leicht	mittelschwer	schwer
0-35	3,96 cm	2,92 cm	3,96 cm	4,97 cm
35-10	5,00 cm	5,00 cm	10,00 cm²	15,00 cm²
10-5	6,20 cm	6,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
5-3	10,00 kg	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
3-1	50,00 cm	50,00 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

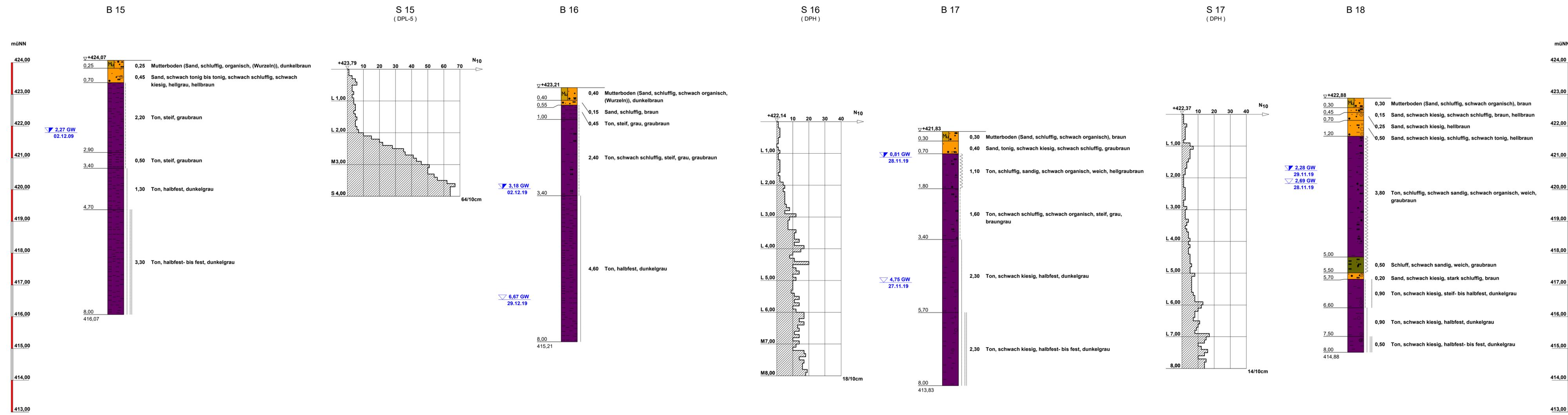
0,35-0,60	13 Schl./30cm	offene Spitze
5/67		geschlossene Spitze
1,55-2,00	15 Schl./30cm	
6/78		

Bauvorhaben:
Neumarkt, Habersmühle
Neubau Eurocoles

Planbezeichnung:
BODENAUF SCHLÜSSE
S11, B12, S12, B13, S13, B14, S14
- Produktion / Stahlbau -

Anlage-Nr.: 3/4	Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter: Gömmel	Datum: 27.11.19
Gezeichnet: Bittner	04.12.19
Geändert: Zeise	09.12.19
Geändert: Bi.	10.12.19
Gesehen:	1100
Projekt-Nr.: G70619	

BAUGRUNDINSTITUT
Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng
Tel. 09188/94 00-0
Mail: info@spotka.de



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 Grundwasser angebohrt
 Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mutterboden	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	

NEBENANTEILE
 * schwach (< 15 %)
 ** stark (ca. 30-40 %)
 *** sehr schwach, **** sehr stark

KONSISTENZ
 wch | hfst | wst | stf | stf | stf
 hst | hst | hst | hst | hst

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2
 Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzengeschwindigkeit	5,00 cm/s	10,00 cm/s	15,00 cm/s
Gestängeldurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Normallastgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	90,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

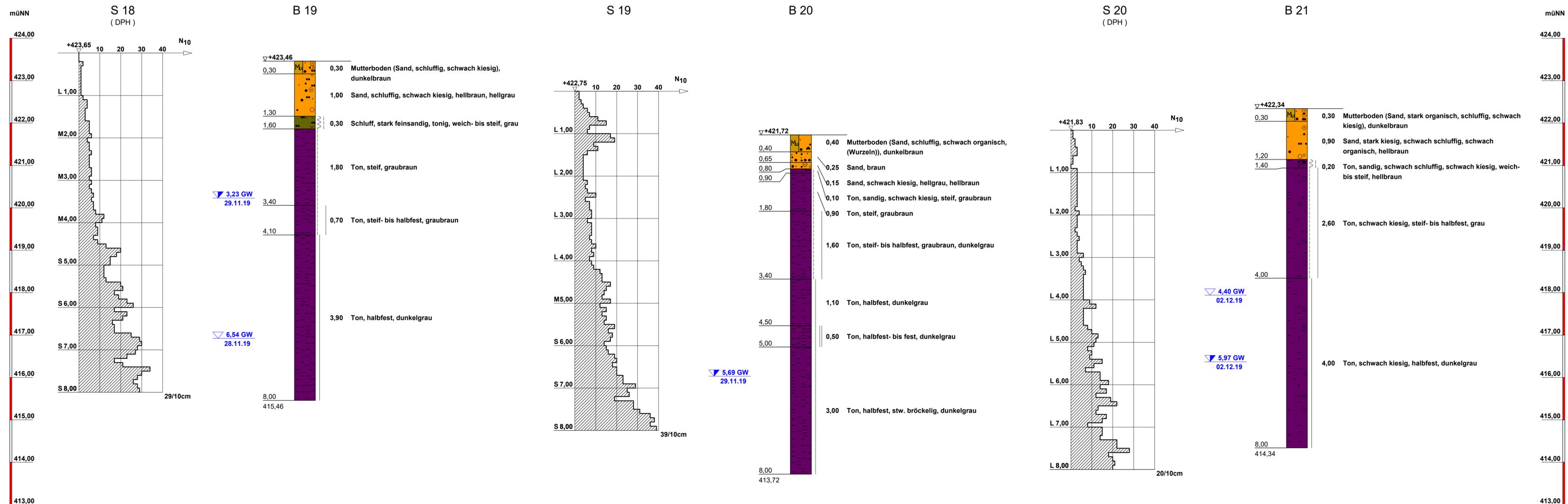
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

15-2,00 13 Schl./30cm	offene Spitze
15-2,00 15 Schl./30cm	geschlossene Spitze

Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Europoles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 B15, S15, B16, S16, B17, S17, B18
 - Produktion / Stahlbau -

Anlage-Nr:	3/5	Maßstab:	1 : 50
BAUGRUNDINSTITUT Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng Tel. 09188/94 00-0 Mail: info@spotka.de		Bearbeiter:	Gömmel
		Gezeichnet:	Bittner
		Geändert:	Bi./Zei
		Gesehen:	Bi.
		Datum:	27.11.19
			4.12.19
			10.12.19
		Projekt-Nr:	G70619
			1100



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

· schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; * sehr stark

KONSISTENZ

wch	weich	stf	steif
hfst	halbfest	fst	fest

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	Spitzendurchmesser	leicht	mittelschwer	schwer
2,50 cm ²	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm	
5,00 cm ²	5,20 cm	10,00 cm ²	15,00 cm ²	
10,00 cm ²	10,00 kg	20,00 kg	30,00 kg	
30,00 cm ²	30,00 kg	50,00 kg	50,00 kg	

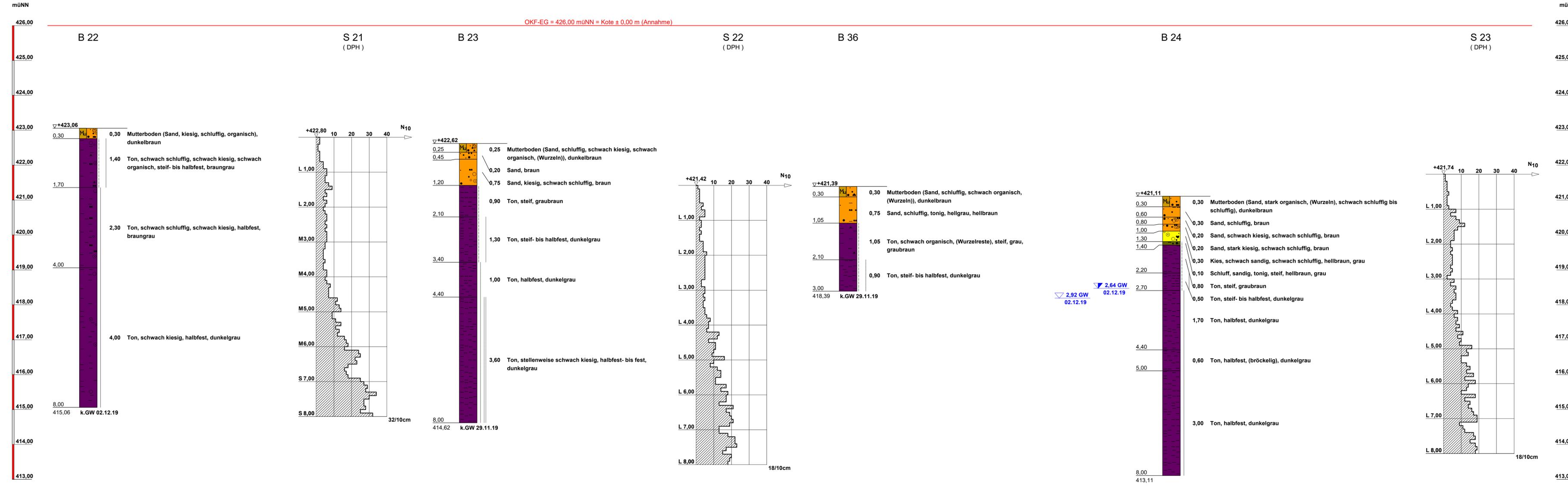
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,35-0,85	13 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7		
1,55-2,00	15 Schl./30cm	geschlossene Spitze
6/7/8		

Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Europoles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 S18, B19, S19, B20, S20, B21
 - Produktion / Stahlbau -

Anlage-Nr:	3/6	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	29.11.19
Gezeichnet:	Bittner		4.12.19
Geändert:	Bi./Zei		10.12.19
Gesehen:			1000
Projekt-Nr:	G70619		



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 ▽ Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende
 k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Kies	kiesig	G	g
Mutde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t

NEBENANTEILE
 * schwach (< 15 %)
 ** stark (ca. 30-40 %)
 *** sehr schwach, **** sehr stark

KONSISTENZ
 stf | steif hfst | halbfest
 fst | fest

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,50 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	5,00 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
Gehtlingsdurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammhämmergewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Falhöhe	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,30-0,60 Schl./30cm	offene Spitze
0,60-1,50 Schl./30cm	geschlossene Spitze

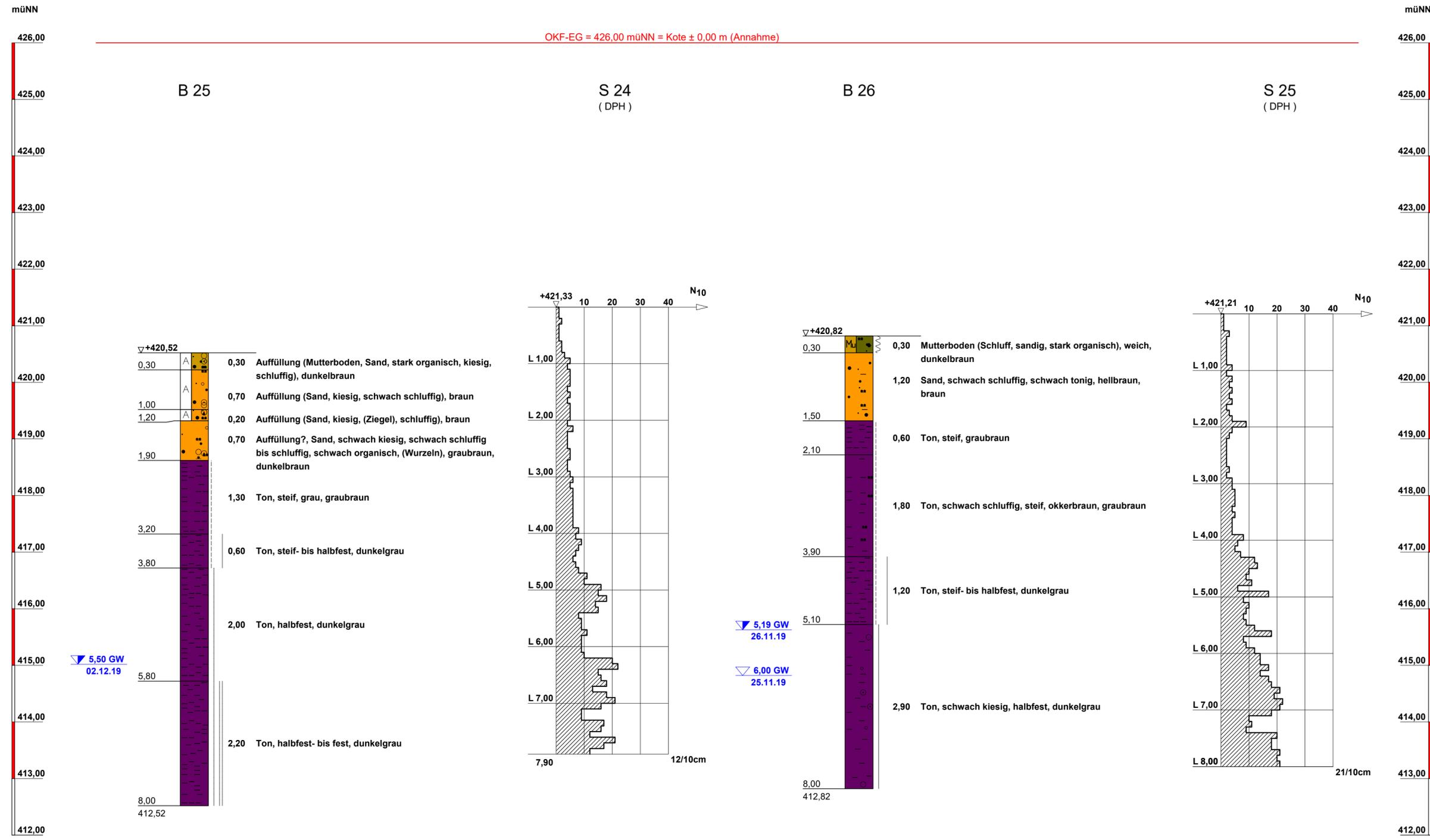
Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Eurocoles

Planbezeichnung:
 BODENAUFSCHLÜSSE
 B22, S21, B23, S22, B36, B24, S23
 - Produktion / Stahlbau -

Anlage-Nr:	3/7	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	29.11.19
Gezeichnet:	Bittner		04.12.19
Geändert:	Zeise		5.12.19
	Bi.		10.12.19
Gesehen:			1150
Projekt-Nr:	G70619		

BAUGRUNDINSTITUT
 Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng
 Tel. 09188/94 00-0
 Mail: info@spotka.de

Copyright © By IDAT GmbH 1994-2018 - NE-Projekte 2019/06/19 Neumarkt Habersmühle Neubau Eurocoles/Anlagen/G70619 Anlage 3-7.bsp



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

○ B Bohrung

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Grundwasser angebohrt

▽ Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung	kiesig	A	A
Kies	organisch	G g	G g
Mudde		F o	F o
Mutterboden		Mu	Mu
Sand	sandig	S s	S s
Schluff	schluffig	U u	U u
Ton	tonig	T t	T t

NEBENANTEILE

· schwach (< 15 %)

— stark (ca. 30-40 %)

" sehr schwach; + sehr stark

KONSISTENZ

wch > weich stf | steif

hfst | halbfest fst || fest

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser 2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzengeschwindigkeit 5,00 cm³	10,00 cm³	15,00 cm³
Gestängedurchmesser 2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammbargewicht 10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe 50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,30-0,80 13 Schl./30cm offene Spitze

5/67 1,55-2,00 15 Schl./30cm geschlossene Spitze

6/7/8

Bauvorhaben:

Neumarkt, Habersmühle
Neubau Eurocoles

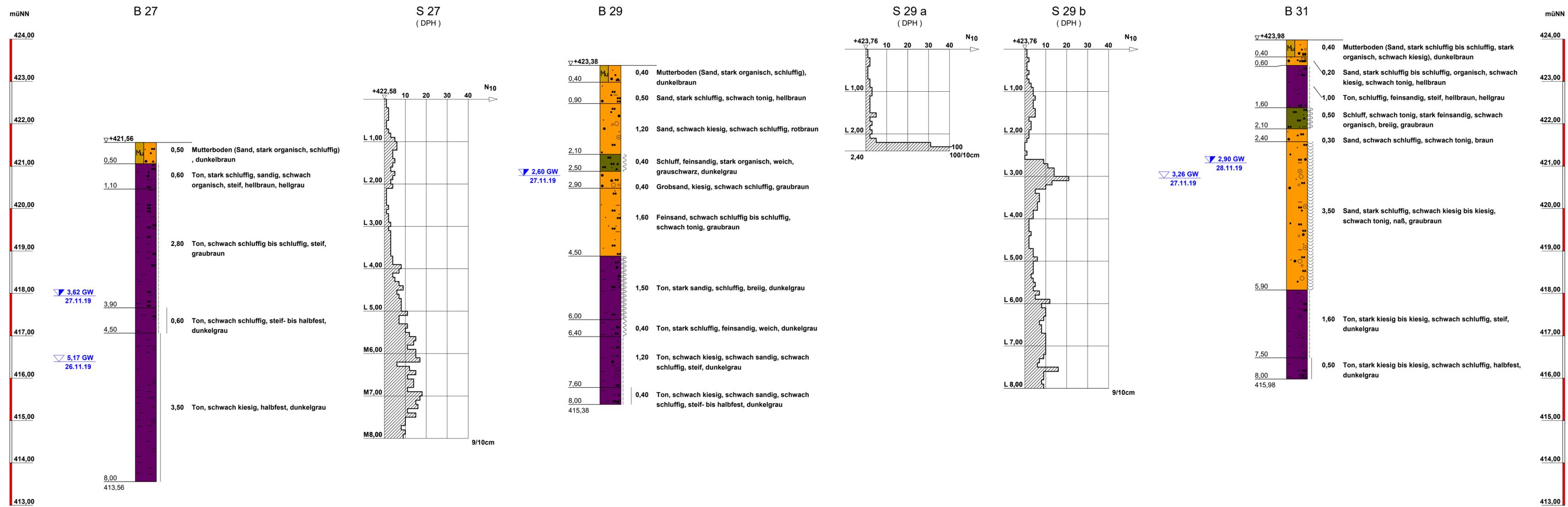
Planbezeichnung:

BODENAUF SCHLÜSSE
B25, S24, B26, S25
- I & W -

Anlage-Nr:	3/8	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	29.11.19
Gezeichnet:	Bittner		04.12.19
Geändert:	Zeise		5.12.19
	Bi.		10.12.19
Gesehen:			850
Projekt-Nr:	G70619		

BAUGRUNDINSTITUT
Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng
Tel. 09188/94 00-0
Mail: info@spotka.de

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2018 - Nr./Projekt: 2019/70619 Neumarkt Habersmühle Neubau Eurocoles Anlagen/G70619 Anlage-3-8.bsp



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mutterboden	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	

KORNGRÖßENBEREICH
 f fein
 m mittel
 g grob

NEBENTEILE
 - schwach (< 15 %)
 = stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; * sehr stark

KONSISTENZ
 brg breiig wch weich
 stf steif hfst halbfest

FEUCHTIGKEIT
 f naß

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzengeschwindigkeit	5,20 cm/s	10,00 cm/s	15,00 cm/s
Gestängeldurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammalarge	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

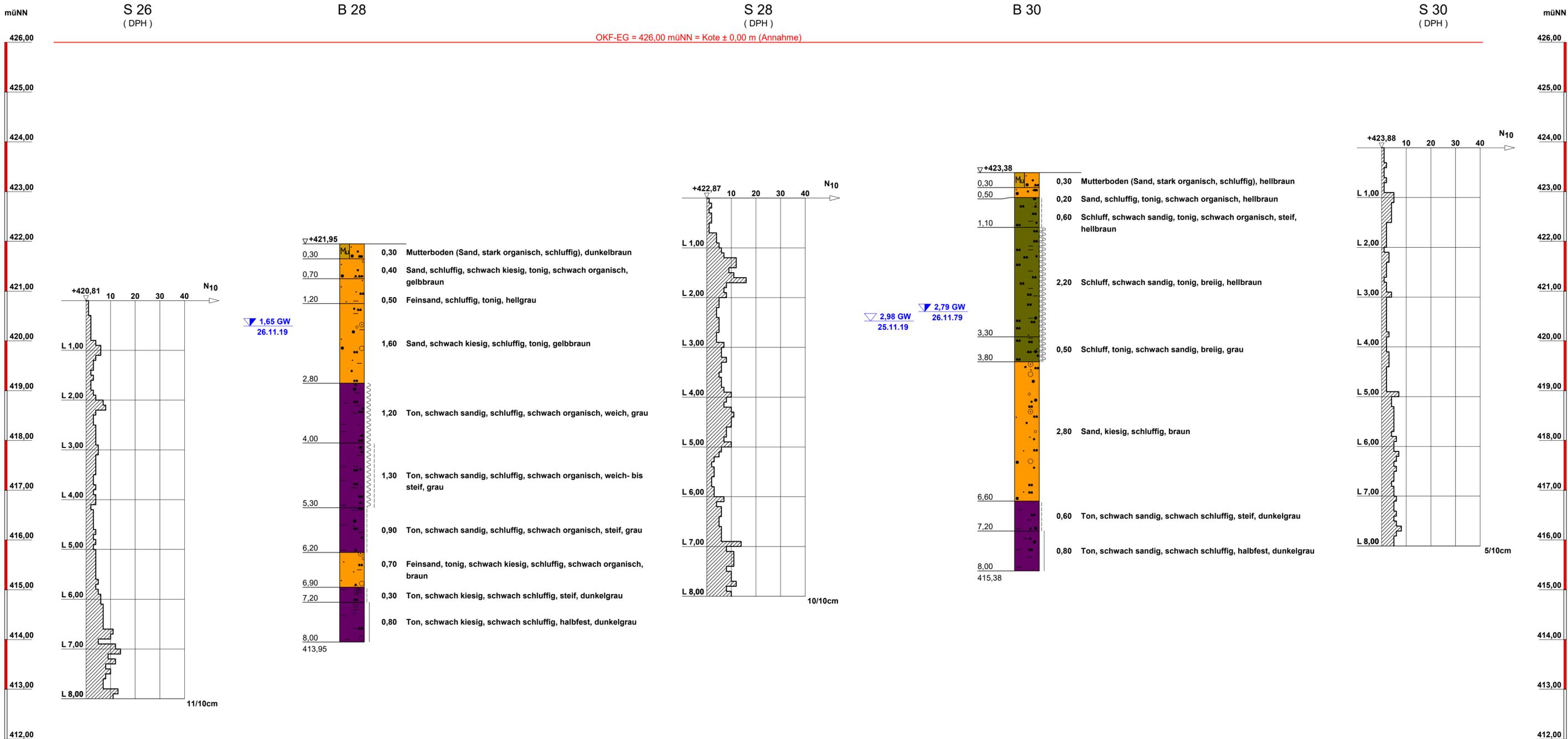
0,35-0,85 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7	geschlossene Spitze
1,55-2,00 Schl./30cm	
6/7/8	

Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Europoles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 B27, S27, B29, S29a, S29b, B31
 - Zentralmagazin -

Anlage-Nr:	3/9	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	29.11.19
Gezeichnet:	Bittner	04.12.19	
Geändert:	Bi	9.12.19	
	Bi	10.12.19	
Gesehen:		1000	
Projekt-Nr:	G70619		

BAUGRUNDINSTITUT
 Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng
 Tel. 09188/94 00-0
 Mail: info@spotka.de



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

○ B Bohrung
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
 " stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; * sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser: 2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzengranchschnitt: 5,00 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
Gestängeldurchmesser: 2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammhärgegewicht: 10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fällhöhe: 50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

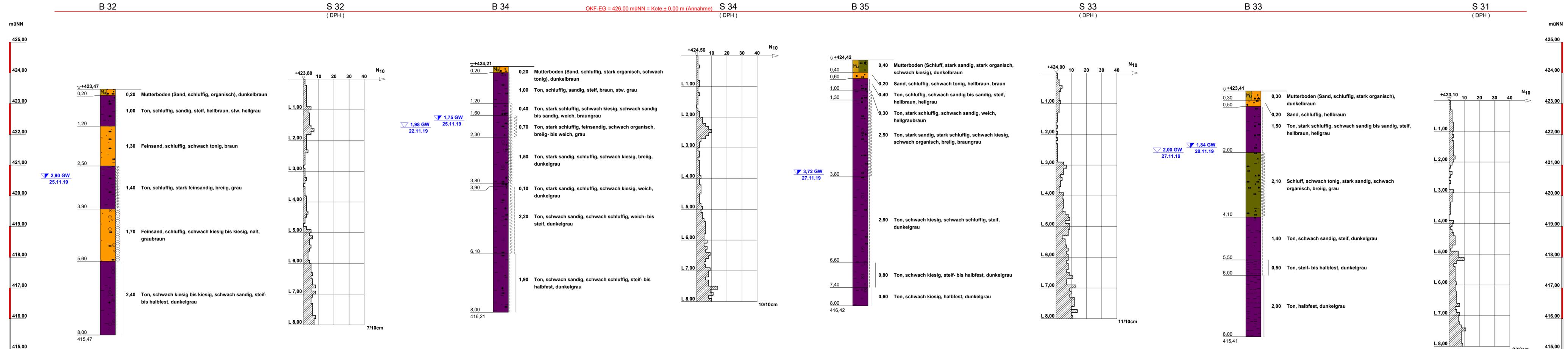
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,35-0,80	13 Schl./20cm	offene Spitze
5/6/7	1,85-2,00 15 Schl./20cm	geschlossene Spitze
6/7/8		

Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Europoles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 S26, B28, S28, B30, S30
 - Zentralmagazin -

Anlage-Nr:	3/10	Maßstab:	1 : 50
BAUGRUNDINSTITUT Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng Tel. 09188/94 00-0 Mail: info@spotka.de	Bearbeiter:	Gömmel	Datum:
	Gezeichnet:	Bittnner	29.11.19
	Geändert:	Zeise	04.12.19
		Bi	5.12.19
Gesehen:	Bi	9./10.12.	900
Projekt-Nr:	G70619		



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 ▽ Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

*	schwach (< 15 %)
•	stark (ca. 30-40 %)
**	sehr schwach, * sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest

FEUCHTIGKEIT

f	naß
---	-----

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe	Spitzendurchmesser	leicht	mittelschwer	schwer
3,00 cm	5,00 cm	10,00 cm	15,00 cm	20,00 cm
5,00 cm	10,00 cm	15,00 cm	20,00 cm	25,00 cm
10,00 cm	20,00 cm	30,00 cm	40,00 cm	50,00 cm
20,00 cm	30,00 cm	40,00 cm	50,00 cm	60,00 cm

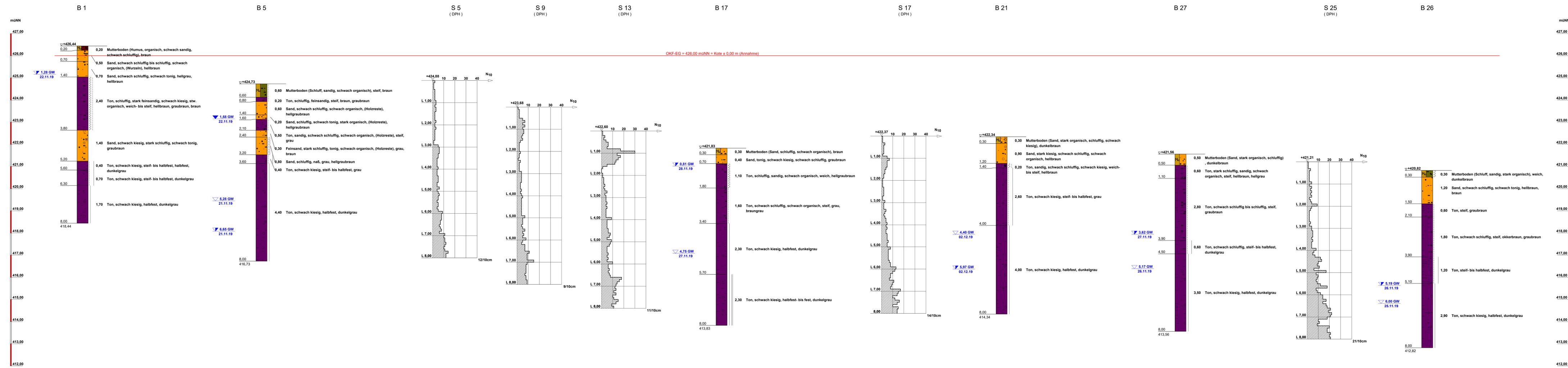
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,35-0,80	13 Schl./50cm	offene Spitze
0,80-1,50	15 Schl./50cm	geschlossene Spitze

Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Eurooles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 B32, S32, B34, S34, B35, S33, B33, S31
 - Büro -

Anlage-Nr:	3/11	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	02.12.19
Gezeichnet:	Bittner	Geändert:	04.12.19
	Zeise		9.12.19
	Bi.		10.12.19
Gesehen:			1280
Projekt-Nr:	G70619		



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN
 ○ B Bohrung

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende
 ▽ Ruhewasserstand

BODENARTEN

Humus	Hu	
Kies	G g	
Müdde	F o	
Mutterboden	Mu	
Sand	S s	
Schluff	U u	
Ton	T t	

KÖRNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE
 = schwach (< 15 %)
 = stark (ca. 30-40 %)
 = sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

wch	weich	stf	stif
hfst	halbfest	fst	fest

FEUCHTIGKEIT f naß

RAMMSONDERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahl für 10 cm Erdbrotle	60/70	60/70	60/70	60/70
Schlagenergie	2.00 J	3.00 J	4.00 J	5.00 J
Schlaganzahl	10.00	10.00	10.00	10.00
Schlagenergie	2.00 J	3.00 J	4.00 J	5.00 J
Schlaganzahl	10.00	10.00	10.00	10.00
Schlagenergie	2.00 J	3.00 J	4.00 J	5.00 J
Schlaganzahl	10.00	10.00	10.00	10.00

BOHRLÖCHRAMMSONDERUNG NACH DIN 4094-2

Schlagenergie	5.00 J	10.00 J	15.00 J	20.00 J
Schlaganzahl	10.00	10.00	10.00	10.00
Schlagenergie	5.00 J	10.00 J	15.00 J	20.00 J
Schlaganzahl	10.00	10.00	10.00	10.00

Bauvorhaben:
 Neumarkt, Habersmühle
 Neubau Europoles

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 B1, B5, S5, B9, S9, S13, B17, S17, B21, B27, S25, B26
 - Nordost-Südwest-Schnitt -

Anlage-Nr:	3/12	Maßstab:	1 : 50		
Bearbeiter:	BAUGRUNDINSTITUT	Bearbeiter:	Gömmel	Datum:	
Gezeichnet:	Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH	Gezeichnet:	Bittnner	Datum:	10.12.19
Geändert:	Finkenweg 4	Geändert:			
Gesehen:	92353 Postbauer-Heng	Gesehen:			
Projekt-Nr:	Tel. 09188/94 00-0	Projekt-Nr:	G70619		380 1650
	Mail: info@spotka.de				

VERSICKERUNGSVERSUCH

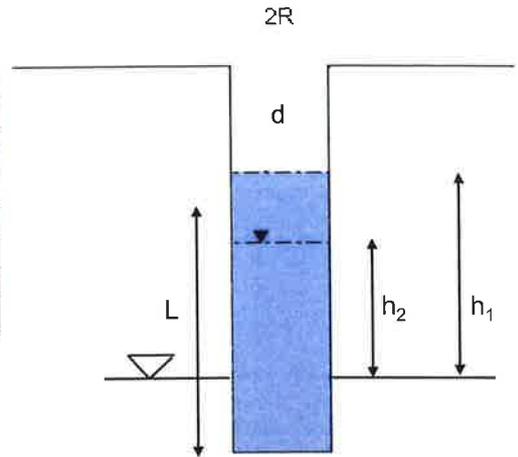
AUSWERTUNG NACH USBR

Projektnummer: G70619	BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles
	Anlage: 4
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de	

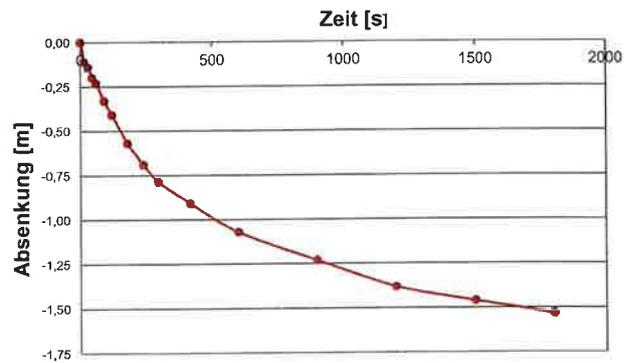
Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Euro poles

Absinkversuch

Bohrlochbezeichnung	B25	
Datum	02.12.2019	
Bohrdurchmesser 2R [mm]	80	
Radius [mm] / [m]	40	0,04
Bohrtiefe / Überstand	3,0	0,00
Tiefe + ÜberstandRohr	3,0	
Grundwasserspiegel unter GOK	3,00	
Grundwasserspiegel unter POK	3,00	



Messung	Zeit [s]	Absenkung d [m]	kf [m/s]
0	0	0,00	
1	15	0,11	2,91E-06
2	30	0,14	8,28E-07
3	45	0,20	1,70E-06
4	60	0,23	8,75E-07
5	90	0,33	1,52E-06
6	120	0,41	1,29E-06
7	180	0,57	1,40E-06
8	240	0,69	1,16E-06
9	300	0,79	1,05E-06
10	420	0,91	6,90E-07
11	600	1,07	6,90E-07
12	900	1,23	4,78E-07
13	1200	1,38	5,22E-07
14	1500	1,46	3,14E-07
15	1800	1,53	2,99E-07



Für $L > 10r$:

$$k_f = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_0} \text{ (m/s)}$$

Für $10r > L >$

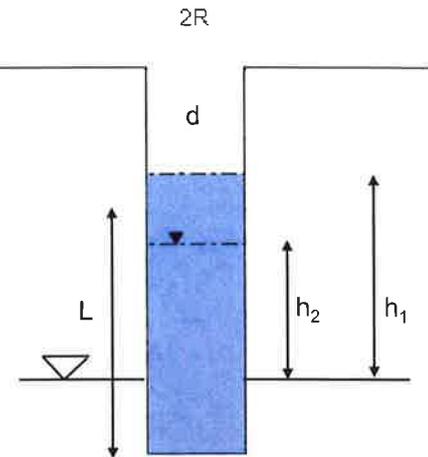
$$k_f = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \left[\frac{L}{2r_0} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{2r_0} \right)^2} \right] \text{ (m/s)}$$

Intervall:	11	3,98E-07	m/s
	15		

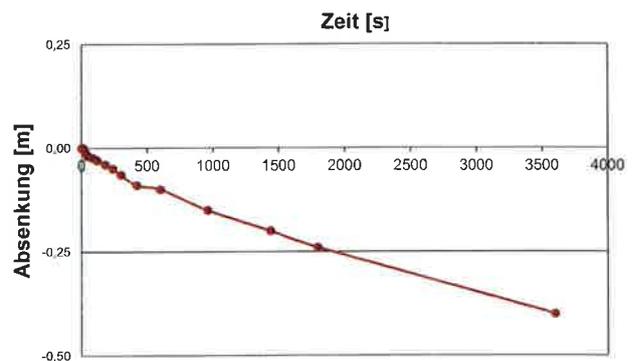
Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurooles

Absinkversuch

Bohrlochbezeichnung	B36	
Datum	29.11.2019	
Bohrdurchmesser 2R [mm]	80	
Radius [mm] / [m]	40	0,04
Bohrtiefe / Überstand	3,0	0,00
Tiefe + ÜberstandRohr	3,0	
Grundwasserspiegel unter GOK	3,00	
Grundwasserspiegel unter POK	3,00	



Messung	Zeit [s]	Absenkung d [m]	kf [m/s]
0	0	0,00	
1	15	0,00	0,00E+00
2	30	0,01	2,57E-07
3	45	0,02	2,58E-07
4	60	0,02	0,00E+00
5	90	0,03	6,48E-08
6	120	0,03	6,50E-08
7	180	0,04	6,53E-08
8	240	0,05	6,57E-08
9	300	0,07	9,93E-08
10	420	0,09	8,37E-08
11	600	0,10	2,26E-08
12	960	0,15	5,75E-08
13	1440	0,20	4,45E-08
14	1800	0,24	4,88E-08
15	3600	0,40	4,16E-08



Für $L > 10r$:

$$k_f = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_0} \text{ [m/s]}$$

Für $10r > L >$

$$k_f = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \left[\frac{L}{2r_0} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{2r_0} \right)^2} \right] \text{ [m/s]}$$

Intervall:	10	4,35E-08	m/s
	15		

PRÜFBERICHT NR. 191327

KORNGRÖSSENVERTEILUNG
NACH DIN 18123

Projektnummer: G70619

BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles

Anlage: 5

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de



Dr. Ing. Johann Spotka GmbH Postfach 1045 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng

Geschäftsführer:

Dipl.- Ing. (FH) Jan Spotka
 Dipl.- Ing. Birgit Spotka

HRB Nr. 24223 Nürnberg
 UST-IdNr. DE 26 11 77 529

Sparkasse Neumarkt
 BIC: BYLADEM1NMA
 IBAN: DE60 7605 2080 0000 9902 26

Raiffeisenbank Neumarkt
 BIC: GENODEF1NM1
 IBAN: DE13 7606 9553 0007 7892 62

PRÜFBERICHT Nr. **191327** 17.12.2019

Projekt	
Projektnummer:	I2019-483
Projektbezeichnung:	Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles
Auftrag	
Auftraggeber:	Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng
Auftragsdatum:	28.11.2019 bis 12.12.2019
Zeichen des Auftraggebers	G70619 / Gö
Ausführung	
Probeneingangsdatum:	21.11.2019 - 02.12.2019
Prüfzeitraum:	von: 28.11.2019 bis: 16.12.2019
Probenahmedatum:	siehe Prüfprotokolle
Probenahmeort:	Neumarkt
Probenehmer:	IB Spotka
Probenanzahl/-nummern:	3
Probenbezeichnung:	KV 1 - KV 3
Bodenart (visuell):	siehe Prüfprotokolle
Entnahmestelle:	siehe Prüfprotokolle
Entnahmetiefe:	siehe Prüfprotokolle
Prüfung	
Prüfmethode:	DIN 18123 - 7 Ausgabe: 2011-04 Korngrößenverteilung, Siebung und Sedimentation
Ergebnisse	
Prüfprotokolle:	3
Anforderungen:	
Prüfergebnisse:	

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 17.12.2019




Markus Lehner, M.Sc. Geow.
 (Prüfstellenleiter)

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
 Der Prüfbericht Nr.: 191327 besteht aus 1 Deckblatt und 3 weiteren Seite(n)
 Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

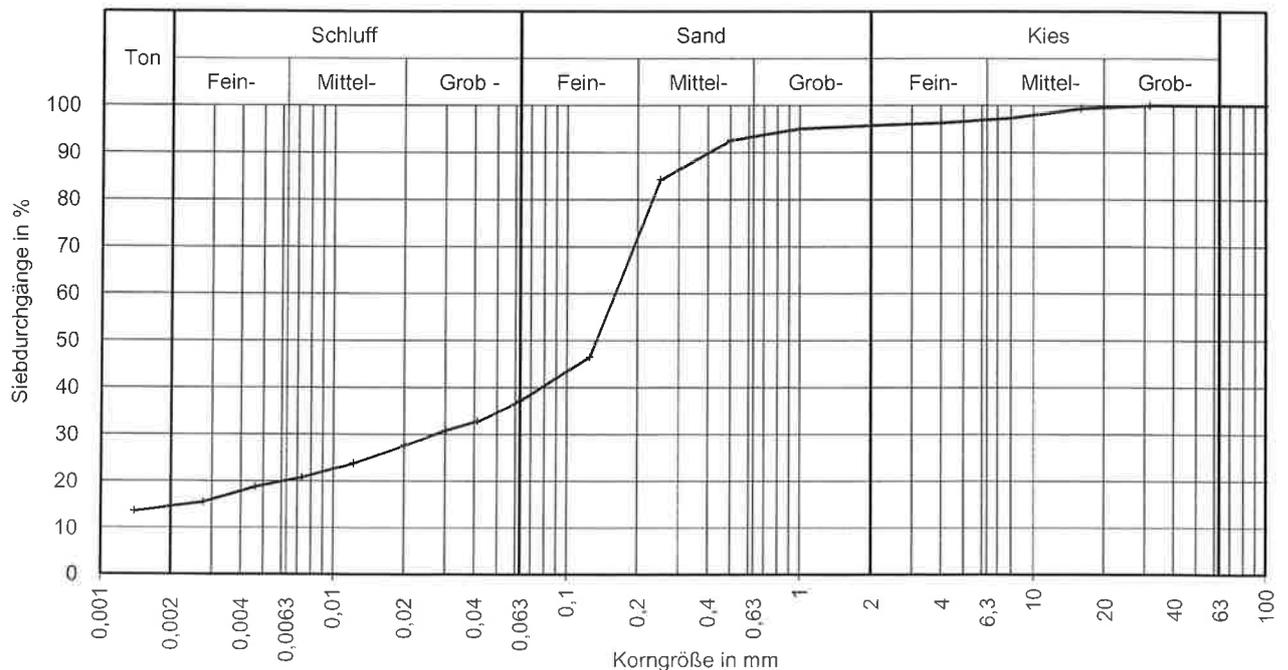
Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probenbezeichnung:	KV1
Entnahmestelle:	B1
Entnahmetiefe:	2,4 - 3,8 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	U + S, g'
Farbe:	braun
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU*/ST*
geologische Bezeichnung:	

Korngröße >	Siebdurchgänge	Korngröße	Sedimentation
mm	%	mm	%
		Disp.	1
63	100,00		
31,5	100,00		
16	99,42	0,041404532	32,82
8	97,33	0,0302763	30,81
4	96,30	0,020095794	27,67
2	95,75	0,012226419	23,89
1	95,08	0,00734571	20,75
0,5	92,59	0,004607195	18,74
0,25	84,22	0,002752321	15,47
0,125	46,58	0,001392574	13,58
0,063	37,13		

Schlammkornanteil	< 0,063 mm	37,13	%
Tonanteil	< 0,002 mm	14,6	%
Ungleichförmigkeitszahl	C _u (früher U)	nicht bestimmbar	
Krümmungszahl	C _c	nicht bestimmbar	
Kornkennzahl			
Bodenart nach Korngrößenverteilung			
Sand, schluffig, schwach tonig,			
Bodenart nach DIN EN ISO 14688			
Arbeitsweise			
komb.Sieb- und Sedimentationsanalyse			
Hauptgruppe nach DIN 18196		gemischtkörniger Boden	
Gruppensymbol nach DIN 18196		SU*/ST*	
Frostsicherheitsklasse nach ZTVE		F3, sehr frostempfindlich	
	Schluff 23 %	Bemerkungen:	
d ₁₀ =	Sand 59 %		
d ₆₀ = 0,160	Kies 4 %		
d ₃₀ = 0,027	Steine 0 %		

— Verlauf der Körnungslinie — keine



Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

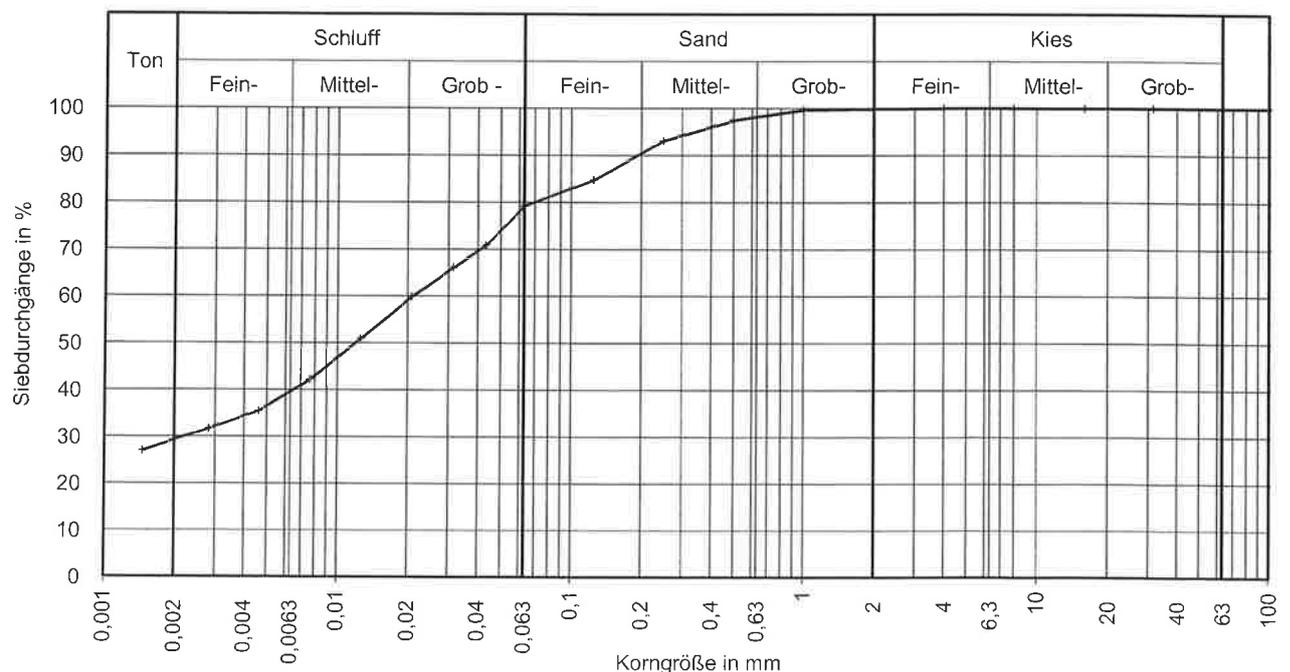
Probenbezeichnung:	KV 2
Entnahmestelle:	B14
Entnahmetiefe:	1,3 - 3,2 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, s' (weich)
Farbe:	graubraun
Bodengruppe nach DIN 18196:	
geologische Bezeichnung:	

Korngröße >	Siebdurchgänge	Korngröße	Sedimentation
mm	%	mm	%
		Disp.	1
63	100,00		
31,5	100,00		
16	100,00	0,043309464	70,88
8	100,00	0,03159474	66,22
4	100,00	0,02079654	59,80
2	99,86	0,012619768	51,05
1	99,68	0,007651902	42,30
0,5	97,47	0,004648554	35,59
0,25	93,17	0,00282957	31,80
0,125	84,86	0,001462859	27,13
0,063	79,16		

Schlammkornanteil	< 0,063 mm	79,16	%
Tonanteil	< 0,002 mm	29,3	%
Ungleichförmigkeitszahl	C _U (früher U)	nicht bestimmbar	
Krümmungszahl	C _c	nicht bestimmbar	
Kornkennzahl		3 5 2 0 0	
Bodenart nach Korngrößenverteilung			
Schluff, tonig, sandig,			
Bodenart nach DIN EN ISO 14688			
Arbeitsweise			
komb.Sieb- und Sedimentationsanalyse			
Hauptgruppe nach DIN 18196		feinkörniger Boden	
Gruppensymbol nach DIN 18196			
Frostsicherheitsklasse nach ZTVE		F3, sehr frostempfindlich	
	Schluff 50 %	Bemerkungen:	
d ₁₀ =	Sand 21 %		
d ₆₀ = 0,021	Kies 0 %		
d ₃₀ = 0,002	Steine 0 %		

— Verlauf der Körnungslinie

— keine



Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurooles

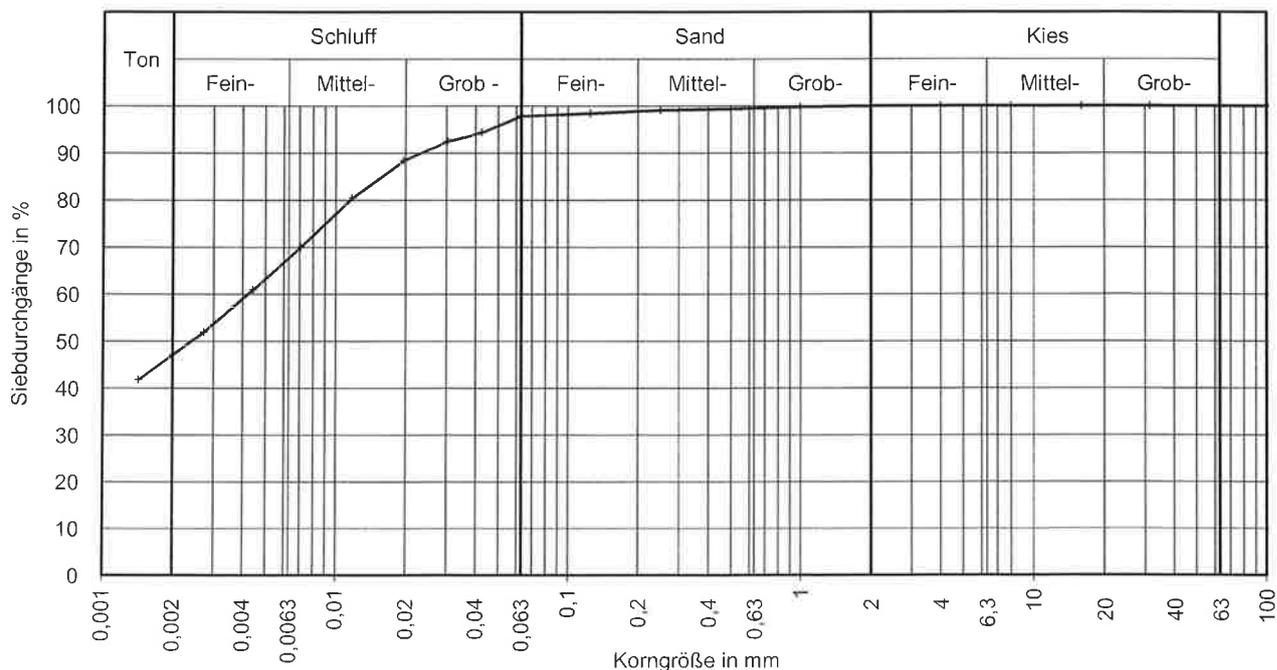
Probenbezeichnung:	KV 3
Entnahmestelle:	B26
Entnahmetiefe:	2,1 - 3,9 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, org.' (steif - halbfest)
Farbe:	graubraun
Bodengruppe nach DIN 18196:	
geologische Bezeichnung:	

Korngröße >	Siebdurchgänge	Korngröße	Sedimentation
mm	%	mm	%
		Disp.	1
63	100,00		
31,5	100,00		
16	100,00	0,042518117	94,38
8	100,00	0,030376992	92,50
4	100,00	0,019639429	88,38
2	100,00	0,01179552	80,52
1	99,84	0,007094848	70,03
0,5	99,42	0,004434174	61,05
0,25	99,09	0,002735103	52,06
0,125	98,43	0,001430091	41,95
0,063	97,86		

Schlammkornanteil	< 0,063 mm	97,86	%
Tonanteil	< 0,002 mm	47,2	%
Ungleichförmigkeitszahl	C _u (früher U)	nicht bestimmbar	
Krümmungszahl	C _c	nicht bestimmbar	
Kornkennzahl		5 5 0 0 0	
Bodenart nach Korngrößenverteilung			
Ton, Schluff,			
Bodenart nach DIN EN ISO 14688			
Arbeitsweise			
komb.Sieb- und Sedimentationsanalyse			
Hauptgruppe nach DIN 18196		feinkörniger Boden	
Gruppensymbol nach DIN 18196			
Frostsicherheitsklasse nach ZTVE		F3, sehr frostempfindlich	
	Schluff	51 %	Bemerkungen:
d ₁₀ =	Sand	2 %	
d ₆₀ = 0,004	Kies	0 %	
d ₃₀ =	Steine	0 %	

— Verlauf der Körnungslinie

— keine



PRÜFBERICHT NR. 191326

KONSISTENZGRENZEN
NACH DIN 18122

Projektnummer: G70619	BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles
	Anlage: 6
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de	

Dr. Ing. Johann Spotka GmbH Postfach 1045 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng

Geschäftsführer:

Dipl.- Ing. (FH) Jan Spotka
 Dipl.- Ing. Birgit Spotka

HRB Nr. 24223 Nürnberg
 UST-IdNr. DE 26 11 77 529

Sparkasse Neumarkt
 BIC: BYLADEM1NMA
 IBAN: DE60 7605 2080 0000 9902 26

Raiffeisenbank Neumarkt
 BIC: GENODEF1NM1
 IBAN: DE13 7606 9553 0007 7892 62

PRÜFBERICHT

Nr. 191326

17.12.2019

Projekt	
Projektnummer:	I2019-483
Projektbezeichnung:	Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles
Auftrag	
Auftraggeber:	Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng
Auftragsdatum:	28.11.2019 bis 12.12.2019
Zeichen des Auftraggebers	G70619 / Gö
Ausführung	
Probeneingangsdatum:	21.11.2019 - 02.12.2019
Prüfzeitraum:	von: 28.11.2019 bis: 16.12.2019
Probenahmedatum:	siehe Prüfprotokolle
Probenahmeort:	Neumarkt
Probenehmer:	IB Spotka
Probenanzahl/-nummern:	8
Probenbezeichnung:	KONS 1 - KONS 8
Bodenart (visuell):	siehe Prüfprotokolle
Entnahmestelle:	siehe Prüfprotokolle
Entnahmetiefe:	siehe Prüfprotokolle
Prüfung	
Prüfmethode:	DIN 18122, Teil 1 - LM Ausgabe: 1997-07 Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen), Fließ- und Ausrollgrenze, Mehrpunktverfahren
Ergebnisse	
Prüfprotokolle:	8
Anforderungen:	
Prüfergebnisse:	

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 17.12.2019



Markus Lehner, M.Sc. Geow.
 (Prüfstellenleiter)



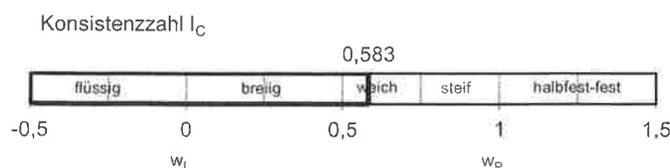
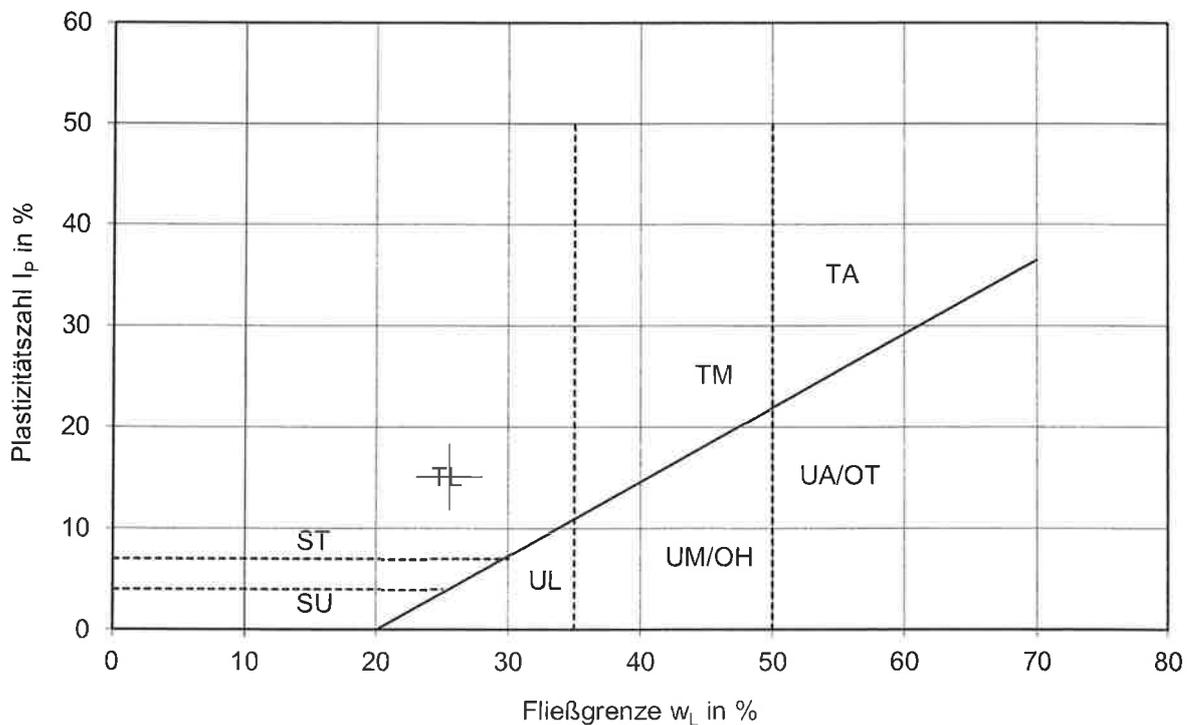
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
 Der Prüfbericht Nr.: 191326 besteht aus 1 Deckblatt und 8 weiteren Seite(n)
 Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 1
Entnahmestelle:	B1
Entnahmetiefe:	1,4 - 2,4 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, s' - s* (weich)
Farbe:	braungrau
geologische Bezeichnung:	

Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	16,70
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{\text{korrt.}}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	10,39
Fließgrenze	w_L	%	25,53
Plastizitätszahl	I_p	%	15,14
Konsistenzzahl	I_c	1	0,583
Konsistenz			weich

Bodengruppe nach DIN 18196:	TL
-----------------------------	-----------



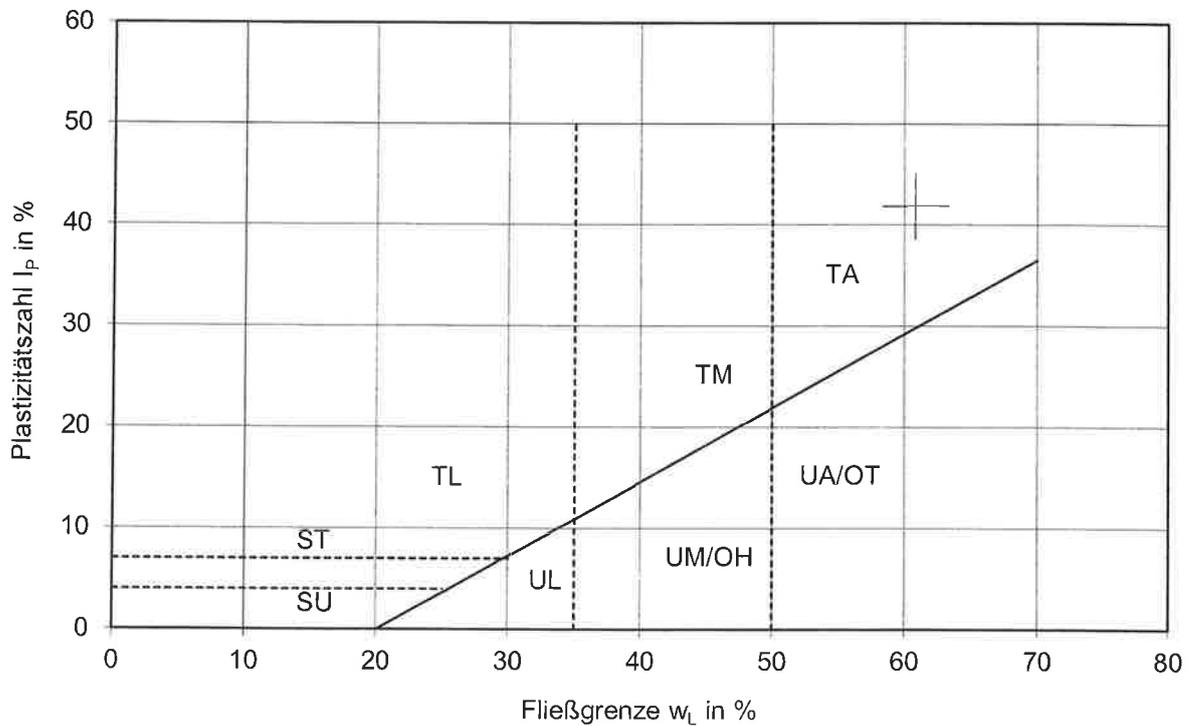
Einstufung nach DIN 18122-1

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Europoles

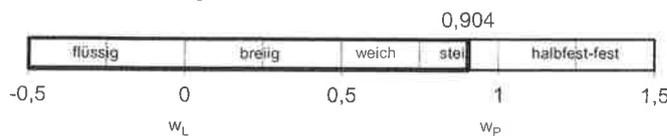
Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 2
Entnahmestelle:	B3
Entnahmetiefe:	5,0 - 5,9 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u (steif)
Farbe:	graubraun
geologische Bezeichnung:	

Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	22,99
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{n\text{korr.}}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	18,98
Fließgrenze	w_L	%	60,81
Plastizitätszahl	I_p	%	41,83
Konsistenzzahl	I_c	1	0,904
Konsistenz			steif

Bodengruppe nach DIN 18196:	TA
-----------------------------	-----------



Konsistenzzahl I_c



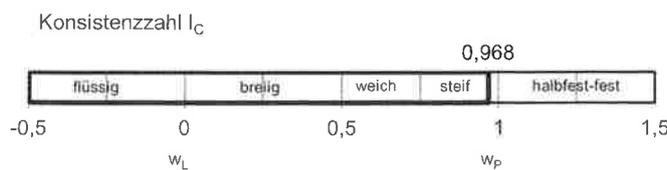
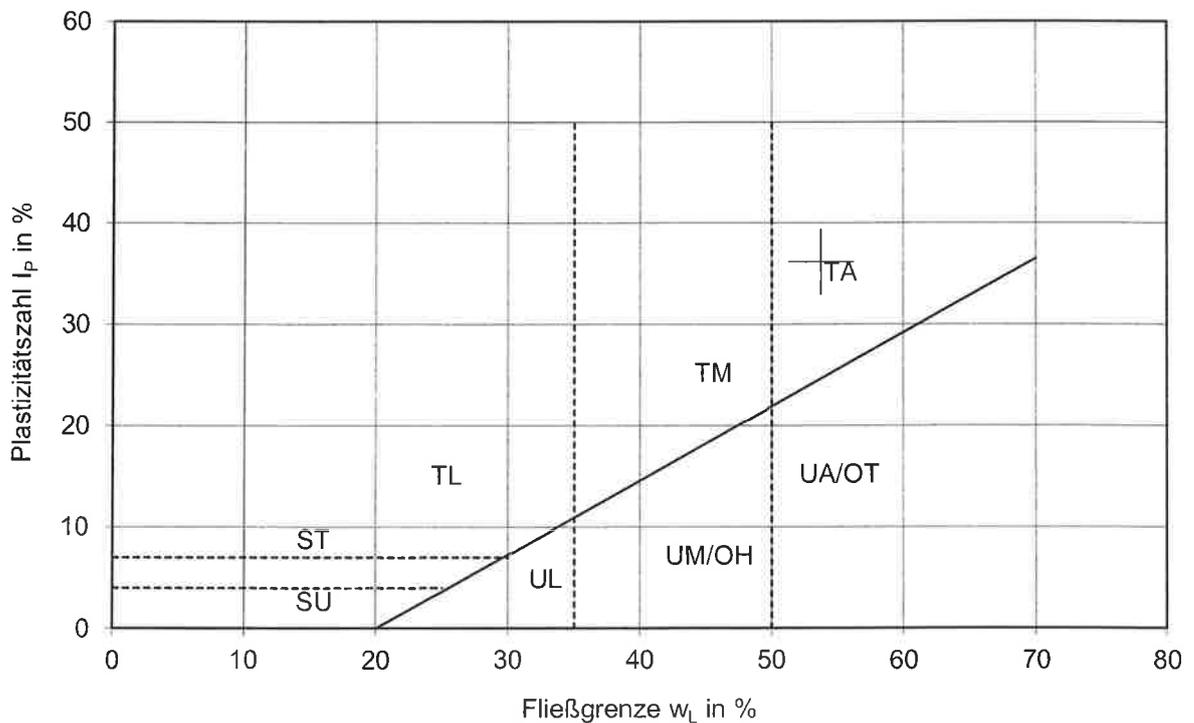
Einstufung nach DIN 18122-1

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 3
Entnahmestelle:	B12
Entnahmetiefe:	3,6 - 4,2 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u (steif - halbfest)
Farbe:	dunkelgrau
geologische Bezeichnung:	

Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	18,77
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{nkorr.}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	17,59
Fließgrenze	w_L	%	53,75
Plastizitätszahl	I_p	%	36,16
Konsistenzzahl	I_c	1	0,968
Konsistenz			steif

Bodengruppe nach DIN 18196:	TA
-----------------------------	-----------



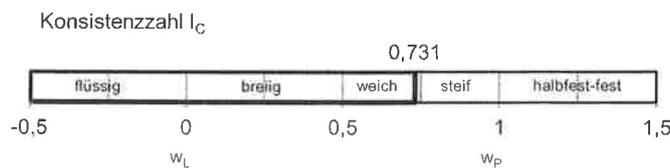
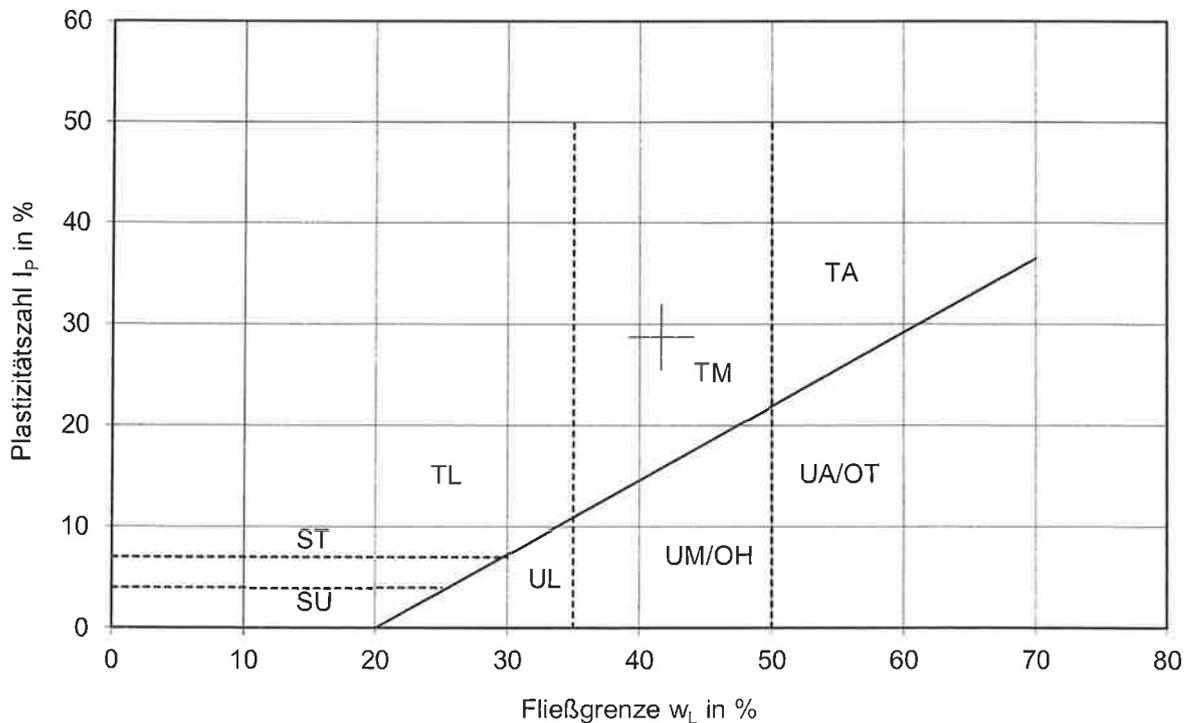
Einstufung nach DIN 18122-1

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 4
Entnahmestelle:	B14
Entnahmetiefe:	1,3 - 3,2 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, s' (weich)
Farbe:	graubraun
geologische Bezeichnung:	

Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	20,65
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{nkorr.}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	12,91
Fließgrenze	w_L	%	41,65
Plastizitätszahl	I_p	%	28,74
Konsistenzzahl	I_c	1	0,731
Konsistenz			weich

Bodengruppe nach DIN 18196:	TM
-----------------------------	-----------



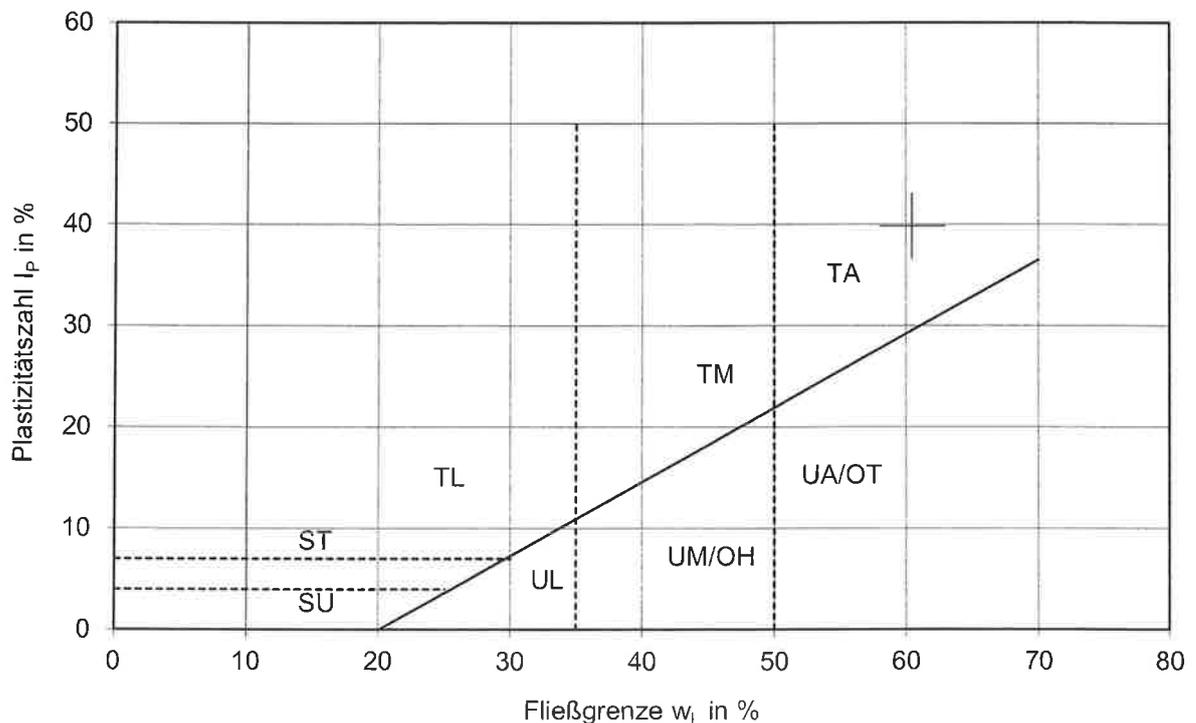
Einstufung nach DIN 18122-1

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 5
Entnahmestelle:	B22
Entnahmetiefe:	1,7 - 4,0 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T (halbfest)
Farbe:	graubraun
geologische Bezeichnung:	

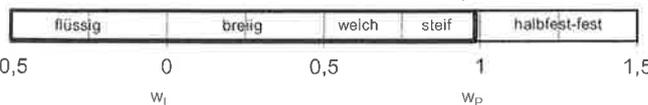
Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	21,25
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{n\text{korr.}}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	20,63
Fließgrenze	w_L	%	60,49
Plastizitätszahl	I_p	%	39,86
Konsistenzzahl	I_c	1	0,984
Konsistenz			steif

Bodengruppe nach DIN 18196:	TA
-----------------------------	-----------



Konsistenzzahl I_c

0,984



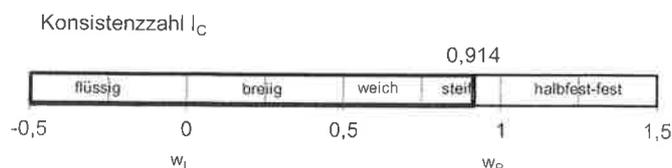
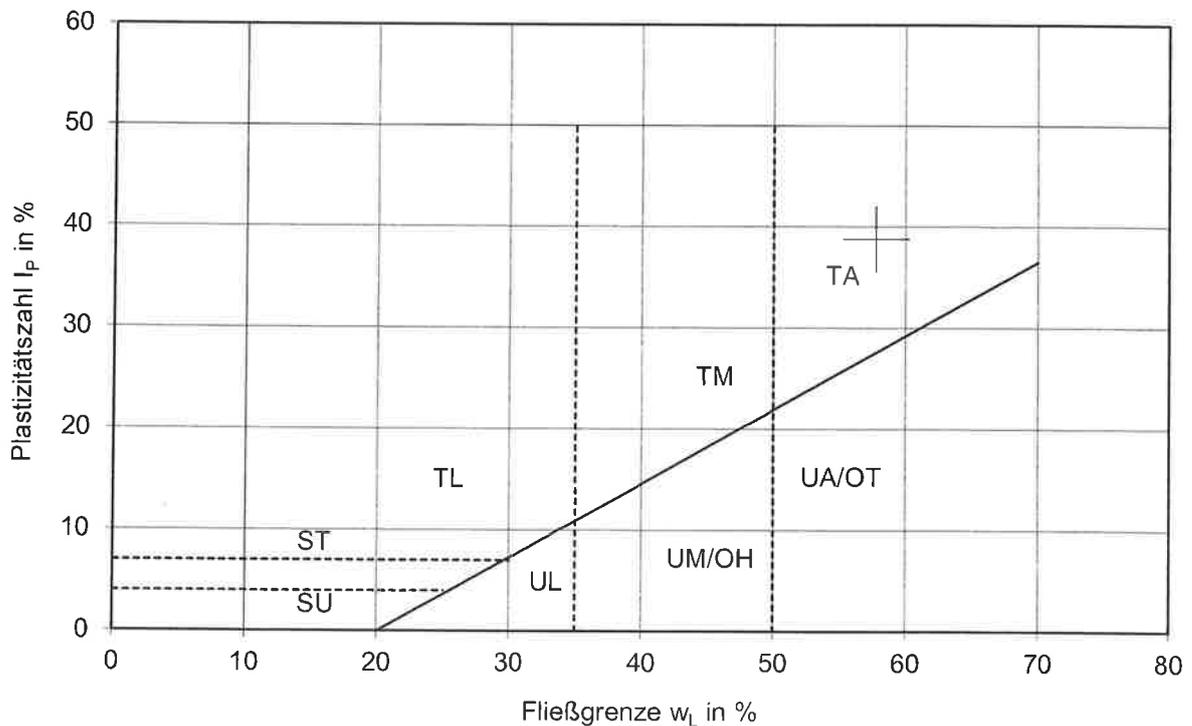
Einstufung nach DIN 18122-1

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 6
Entnahmestelle:	B23
Entnahmetiefe:	2,4 - 3,4 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T (steif - halbfest)
Farbe:	braungrau
geologische Bezeichnung:	

Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	22,31
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{n\text{korr.}}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	18,97
Fließgrenze	w_L	%	57,74
Plastizitätszahl	I_p	%	38,77
Konsistenzzahl	I_c	1	0,914
Konsistenz			steif

Bodengruppe nach DIN 18196:	TA
-----------------------------	-----------



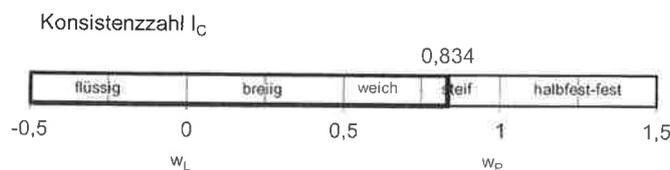
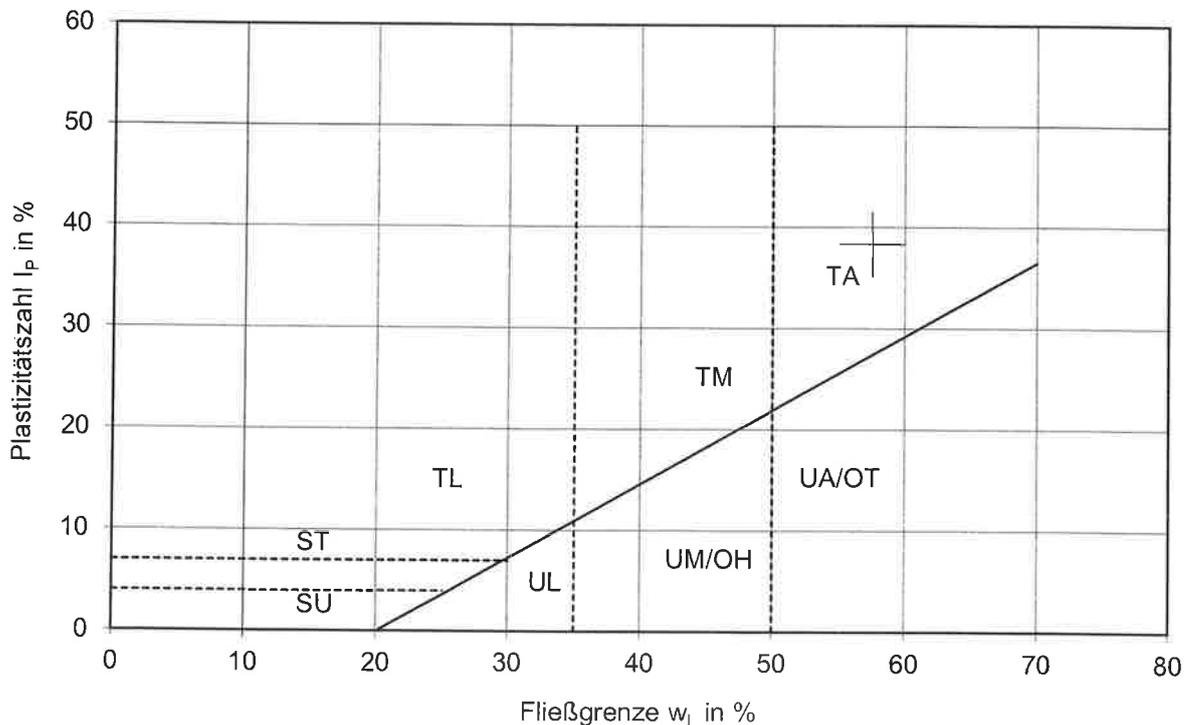
Einstufung nach DIN 18122-1

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Europoles

Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 7
Entnahmestelle:	B26
Entnahmetiefe:	2,1 - 3,9 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, org.' (steif - halbfest)
Farbe:	graubraun
geologische Bezeichnung:	

Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	25,58
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{nkorr.}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	19,23
Fließgrenze	w_L	%	57,54
Plastizitätszahl	I_p	%	38,31
Konsistenzzahl	I_c	1	0,834
Konsistenz			steif

Bodengruppe nach DIN 18196:	TA
-----------------------------	-----------



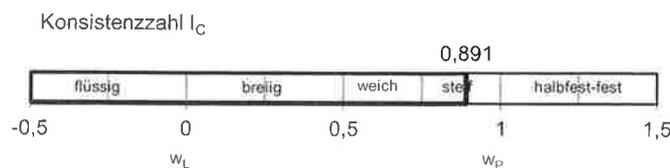
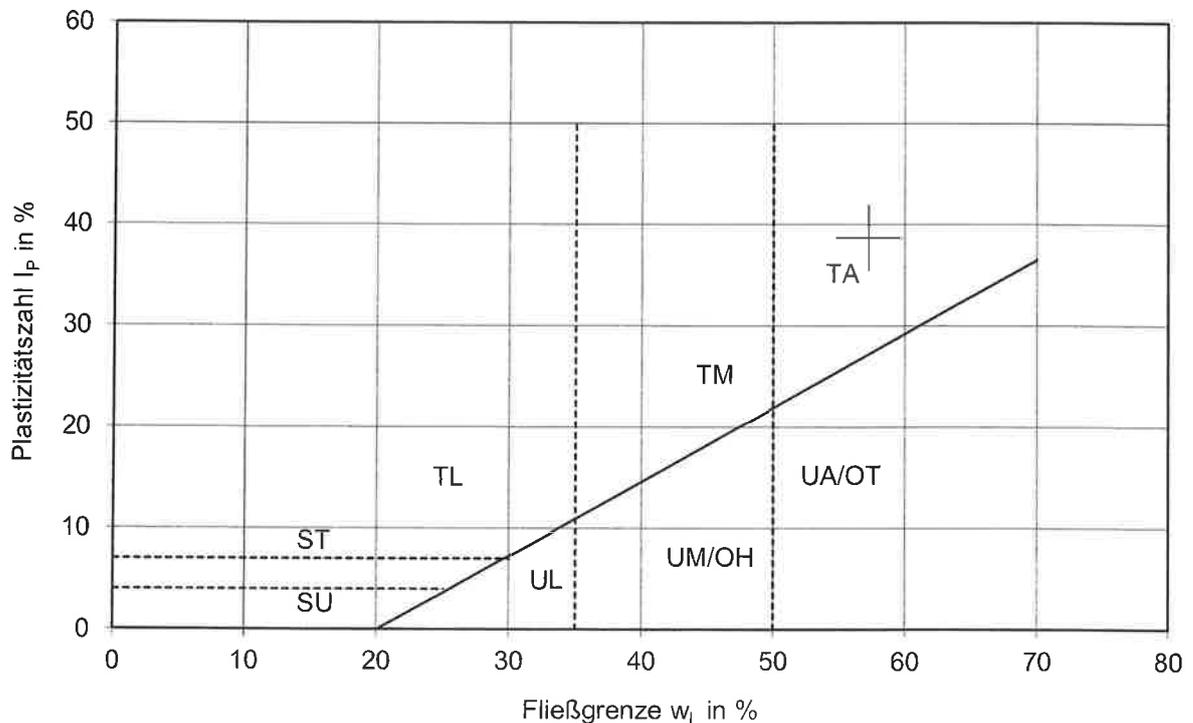
Einstufung nach DIN
18122-1

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurooles

Allgemeine Daten:	
Probenbezeichnung:	KONS 8
Entnahmestelle:	B35
Entnahmetiefe:	3,8 - 6,0 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T (steif)
Farbe:	grau
geologische Bezeichnung:	

Ergebnisse:			
nat. Wassergehalt	w_n	%	22,77
Überkornanteil	\ddot{u}	%	
Wassergehalt \ddot{u}	$w_{\ddot{u}}$	%	
Wassergehalt korr.	$w_{n\text{korr.}}$	%	
Ausrollgrenze	w_p	%	18,54
Fließgrenze	w_L	%	57,24
Plastizitätszahl	I_p	%	38,70
Konsistenzzahl	I_c	1	0,891
Konsistenz			steif

Bodengruppe nach DIN 18196:	TA
-----------------------------	-----------



Einstufung nach DIN 18122-1

PRÜFBERICHT NR. 191329

WASSERGEHALT
NACH DIN EN ISO 17892-1

Projektnummer: G70619	BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles
	Anlage: 7
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de	

Dr. Ing. Johann Spotka GmbH Postfach 1045 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng

Geschäftsführer:

Dipl.- Ing. (FH) Jan Spotka
 Dipl.- Ing. Birgit Spotka

HRB Nr. 24223 Nürnberg
 UST-IdNr. DE 26 11 77 529

Sparkasse Neumarkt
 BIC: BYLADEM1NMA
 IBAN: DE60 7605 2080 0000 9902 26

Raiffeisenbank Neumarkt
 BIC: GENODEF1NM1
 IBAN: DE13 7606 9553 0007 7892 62

PRÜFBERICHT Nr. 191329 17.12.2019

Projekt	
Projektnummer:	I2019-483
Projektbezeichnung:	Neumarkt, Habersmühle, Neubau Europoles
Auftrag	
Auftraggeber:	Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng
Auftragsdatum:	28.11.2019 bis 12.12.2019
Zeichen des Auftraggebers	G70619 / Gö
Ausführung	
Probeneingangsdatum:	21.11.2019 - 02.12.2019
Prüfzeitraum:	von: 28.11.2019 bis: 16.12.2019
Probenahmedatum:	siehe Prüfprotokolle
Probenahmeort:	Neumarkt
Probenehmer:	IB Spotka
Probenanzahl/-nummern:	16
Probenbezeichnung:	siehe Prüfprotokoll
Bodenart (visuell):	siehe Prüfprotokoll
Entnahmestelle:	siehe Prüfprotokoll
Entnahmetiefe:	siehe Prüfprotokoll
Prüfung	
Prüfmethode:	DIN EN ISO 17892-1 - - - - - Ausgabe: 2015-03 Wassergehalt - Ofentrocknung
Ergebnisse	
Prüfprotokolle:	1
Anforderungen:	
Prüfergebnisse:	

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 17.12.2019




Markus Lehner, M.Sc. Geow.
 (Prüfstellenleiter)

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
 Der Prüfbericht Nr.: 191329 besteht aus 1 Deckblatt und 1 weiteren Seite(n)
 Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Proben- bezeichnung	Bodenart (visuell)	Konsistenz (visuell)	Farbe	Wasser- gehalt w -%	Trocken- rückstand %
B2 / 3,1 - 3,7 m	U + Torf, t, s'	weich - steif	schwarz	39,1	71,9
B2 / 7,1 - 8,0 m	T, u	halbfest	dunkelgrau	18,3	84,5
B6 / 3,6 - 5,0 m	T, u	steif - halbfest	dunkelgrau	19,8	83,5
B7 / 2,0 - 3,9 m	T, u (s')	weich	braun	21,4	82,4
B24 / 4,4 - 5,0 m	T, u + Tst	halbfest	dunkelgrau	22,8	81,4
B25 / 3,8 - 4,6 m	T + Tst	halbfest	dunkelgrau	15,2	86,8
B26 / 3,9 - 5,1 m	T + Tst	halbfest	dunkelgrau	16,4	85,9
B27 / 6,0 - 8,0 m	T + Tst	halbfest	dunkelgrau	17,3	85,2
B28 / 2,8 - 4,0 m	T, u, org. '	weich	braun	21,0	82,6
B30 / 1,1 - 3,3 m	T, u (g')	breiig	braun	27,9	78,2
B31 / 1,6 - 2,1 m	T, u, s	weich	braungrau	25,5	79,7
B33 / 2,0 - 4,1 m	U, fs	sehr weich	braungrau	24,2	80,5
B34 / 2,3 - 3,9 m	T, u, s	breiig	braungrau	21,9	82,0
B34 / 6,1 - 8,0 m	T + Tst	halbfest	braungrau	17,0	85,5
B35 / 1,3 - 3,8 m	T, u, s'	breiig - weich	braungrau	21,8	82,1
B35 / 6,0 - 7,5 m	T + Tst	halbfest	dunkelgrau	17,4	85,2
			Min	15,2	71,9
			Max	39,1	86,8
			Mittelwert	21,7	82,3

PRÜFBERICHT NR. 191330

LABORFLÜGELSONDE
BESTIMMUNG DES c_u -WERTES

Projektnummer: G70619	BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles
	Anlage: 8
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de	

Dr. Ing. Johann Spotka GmbH · Postfach 1045 · 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng

Geschäftsführer:

Dipl.- Ing. (FH) Jan Spotka
 Dipl.- Ing. Birgit Spotka

HRB Nr. 24223 Nürnberg
 UST-IdNr. DE 26 11 77 529

Sparkasse Neumarkt
 BIC: BYLADEM1NMA
 IBAN: DE60 7605 2080 0000 9902 26

Raiffeisenbank Neumarkt
 BIC: GENODEF1NM1
 IBAN: DE13 7606 9553 0007 7892 62

PRÜFBERICHT

Nr. 191330

18.12.2019

Projekt	
Projektnummer:	I2019-483
Projektbezeichnung:	Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles
Auftrag	
Auftraggeber:	Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng
Auftragsdatum:	28.11.2019 bis 12.12.2019
Zeichen des Auftraggebers	G70619 / Gö
Ausführung	
Probeneingangsdatum:	21.11.2019 - 02.12.2019
Prüfzeitraum:	von: 12.12.2019 bis: 13.12.2019
Probenahmedatum:	siehe Prüfprotokoll
Probenahmeort:	Neumarkt
Probenehmer:	IB Spotka
Probenanzahl/-nummern:	1
Probenbezeichnung:	siehe Prüfprotokoll
Bodenart (visuell):	siehe Prüfprotokoll
Entnahmestelle:	siehe Prüfprotokoll
Entnahmetiefe:	siehe Prüfprotokoll
Prüfung	
Prüfmethode:	Laborflügelsonde - - Ausgabe: - Bestimmung des cu-Wertes
Ergebnisse	
Prüfprotokolle:	1
Anforderungen:	
Prüfergebnisse:	

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 18.12.2019



Markus Lehner, M.Sc. Geow.
 (Prüfstellenleiter)

Der Prüfbericht Nr.: 191330 besteht aus 1 Deckblatt und 1 weiteren Seite(n)
 Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

Bauvorhaben: Neumarkt-Habersmühle, Neubau Eurocoles

Allgemeine Daten:

Probenbezeichnung:	Laborflügel1
Entnahmestelle:	B2
Entnahmetiefe:	3,7 - 4,4m
Bodenart (visuelle Ansprache):	U, t, s (sehr weich)
Farbe:	dunkelgraubraun
geologische Bezeichnung:	
Korndichte:	2,7

ausgeführt durch:	Krüber
ausgeführt am:	12.12.2019

Probendaten:

Dichte:	ρ	1,220	t/m ³
Wassergehalt:	w_n	143,6	%
Trockendichte:	ρ_d	0,501	t/m ³
Verdichtungsgrad:	D_{Pr}		%

Gerätedaten:

Flügel		1	2	3
		klein	mittel	groß
Feder	K	4483,0	6054,8	7740,6
1	F	0,7979	0,5908	0,4621
2	F	0,6491	0,4806	0,3759
3	F	0,4626	0,3425	0,2679
4	F	0,3020	0,2236	0,1749

Versuchsdaten:

Messung	Beginn Messung	Ende Messung	Verdrehung	Flügel Nr.	Feder Nr.	Faktor	Flügelscherfestigkeit
	Grad	Grad	Grad				kN/m ²
1	231	253	022	2	4	0,2236	4,9
2	331	344	013	2	4	0,2236	2,9
3	267	281	014	2	4	0,2236	3,1
4							
5							
Mittelwert							3,7

Bemerkungen:

PRÜFBERICHT NR. 191328

**GLÜHVERLUST
NACH DIN 18128**

Projektnummer: G70619

BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles

Anlage: 9

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de



Dr. Ing. Johann Spotka GmbH Postfach 1045 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng

Geschäftsführer:

Dipl.- Ing. (FH) Jan Spotka
 Dipl.- Ing. Birgit Spotka

HRB Nr. 24223 Nürnberg
 UST-IdNr. DE 26 11 77 529

Sparkasse Neumarkt
 BIC: BYLADEM1NMA
 IBAN: DE60 7605 2080 0000 9902 26

Raiffeisenbank Neumarkt
 BIC: GENODEF1NM1
 IBAN: DE13 7606 9553 0007 7892 62

PRÜFBERICHT

Nr. 191328

17.12.2019

Projekt	
Projektnummer:	I2019-483
Projektbezeichnung:	Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles
Auftrag	
Auftraggeber:	Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng
Auftragsdatum:	28.11.2019 bis 12.12.2019
Zeichen des Auftraggebers	G70619 / Gö
Ausführung	
Probeneingangsdatum:	21.11.2019 - 02.12.2019
Prüfzeitraum:	von: 28.11.2019 bis: 16.12.2019
Probenahmedatum:	siehe Prüfprotokolle
Probenahmeort:	Neumarkt
Probenehmer:	IB Spotka
Probenanzahl/-nummern:	8
Probenbezeichnung:	VGL 1 - VGL 8
Bodenart (visuell):	siehe Prüfprotokolle
Entnahmestelle:	siehe Prüfprotokolle
Entnahmetiefe:	siehe Prüfprotokolle
Prüfung	
Prüfmethode:	DIN 18128 - GL Glühverlust
Ausgabe: 2002-12	
Ergebnisse	
Prüfprotokolle:	8
Anforderungen:	
Prüfergebnisse:	

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 17.12.2019



Markus Lehner, M.Sc. Geow.
 (Prüfstellenleiter)



Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
 Der Prüfbericht Nr.: 191328 besteht aus 1 Deckblatt und 8 weiteren Seite(n)
 Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 1
Entnahmestelle:	B2
Entnahmetiefe:	0,0 - 0,3 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	S, u' - u, org.'
Bodengruppe nach DIN 18196:	-
Farbe:	braun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	17,35
Glühzeit in Stunden:	6

Ergebnisse			
Einzelwerte	Probe 1	Probe 2	Probe 3
	3,4	3,4	3,4
Glühverlust V_{gl} Mittelwert			
3,4 %			

Bemerkungen

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 2
Entnahmestelle:	B5
Entnahmetiefe:	2,1 - 2,4 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	U, s, t, org.' (weich)
Bodengruppe nach DIN 18196:	-
Farbe:	graubraun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	19,15
Glühzeit in Stunden:	7

Ergebnisse			
	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Einzelwerte	2,9	2,9	2,8
Glühverlust V_{gl} Mittelwert			
2,9 %			

Bemerkungen

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 3
Entnahmestelle:	B8
Entnahmetiefe:	0,0 - 0,3 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	S, u', org.'
Bodengruppe nach DIN 18196:	-
Farbe:	braun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	15,71
Glühzeit in Stunden:	6

Ergebnisse			
Einzelwerte	Probe 1	Probe 2	Probe 3
	3,3	3,3	3,1
Glühverlust V_{gl} Mittelwert			
3,3 %			

Bemerkungen

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 4
Entnahmestelle:	B17
Entnahmetiefe:	0,0 - 0,3 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	S, u, org.
Bodengruppe nach DIN 18196:	-
Farbe:	braun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	20,24
Glühzeit in Stunden:	7

Ergebnisse			
Einzelwerte	Probe 1	Probe 2	Probe 3
	4,7	4,6	4,4
Glühverlust V_{gl} Mittelwert			
4,6 %			

Bemerkungen

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 5
Entnahmestelle:	B18
Entnahmetiefe:	1,2 - 3,0 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, org.' (steif - weich)
Bodengruppe nach DIN 18196:	-
Farbe:	graubraun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	19,68
Glühzeit in Stunden:	6,5

Ergebnisse			
	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Einzelwerte	3,6	3,5	3,5
Glühverlust V_{gl} Mittelwert			
3,5 %			

Bemerkungen

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 6
Entnahmestelle:	B26
Entnahmetiefe:	2,1 - 3,9 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, org.' (steif - halbfest)
Bodengruppe nach DIN 18196:	TA
Farbe:	graubraun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	25,58
Glühzeit in Stunden:	7

Ergebnisse			
Einzelwerte	Probe 1	Probe 2	Probe 3
	6,7	6,3	6,3
Glühverlust V_g Mittelwert			
6,4 %			

Bemerkungen

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 7
Entnahmestelle:	B28
Entnahmetiefe:	2,8 - 4,0 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	T, u, org. ' (weich)
Bodengruppe nach DIN 18196:	-
Farbe:	braun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	21,03
Glühzeit in Stunden:	6,5

Ergebnisse			
	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Einzelwerte	4,2	4,0	4,0
Glühverlust V_{gl} Mittelwert			
4,1 %			

Bemerkungen

Bauvorhaben: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Eurocoles

Probendaten	
Probenbezeichnung:	VGL 8
Entnahmestelle:	B30
Entnahmetiefe:	0,0 - 0,3 m
Bodenart (visuelle Ansprache):	S, u', org.'
Bodengruppe nach DIN 18196:	-
Farbe:	braun
geologische Bezeichnung:	
Angaben zum Kalkgehalt:	k.A.
Wassergehalt in %:	17,32
Glühzeit in Stunden:	7

Ergebnisse			
Einzelwerte	Probe 1	Probe 2	Probe 3
	3,7	3,5	3,6
Glühverlust V_{gl} Mittelwert			
3,6 %			

Bemerkungen

PRÜFBERICHT AB1916295/SPOPOS21-rf

BETONAGGRESSIVITÄT DES WASSERS
NACH DIN 4030

Projektnummer: G70619

BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles

Anlage: 10

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

Dr. Ing. Johann Spotka GmbH
 Herr Hink
 Finkenweg 4
 92353 Postbauer-Heng

Analytik Institut Rietzler GmbH
 Laborstandort Fürth
 Dieter-Streng-Str. 5
 90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
 Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
 www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1916295/SPOPOS21-rf

Auftraggeber:	Dr. Ing. Johann Spotka GmbH
Auftraggeber Adresse:	Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Ihr Zeichen:	I2019-483
Probenahmeort:	Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurocoles
Probenehmer:	Dr.-Ing. J. Spotka GmbH
Probenahmedatum:	26.11.2019
Probeneingangsdatum:	27.11.2019
Prüfzeitraum:	27.11.2019 - 02.12.2019

Betonaggressivität nach DIN 4030 **Untersuchungsergebnis Wasser**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
 AbfKlarV, DüngV

Messstelle nach
 §29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
 §18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
 §15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
 §6 Abs. 6 der Allholzverordnung

Zertifiziert nach
 AQS-Leitstelle Bayern

Akkreditiert nach
 DIN EN ISO/IEC 17025



Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			B 9 / 1,93 m
Labornummer			AP1971198
Probenahmedatum			26.11.2019
Probenahmeort			Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Europoles
Parameter	Methode	Einheit	
Färbung, qualitativ	DIN EN ISO 7887, Verf.A:2012-04		stark braun
Geruch qualitativ	DIN EN 1622, Anh.C:2006-1, qualitativ*		stark erdig
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*		7,27
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C	22,8
Gesamthärte	DIN 38409-H6:1986-01*	mg CaO/l	175
Hydrogencarbonathärte	DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	mg CaO/l	85
Nichtcarbonathärte	DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	mg CaO/l	90
Ammonium	DIN 38406-E5:1983-10*	mg/l	0,12
Sulfid, leicht freisetzbar	DIN 38405-D27:1992-07*	mg/l	<0,05
aggres. Kohlensäure	DIN 4030-2:2008-06*	mg/l	6,16
Anionen			
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	8,5
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	97
Metalle			
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	17
Org. Summenparameter			
Permanganat-Verbrauch	DIN EN ISO 8467 (H5):1995-05*	mg/l	7,7

Bewertung nach DIN 4030 (06-2008) - Betonaggressivität:

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie 'nicht Beton angreifend' einzustufen.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 02.12.2019



i. V. Katharina Ritter
Dr. rer. nat.
- stellv. Laborleitung -



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

Dr. Ing. Johann Spotka GmbH
Herr Hink
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1916295/SPOPOS21-rf

Auftraggeber: Dr. Ing. Johann Spotka GmbH
Auftraggeber Adresse: Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Ihr Zeichen: I2019-483
Probenahmeort: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Europoles
Probenehmer: Dr.-Ing. J. Spotka GmbH
Probenahmedatum: 26.11.2019
Probeneingangsdatum: 27.11.2019
Prüfzeitraum: 27.11.2019 - 02.12.2019

Betonaggressivität nach DIN 4030 **Untersuchungsergebnis Wasser**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DüngeV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Allholzverordnung

Zertifiziert nach
AQS-Leitstelle Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025



Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			B 9 / 1,93 m
Labornummer			AP1971198
Probenahmedatum			26.11.2019
Probenahmeort			Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Europoles
Parameter	Methode	Einheit	
Färbung, qualitativ	DIN EN ISO 7887, Verf.A:2012-04		stark braun
Geruch qualitativ	DIN EN 1622, Anh.C:2006-1, qualitativ*		stark erdig
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*		7,27
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C	22,8
Gesamthärte	DIN 38409-H6:1986-01*	mg CaO/l	175
Hydrogencarbonathärte	DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	mg CaO/l	85
Nichtcarbonathärte	DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	mg CaO/l	90
Ammonium	DIN 38406-E5:1983-10*	mg/l	0,12
Sulfid, leicht freisetzbar	DIN 38405-D27:1992-07*	mg/l	<0,05
aggres. Kohlensäure	DIN 4030-2:2008-06*	mg/l	6,16
Anionen			
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	8,5
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	97
Metalle			
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	17
Org. Summenparameter			
Permanganat-Verbrauch	DIN EN ISO 8467 (H5):1995-05*	mg/l	7,7

Bewertung nach DIN 4030 (06-2008) - Betonaggressivität:

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie 'nicht Beton angreifend' einzustufen.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 02.12.2019



i. V. Katharina Ritter
Dr. rer. nat.
- stellv. Laborleitung -

ORIENTIERENDE ABFALLRECHTLICHE BEWERTUNG

PRÜFBERICHT AB1917410/SPOKL-rf

Projektnummer: G70619

BV.: Neumarkt, Habersmühle, Neubau Fa. Eurooles

Anlage: 11

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de





R & H Umwelt GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

Baugrundinstitut
Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Herr Gömmel
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

R & H Umwelt GmbH
Zentrale Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg
Telefon 0911 86 88-10
Telefax 0911 86 88-111
info@rh-umwelt.de
www.rh-umwelt.de

Ihr Ansprechpartner
Michaela Raber

Datum
07.01.2020

BV: Neumarkt, Habersmühle – Neubau Fa. Europoles

Orientierende abfallrechtliche Bewertung der Bohrungen der Fa. Spotka

Sehr geehrter Herr Gömmel,

anbei erhalten Sie unsere Kurzstellungnahme bzgl. der o. g. Deklarationsanalytik.

Nach erfolgter Probennahme durch die Fa. Spotka am 13.12.2019 mit Probeneingang am 17.12.2019 wurden die drei Mischproben aus o.g. Bauvorhaben auf die Parameter der LAGA M20 Boden im akkreditierten Labor Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth analysiert.

Gemäß beiliegendem Prüfbericht (AB1917410, 6 Seiten) ist bei der abfallrechtlichen Deklaration nach LAGA M20 Boden folgende Einstufung vorzunehmen. Diese Einstufung kann jedoch lediglich orientierenden Charakter haben, da es sich im Falle von Mutterboden nicht um Abfall, sondern um ein schützenswertes Gut handelt, welches nicht entsorgt werden darf, sondern wiederverwertet werden muss.

Mischprobe 1 (aus B1, B8, B16, B22 Tiefe 0,0 – 0,3 m) Mutterboden:

Bei der abfallrechtlichen Deklaration nach LAGA M20 Boden sind keine einstufigsrelevanten Auffälligkeiten festzustellen. Die Konzentration von Cyanid liegt zwar bei 1,2 mg/kg. Der Zuordnungswert für Z0-Material wird jedoch in der LAGA M20 Boden ohne Nachkommastelle mit 1 mg/kg angegeben. Somit kann der Wert nach der vom LfU anerkannten Rundungsregel 4.5.1 der DIN 1333 entsprechend auf 1 mg/kg abgerundet werden. Damit wird gem. Rundungsregel der Zuordnungswert für Z0-Material eingehalten. Sonst sind keine weiteren einstufigsrelevanten Auffälligkeiten festzustellen. Das Material ist daher orientierend als **Z0-Material gem. LAGA M20 Boden** einzustufen.

Somit ist eine uneingeschränkte Verwertung inkl. Wiedereinbau gem. den Vorgaben der LAGA für Z0-Material möglich. Diesbzgl. ist nicht mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.

Geschäftsführer
Peter Swoboda
Dr. Alexander Poser

R & H Umwelt GmbH
Tel: 0911 86 88-10 | info@rh-umwelt.de
Fax: 0911 86 88-111 | www.rh-umwelt.de

Amtsgericht Nürnberg HRB 8225
USt.-IdNr DE133511000
Steuer-Nr 241/115/22045

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0001 2265 22
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Mischprobe 2 (aus B4, B7, B21, B36 Tiefe 0,0 - 0,3 m) Mutterboden:

In dieser Probe ist bei der abfallrechtlichen Deklaration nach LAGA M20 Boden die Konzentration von Cyanid einstufigsrelevanter Parameter. Diese liegt in dieser Probe bei 3,5 mg/kg und fällt damit in den Zuordnungsbereich von Z1.1-Material. Sonst sind keine weiteren einstufigsrelevanten Auffälligkeiten festzustellen. Das Material ist daher orientierend als **Z1.1-Material gem. LAGA M20 Boden** einzustufen.

Demnach ist lediglich ein eingeschränkter Wiedereinbau gem. den Vorgaben der LAGA für Z1.1-Material oder eine externe Entsorgung als Z1.1-Material möglich. Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.1 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Hierfür ist jedoch lediglich mit leicht erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.

Mischprobe 3 (aus B26, B29, B32, B35 Tiefe 0,0 – 0,3 m) Mutterboden:

Auch in dieser Probe ist bei der abfallrechtlichen Deklaration nach LAGA M20 Boden die Konzentration von Cyanid einstufigsrelevanter Parameter. Diese liegt hier bei 3,4 mg/kg und fällt damit ebenfalls in den Zuordnungsbereich von Z1.1-Material. Sonst sind keine weiteren einstufigsrelevanten Auffälligkeiten festzustellen. Das Material ist daher orientierend als **Z1.1-Material gem. LAGA M20 Boden** einzustufen.

Demnach ist lediglich ein eingeschränkter Wiedereinbau gem. den Vorgaben der LAGA für Z1.1-Material oder eine externe Entsorgung als Z1.1-Material möglich. Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.1 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Hierfür ist jedoch lediglich mit leicht erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.

Zusammenfassung:

Probenbezeichnung	einstufigsrelevante/r Parameter nach LAGA M20 Boden	Zuordnungs-klasse gem. LAGA M20 Boden (orientierend)
Mischprobe 1	keine	Z0
Mischprobe 2	Cyanid 3,5 mg/kg	Z1.1
Mischprobe 3	Cyanid 3,4 mg/kg	Z1.1

Anmerkungen:

Da es sich bei allen drei Proben um Mutterboden handelt und daher ein TOC-Gehalt von > 1 bis < 6% anzunehmen ist, ist gem. LfU-Merkblatt „Umgang mit humusreichen und organischem Bodenmaterial“ (Stand 06/2016) lediglich eine Wiederverwertung und keine Entsorgung des Materials möglich.

Grundsätzlich weisen wir abschließend darauf hin, dass eine endgültige abfallrechtliche Deklaration i.d.R. erst nach Aushub in Form von Haufwerksprobenahmen gem. LAGA PN98 mit entsprechender Deklarationsanalytik erfolgen kann.

Des Weiteren empfehlen wir aufgrund der ermittelten unterschiedlichen abfallrechtlich relevanten Belastungen im Falle einer angedachten bzw. erforderlichen Entsorgung des Aushubmaterials im Zuge von Baumaßnahmen gem. LAGA beim Aushub soweit möglich eine Separierung der gegebenen Z0- und Z1.1-Teilchargen, um die Entsorgungskosten zu minimieren. Hierbei empfiehlt sich eine fachgutachterliche Begleitung/Überwachung der Maßnahme, um die jeweiligen Abfallteilchargen bestmöglich zu trennen bzw. die entspr. Massen zu minimieren.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Erläuterungen weitergeholfen zu haben. Für eventuell noch bestehende Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

R & H Umwelt GmbH



i.V. Helena Schganeit

Fachgruppenleiterin Haufwerks-/Abfallprobenahme



i.A. Michaela Raber

Dipl.-Geoökologin

Anlage

Prüfbericht AIR GmbH Nr. (AB1917410, 6 Seiten)



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str 5 | 90766 Fürth

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1917410/SPOKL-rf

Auftraggeber: Baugrundinstitut Dr. Ing. Spotka & Partner GmbH
 Auftraggeber Adresse: Finkenweg 4, 92349 Postbauer-Heng
 Ihr Zeichen: SPOKL_325
 Probenahmeort: Neumarkt Habersmühle
 Probenehmer: Fa. Spotka
 Probenahmedatum: 13.12.2019
 Probeneingangsdatum: 17.12.2019
 Prüfzeitraum: 17.12.2019 - 03.01.2020

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP 1	MP 2	MP 3
Labornummer			AP1976456	AP1976458	AP1976460
Probenahmedatum			13.12.2019	13.12.2019	13.12.2019
Probenahmeort			Neumarkt	Neumarkt	Neumarkt
Parameter	Methode	Einheit			
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%	86,0	84,2	85,7
pH-Wert CaCl2	DIN ISO 10390:2005-12*		5,99	5,35	6,29
EOX	DIN 38414-S17 2017-01*	mg/kg TS	<1	<1	<1
KW-Index	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2009-12*	mg/kg TS	<50	<50	<50
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10*	mg/kg TS	1,2	3,5	3,4

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren

Zugelassen nach
AbfKlarV, DüngeV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs 6 der Altholzverordnung

Zertifiziert nach
AQS-Leitstelle Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025



Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP 1	MP 2	MP 3
Labornummer			AP1976456	AP1976458	AP1976460
Probenahmedatum			13.12.2019	13.12.2019	13.12.2019
Probenahmeort			Neumarkt	Neumarkt	Neumarkt
Parameter	Methode	Einheit			
Metalle					
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	9	8	7
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	16	17	16
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	17	17	16
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	8	13	12
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	8	8	8
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	0,2	0,2	<0,2
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	43	48	53
BTEX					
Benzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Toluol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Ethylbenzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
m,p-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Cumol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
ortho-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP 1	MP 2	MP 3
Labornummer			AP1976456	AP1976458	AP1976460
Probenahmedatum			13.12.2019	13.12.2019	13.12.2019
Probenahmeort			Neumarkt	Neumarkt	Neumarkt
Parameter	Methode	Einheit			
LHKW					
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Freon R11	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Freon R12	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Freon R113	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP 1	MP 2	MP 3
Labornummer			AP1976456	AP1976458	AP1976460
Probenahmedatum			13.12.2019	13.12.2019	13.12.2019
Probenahmeort			Neumarkt	Neumarkt	Neumarkt
Parameter	Methode	Einheit			
PAK					
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,02	0,047
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,019	0,044
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	0,025
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,019	0,041
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,019	0,043
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,02	0,041
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	0,034
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01	0,016
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,014	0,032
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,014	0,028
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	n.n.	0,125	0,351
PCB					
PCB 28	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 52	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 101	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 138	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 153	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 180	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
Summe PCB BS	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.
PCB gesamt (Summe PCB x5)	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung			MP 1	MP 2	MP 3
Labornummer			AP1976457	AP1976459	AP1976461
Probenahmedatum			13.12.2019	13.12.2019	13.12.2019
Probenahmeort			Neumarkt	Neumarkt	Neumarkt
Parameter	Methode	Einheit			
pH-Wert	DIN 38404-C5:2007-09*		7,44	7,45	7,38
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C	21,7	21,1	21,0
Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27898 (C6):1993-11*	µS/cm	30	39	51
Anionen					
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	0,39	0,37	0,62
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	1,5	1,6	1,2
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-2(D3):2012-10*	µg/l	<2	<2	<2
Metalle					
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<1	<1	<1
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<1	<1	<1
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<5	<5	<5
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<2	<2	<2
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	<10	<10	<10
Org. Summenparameter					
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402:1993-12*	µg/l	<5	<5	<5

n.n. = nicht nachweisbar

Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN EN 13657:2003-01.

MP 1 (Labornummer: AP1976456):

Für die leichtflüchtigen Stoffe wurde die Probe im Labor mit Methanol überschichtet.

MP 2 (Labornummer: AP1976458):

Für die leichtflüchtigen Stoffe wurde die Probe im Labor mit Methanol überschichtet.

MP 3 (Labornummer: AP1976460):

Für die leichtflüchtigen Stoffe wurde die Probe im Labor mit Methanol überschichtet.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 03.01.2020



i. A. Susanne Flach
M.Sc. Molecular Science
- stellv. Laborleiterin -