

| Inhaltsverzeichnis | Seite |
|--|--------------|
| 1 VORGANG | 3 |
| 2 BAUVORHABEN | 4 |
| 3 UNTERSUCHUNGEN | 5 |
| 3.1 Allgemeines | 5 |
| 3.2 Geologie | 5 |
| 3.3 Felduntersuchungen | 5 |
| 3.3.1 Bohrungen | 5 |
| 3.3.2 Wasserverhältnisse | 6 |
| 3.4 Versickerungsversuch | 6 |
| 3.5 Laboruntersuchungen | 7 |
| 3.5.1 Korngrößenverteilung | 7 |
| 4 VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES | 8 |

ANLAGEN

| | |
|--------------------|---|
| Anlage 1 | Übersichtslageplan |
| Anlage 2 | Lageplan |
| Anlage 3/1 ... 3/3 | Bodenaufschlüsse |
| Anlage 4 | Auswertung Versickerungsversuche |
| Anlage 5 | Korngrößenverteilung nach DIN 18123, Prüfbericht Nr. 170388 |

1 VORGANG

Mit Schreiben vom 02. März 2017 erteilte die Stadt Lauf a. d. Pegnitz 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 24. Februar 2017.

Vorbemerkung:

Der vorliegende Bericht behandelt die Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes für die Änderung des Flächennutzungsplanes (G10217-2). Zeitgleich wurden durch die ALDI GmbH & Co. KG für den Neubau des ALDI-Marktes in Lauf-Wetzendorf (G10217-1) Untersuchungen beauftragt. In Absprache mit den beiden Auftraggebern werden die Untersuchungsergebnisse jeweils für beide Maßnahmen verwendet. Für jede Maßnahme wird ein gesonderter Bericht erstellt.

Zur Bearbeitung des Geotechnischen Berichtes standen folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- (U1) Bebauungsplan Nr. 104 – Sondergebiet Karl-Büttner Ring 11, M 1:500 vom 21.02.2017
- (U2) Bebauungsplan Nr. 104 mit handschriftlicher Eintragung der Versickerungsflächen vom Landschaftsarchitekturbüro Jahnke vom 20.04.2017
- (U3) Geologische Karte von Bayern, M = 1:25.000, Blatt 6533 Röthenbach und Blatt 6433 Lauf a. d. Pegnitz, inkl. Erläuterungen
- (U4) Baugrundgutachten für den Neubau eines Ladengeschäftes in Lauf/Pegnitz, Aktenzeichen G33992/H vom 11.09.1992, aus unserem Archiv
- (U5) Ergänzung zum Baugrundgutachten, Aktenzeichen G33992/H vom 19.02.1993, aus unserem Archiv

2 BAUVORHABEN

Auf dem Grundstück Karl-Büttner Ring 11 in Lauf-Wetzendorf befindet sich ein ALDI-Markt. Dieser soll rückgebaut werden, und nördlich hiervon, im Bereich des derzeitigen Parkplatzes wieder ein neuer ALDI-Markt errichtet werden. Das auf dem Gelände anfallende Niederschlagswasser soll bei geeigneten Untergrund- und Grundwasserverhältnissen auf dem Grundstück versickert werden.

Die Lage der Maßnahme zeigt der Übersichtslageplan auf Anlage 1. Der Lageplan auf Anlage 2 zeigt die Anordnung des neuen Marktes, sowie in grün dargestellt die geplanten Versickerungsflächen.

Aufgabe des vorliegenden Berichtes ist es die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes im Bereich der geplanten Versickerungsflächen zu beurteilen und einen Durchlässigkeitsbeiwert k_f zu ermitteln.

Das Gelände im Bereich der untersuchten Fläche ist relativ eben, es befindet sich zwischen etwa 318,9 ... 319,5 müNN im Bereich des befestigten Parkplatzes bzw. der Zuwegungen, sowie etwa bei 320,0 müNN südlich des Marktes in den bislang unbefestigten Flächen.

3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Allgemeines

Zur Baugrunderkundung wurden im April 2017 im Bereich des ALDI-Marktes vier Bohrungen im Kleinrammbohrverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 abgeteuft. Die Bohrungen sind mit B1 bis B4 bezeichnet. Zusätzlich wurden außerhalb der Bauwerksfläche zwei Bohrungen zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit abgeteuft, diese sind mit B5 und B6 bezeichnet.

In den Bohrung B2, B5 und B6 wurde zur Ermittlung der Durchlässigkeit ein Sickerversuch durchgeführt.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist auf Anlage 2 eingetragen. Auf Anlage 3/1 und 3/2 sind die Untersuchungsergebnisse dargestellt.

Die Aufschlüsse wurden höhenmäßig mittels GPS-Vermessung auf müNN eingemessen.

3.2 Geologie

Nach den Angaben der Geologischen Karte handelt es sich bei dem anstehenden Untergrund um Sande der pleistozänen Vorterrasse, welche großflächig den Feuerletten aus dem Keuper (Trias) überlagern. Der Feuerletten wurde mit den Aufschlüssen nicht erreicht.

3.3 Felduntersuchungen

3.3.1 Bohrungen

Die Ergebnisse der Bohrungen sind relativ ähnlich, sie können deshalb gemeinsam beschrieben werden.

Die Bohrungen B1 bis B4 wurden im Bereich des Parkplatzes ausgeführt. Hier steht bis in Tiefen 0,8 ... 1,15 m unter Ansatzhöhe jeweils Pflasterbelag und folgend eine künstliche Auffüllung aus Splitt und Mineralbeton, sowie stw. Sand an.

Bei den Bohrungen B5 und B6 steht zu Beginn eine 0,10 ... 0,15 m dicke Mutterbodenüberdeckung an. Bei der Bohrung B5 folgt auf den Mutterboden eine 0,2 m dicke sandige künstliche Auffüllung, z. T. mit Bauschuttresten (Ziegel) vermengt.

Der natürlich anstehende Boden besteht aus Sand, wobei bei allen Bohrungen außer Bohrung B3 in Tiefen zwischen 0,95 m und 1,9 m unter Ansatzhöhe eine Tonlage mit weicherer Konsistenz zwischengeschaltet ist. Die Dicke der Tonlage beträgt zwischen 0,15 m und 0,9 m. Der natürlich anstehende Sand besitzt meist schwach schluffige Anteile stw. schwach kiesige Anteile und reicht bis zur jeweiligen Bohrendtiefe zwischen 3,0 m und 6,0 m unter Ansatzhöhe.

3.3.2 Wasserverhältnisse

Freies Wasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen in folgenden Tiefen festgestellt.

| Bohrung | Datum | Wsp. [m unter GOK] | Wsp. [müNN] |
|---------|----------|-------------------------|------------------|
| B1 | 24.04.17 | - | - |
| B2 | 24.04.17 | - | - |
| B3 | 24.04.17 | - | - |
| B4 | 24.04.17 | - | - |
| B5 | 25.04.17 | 2,66 | 316,58 |
| B6 | 25.04.17 | 2,10 | 317,86 |

Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel konnte nicht festgestellt werden. Der bei den flachen Bohrungen festgestellte Grundwasserspiegel lässt sich vermutlich auf Stauwasser über gering durchlässigen Schichten (Tonlagen?) zurückführen.

3.4 Versickerungsversuch

In den Bohrlöchern der Bohrungen B2, B5 und B6 wurde jeweils ein Versickerungsversuch (PIV-Test) ausgeführt, um die Durchlässigkeit der anstehenden Böden zu beurteilen. Das Bohrloch (Ø 80 mm) wurde hierzu vorübergehend als Pegel ausgebaut (Filterrohr mit Verkiesung). Nach erfolgter Vorsättigung des Untergrundes wurde das Bohrloch mit Wasser

aufgefüllt. Anschließend wurde der zeitliche Verlauf der Wasserspiegelabsenkung gemessen.

Die Auswertung der Versuche nach USBR Earth Manual (siehe Anlage 4.2) ergibt folgenden mittleren Durchlässigkeitsbeiwerte, siehe Anlage 4:

| Bohrung | Tiefe [m] | k_f -Wert [m/s] | Durchlässigkeit gem. DIN 18130-1 |
|---------|-----------|--------------------|----------------------------------|
| B2 | bis 3,0 m | 5×10^{-6} | durchlässig |
| B5 | bis 2,0 m | 5×10^{-6} | durchlässig |
| B6 | bis 1,5 m | 9×10^{-7} | schwach durchlässig |

3.5 Laboruntersuchungen

3.5.1 Korngrößenverteilung

Von den entnommenen Sandproben wurde die Korngrößenverteilung nach DIN 18123 bestimmt. Der Prüfbericht Nr. 170388 ist als Anlage 5 beigefügt. Zusätzlich erfolgt eine rechnerische Abschätzung der Durchlässigkeit anhand der Sieblinie nach dem Verfahren von BEYER. Zusammengefasst ergibt sich:

| Bohrung | Tiefe [m] | Bodenart nach KGV | Feinkornanteil [M-%] | k_f -Wert [m/s] |
|---------|-------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| B1 | 0,95 – 2,40 | S,u' | 5,86 | $2,8 \times 10^{-4}$ |
| B2 | 3,00 – 4,40 | S,g' | 4,91 | $4,0 \times 10^{-4}$ |
| B2 | 1,45 – 2,20 | S | 4,83 | $4,5 \times 10^{-4}$ |
| B4 | 2,15 – 4,00 | S,u' | 6,19 | $2,6 \times 10^{-4}$ |
| B6 | 1,80 – 3,00 | S | 4,57 | $4,0 \times 10^{-4}$ |

4 VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES

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 1×10^{-3} bis 1×10^{-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.

Der anstehende Untergrund im Bereich der Bohrungen besitzt nach den durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen eine Durchlässigkeit von 4×10^{-4} ... 9×10^{-7} m/s. Grundwasser wurde in vier der sechs Bohrungen bis zur Endtiefe nicht angetroffen. Bei den Bohrungen B5 und B6 wurde ein Grundwasserstand knapp unterhalb der anstehenden Tonlage angetroffen. Er befindet sich zwischen 2,1 m und 2,6 m unter Geländehöhe.

Eine Versickerung von Oberflächenwasser auf dem untersuchten Grundstück bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen grundsätzlich möglich. Es sind jedoch folgende Punkte zu beachten:

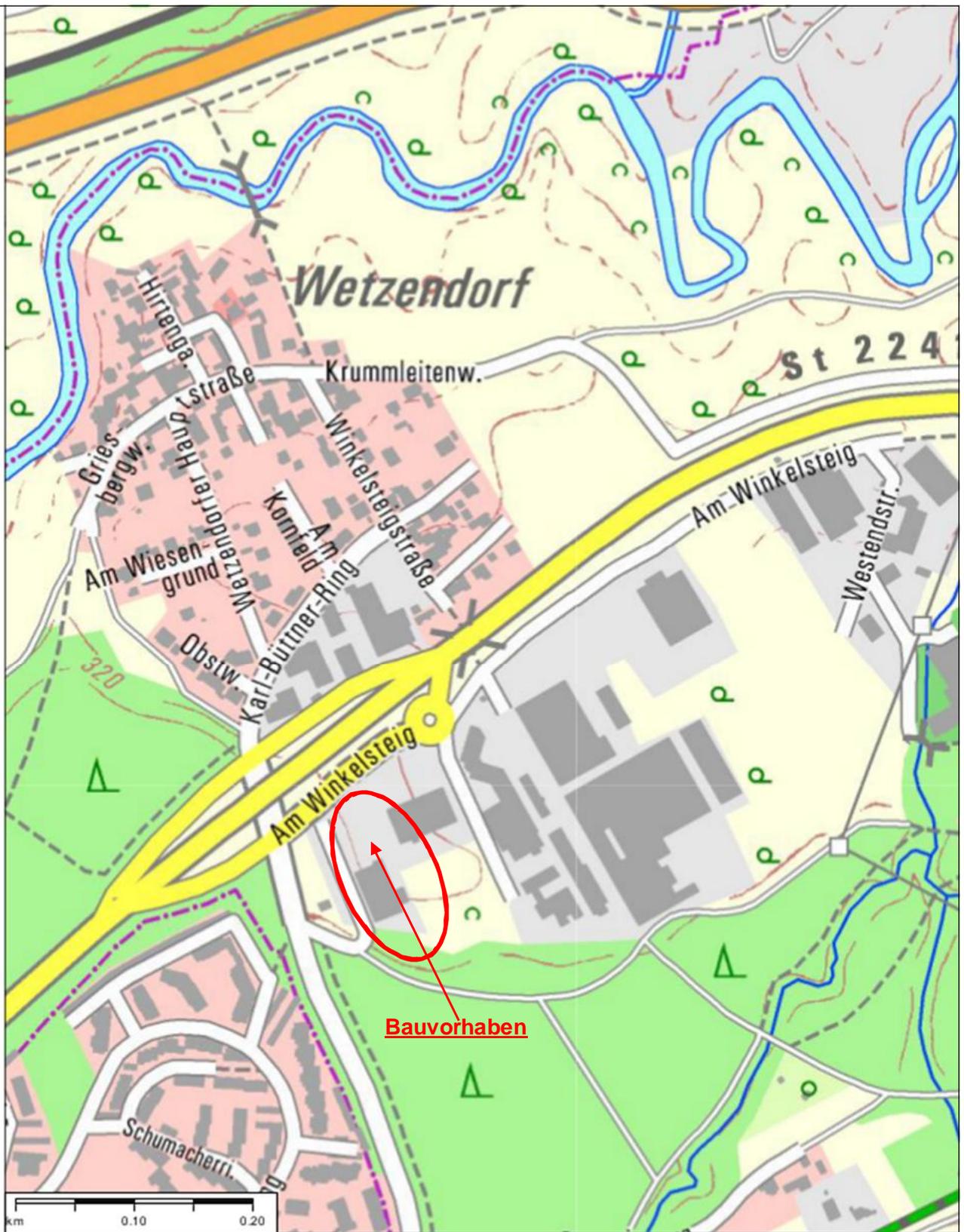
- Die Einbindetiefe der Versickerungsanlage ist an die angetroffenen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse anzupassen. Im Bereich der Bohrungen B5 und B6 sollte die Versickerungsanlage nur etwa 1 m einbinden um den geforderten Flurabstand einzuhalten. Wir empfehlen hier an den Versickerungsstellen den Grundwasserstand gemeinsam mit dem Gutachter zu Baubeginn nochmals mittels Baggerschürf zu verifizieren.
- In Höhe Sohle der Versickerungsanlagen ggf. anstehende bindige Böden (z.B. Tonlagen) sind bis zum schwach bindigen Sand zu durchstoßen bzw. durch gut durchlässiges Material auszutauschen.
- Der gemäß DWA-A Arbeitsblatt 138 zur Vermeidung möglicher Schäden am Gebäude geforderte Mindestabstand zwischen Versickerungsanlage und Gebäuden ist einzuhalten.

- Der ermittelten Versickerungswerte sind relativ unterschiedlich. Unter Berücksichtigung der gemäß DWA-A Arbeitsblatt 138, Anhang B4 empfohlenen Korrekturfaktoren für die verschiedenen Untersuchungsmethoden ergeben sich Bemessungs- k_f -Werte in einer Größenordnung von 8×10^{-5} ... 2×10^{-6} m/s. Wir empfehlen daher für die versickerungsrelevanten Bereiche einen Bemessungs- k_f -Wert von 1×10^{-5} m/s anzusetzen.
- Aufgrund der relativ unterschiedlich festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerte sind einzelne Versickerungsanlagen durch Rohrleitungen miteinander zu verbinden um ggf. einen raschen Ausgleich bei unterschiedlichen Versickerungsleistungen zu gewährleisten.

Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung

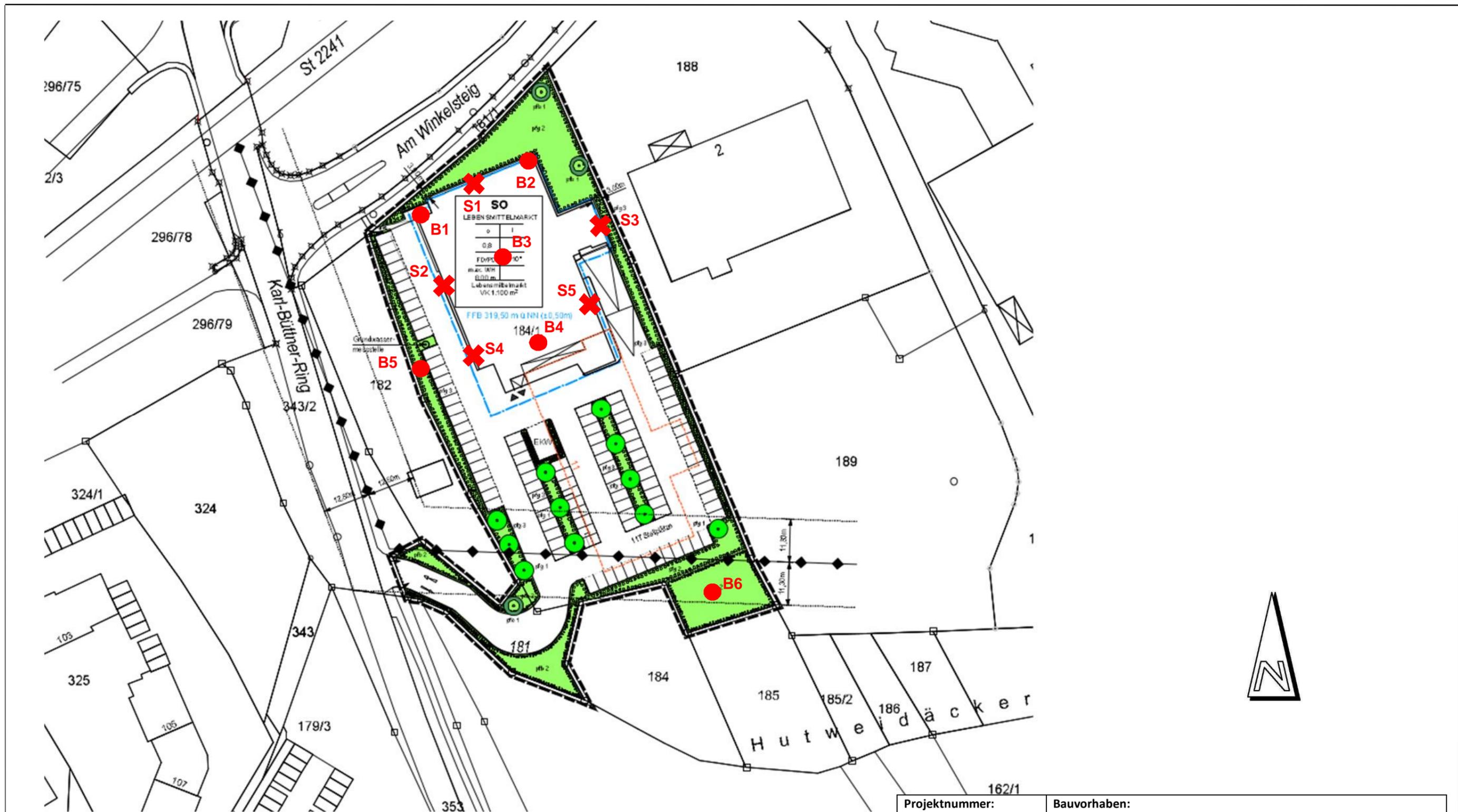


Dipl.-Ing. (FH) Jan Spotka

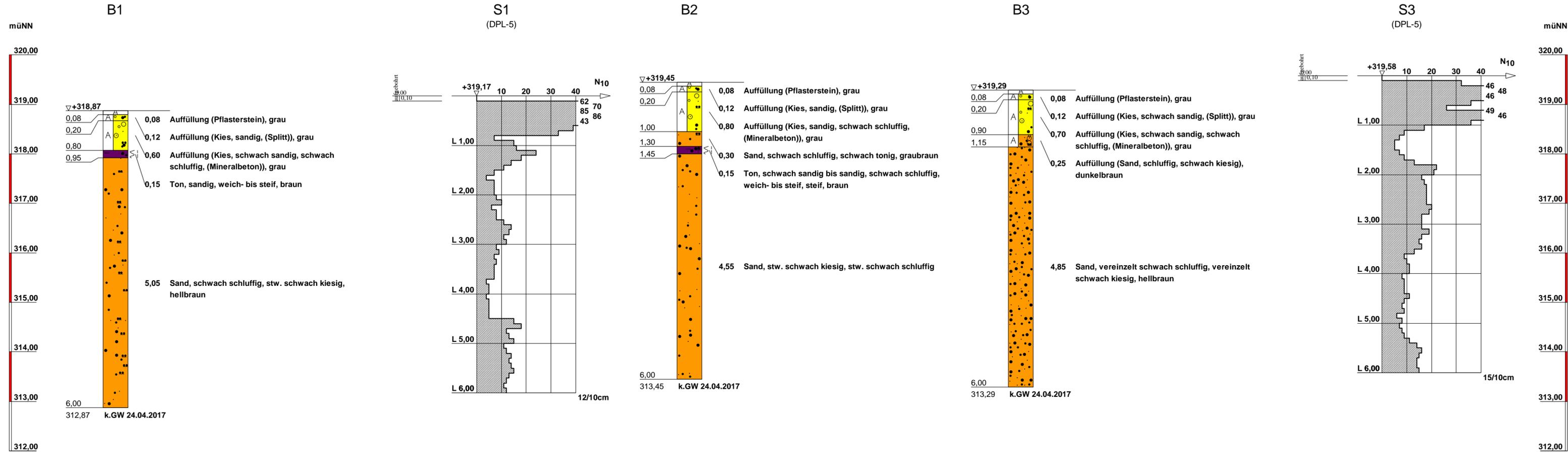


Digitale Ortskarte 1:10000 Bayern (Nord) 2010, Maßstab 1:5000
 © Copyright: siehe Hinweis auf dem verwendeten Datenträger
 Seite 1 von 1

| | | |
|--|--|-----------|
| Projektnummer: G10217-2 | BV.: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11 Neubau ALDI-Markt | |
| Maßstab: 1 : 5000 | 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 | | |



| | | |
|--|---|---------|
| Projektnummer: | Bauvorhaben: | |
| G10217-2 | Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11 Neubau ALDI-Markt | |
| Maßstab: | Lageplan | Anlage: |
| 1 : 1000 | | 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)
 PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

| | | | | | |
|------------|--------|-----|-----|---|---|
| Auffüllung | kiesig | A | G g | o | o |
| Kies | sandig | S s | u | u | u |
| Schluff | tonig | T t | | | |

NEBENANTEILE

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

KONSISTENZ wch < weich stf | steif

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

| | | |
|----------|-----------|-----------|
| leicht | mittel | 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 |

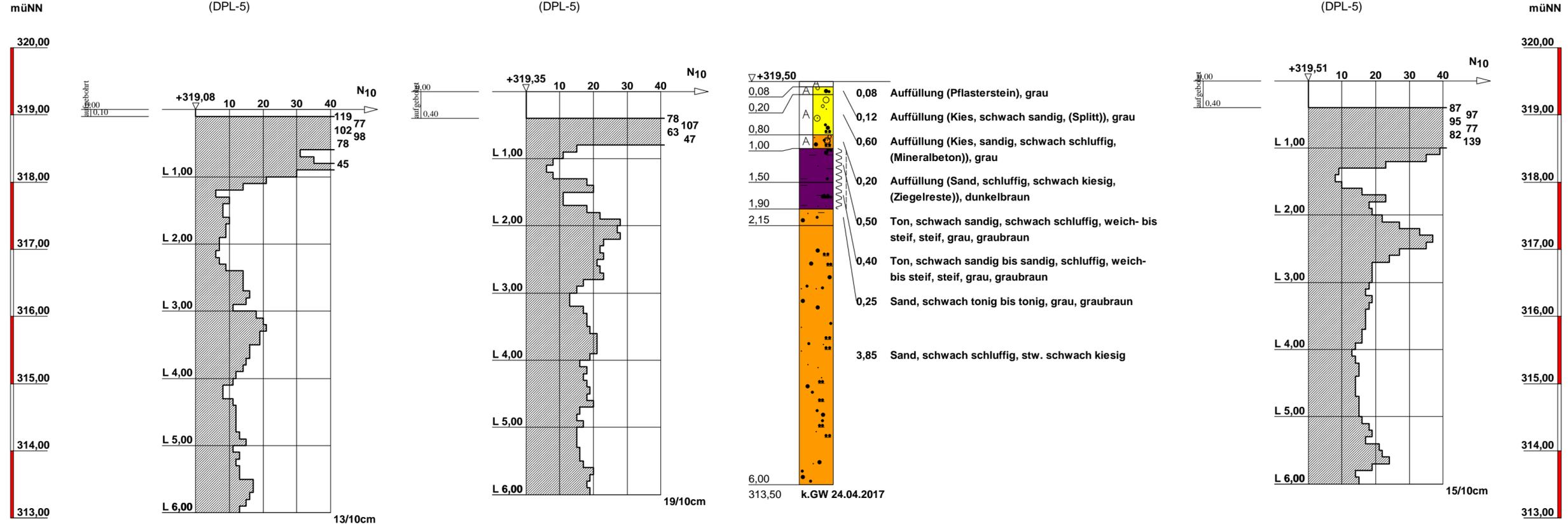
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

| | |
|----------------------|---------------------|
| 0,55-0,80 Schl./30cm | offene Spitze |
| 5/6/7 | |
| 1,55-2,00 Schl./30cm | geschlossene Spitze |
| 6/7/8 | |

Bauvorhaben:
 Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11
 Neubau ALDI-Markt

Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 B1, S1, B2, S2, B3, S3

| | | |
|---|------------------------|-----------------|
| Anlage-Nr.: 3/1 | Maßstab: 1 : 50 | |
| BAUGRUNDINSTITUT Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng Tel. 09188/94 00-0 Fax. 09188/94 00-49 | Bearbeiter: Jan Spotka | Datum: 04.05.17 |
| | Gezeichnet: D.Taylor | 17.05.17 |
| | Geändert: D.Taylor | |
| | Gesehen: _____ | 880 |
| Projekt-Nr.: G10217-2 | | |



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

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

BODENARTEN

| | | | |
|------------|-----------|---|---|
| Auffüllung | | A | |
| Kies | kiesig | G | g |
| 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 \curvearrowright weich stf | steif

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe | leicht | mittelschwer | schwer |
| Spitzendurchmesser | 2,52 cm | 3,56 cm | 4,37 cm |
| Spitzenquerschnitt | 5,00 cm ² | 10,00 cm ² | 15,00 cm ² |
| Gestängedurchmesser | 2,20 cm | 2,20 cm | 3,20 cm |
| Rammhämmergewicht | 10,00 kg | 30,00 kg | 50,00 kg |
| Fallhöhe | 50,0 cm | 20,00 cm | 50,00 cm |

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

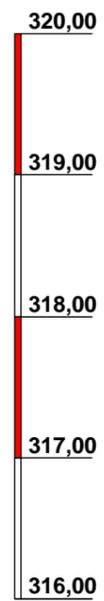
| | |
|----------------------|---------------------|
| 0,35-0,80 Schl./30cm | offene Spitze |
| 5/6/7 | |
| 1,55-2,00 Schl./30cm | geschlossene Spitze |
| 6/7/8 | |

Bauvorhaben:
 Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11
 Neubau ALDI-Markt

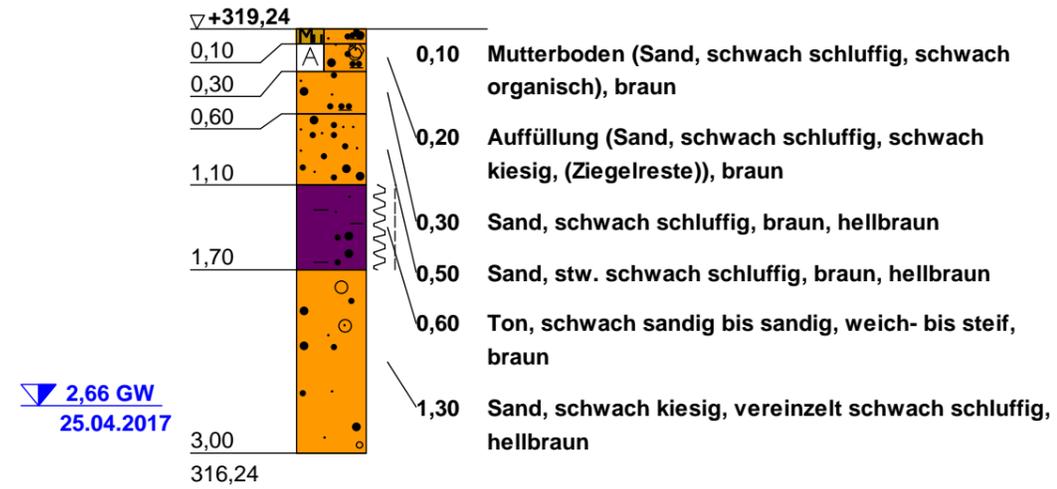
Planbezeichnung:
 BODENAUF SCHLÜSSE
 S2, S4, B4, S5

| | | |
|---|------------------------|----------|
| Anlage-Nr: 3/2 | Maßstab: 1 : 50 | |
| BAUGRUNDINSTITUT Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng Tel. 09188/94 00-0 Fax. 09188/94 00-49 | Bearbeiter: Jan Spotka | Datum: |
| | Gezeichnet: D.Taylor | 04.05.17 |
| | Geändert: D.Taylor | 17.05.17 |
| | Gesehen: | 750 |
| Projekt-Nr: G10217-2 | | |

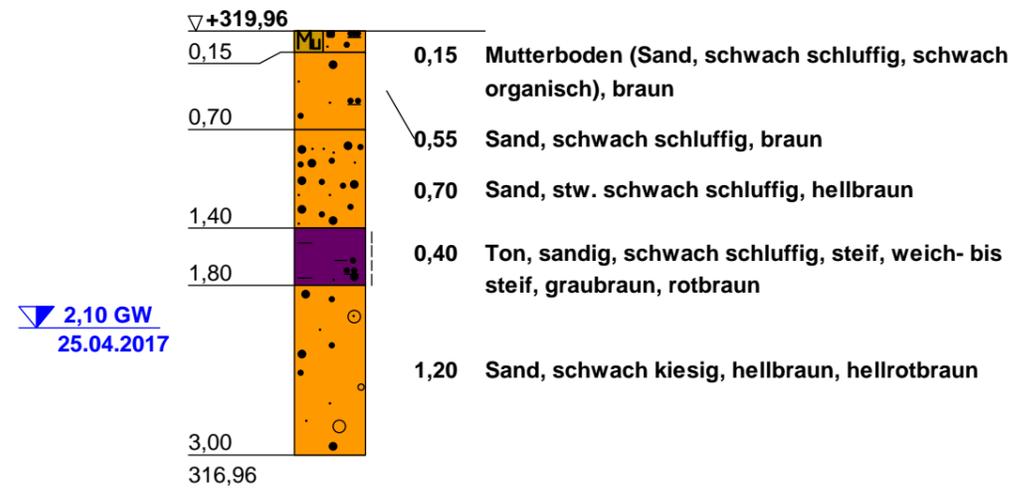
müNN



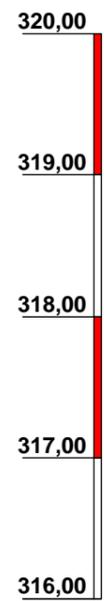
B5



B6



müNN



BAUGRUNDINSTITUT

Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH

Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng
Tel. 09188/94 00-0
Fax. 09188/94 00-49

Bauvorhaben:
Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11
Neubau ALDI-Markt

Planbezeichnung:

BODENAUFSCHLÜSSE
B5, B6

Anlage-Nr: 3/3

Projekt-Nr: G10217-2

Datum: 04.05.17

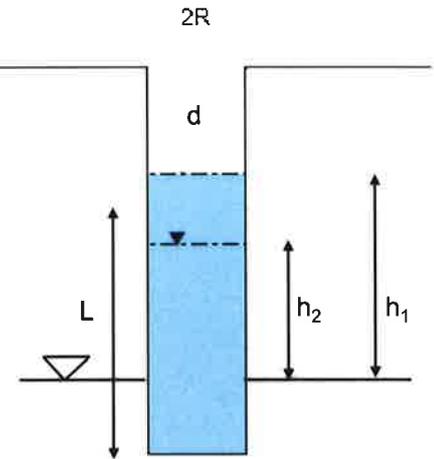
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Jan Spotka

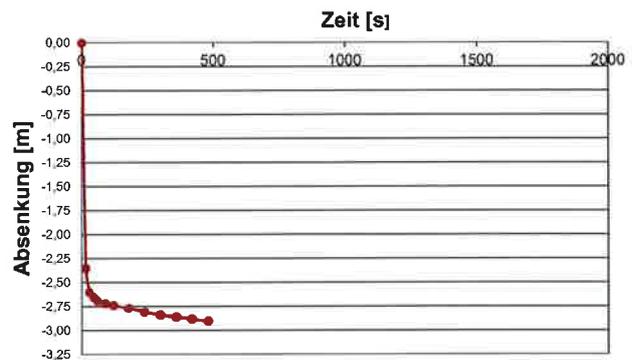
Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11 - Neubau ALDI

Absinkversuch

| | | |
|------------------------------|------------|------|
| Bohrlochbezeichnung | B2 | |
| Datum | 24.04.2017 | |
| Bohrdurchmesser 2R [mm] | 80 | |
| Radius [mm] / [m] | 40 | 0,04 |
| Bohrtiefe / Überstand | 3,0 | 0,21 |
| Tiefe + ÜberstandRohr | 3,0 | |
| Grundwasserspiegel unter GOK | 4,00 | |
| Grundwasserspiegel unter POK | 4,21 | |



| Messung | Zeit [s] | Absenkung d [m] | kf [m/s] |
|---------|----------|-----------------|----------|
| 0 | 0 | 0,00 | |
| 1 | 15 | 2,35 | 8,64E-05 |
| 2 | 30 | 2,60 | 3,77E-05 |
| 3 | 45 | 2,65 | 1,00E-05 |
| 4 | 60 | 2,69 | 8,86E-06 |
| 5 | 90 | 2,72 | 3,60E-06 |
| 6 | 120 | 2,74 | 2,55E-06 |
| 7 | 180 | 2,77 | 2,03E-06 |
| 8 | 240 | 2,81 | 2,97E-06 |
| 9 | 300 | 2,84 | 2,44E-06 |
| 10 | 360 | 2,86 | 1,73E-06 |
| 11 | 420 | 2,88 | 1,80E-06 |
| 12 | 480 | 2,90 | 1,86E-06 |
| 13 | 0 | 0,00 | 4,13E-06 |
| 14 | 0 | 0,00 | #DIV/0! |
| 15 | 0 | 0,00 | #DIV/0! |
| 16 | 0 | 0,00 | #DIV/0! |
| 17 | 0 | 0,00 | #DIV/0! |
| 18 | 0 | 0,00 | #DIV/0! |
| 19 | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |



Für $L > 10r$:

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

Für $10r > L >$

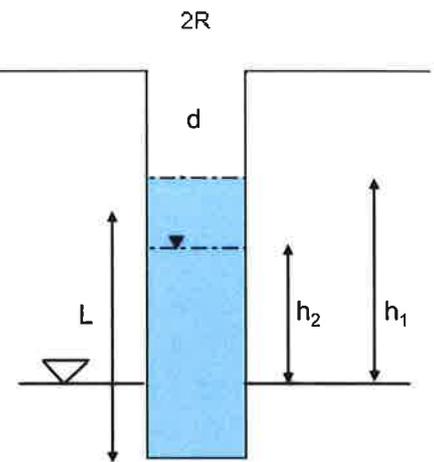
$$k_f = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \left[\frac{L}{2r_0} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{2r_0} \right)^2} \right] \text{ [m/s]}$$

| | | | |
|------------|----|----------|-----|
| Intervall: | 0 | 5,34E-06 | m/s |
| | 10 | | |

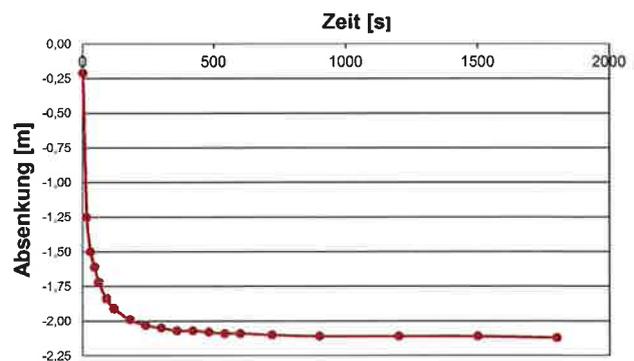
Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11 - Neubau ALDI

Absinkversuch

| | | |
|------------------------------|------------|------|
| Bohrlochbezeichnung | B5 | |
| Datum | 25.04.2017 | |
| Bohrdurchmesser 2R [mm] | 80 | |
| Radius [mm] / [m] | 40 | 0,04 |
| Bohrtiefe / Überstand | 3,0 | 0,21 |
| Tiefe + ÜberstandRohr | 3,2 | |
| Grundwasserspiegel unter GOK | 2,41 | |
| Grundwasserspiegel unter POK | 2,62 | |



| Messung | Zeit [s] | Absenkung d [m] | kf [m/s] |
|---------|----------|-----------------|----------|
| 0 | 0 | 0,21 | |
| 1 | 15 | 1,25 | 4,88E-05 |
| 2 | 30 | 1,50 | 2,23E-05 |
| 3 | 45 | 1,61 | 1,24E-05 |
| 4 | 60 | 1,72 | 1,45E-05 |
| 5 | 90 | 1,84 | 9,53E-06 |
| 6 | 120 | 1,91 | 6,58E-06 |
| 7 | 180 | 1,99 | 4,36E-06 |
| 8 | 240 | 2,03 | 2,48E-06 |
| 9 | 300 | 2,05 | 1,33E-06 |
| 10 | 360 | 2,07 | 1,39E-06 |
| 11 | 420 | 2,07 | 0,00E+00 |
| 12 | 480 | 2,08 | 7,21E-07 |
| 13 | 540 | 2,09 | 7,39E-07 |
| 14 | 600 | 2,09 | 0,00E+00 |
| 15 | 720 | 2,10 | 3,79E-07 |
| 16 | 900 | 2,11 | 2,59E-07 |
| 17 | 1200 | 2,11 | 0,00E+00 |
| 18 | 1500 | 2,11 | 0,00E+00 |
| 19 | 1800 | 2,12 | 0,00E+00 |



Für $L > 10r$:

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

Für $10r > L >$

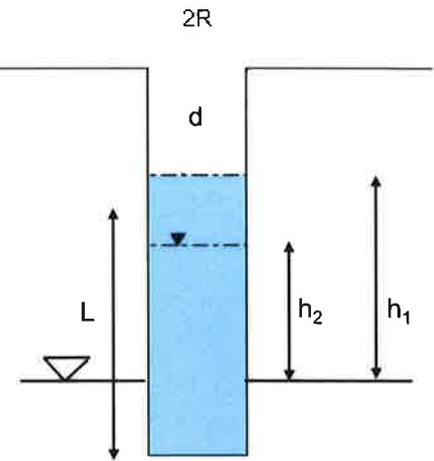
$$k_f = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \left[\frac{L}{2r_0} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{2r_0} \right)^2} \right] \text{ [m/s]}$$

| | | | |
|------------|----|----------|-----|
| Intervall: | 0 | 5,32E-06 | m/s |
| | 10 | | |

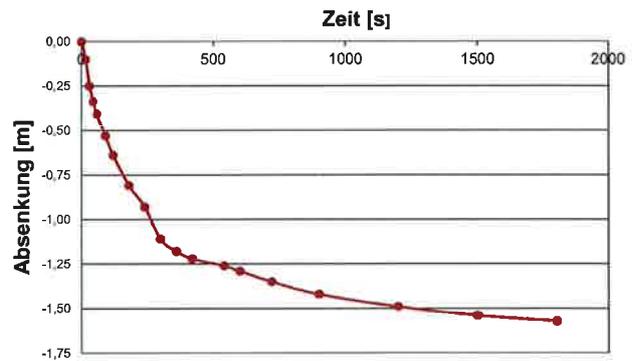
Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11 - Neubau ALDI

Absinkversuch

| | | |
|------------------------------|------------|------|
| Bohrlochbezeichnung | B6 | |
| Datum | 25.04.2017 | |
| Bohrdurchmesser 2R [mm] | 80 | |
| Radius [mm] / [m] | 40 | 0,04 |
| Bohrtiefe / Überstand | 3,0 | 0,00 |
| Tiefe + ÜberstandRohr | 3,0 | |
| Grundwasserspiegel unter GOK | 2,11 | |
| Grundwasserspiegel unter POK | 2,11 | |



| Messung | Zeit [s] | Absenkung d [m] | kf [m/s] |
|---------|----------|-----------------|----------|
| 0 | 0 | 0,00 | |
| 1 | 15 | 0,10 | 3,77E-06 |
| 2 | 30 | 0,25 | 6,23E-06 |
| 3 | 45 | 0,34 | 4,12E-06 |
| 4 | 60 | 0,41 | 3,43E-06 |
| 5 | 90 | 0,53 | 3,20E-06 |
| 6 | 120 | 0,64 | 3,27E-06 |
| 7 | 180 | 0,81 | 2,91E-06 |
| 8 | 240 | 0,93 | 2,41E-06 |
| 9 | 300 | 1,11 | 4,34E-06 |
| 10 | 360 | 1,18 | 2,00E-06 |
| 11 | 420 | 1,22 | 1,24E-06 |
| 12 | 540 | 1,26 | 6,59E-07 |
| 13 | 600 | 1,29 | 1,05E-06 |
| 14 | 720 | 1,35 | 1,13E-06 |
| 15 | 900 | 1,42 | 9,83E-07 |
| 16 | 1200 | 1,49 | 6,74E-07 |
| 17 | 1500 | 1,54 | 5,45E-07 |
| 18 | 1800 | 1,57 | 3,58E-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: | 0 | 9,54E-07 | m/s |
| | 18 | | |

PRÜFBERICHT NR. 170388

KORNGRÖSSENVERTEILUNG
NACH DIN 18123

| | |
|--|---|
| Projektnummer: G10217-2 | BV.: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11 Neubau ALDI-Markt |
| | 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. 170388

12.05.2017

| Projekt | |
|---------------------------|---|
| Projektnummer: | I2017-095 |
| Projektbezeichnung: | Wetzendorf, Karl - Büttner - Ring 11, Neubau ALDI |
| Auftrag | |
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4 92353 Postbauer-Heng |
| Auftragsdatum: | 05.05.2017 |
| Zeichen des Auftraggebers | G10217 |
| Ausführung | |
| Probeneingangsdatum: | 05.05.2017 |
| Prüfzeitraum: | von: 10.05.2017 bis: 12.05.2017 |
| Probenahmedatum: | 24.04. / 25.05.2017 |
| Probenahmeort: | Wetzendorf, Karl - Büttner - Ring 11, Neubau ALDI |
| Probenehmer: | Hr. Lang |
| Probenanzahl/-nummern: | 5 |
| Probenbezeichnung: | KV1 - KV5 |
| Bodenart (visuell): | siehe Prüfprotokoll |
| Entnahmestelle: | siehe Prüfprotokoll |
| Entnahmetiefe: | siehe Prüfprotokoll |
| Prüfung | |
| Prüfmethode: | DIN 18123 - 5 Ausgabe: 2011-04 Korngrößenverteilung, Siebung |
| Ergebnisse | |
| Prüfprotokolle: | 5 |
| Anforderungen: | |
| Prüfergebnisse: | |

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 12.05.2017




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

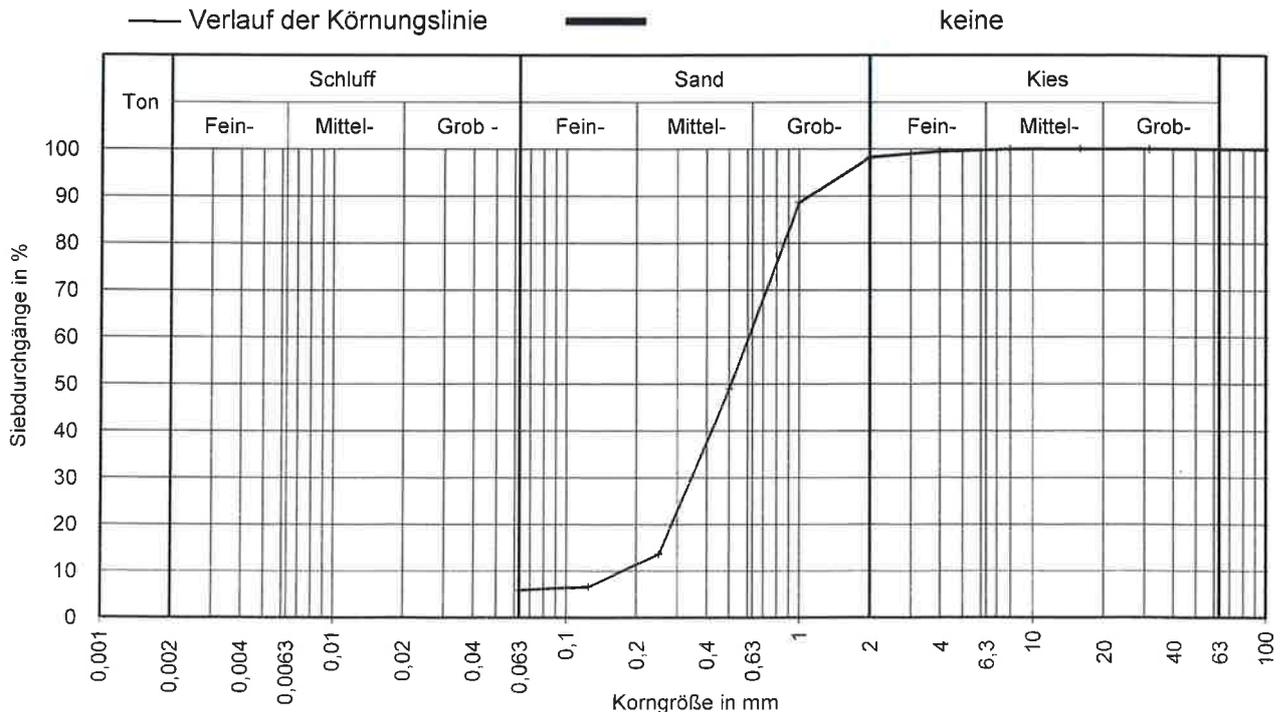
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
 Der Prüfbericht Nr.: 170388 besteht aus 1 Deckblatt und 5 weiteren Seite(n)
 Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11, Neubau ALDI

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Probenbezeichnung: | KV1 |
| Entnahmestelle: | B1 |
| Entnahmetiefe: | 0,95 - 2,40 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | S, u' |
| Farbe: | braun |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SU/ST |
| geologische Bezeichnung: | |

| Korngröße > | Siebdurchgänge | Korngruppe | Massenanteil |
|-------------|----------------|-------------|--------------|
| mm | % | mm | % |
| | | Disp. | 1 |
| 63 | 100,00 | 63/ | |
| 31,5 | 100,00 | 31,5/63 | 0,00 |
| 16 | 100,00 | 16/31,5 | 0,00 |
| 8 | 100,00 | 8/16 | 0,00 |
| 4 | 99,52 | 4/8 | 0,48 |
| 2 | 98,26 | 2/4 | 1,26 |
| 1 | 88,60 | 1/2 | 9,66 |
| 0,5 | 48,96 | 0,5/1 | 39,64 |
| 0,25 | 13,68 | 0,25/0,5 | 35,28 |
| 0,125 | 6,66 | 0,125/0,25 | 7,01 |
| 0,063 | 5,86 | 0,063/0,125 | 0,80 |

| | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Schlammkornanteil | < 0,063 mm | 5,86 | % | |
| Tonanteil | < 0,002 mm | nicht bestimmbar | % | |
| Ungleichförmigkeitszahl | C _u (früher U) | 3,5 | | |
| Krümmungszahl | C _c | 1,1 | | |
| Kornkennzahl | | 0 1 9 0 0 | | |
| Bodenart nach Korngrößenverteilung | | | | |
| Sand, schwach schluffig, | | | | |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688 | | | | |
| Naß- und Trockensiebung | | | | |
| Hauptgruppe nach DIN 18196 | | gemischtkörniger Boden | | |
| Gruppensymbol nach DIN 18196 | | SU/ST | | |
| Frostsicherheitsklasse nach ZTVE | | F1, nicht frostempfindlich | | |
| | Schluff | 6 % | Bemerkungen: | |
| d ₁₀ = | 0,174 | Sand | | 92 % |
| d ₆₀ = | 0,607 | Kies | | 2 % |
| d ₃₀ = | 0,345 | Steine | | 0 % |



Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11, Neubau ALDI

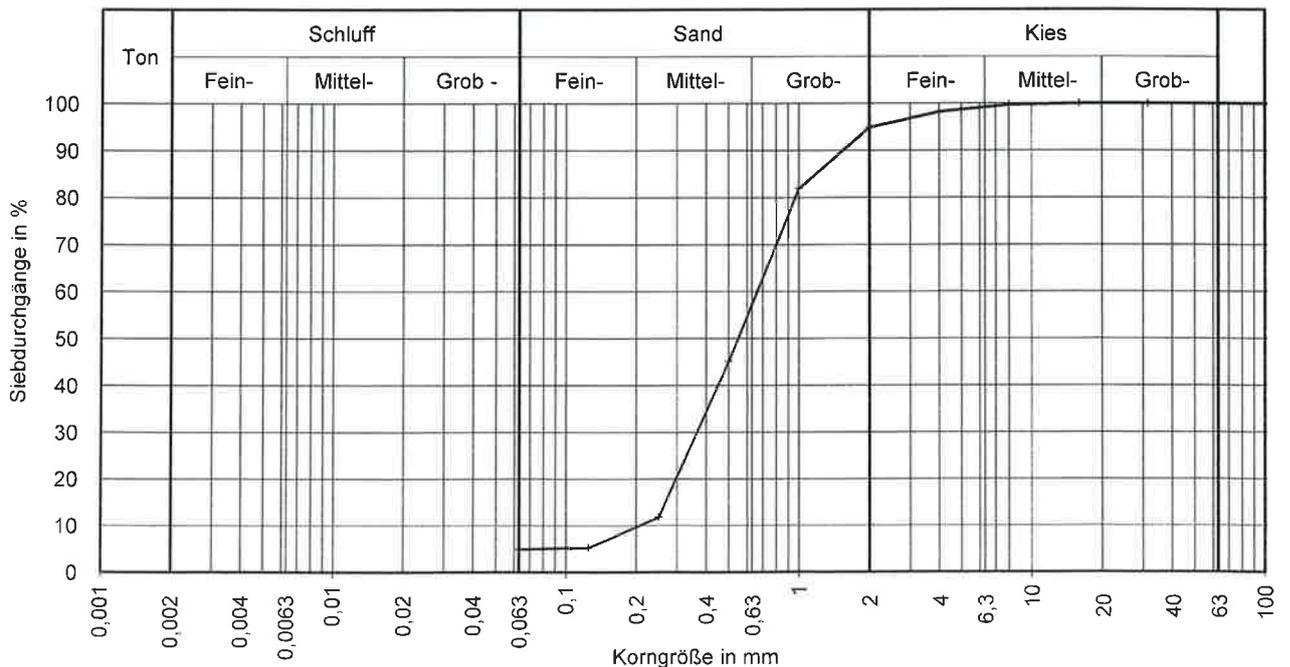
| | |
|--------------------------------|---------------|
| Probenbezeichnung: | KV2 |
| Entnahmestelle: | B2 |
| Entnahmetiefe: | 3,00 - 4,40 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | S, u' |
| Farbe: | braun |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SE |
| geologische Bezeichnung: | |

| Korngröße > | Siebdurchgänge | Korngruppe | Massenanteil |
|-------------|----------------|-------------|--------------|
| mm | % | mm | % |
| | | Disp. | 1 |
| 63 | 100,00 | 63/ | |
| 31,5 | 100,00 | 31,5/63 | 0,00 |
| 16 | 100,00 | 16/31,5 | 0,00 |
| 8 | 99,64 | 8/16 | 0,36 |
| 4 | 98,19 | 4/8 | 1,45 |
| 2 | 94,91 | 2/4 | 3,29 |
| 1 | 81,89 | 1/2 | 13,02 |
| 0,5 | 45,15 | 0,5/1 | 36,74 |
| 0,25 | 11,78 | 0,25/0,5 | 33,36 |
| 0,125 | 5,33 | 0,125/0,25 | 6,45 |
| 0,063 | 4,91 | 0,063/0,125 | 0,42 |

| | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|------|
| Schlammkornanteil | < 0,063 mm | 4,91 | % | |
| Tonanteil | < 0,002 mm | nicht bestimmbar | % | |
| Ungleichförmigkeitszahl | C _u (früher U) | 3,2 | | |
| Krümmungszahl | C _c | 1,0 | | |
| Kornkennzahl | | 0 0 9 1 0 | | |
| Bodenart nach Korngrößenverteilung | | | | |
| Sand, schwach kiesig, | | | | |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688 | | | | |
| Arbeitsweise | | | | |
| Naß- und Trockensiebung | | | | |
| Hauptgruppe nach DIN 18196 | | grobkörniger Boden | | |
| Gruppensymbol nach DIN 18196 | | SE | | |
| Frostsicherheitsklasse nach ZTVE | | F1, nicht frostempfindlich | | |
| | Schluff | 5 % | Bemerkungen: | |
| d ₁₀ = | 0,206 | Sand | | 90 % |
| d ₆₀ = | 0,662 | Kies | | 5 % |
| d ₃₀ = | 0,365 | Steine | | 0 % |

— Verlauf der Körnungslinie

— keine

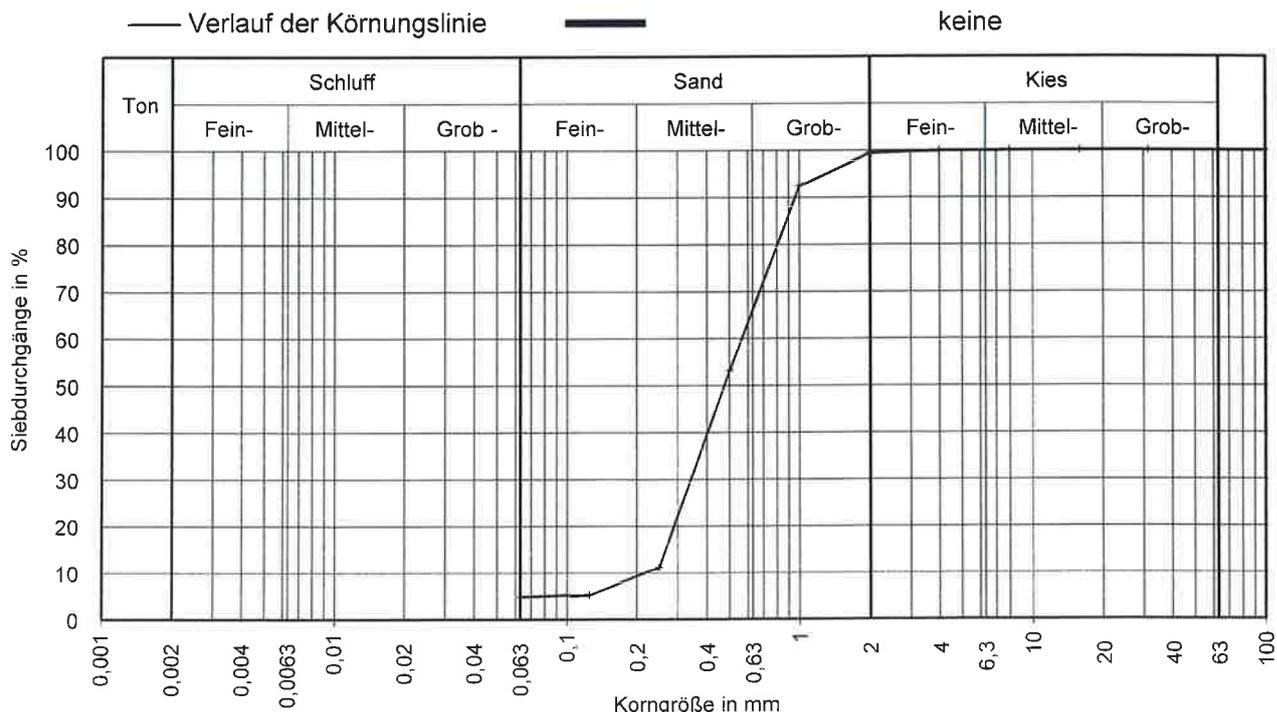


Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11, Neubau ALDI

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Probenbezeichnung: | KV3 |
| Entnahmestelle: | B2 |
| Entnahmetiefe: | 1,45 - 2,20 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | S, u' |
| Farbe: | braun |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SE |
| geologische Bezeichnung: | |

| Korngröße > | Siebdurchgänge | Korngruppe | Massenanteil |
|-------------|----------------|-------------|--------------|
| mm | % | mm | % |
| | | Disp. | 1 |
| 63 | 100,00 | 63/ | |
| 31,5 | 100,00 | 31,5/63 | 0,00 |
| 16 | 100,00 | 16/31,5 | 0,00 |
| 8 | 100,00 | 8/16 | 0,00 |
| 4 | 99,97 | 4/8 | 0,03 |
| 2 | 99,49 | 2/4 | 0,48 |
| 1 | 92,49 | 1/2 | 7,00 |
| 0,5 | 53,15 | 0,5/1 | 39,34 |
| 0,25 | 11,26 | 0,25/0,5 | 41,89 |
| 0,125 | 5,35 | 0,125/0,25 | 5,92 |
| 0,063 | 4,83 | 0,063/0,125 | 0,51 |

| | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|------|
| Schlammkornanteil | < 0,063 mm | 4,83 | % | |
| Tonanteil | < 0,002 mm | nicht bestimmbar | % | |
| Ungleichförmigkeitszahl | C _u (früher U) | 2,6 | | |
| Krümmungszahl | C _c | 1,0 | | |
| Kornkennzahl | | | | |
| Bodenart nach Korngrößenverteilung | | | | |
| Sand, | | | | |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688 | | | | |
| Arbeitsweise | | | | |
| Naß- und Trockensiebung | | | | |
| Hauptgruppe nach DIN 18196 | | grobkörniger Boden | | |
| Gruppensymbol nach DIN 18196 | | SE | | |
| Frostsicherheitsklasse nach ZTV E | | F1, nicht frostempfindlich | | |
| | Schluff | 5 % | Bemerkungen: | |
| d ₁₀ = | 0,216 | Sand | | 95 % |
| d ₆₀ = | 0,564 | Kies | | 1 % |
| d ₃₀ = | 0,341 | Steine | | 0 % |



Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11, Neubau ALDI

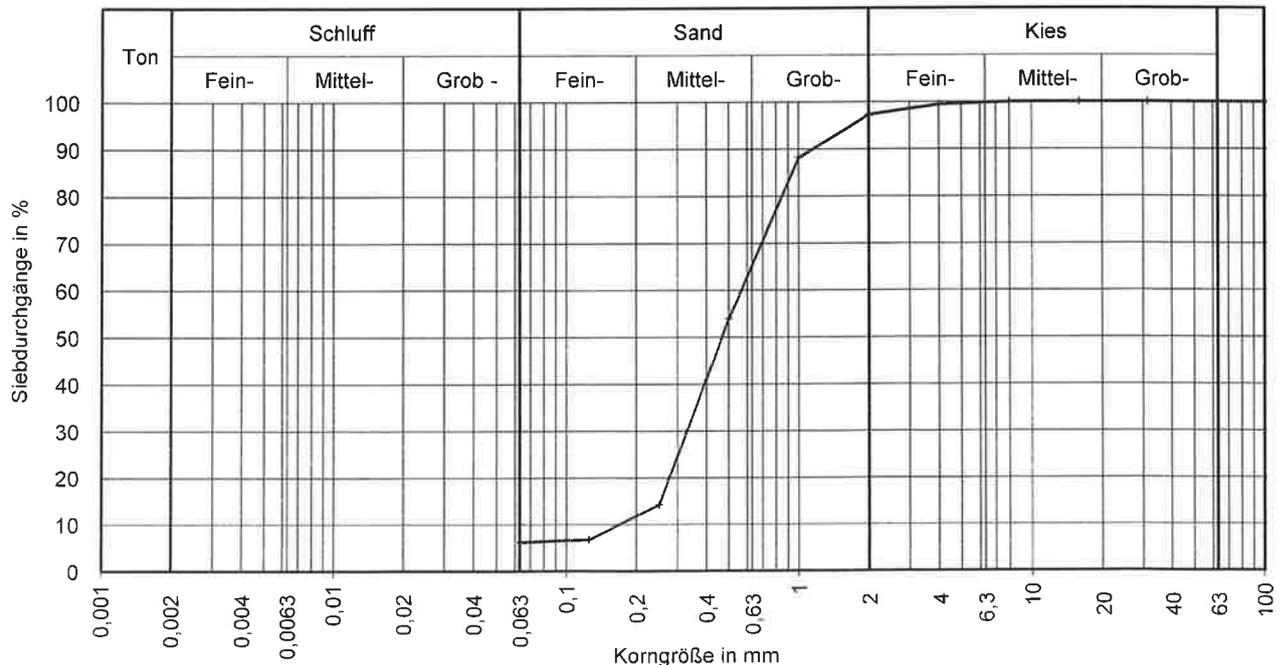
| | |
|--------------------------------|------------------|
| Probenbezeichnung: | KV4 |
| Entnahmestelle: | B4 |
| Entnahmetiefe: | 2,15 - 4,00 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | S,u' |
| Farbe: | hellbraun, braun |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SU/ST |
| geologische Bezeichnung: | |

| Korngröße > | Siebdurchgänge | Korngruppe | Massenanteil |
|-------------|----------------|-------------|--------------|
| mm | % | mm | % |
| | | Disp. | 1 |
| 63 | 100,00 | 63/ | |
| 31,5 | 100,00 | 31,5/63 | 0,00 |
| 16 | 100,00 | 16/31,5 | 0,00 |
| 8 | 100,00 | 8/16 | 0,00 |
| 4 | 99,48 | 4/8 | 0,52 |
| 2 | 97,30 | 2/4 | 2,18 |
| 1 | 88,20 | 1/2 | 9,10 |
| 0,5 | 54,02 | 0,5/1 | 34,17 |
| 0,25 | 14,28 | 0,25/0,5 | 39,74 |
| 0,125 | 6,82 | 0,125/0,25 | 7,46 |
| 0,063 | 6,19 | 0,063/0,125 | 0,63 |

| | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Schlammkornanteil | < 0,063 mm | 6,19 | % | |
| Tonanteil | < 0,002 mm | nicht bestimmbar | % | |
| Ungleichförmigkeitszahl | C _u (früher U) | 3,4 | | |
| Krümmungszahl | C _c | 1,1 | | |
| Kornkennzahl | | 0 1 9 0 0 | | |
| Bodenart nach Korngrößenverteilung | | | | |
| Sand, schwach schluffig, | | | | |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688 | | | | |
| Arbeitsweise | | | | |
| Naß- und Trockensiebung | | | | |
| Hauptgruppe nach DIN 18196 | | gemischtkörniger Boden | | |
| Gruppensymbol nach DIN 18196 | | SU/ST | | |
| Frostsicherheitsklasse nach ZTV E | | F1, nicht frostempfindlich | | |
| | Schluff | 6 % | Bemerkungen: | |
| d ₁₀ = | 0,168 | Sand | | 91 % |
| d ₆₀ = | 0,564 | Kies | | 3 % |
| d ₃₀ = | 0,329 | Steine | | 0 % |

— Verlauf der Körnungslinie

— keine



Bauvorhaben: Wetzendorf, Karl-Büttner-Ring 11, Neubau ALDI

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Probenbezeichnung: | KV5 |
| Entnahmestelle: | B6 |
| Entnahmetiefe: | 1,80 - 3,00 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | S |
| Farbe: | braun |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SE |
| geologische Bezeichnung: | |

| Korngröße > | Siebdurchgänge | Korngruppe | Massenanteil |
|-------------|----------------|-------------|--------------|
| mm | % | mm | % |
| | | Disp. | 1 |
| 63 | 100,00 | 63/ | |
| 31,5 | 100,00 | 31,5/63 | 0,00 |
| 16 | 100,00 | 16/31,5 | 0,00 |
| 8 | 100,00 | 8/16 | 0,00 |
| 4 | 99,64 | 4/8 | 0,36 |
| 2 | 97,66 | 2/4 | 1,98 |
| 1 | 82,61 | 1/2 | 15,05 |
| 0,5 | 38,14 | 0,5/1 | 44,48 |
| 0,25 | 11,84 | 0,25/0,5 | 26,30 |
| 0,125 | 4,96 | 0,125/0,25 | 6,88 |
| 0,063 | 4,57 | 0,063/0,125 | 0,39 |

| | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|------|
| Schlammkornanteil | < 0,063 mm | 4,57 | % | |
| Tonanteil | < 0,002 mm | nicht bestimmbar | % | |
| Ungleichförmigkeitszahl | C _u (früher U) | 3,4 | | |
| Krümmungszahl | C _c | 1,1 | | |
| Kornkennzahl | | | | |
| Bodenart nach Korngrößenverteilung | | | | |
| Sand, | | | | |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688 | | | | |
| Arbeitsweise | | | | |
| Naß- und Trockensiebung | | | | |
| Hauptgruppe nach DIN 18196 | | grobkörniger Boden | | |
| Gruppensymbol nach DIN 18196 | | SE | | |
| Frostsicherheitsklasse nach ZTVE | | F1, nicht frostempfindlich | | |
| | Schluff | 5 % | Bemerkungen: | |
| d ₁₀ = | 0,208 | Sand | | 93 % |
| d ₆₀ = | 0,703 | Kies | | 2 % |
| d ₃₀ = | 0,403 | Steine | | 0 % |

— Verlauf der Körnungslinie

— keine

