

Erschließung Gewebegebiet Bindelhecke - Ergänzung Baugrundgutachten

Stadt Oettingen

Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Auftraggeber

Stadt Oettingen

Schloßstr. 36
86732 Oettingen

Auftragnehmer

KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

Richard-Stücklen-Str. 2
91710 Gunzenhausen
🌐 www.ibwabo.de

Bearbeiter

Rafaela Lüpfer

☎ 09831/8860-22
✉ rafaela.luepfert@ibwabo.de

Baustellen-Anschrift

86732 Oettingen

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	1
2	Untersuchungen.....	1
2.1	Standortbeschreibung	1
2.2	Bodenklassifikation und bodenmechanische Kennwerte	3
3	Homogenbereiche	4
4	Gründungsempfehlung.....	5
4.1	Fahrbahnaufbau	5
4.2	Kanal- und Leitungsbauarbeiten	7
5	Allgemeine Bebaubarkeit für Gebäude.....	14
6	Versickerung von Oberflächenwasser / Regenrückhaltung	14
7	Laboruntersuchungen	15
7.1	Orientierende Schadstofferkundung nach EBV und DepV	15
7.2	Betonaggressivität nach DIN 4030	17
8	Haftung, Abnahme der Gründungssohlen	17
9	Quellen	18

Anlagen:

Anlage 1: Lagepläne mit Aufschlusspunkten

Anlage 2: Schichtprofile, Rammdigramme, Profilschnitte und Bodenkennwerte

Anlage 3: Bodenmechanische Laborergebnisse

Anlage 4: Listenvergleiche EBV und DepV

Anlage 5: Probenahmeprotokoll

Anlage 6: Analysenergebnisse Boden

Anlage 7: Analysenergebnis Betonaggressivität DIN4030

Anlage 8: Wasserhaltung

1 Vorgang

Dieses Gutachten dient als Ergänzung zu dem Gutachten „Erschließung Gewerbegebiet „Sauerneck“, Teil III (Az.: 14204) vom 19.01.2015.

Die Stadt Oettingen plant die Erschließung des Gewerbegebiets „Bindelhecke“ mit Erschließungsstraßen einschließlich des Leitungsbaus westlich der Bundesstraße 466 in Öttingen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird die Fläche als landwirtschaftliche Nutzfläche (Grünland) genutzt.

Als Grundlage für die weiteren Planungen sollen die vorhandenen Untergrundverhältnisse untersucht werden.

Die KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH wurde mit der Durchführung der Untersuchungen beauftragt. Die Baugrunderkundungen wurden vom 22.01.2026 bis 29.01.2026 vorgenommen. Hierzu wurden neun Rammkernsondierungen (RKS) und vier schweren Rammsondierung (RS-DPH) abgeteuft. Zudem wurde ein Versickerungsversuch mittels Versickerungslanze beim geplanten Regenrückhaltebecken, Bohrpunkt (BP) 2, getätigt.

2 Untersuchungen

2.1 Standortbeschreibung

Die Aufschlusspunkte befindet sich auf einem Höhenniveau zwischen 416,56 m NN und 420,41 m NN. Das Gelände fällt von Westen nach Osten um etwa 1 m ab. Von Nord-Nordost nach Süd-Südwest steigt es zunächst um ca. 3 m an und fällt anschließend steiler um etwa 3,5 m wieder ab.

Geologie

Die Digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000 des UmweltAtlas Bayern weist für den Untersuchungsbereich eine quartäre Talfüllung aus Lehm und Sand sowie quartäre Flussablagerungen aus Sand und Kies unter Flusslehm aus [1]. Öttingen liegt am Rand des Rieskraters; das Festgestein liegt hier im Untergrund gestört vor.

Hydrologie

Das geplante Baufeld liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes sowie außerhalb eines festgesetzten HQ₁₀₀ sowie HQ_{Extrem} Überschwemmungsgebietes jedoch teilweise (bei BP8 und BP2) in einem „Wassersensiblen Bereich“ (siehe Anlage 1.5) [3].

Wassersensible Bereiche sind durch den Einfluss von Wasser geprägt und kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Nutzungen können hier beeinträchtigt werden durch: über die Ufer tretende Flüsse und Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser. Im Unterschied zu amtlich festgesetzten oder für die Festsetzung vorgesehenen Überschwemmungsgebieten kann bei diesen Flächen nicht angegeben werden, wie wahrscheinlich Überschwemmungen sind. An kleineren Gewässern, an denen keine Überschwemmungsgebiete oder Hochwassergefahrenflächen vorliegen, kann die Ausweisung der wassersensiblen Bereiche Hinweise auf mögliche Überschwemmungen und hohe Grundwasserstände geben und somit zur Abschätzung der Hochwassergefahr herangezogen werden [1].

Der südlich verlaufende ca. 100 m entfernte Mühlbach liegt auf einem Höhengniveau von rd. 416 m NN.

Die östlich verlaufende ca. 1,7 km entfernte Wörnitz liegt auf einem Höhengniveau von rd. 413 m NN.

Die digitale Hydrogeologische Karte 1:500.000 des UmweltAtlas Bayern weist für das Baufeld **keine Informationen eines Grundwasserstandes** aus, da die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse aufgrund der Lage am Rieskrater gestört sind [3].

Auch gibt es **keine nahegelegenen Messstellen** eines Grundwasserleiters [3].

Erdbebenzone

Öttingen gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, **zur Erdbebenzone 0** sowie zur **Untergrundklasse R** [2].

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist.

Die Untergrundklasse R umfasst Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund.

Frosteinwirkungszone

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Frosteinwirkungszone II mit einer maximalen Frosteindringtiefe von 1,05 m unter GOK.

2.2 Bodenklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Bohrprofile und Rammdiagramme bzw. Schichtenverzeichnisse sind sowohl graphisch als Anlage 2.1 und 2.2 als auch textlich als Anlage 2.3 beigelegt.

Für die Baumaßnahmen kann für die weiteren Betrachtungen mit den in Anlage 2.3, Tabelle 1 aufgeführten bodenmechanischen Kennwerten gerechnet werden. Die Festlegung dieser Werte erfolgt auf Grundlage der Bodenansprache, den ermittelten hydrogeologischen Verhältnissen sowie der Bodenklassifikation nach DIN 1054 bzw. Eurocode 7 [4].

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde bei BP1, BP2, BP4, BP5, BP6 und BP8 gespanntes Grundwasser angetroffen. Der höchste Grundwasserstand als Ruhewasserspiegel war bei BP5 mit 418,00 m NHN.

Bei BP 1, BP 2 und BP 4 ist der Grundwasserspiegel angestiegen (Druckspiegel). Der Grundwasserstand lag hier innerhalb von wasserundurchlässigen Tonschichten.

Die angetroffenen Böden entsprechen weitgehend der regionalen Geologie und bestehen überwiegend aus leicht- bis ausgeprägtplastischem, weichem bis halbfestem Ton. Bei den Bohrungen BP 1, BP 2 und BP 5 wurde zusätzlich weich bis steifer, stark toniger bis leicht toniger Sand angetroffen. Im Einflussbereich des Grundwassers treten überwiegend weiche Böden auf, insbesondere in den untersten Bodenschichten. Im Bereich von BP 8 sind die Tonböden durch den hohen Grundwasserstand nahezu bis zur Geländeoberkante aufgeweicht.

Bei BP 7 war bis 0,70 m unter GOK eine Geländeauffüllung festzustellen.

3 Homogenbereiche

Nach DIN 18300 bzw. Eurocode 7 [4] liegen im Hinblick auf die erforderlichen Erdarbeiten folgende Homogenbereiche vor:

Tabelle 2: Einteilung in Homogenbereiche nach ATV DIN 18300

Bereich	Beschreibung	Boden- gruppe	Konsistenz/ Lagerung	Eigenschaften
O	Oberboden / Mutterboden	-	-	Bodenklasse 1 humos
A	Auffüllung mittelplastischer Ton	TM	steif	Bodenklasse 4 Frostempfindlichkeitsklasse F3 bei BP 7 bis 0,70 m u. GOK Farbe: dunkelbraun
B1	natürlich gewachsener Boden leichtplastischer Ton bis ausgeprägt plastischer Ton TA nur bei RKS 6	TL TM TA	weich, steif, halbfest	Bodenklasse 4-5 Frostempfindlichkeitsklasse F2-3 TL (Konsistenzbestimmung): Konsistenzzahl: 0,81-0,92 Wassergehalt: 13,9-17,1% TM (Konsistenzbestimmung): Konsistenzzahl: 0,60 Wassergehalt: 31,2% Farbe: hellbraun, dunkelbraun, rotbraun, braungrau
B2	natürlich gewachsener Boden leicht toniger - stark toniger Sand	ST ST*	weich, locker bis mitteldicht	Bodenklasse 3-4 Frostempfindlichkeitsklasse F2-3 <u>ST (Sieblinie):</u> Feinkornanteil: 9,1% Wasseranteil: 16,8% Farbe: hellbraun, braun

O = Oberboden, A = Auffüllung, B = Boden

4 Gründungsempfehlung

4.1 Fahrbahnaufbau

Bestimmung des Fahrbahnaufbaus nach RStO 12 [9] in der derzeit gültigen Fassung:

Nach den beschriebenen örtlichen Verhältnissen sowie den folgenden planerischen Vorgaben und Annahmen:

- Bk 0,3 Wohnweg // Bk 1,0 – 3,2 Sammelstraße // Industriestraße Bk 3,2 – 100
- Frostempfindlichkeitsklasse F2-F3 (Homogenbereich A, B1, B2 / 2 Ton/Sand)
- Frosteinwirkungszone II
- kleinräumige Klimaunterschiede: keine besonderen Einflüsse
- Wasserverhältnisse im Untergrund: Grundwasser höher als 1,5 m unter Planum
- Lage der Gradiente: Geländehöhe
- Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche: Rinnen, Abläufe, Rohrleitungen

ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Mindestdicken nach RStO 12:

Tabelle 3: Mindestdicke frostsicherer Oberbau nach RStO 12

Örtliche Verhältnisse	Bk 0,3	Bk 1,0 – 3,2	Bk 100
Frostempfindlichkeit	F3	F3	F3
Mindestdicke Belastungsklasse [m]	0,50	0,60	0,65
A Frosteinwirkung	+ 0,05	+ 0,05	+ 0,05
B kleinräumige Klimaunterschiede	± 0,00	± 0,00	± 0,00
C Wasserverhältnisse	+ 0,05	+ 0,05	+ 0,05
D Lage der Gradiente	± 0,00	± 0,00	± 0,00
E Ausführung Randbereiche	- 0,05	- 0,05	-0,05
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	0,55	0,65	0,70

Somit ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 0,3 / Bk 1,0 – 3,2 / Bk 100 für das Wohnbaugebiet von 0,55 / 0,65 / 0,70 m.

Bei den vorliegenden Böden in weicher Konsistenz ist ein zusätzlicher Bodenaustausch und die Herstellung eines Ersatzplanums bzw. als Bodenstabilisierung von ca. 0,25 – 0,30 m erforderlich (vgl. Tab. 5). Die Bodenstabilisierung kann durch z.B. Schroppen 80/X erfolgen, welche statisch in die weichen Böden eingedrückt werden. Hierbei kann ein Geotextil GRK 3 / 4 zwischen den Schroppen (mit Ausgleichsschicht) und der Tragschicht eingebracht werden, um

die Trageigenschaften zu erhöhen und ein Einarbeiten des feinkörnigen Bodens in das Tragschichtmaterial zu vermeiden.

Im Falle einer Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche (E) über Mulden, Gräben bzw. Böschungen, muss zur resultierenden Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus 0,05 m addiert werden.

Die bindigen Böden sind zwingend vor Wasserzutritt und somit vor (weiterem) Aufweichen zu schützen. Ein Befahren ist zu vermeiden, die Erdbauarbeiten sind „vor Kopf“ auszuführen, um den Boden nicht weiter aufzuweichen. Sollte dies nicht möglich sein, ist auch dort ein zusätzlicher Bodenaustausch von mindestens 0,25 m erforderlich.

Bodenverbesserung

Anstelle eines Bodenaustauschs wäre auch eine Bodenverbesserung mit Mischbinder (Kalk-Zement) möglich. Bei einer qualifizierten Bodenverbesserung kann die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm verringert werden.

Im Falle einer **qualifizierten Bodenverbesserung** ist zwingend eine Eignungsprüfung mit der erforderlichen Vorlaufzeit durchzuführen. Mit dieser Eignungsprüfung kann das Mischungsverhältnis Kalk/Zement z.B. 30/70, 50/50 oder 70/30 mit der entsprechenden Beimengung (i.d.R. 3 bis 6 M%) bestimmt werden. Im Zuge einer Eignungsprüfung ist eine einaxiale Druckfestigkeit nach TP BF-StB Teil B 11.3 $\geq 0,5 \text{ MN/m}^2$ (Proben 28 Tage gelagert) erforderlich. Nach 24-stündiger Wasserlagerung darf zudem der Festigkeitsabfall nicht größer als 50% sein.

Eventuell lokal begrenzte organische oder sulfatische Beimengungen im Feststoff können eine Bodenverbesserung ausschließen. Daher sind diese Parameter im Zuge der Eignungsprüfung ebenfalls zu prüfen.

Das Erdplanum sowie die Tragschicht sind mittels Plattendruckversuchen (Planum: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$; Tragschicht $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$; qualifizierte Bodenverbesserung: $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$) abzunehmen.

Bei Bodenaustausch zur Herstellung eines tragfähigen Erdplanums / Gründungshorizontes bzw. einer Tragschicht mit Ersatzboden oder Recycling-Material sollten die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Kennwerte beachtet werden.

Eine Verwendung von RC-Material wäre nur außerhalb des Grundwasserschwankungsbereich zulässig und sollte daher nicht verwendet werden.

Tabelle 4: Richtwerte für Ersatzboden / Tragschichten bei Bodenaustausch

Bodengruppe DIN 18196:	GU, GT, GW, (GI)
Kieskorn:	≥ 30 Gew.-% ($d \geq 2 - \leq 63$ mm)
Steinanteil:	≤ 10 Gew.-%
Feinkornanteil:	≤ 15 Gew.-% (≤ 5 Gew.-% bei F1-Material)
Glühverlust:	≤ 3 Gew. %
Proctordichte D_{Pr} :	$\geq 1,8$ t/m ³
Schütthöhe:	0,20 – 0,40 m (je nach Gerät)
Einbau / Verdichtung:	lagenweise
Scherwinkel ϕ_k' :	$\approx 32 - 35^\circ$

4.2 Kanal- und Leitungsbauarbeiten

Die Kanäle und Leitungen sollen in einem Bereich von 1,5 m bis 4 m unter GOK verlegt werden. In dem Baugebiet stehen hier Tone und im liegenden bindige und nichtbindige Sande des Homogenbereichs B1 und B2 an.

Die Bohrungen erschließen für die entsprechenden Gründungstiefen folgende Böden:

Tabelle 5: Gründungshorizonte Leitung

Aufschluss	Tiefe / Homogenbereich / Boden im Gründungshorizont	tragfähig	Bemerkung
RKS 1	- bis 3,60 m / B1 / TM steif - bis 4,60 m / B2 / ST locker-mitteldicht - bis 5,00 m / B2 / ST* weich	ja ja nein	- zusätzlicher Bodenaustausch zur Rohrauflage bei breiigen, weichen und steifen Böden - zusätzlicher Bodenaustausch zur Rohrauflage bei bindigen Sanden - nichtbindige Sande vorverdichten
RKS 2	- bis 3,20 m / B1 / TM und TL steif - bis 4,90 m / B2 / ST mitteldicht - bis 5,00 m / B2 / ST* steif	ja ja ja	
RKS 3	- bis 0,60 m / B1 / TM steif - bis 2,00 m / B1 / TM halbfest - bis 5,00 m / B1 / TM steif	ja ja ja	
RKS 4	- bis 3,00 m / B1 / TM halbfest - bis 4,00 m / B1 / TM steif-halbfest - bis 4,90 m / B1 / TM weich - bis 5,00 m / B1 / TM steif	ja ja nein ja	
RKS 5	- bis 0,50 m / B1 / TM steif - bis 2,60 m / B2 / ST* steif - bis 4,90 m / B2 / ST* weich bis steif - bis 5,00 m / B2 / TM weich	ja ja nein nein	
RKS 6	- bis 0,50 m / B1 / TM steif - bis 5,00 m / B1 / TM-TA halbfest	ja ja	
RKS 7	- ab 0,70 bis 2,00 m / B1 / TL steif bis halbfest - bis 2,5 m / B1 / TL halbfest - bis 4,00 m / B1 / TM steif - bis 5,00 m / B1 / TM halbfest	ja ja ja ja	
RKS 8	- bis 0,70 m / B1 / TM steif - bis 1,70 m / B1 / TM weich bis steif - bis 5,0 m / B1/ TM weich	ja nein nein	
RKS 9	- bis 0,60 m / B1 / TM steif - bis 2,00 m / B1 / TM halbfest - bis 3,40 m / B1 / TM steif - bis 5,0 m / B1/ TM weich	ja ja ja nein	

Aufgrund des anstehenden Grundwassers wird in den Bereichen mit steifen Tonen und steifen bindigen Sanden zusätzlich zur Rohraufgabe ein Bodenaustausch empfohlen.

Die Rohbettung und die Auffüllung der Bettungszone sollte aufgrund des möglichen Grundwassereinflusses nicht mit Leitungssand der Körnung 0/2 mm sondern durch wasserunempfindlichen Material, z.B. Rollkies oder Split der Körnung 4/8 mm erfolgen.

In Bereichen mit breiigem bis weichem Ton sowie breiigem bis weichem bindigem Sand ist ein zusätzlicher Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von 0,30 m zwingend erforderlich.

Nichtbindige Sande sind vorzuverdichten.

Bei Bodenaustausch zur Herstellung eines tragfähigen Erdplanums / Gründungshorizontes bzw. einer Tragschicht mit Ersatzboden sollten die in Tabelle 4 aufgeführten Kennwerte beachtet werden. Hierbei muss eine Verdichtung von $D_{Pr} \geq 100\%$ und ein lagenweiser Einbau (Lagenstärke $\leq 0,30$ m) erfolgen.

Der bindige Boden ist vor Wasserzutritt und damit vor dem Aufweichen zu schützen.

Das Erdplanum sowie die Tragschicht sind mittels Plattendruckversuchen (Planum: $Ev2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$; Tragschicht $Ev2 \geq 120 \text{ MN/m}^2$, $Ev2/Ev1 \leq 2,5$; qualifizierte Bodenverbesserung: $Ev2 \geq 70 \text{ MN/m}^2$) abzunehmen.

Anstelle eines Bodenaustauschs wäre auch eine Bodenverbesserung mit Mischbinder (Kalk Zement) möglich. Bei einer qualifizierten Bodenverbesserung kann die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm verringert werden.

Bemessungswasserstand

Das geplante Baufeld liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes sowie außerhalb eines festgesetzten HQ_{100} sowie HQ_{Extrem} Überschwemmungsgebietes [3].

Der südlich verlaufende ca. 100 m entfernte Mühlbach liegt auf einem Höhenniveau von rd. 416 m NN.

Die digitale Hydrogeologische Karte 1:500.000 des UmweltAtlas Bayern weist für das Baufeld **keine Informationen eines Grundwasserstandes** aus [3].

Auch gibt es **keine nahegelegenen Messstellen** eines Grundwasserleiters [3].

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde bei BP1, BP2, BP4, BP5, BP6 und BP8 Grundwasser angetroffen. Der Grundwasserstand liegt zwischen 0,50 m und 4,50 m unter GOK. Der höchste Grundwasserstand war bei BP5 mit 418,00 m NHN. Bei BP 1, BP 2 und BP 4 ist der

Grundwasserspiegel angestiegen (Druckspiegel). Der Grundwasserstand lag hier innerhalb von wasserundurchlässigen Tonschichten.

Aufgrund der leichten Hanglage ist der **Bemessungsgrundwasserstand** im Bereich BP9-BP5 mit 418,00 m NHN und im Bereich BP2-BP8 mit 416,1 m NHN anzusetzen (vgl. Profilschnitte Anlage 2.2.2 und 2.2.1).

Der **Bemessungswasserstand** liegt durch die bindigen anstehenden Böden und durch potentiellies Auftreten von Stauwasser bei GOK, außer Oberflächen und Sickerwasser wird über eine funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 abgeleitet.

Wasserhaltung

Aufgrund des anstehenden Grundwasserspiegels ist eine geschlossene Wasserhaltung bei Verlegung der Leitungen und des Kanals notwendig. Der Grundwasserspiegel muss bis mind. 0,5 m unterhalb der Baugrubensohle abgesenkt und dort gehalten werden, um einen Grundbruch zu vermeiden. Es liegen teilweise gespannte Grundwasserverhältnisse vor.

Für die Ermittlung des Wasserandrangs und die Konzeption der Bauwasserhaltung wurden exemplarisch Baugruben mit den Abmessungen 1,5 m x 40 m mit senkrechten Baugrubenwänden angenommen. Für die Herstellung der senkrechten Baugrubenwände wird ein geeigneter Verbau, beispielsweise ein Parallelverbau, vorausgesetzt.

Im Bereich von BP5 ist von freien Grundwasserverhältnissen auszugehen, in den Bereichen BP1, BP2 BP4, BP6 und BP8 hingegen von gespannten Verhältnissen. Da BP1 den höchsten Druckspiegel aufweist, wurde diese Bohrung für die Berechnung der gespannten Grundwasserverhältnisse herangezogen.

Tabelle 6: Übersicht der Bohr- und Brunnenparameter sowie Grundwasserverhältnisse

Bohrung	Einbindetiefe m unter GOK	Grundwas- serspiegel [m unter GOK]	Wasserspie- gelabsenkung [m unter GOK]	Wasser- andrang [l/s]	Brunnenan- zahl und Durchmes- ser [mm]	Brunnen- tiefe [m unter GOK]
BP 1 gespannt	2,5 m GOK = 418,14 NHN	1,30	3,0	1,70	2 x 400	8,80
BP 5 ungespannt	4 m GOK = 420,41 NHN	2,40	4,5	2,64	4 x 400	9,30

Für den gespannten Grundwasserleiter (BP1) werden bei einer 2,5 m Tiefen und 1,5 m x 40 m großen Baugrube 2 Brunnen DN 400 mit einer Tiefe von 8,8 m unter GOK benötigt. Somit wird ca. alle 20 m wird ein Brunnen benötigt.

Für den ungespannten Grundwasserleiter (BP5) werden bei einer 4 m Tiefen und 1,5 m x 40 m großen Baugrube 4 Brunnen DN 400 mit einer Tiefe von 9,3 m unter GOK benötigt. Somit wird ca. alle 15 m wird ein Brunnen benötigt.

Alternativ kann eine vorausseilende Wasserhaltung mittels Vakuumpumpen eingerichtet werden.

Zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs ist eine Wasserhaltung zwingend erforderlich.

Niederschlagswasser

Für anfallendes Niederschlagswasser sowie ggf. auftretendes Schichtwasser auf den (teils) bindigen Bodenschichten ist in jedem Fall eine Ableitung vorzusehen und es sind Pumpen sumpfe vorzuhalten.

Das bindige Planum ist vor Vernässung und dem daraus resultierenden Aufweichen zu schützen (z.B. Schutzschicht, Abdecken, Planum mit Gefälle zu Pumpensumpf, usw.). Sollten diese Vorkehrungen nicht getroffen werden und das Planum dennoch aufweichen, ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von mind. 0,25 m erforderlich (Mehraufwand).

Es ist zu beachten, dass für die Ab- und Einleitung von Niederschlags- bzw. Schicht- und Grundwasser aus der Baugrube in Gewässer in Abstimmung mit der zuständigen Behörde eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen ist.

Wiedereinbau von Aushubmaterial - Grabenrückverfüllung / Arbeitsraumverfüllung

Zum Wiedereinbau des Aushubmaterials aus geotechnischen Gesichtspunkten ist die folgende Tabelle zu beachten:

Tabelle 7: Einteilung in Homogenbereiche und Wiederverwertbarkeit

Bereich	Beschreibung	mögliche Verwertung
O	Oberboden / Mutterboden	Verwertung als Oberboden auf landwirtschaftlichen Nutzflächen
A/B1	feinkörnige Böden Ton	Frostempfindlichkeitsklasse F1 – F2 Verwertung als statisch wirksame Geländemodellierung möglich bei entsprechender Verdichtbarkeit bei einem Feinkornanteil <5% als frostsicher zu bewerten
B2	gemischtkörnige bindige Sande	Frostempfindlichkeitsklasse F3 Verwertung als nicht-statisch wirksame Geländemodellierung möglich ggf. aufbereitet als Grabenverfüllung möglich (bodenverbessert) bei zu hohem Feinkornanteil
B2	nichtbindige Sande	Frostempfindlichkeitsklasse F2 Verwertung als statisch wirksame Geländemodellierung möglich bei entsprechender Verdichtbarkeit bei einem Feinkornanteil <5% als frostsicher zu bewerten

O = Oberboden, A = Auffüllungen, B = Boden

Im Falle einer Bodenverbesserung ist eine Eignungsprüfung durchzuführen. Eventuell lokal begrenzte organische oder sulfatische Beimengungen können eine Bodenverbesserung ausschließen.

Zudem wäre im Zuge einer Eignungsprüfung eine einaxiale Druckfestigkeit nach TP BF-StB Teil B 11.3 $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (Proben 28 Tage gelagert) erforderlich. Nach 24-stündiger Wasserlagerung darf zudem der Festigkeitsabfall nicht größer als 50% sein (vgl. Punkt 4, Tabelle 4)

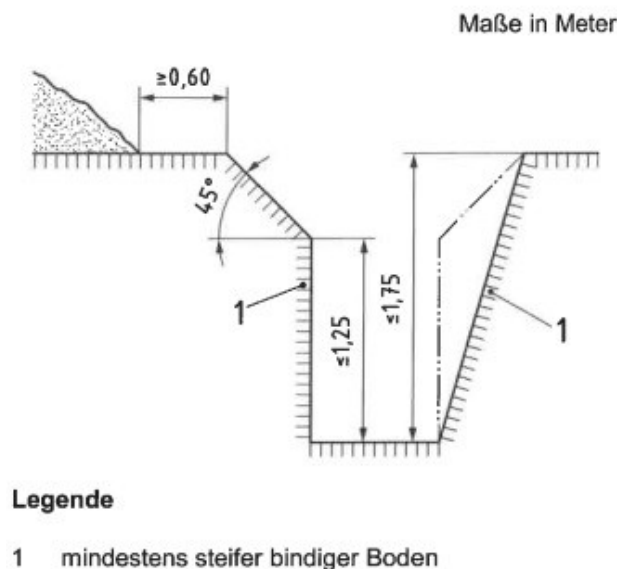
Baugrubenböschung/Verbau DIN 4124 [3]

Bei Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von $> 1,75/1,25$ m richtet sich der Böschungswinkel unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften und nach äußeren Einflüssen auf die Böschung. Ohne Nachweis der Standsicherheit dürfen die Böschungswinkel für den vorliegenden bindigen Böden mind. steifer Konsistenz (Homogenbereich B) mit max. **60°** geböscht werden.

Bindigen Böden nur weicher Konsistenz (Homogenbereich B1/B2) dürfen mit max. **45°** geböscht werden. Nicht bindige Sande (Homogenbereich B2) dürfen mit max. **45°** geböscht werden.

Wasserempfindliche Böschungen aus bindigen Böden sind abzuplanen.

Wird eine Baugrubentiefe von 1,75 m nicht überschritten, können die obersten 0,5 m mind. steifen Böden mit 45° geböscht werden und der darunterliegende Bereich mit 90° (vgl. Abbildung).



Ein Schutzstreifen von mind. 0,60 m bei seitlich gelagertem Material (max. 1:2 geneigte Erdaufschüttung) oder Stapellasten von mehr als 10 kN/m² ist einzuhalten. Sollte die Neigung der Erdaufschüttung oder die Last überschritten werden, ist die Standsicherheit nachzuweisen.

Ebenfalls ein Standsicherheitsnachweis der Böschung ist ab einer Höhe von > 5,0 m erforderlich.

Die weiteren Bestimmungen der DIN 4124 [3] sind zu beachten.

Sollte eine Böschung z.B. aus Platzgründen oder der zu erwartenden großen Aushubmengen nicht möglich sein, wäre ein Verbau der Baugrube auszuführen (z.B. Bohrträger, Parallel-Verbau, Boxverbausysteme ect.).

5 Allgemeine Bebaubarkeit für Gebäude

Im Untersuchungsgebiet liegt schwach bis stark sandiger weicher bis halbfester Ton vor. Bei den Bohrungen BP 1, BP 2 und BP 5 wurde zusätzlich weich bis steifer, stark toniger bis leicht toniger Sand angetroffen. Im Einflussbereich des Grundwassers treten überwiegend weiche Böden auf, insbesondere in den untersten Bodenschichten. Im Bereich von BP 8 sind die Tonböden durch den hohen Grundwasserstand nahezu bis zur Geländeoberkante aufgeweicht. Bei BP 7 war bis 0,70 m unter GOK eine Geländeauffüllung festzustellen.

Im Allgemeinen sind die Tone und bindige Sande mit steifer Konsistenz als mäßig tragfähig einzuschätzen, sodass im Fall einer nicht unterkellerten oder unterkellerten Flachgründung mit dem Einbau einer Tragschicht von mindestens 0,30 m zur gleichmäßigen Bettung gerechnet werden muss. Im Bereich weich konsistenter Tone ist zudem mit einem Bodenaustausch zu rechnen.

In jedem Fall wird eine individuelle Baugrunderkundung für das jeweilige Gebäude empfohlen.

6 Versickerung von Oberflächenwasser / Regenrückhaltung

Im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens RRB wurde die Sickerfähigkeit mittels Sickerversuch im Bohrloch überprüft. In diesem Bereich stehen mittel- bis leicht plastische Tone in steifer Konsistenz an. Durch den Sickerversuch wurde eine Durchlässigkeitsbeiwert (K_f -Wert) von $1,1 \times 10^{-7}$ m/s nachgewiesen. Damit gilt der Boden als schwach durchlässig, jedoch nicht als versickungsfähig.

Für das RRB ist ggf. eine Dichtschicht zu erstellen, um latente Versickerung in den Untergrund und in das Grundwasser zu vermeiden.

Die Abdichtung kann durch ein Tonschlag aus mittel- oder ausgeprägt plastische Tone ($k_f < 10^{-8}$ m/s) oder z.B. aus Betonitmatten erstellt werden.

Bei Versickerung über einen hydraulischen Kurzschluss in den Untergrund ist gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138-1 zu beachten, dass ein Mindestabstand von 1 m zwischen der Versickerungsanlage und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand einzuhalten ist.

Zudem muss die Sickerstreck im Untergrund mindestens 1 m aus einem Bodenmaterial (Sand - Kies) bestehen, dessen K_f -Wert im Bereich von 10^{-3} bis 10^{-6} m/s liegt.

7 Laboruntersuchungen

7.1 Orientierende Schadstofferkundung nach EBV und DepV

Aus jeweils zwei bis drei Rammkernsondierungen wurden aus dem natürlich anstehenden Boden insgesamt vier Mischproben gebildet und gemäß dem Parameterumfang der Deponieverordnung (DepV) [8] in der Gesamtfraktion im Labor untersucht.

Zudem wurde aus allen Rammkernsondierungen eine Gesamtmischprobe erstellt und gemäß dem Parameterumfang der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) [6] in der Feinfraktion (< 2 mm) im Labor analysiert.

Entsprechend den Listenvergleichen (Anlage 4) liegen folgende Einstufungen vor:

Tabelle 8: Einstufung nach EBV und DepV

Probe Bodenart	EBV ¹⁾				DepV		
MP 5 Boden	BM-0 ¹⁾				nicht untersucht		
MP 1 BP9+BP2+ BP1	nicht untersucht				DK 0 ²⁾		
MP 2 BP3+BP4					DK 0 ²⁾		
MP 3 BP5+BP6					DK 0 ²⁾		
MP 4 BP7+BP8					DK 0 ²⁾		
Einstufung gem. EBV	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM F1	BM-F2	BM-F3	> BM-F3
Einstufung gem. Verfüll-Leitfaden	Z 0		Z 1.1	Z 1.2	Z 2		> Z 2
Einstufung gem. Deponieverord- nung	DK 0		DK I	DK II	DK III		> DK III

- 1) Die Überschreitung bei der elektrischen Leitfähigkeit ist auf den hohen Tonmineralgehalt zurückzuführen und somit aus unserer Sicht als alleiniger Parameter nicht ausschlaggebend, weswegen eine Zuordnung in die in o.g. Bodenmaterialklasse zulässig ist.
- 2) Der TOC ist gleichwertig dem Glühverlust zu betrachten.

Ersatzbaustoffverordnung

Die untersuchte Mischproben weisen keine Grenzwertüberschreitung auf somit können sie in die Bodenmaterialklasse BM-0 eingeordnet werden.

Deponieverordnung

Die untersuchten Mischproben weisen keine einstufigsrelevanten Grenzwertüberschreitungen auf und sind somit der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen.

Haufwerksbeprobung

Beim Ausbau sind, sofern technisch realisierbar, alle Homogenbereiche O, A, B1 und B2 zu separieren. Ein Kontaminationsverdacht liegt hier nicht vor. Aus unserer Sicht kann der natürlich anstehende Boden ohne weitere Haufwerksbeprobung abgefahren werden.

Auffüllungen oder organoleptisch auffällige Bereiche sind zu separieren.

Haufwerke müssen im Allgemeinen auf versiegeltem Untergrund (Asphalt, Beton, Folien etc.) gelagert und abgedeckt werden, sodass keine schädlichen Verunreinigungen des Grundwassers durch durchsickerndes Niederschlagswasser oder eine sonstige Veränderung seiner Eigenschaften zu besorgen sind. Außerdem dürfen Haufwerke nicht innerhalb von Überschwemmungsgebieten gelagert werden.

7.2 Betonaggressivität nach DIN 4030

Aus der Bohrung BP4 wurde eine Wasserprobe entnommen und hinsichtlich ihrer betonangreifenden Eigenschaften analysiert. Die Wasserprobe ist als **nicht angreifend** zu beurteilen.

8 Haftung, Abnahme der Gründungssohlen

Voraussetzung für die Haftung für die Gründung der Verkehrsfläche sowie der Kanalleitungen bei Einhaltung der im vorangegangenen Text genannten Vorgaben ist die Vorlage der gründungsrelevanten Planunterlagen sowie die Abnahme der Gründungssohlen.

Gunzenhausen, den 31.03.2026

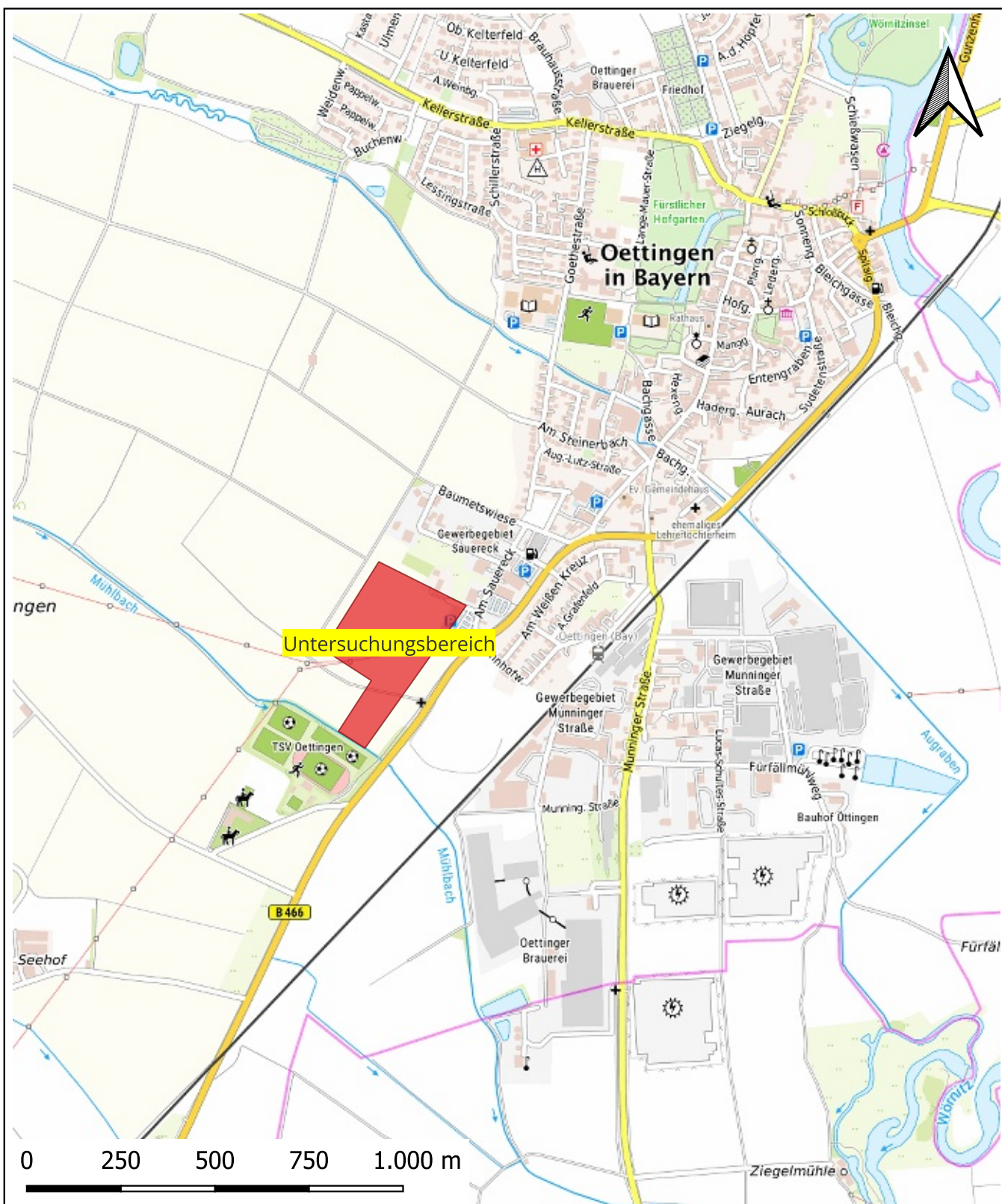
Rafaela Lüpfert
B.Sc. Geoökologie - Umweltnaturwissenschaften
- Bearbeitung -

Johannes Musiol
M.Sc. Geowissenschaften
- Geschäftsführer -

9 Quellen

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt: digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000, <https://www.lfu.bayern.de/gdi/wms/geologie/dgk25?>; Stand 31.03.2026
- [2] Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ: DIN EN 1998-1/NA:2011-01 Erdbebenzonenkarte (ehemals DIN 4149) (https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/); Stand 31.03.2026
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt: IÜG (2018): Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete; Stand 31.03.2026
UmweltAtlas Bayern: <http://www.umweltatlas.bayern.de/startseite/>; Stand 31.03.2026
Merkblatt Beprobung von Boden und Bauschutt, Stand 11/2017.
Infoblatt Abfallwirtschaft - Pechhaltiger Straßenaufbruch (2013).
Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch) Merkblatt Nr. 3.4/1
- [4] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.:
Handbuch Eurocode 7 Geotechnische Bemessung – Band 1, 2011
DIN 4030-1 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte; Juni 2008
DIN 1054: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, 2010
DIN 4124: 2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, 2012
DIN 18300: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten, 2015
DIN 18533-3:2017-07: Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen, 2017
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Verkehrswesen: „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [6] ErsatzbaustoffV (2021): Ersatzbaustoffverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186) geändert worden ist.
- [7] Verfüll-Leitfaden (2021): Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen - Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz.
- [8] DepV (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist.
- [9] RStO 12 (2012): Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen,- FGSV Verlag, Köln
- [10] DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2005): Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef.

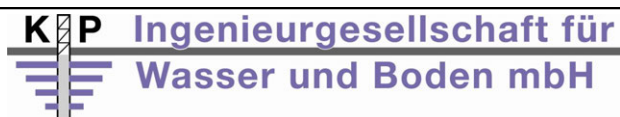
Anlagen



Plangrundlage: TopPlusOpen – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

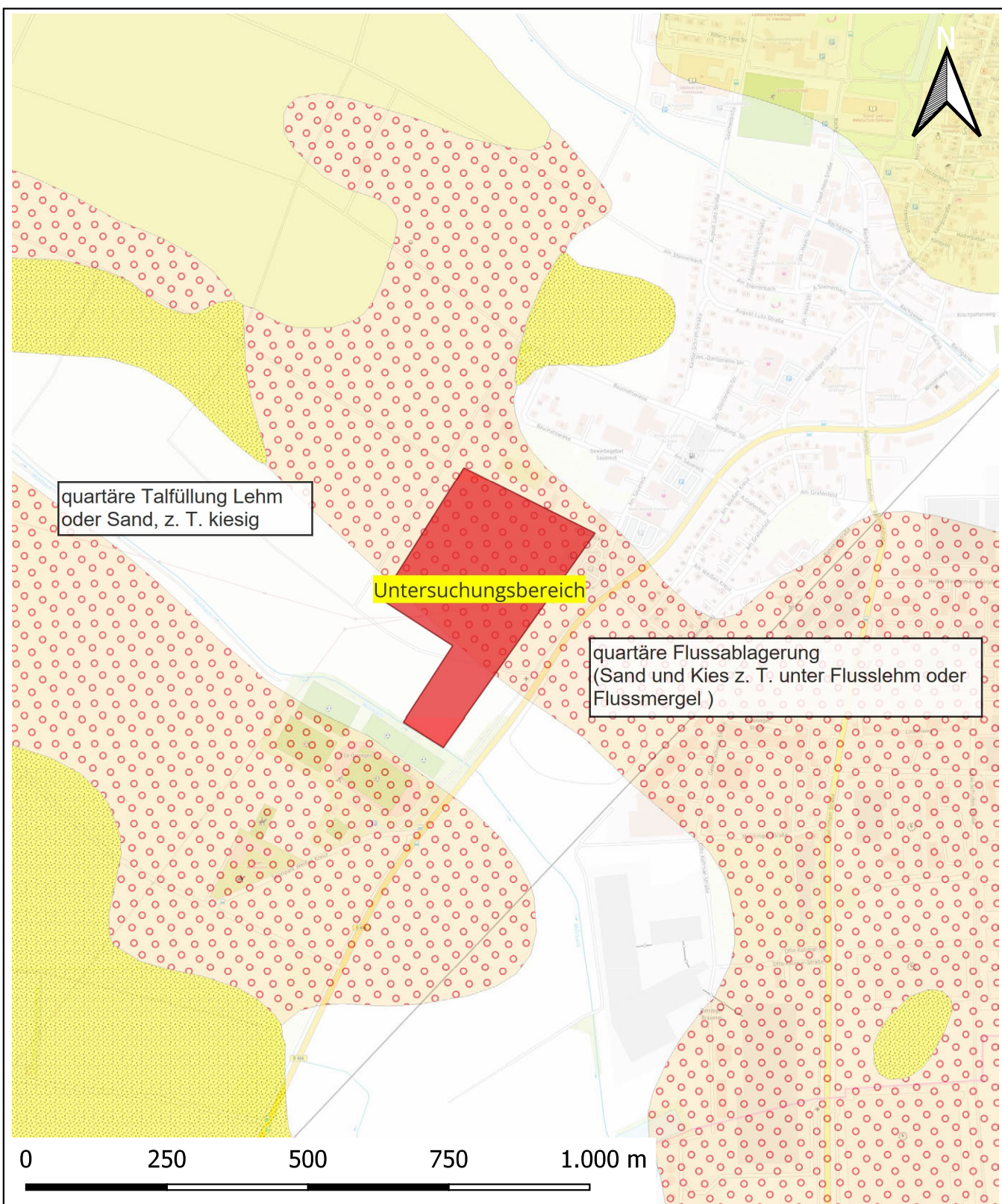
Legende

Untersuchungsbereich



Vorhabensträger: Stadt Oettingen
Schloßstr. 36
86732 Oettingen

Az:	25547	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke
Datum:	12.02.26	
Bearb.:	Lüpfert	Planbenennung: Detaillageplan
Maßstab:	1:15.000	
Anlage:	1, Blatt 1	



Plangrundlage: TopPlusOpen – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
Digitale Geologische Karte von Bayern 1:25 000 –
Bayrisches Landesamt für Umwelt

Legende

Untersuchungsbereich

**KIP Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Boden mbH**

Vorhabensträger: Stadt Oettingen
Schloßstr. 36
86732 Oettingen

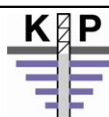
Az:	25547	Projekt: Erschließung Gewebegebiet Bindelhecke
Datum:	12.02.26	
Bearb.:	Lüpfert	Planbenennung: Detaillageplan
Maßstab:	1:10.000	
Anlage:	1, Blatt 2	



Plangrundlage: (DOP20) in Farbe – Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
Beschriftungen Bayern – Bayerische Vermessungsverwaltung

Legende

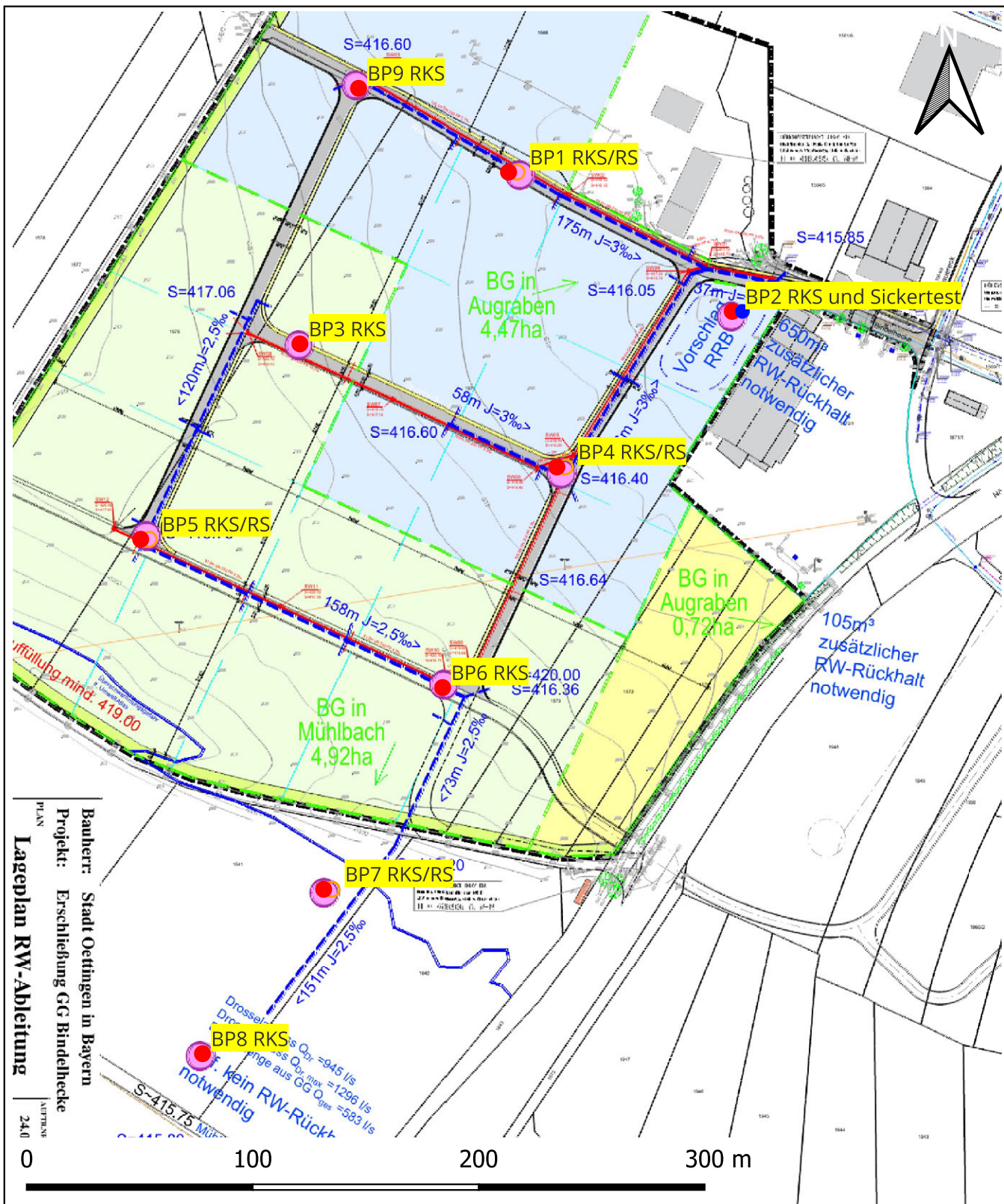
- Rammkernsondierung
- Rammsondierung
- Sickertest



**Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Boden mbH**

Vorhabensträger: Stadt Oettingen
Schloßstr. 36
86732 Oettingen

Az:	25547	Projekt: Erschließung Gewebegebiet Bindelhecke
Datum:	12.02.26	
Bearb.:	Lüpfert	
Maßstab:	1:2.500	Planbenennung: Detaillageplan
Anlage:	1, Blatt 1	



Bauherr: Stadt Oettingen in Bayern
 Projekt: Erschließung GG Bindelhecke
 Lageplan RW-Ableitung

Plangrundlage: EIBL Ingenieur GmbH

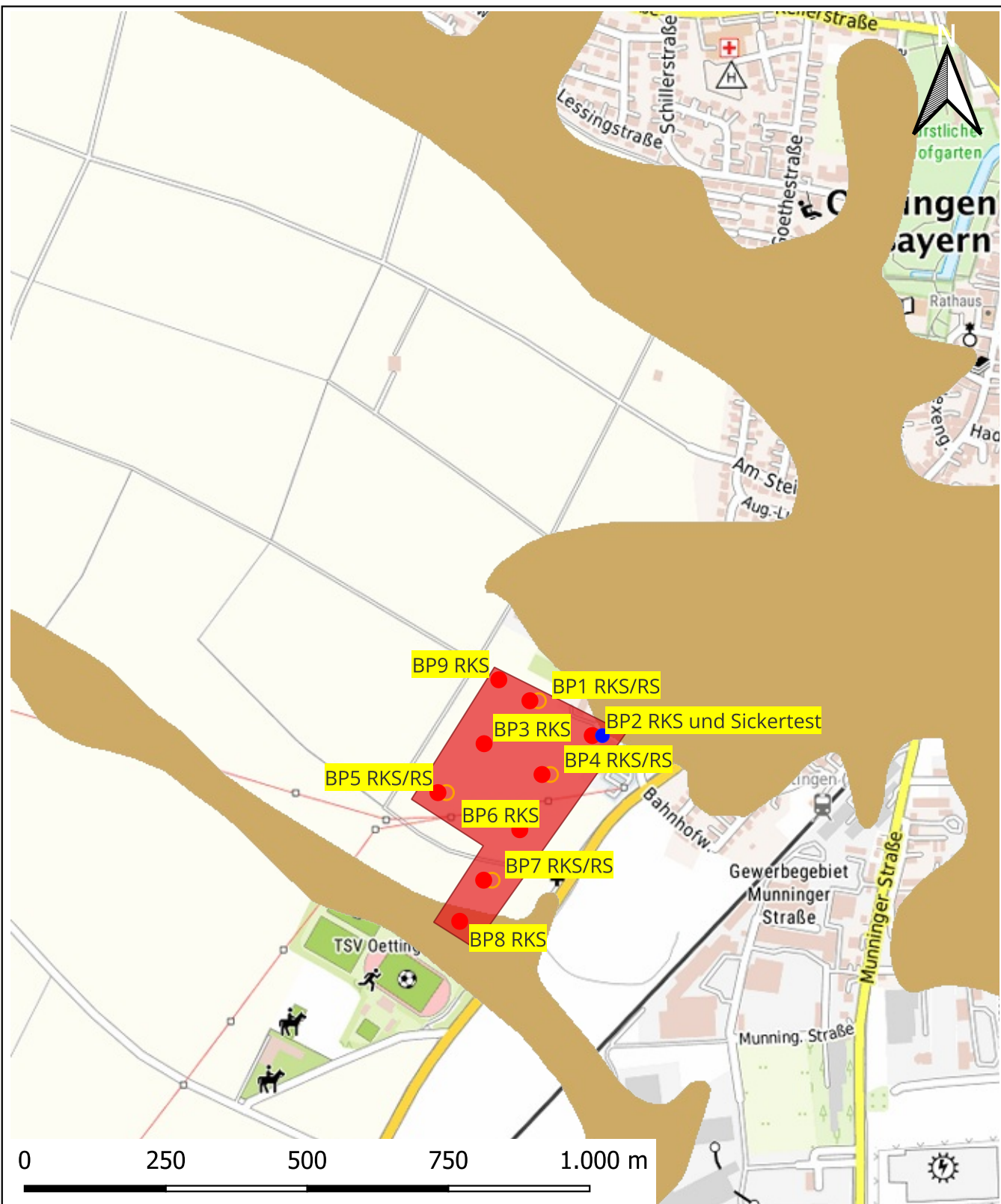
Legende

- Rammkernsondierung
- Rammsondierung
- Sickertest

KIP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

Vorhabensträger: Stadt Oettingen
 Schloßstr. 36
 86732 Oettingen

Az:	25547	Projekt:	Erschließung Gewebegebiet Bindelhecke
Datum:	12.02.26		
Bearb.:	Lüpfert	Planbenennung:	
Maßstab:	1:2.500,002858		Detallageplan
Anlage:	1, Blatt 4		



Plangrundlage: TopPlusOpen – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Legende

- Untersuchungsbereich
- Wassersensible Bereiche
- Abgrenzung des Wassersensiblen Bereichs nicht möglich

KIP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

Vorhabensträger: Stadt Oettingen
Schloßstr. 36
86732 Oettingen

Az:	25547	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke
Datum:	30.03.26	
Bearb.:	Lüpfert	Planbenennung: Wassersensible Bereiche
Maßstab:	1:10.000	
Anlage:	1, Blatt 5	



Kürzelverzeichnis gemäß DIN 4022

Lockergesteine:

Hauptbodenarten:

zy	Aufschüttung
T	Ton (Bodengruppe TA)
T/U	Ton/Schluffgemische (Bodengruppe TM)
U/T	Schluff/Tongemische (Bodengruppe TL)
S	Sand
G	Kies

Festgesteine:

Sst	Sandstein
Tst	Tonstein
Kst	Kalkstein
Mst	Mergelstein
Ust	Schluffstein

Felshärte

nach DIN 1054, 2005-01:

smü	sehr mürb	$q_u < 1,25 \text{ MN/m}^2$
mü	mürb	$q_u = 1,25 \dots 5,0 \text{ MN/m}^2$
mmü	mäßig mürb	$q_u = 5,0 \dots 12,5 \text{ MN/m}^2$
mha	mäßig hart	$q_u = 12,5 \dots 50 \text{ MN/m}^2$
ha	hart	$q_u > 50 \text{ MN/m}^2$

Proben:

g	gestörte Bodenprobe
gPB	Becherproben
gPE	Eimerproben
u	ungestörte Bodenprobe
k	Felsprobe
WP	Wasserprobe

Lagerungsdichte nicht bindiger und schwach bindiger Böden

nach DIN 18126:

•	sehr locker	$I_D < 0,15$
••	locker	$I_D = 0,15 \dots 0,35$
•••	mitteldicht	$I_D = 0,35 \dots 0,65$
••••	dicht	$I_D = 0,65 \dots 0,85$
•••••	sehr dicht	$I_D > 0,85$

Nebenbodenarten:

h	humos
u/t'	schwach schluffig/tonig
u/t	schluffig/tonig
u/t*	stark schluffig/tonig
s'	schwach sandig
s	sandig
s*	stark sandig
g'	schwach kiesig
g	kiesig
g*	stark kiesig

bei S u. G Unterscheidung f = fein, m = mittel
und g = grob; z.B. fS = Feinsand

Konsistenz bindiger Böden

nach DIN 18122:

}}	breiig	$I_c < 0,5$
}	weich	$I_c = 0,5 \dots 0,75$
	steif	$I_c = 0,75 \dots 1,0$
	halbfest	$I_c = 1,0 \dots 1,25$
	fest	$I_c > 1,25$

Bohr-/ Grundwasserstände:

▽	3,80 aGW am 01.04.03	höchster gemessener Wasserstand nach Bohrende mit Datum
▽	6,40 eGW am 01.04.03	Wasserstand mit Datum
▽	1,30 am 01.04.03	Wasserstand mit Datum

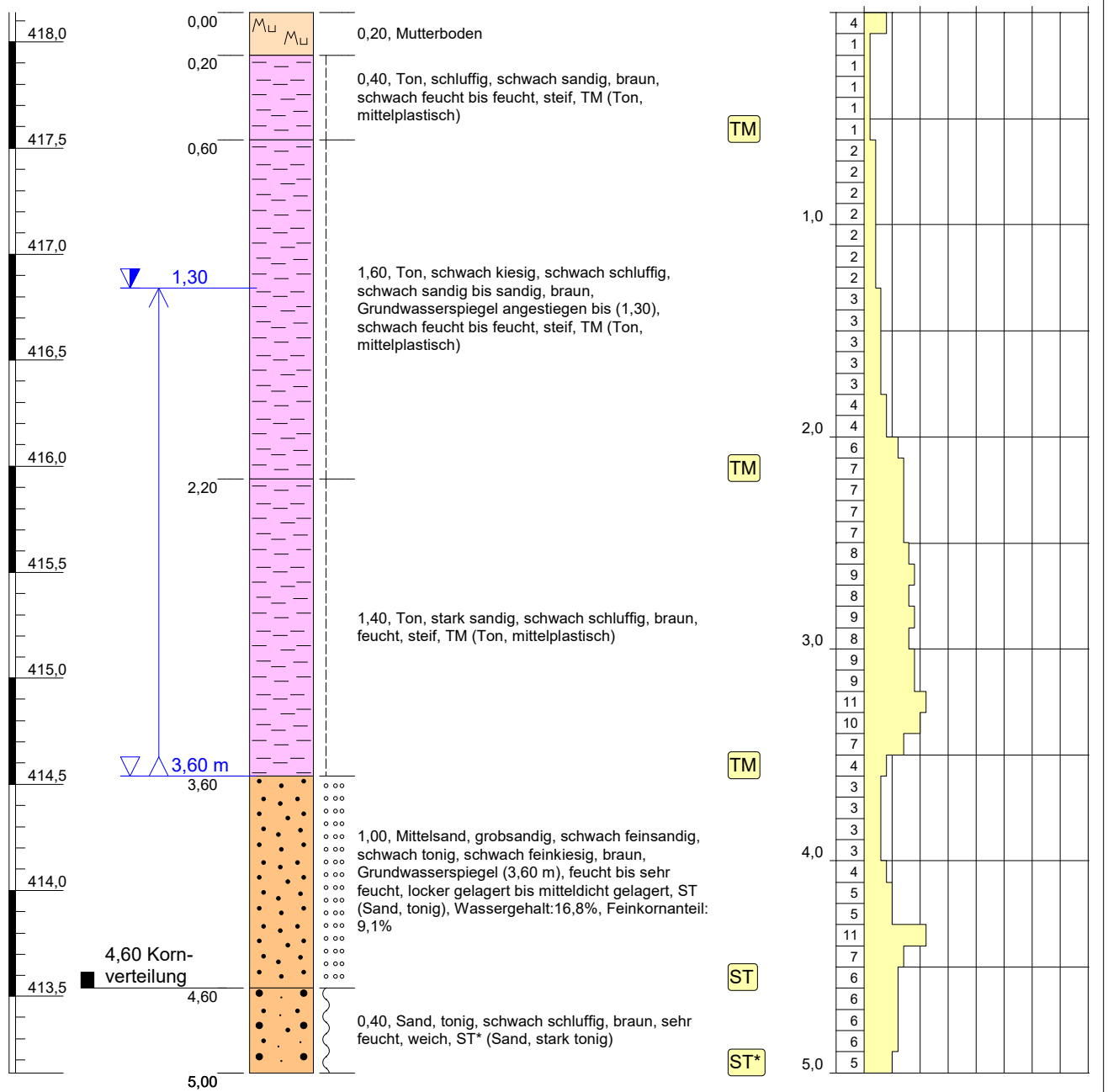
Bodenklassen (BK):

nach DIN 18300 bzw. 18301:

Klasse 1:	Oberboden, Mutterboden
Klasse 2:	Fließende Bodenarten
Klasse 3:	Leicht lösbare Bodenarten
Klasse 4:	Mittelschwer lösbare Bodenarten
Klasse 5:	Schwer lösbare Bodenarten
Klasse 6:	Leicht lösbarer Fels
Klasse 7:	Schwer lösbarer Fels

418,14 m NHN

RKS1/R1-DPH



Höhenmaßstab: 1:30

Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 1

Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke

Bohrung: RKS1/R1-DPH

Auftraggeber: Stadt Oettingen

Rechtswert: 616595,139

Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH

Hochwert: 5422707,025

Bearbeiter: Schmöger

Ansatzhöhe: 418,14 m

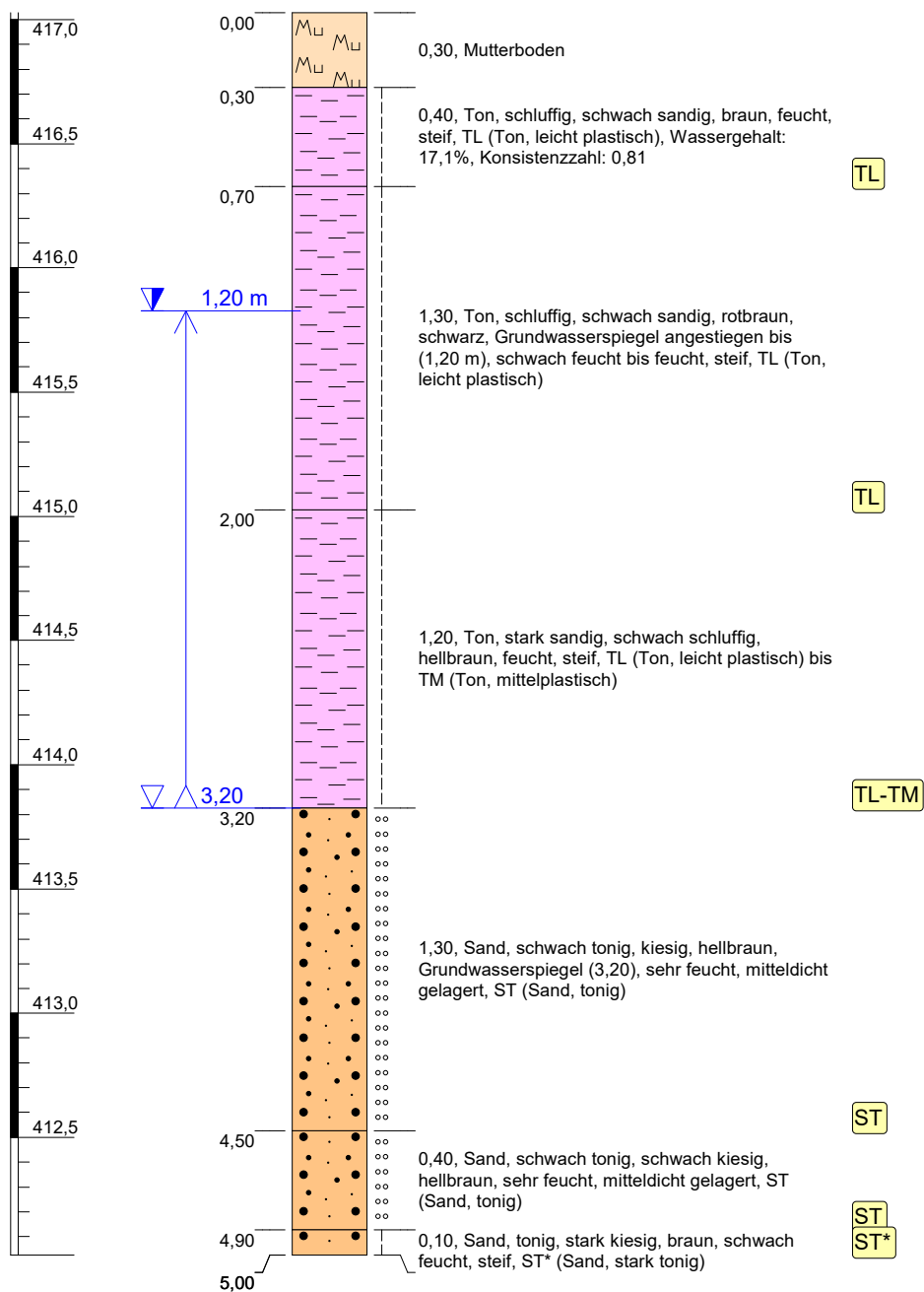
Datum: 23.01.2026

Endtiefe: 5,00 m / 5,0 m



417,03 m NHN

RKS2



Höhenmaßstab: 1:30

Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 2

Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke**Bohrung: RKS2**

Auftraggeber: Stadt Oettingen

Rechtswert: 616690,369

Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH

Hochwert: 5422645,390

Bearbeiter: Schmöger

Ansatzhöhe: 417,03 m

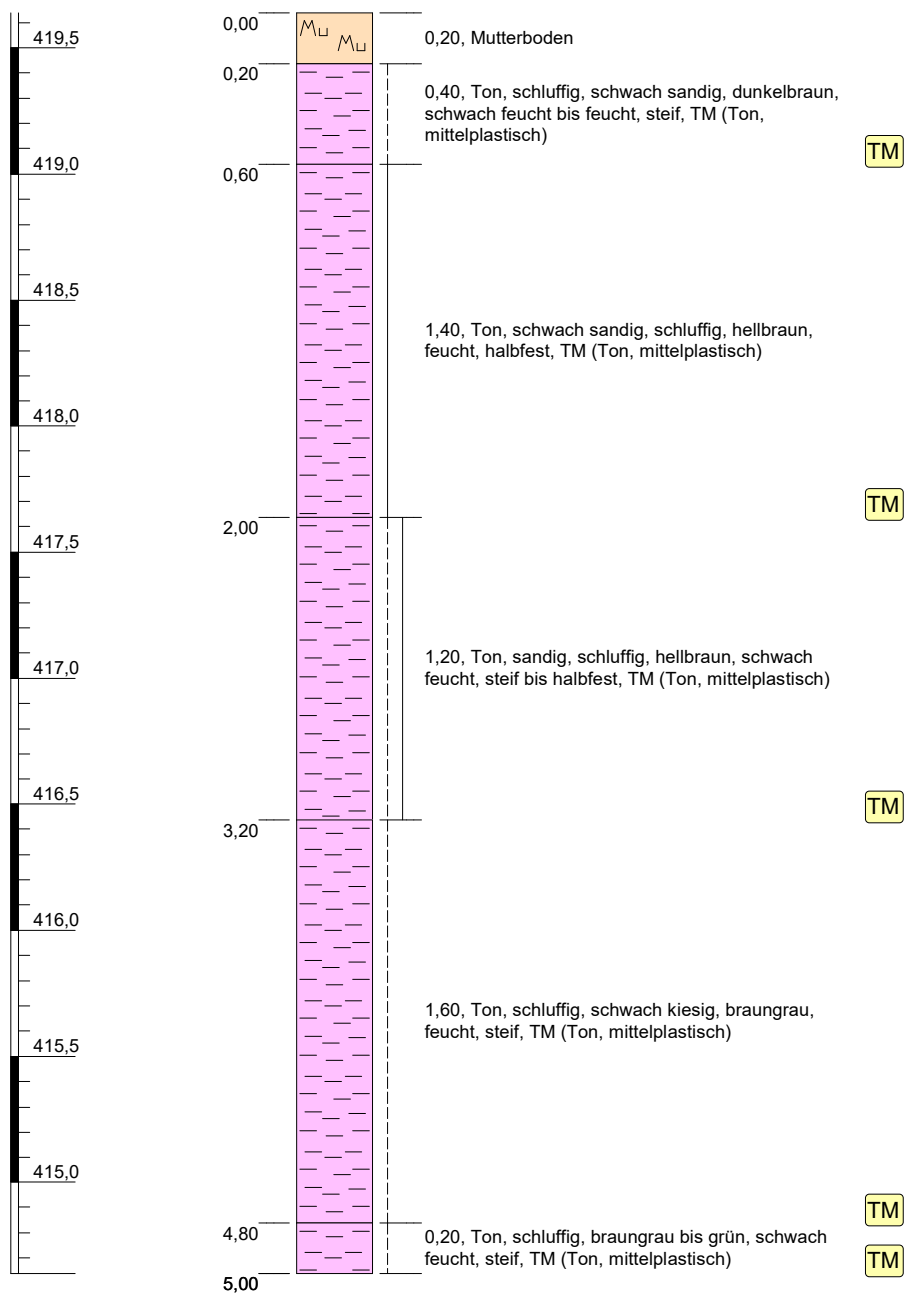
Datum: 23.01.2026

Endtiefe: 5,00 m / m



419,64 m NHN

RKS3



Höhenmaßstab: 1:30

Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 3

Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke**Bohrung:** RKS3

Auftraggeber: Stadt Oettingen

Rechtswert: 616499,046

Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH

Hochwert: 5422631,029

Bearbeiter: Schmöger

Ansatzhöhe: 419,64 m

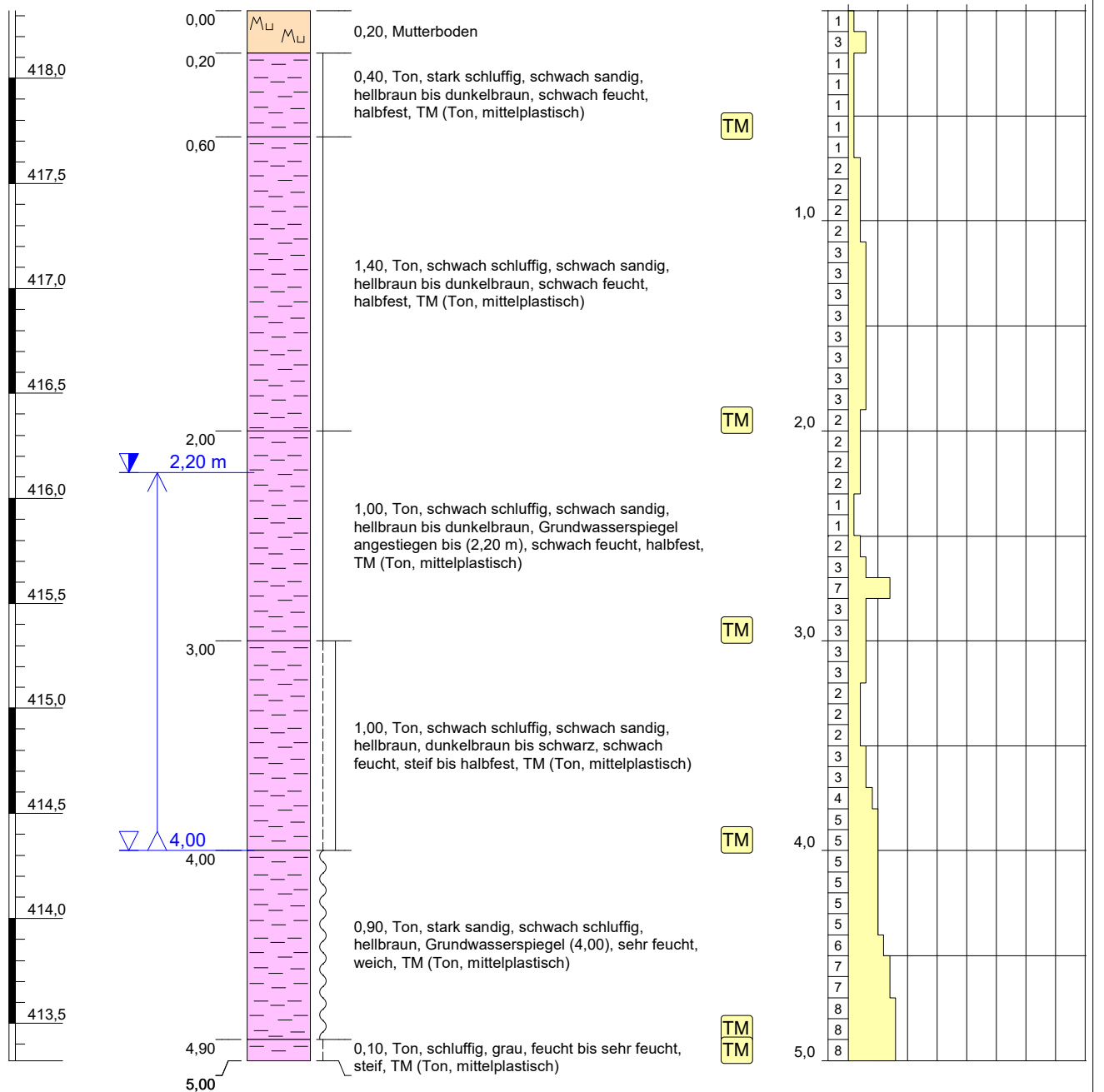
Datum: 23.01.2026

Endtiefe: 5,00 m / m



418,32 m NHN

RKS4/RS4-DPH



Höhenmaßstab: 1:30

Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 4

Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke

Bohrung: RKS4/RS4-DPH

Auftraggeber: Stadt Oettingen

Rechtswert: 616616,528

Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH

Hochwert: 5422576,532

Bearbeiter: Schmöger

Ansatzhöhe: 418,32 m

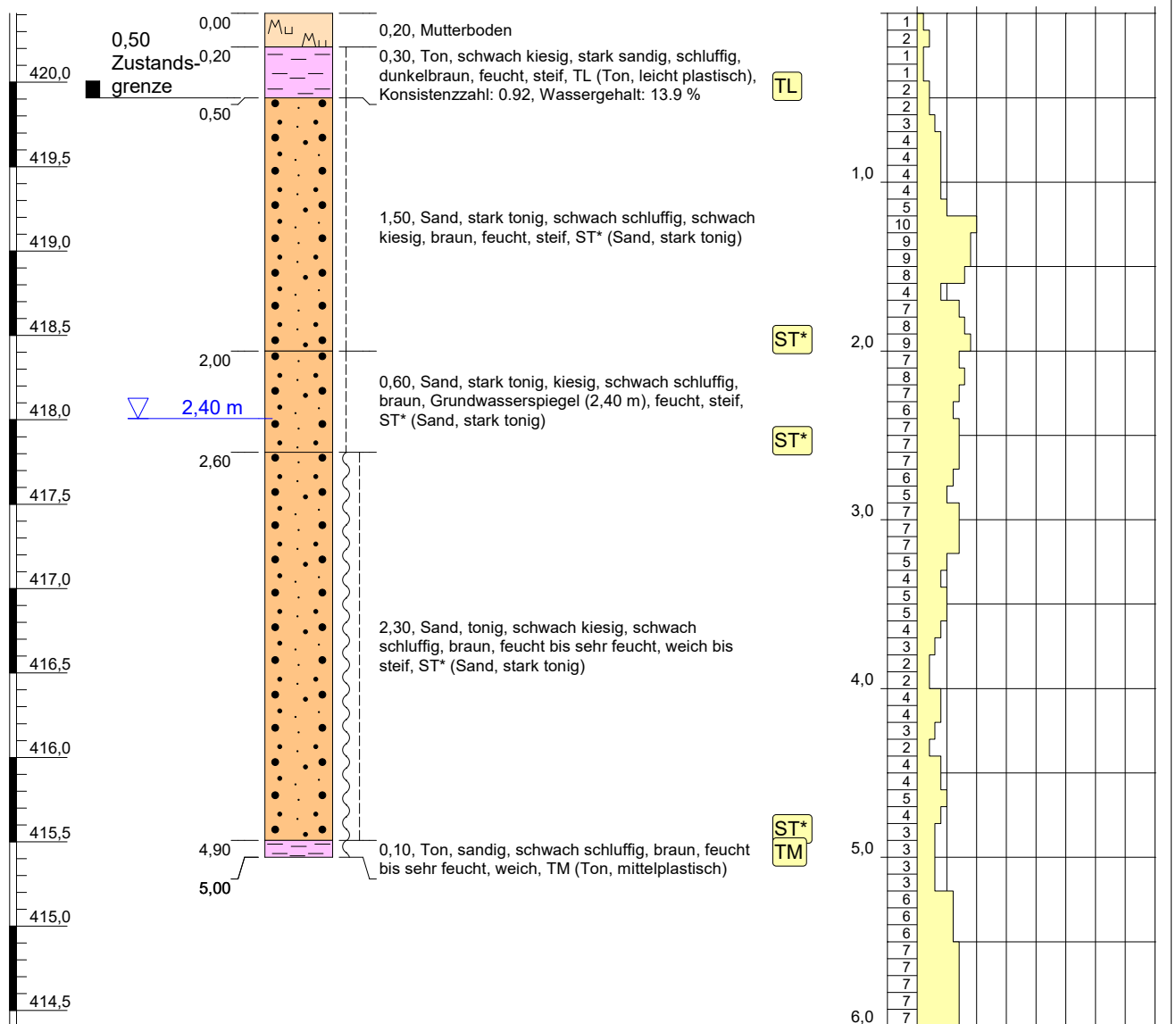
Datum: 23.01.2026

Endtiefe: 5,00 m / 5,0 m



420,41 m NHN

RKS5/RS5-DPH



Höhenmaßstab: 1:40

Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 5

Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke

Bohrung: RKS5/RS5-DPH

Auftraggeber: Stadt Oettingen

Rechtswert: 616432,351

Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH

Hochwert: 5422544,519

Bearbeiter: Schmöger

Ansatzhöhe: 420,41 m

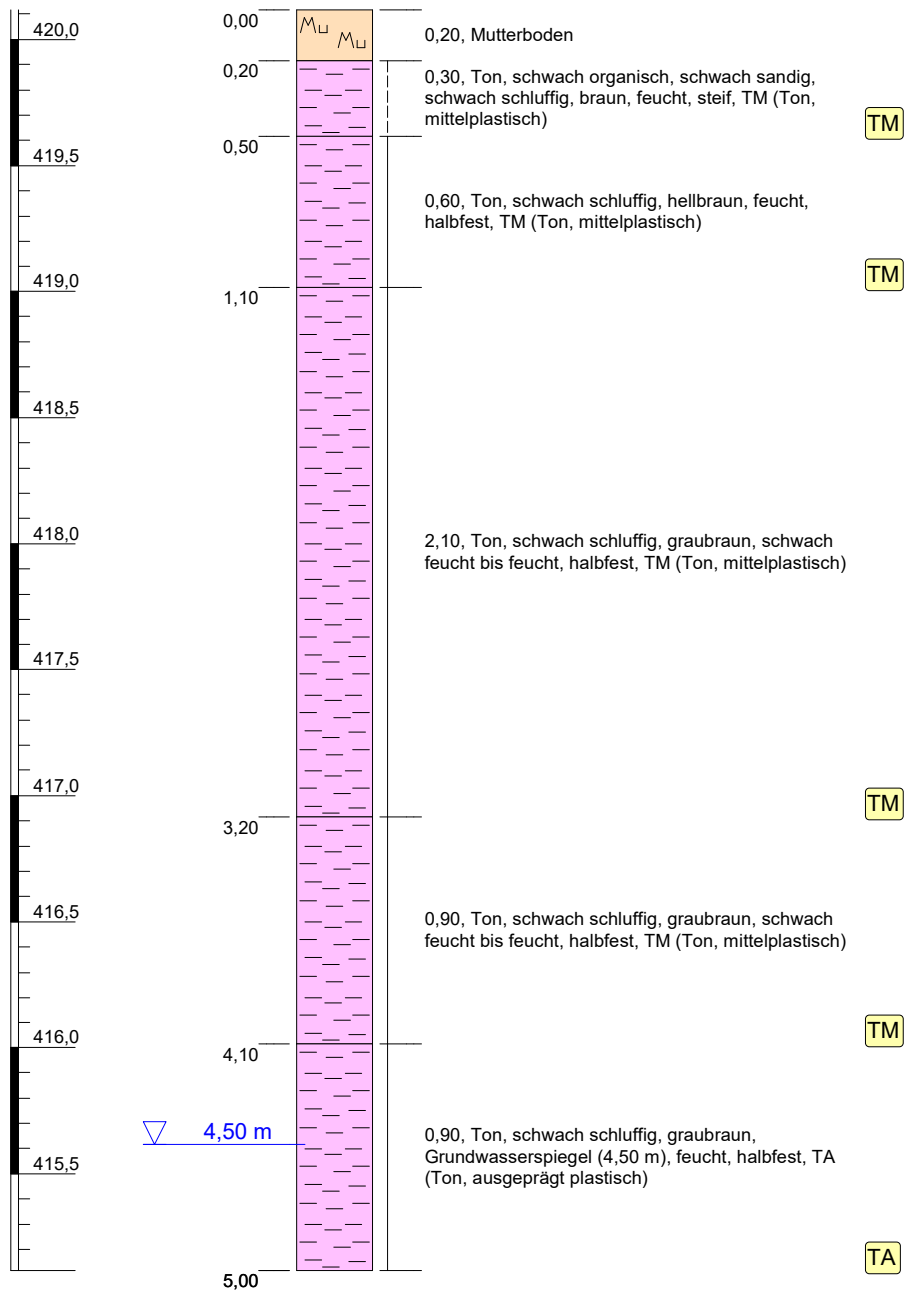
Datum: 23.01.2026

Endtiefe: 5,00 m / 6,0 m



420,12 m NHN

RKS6



Höhenmaßstab: 1:30

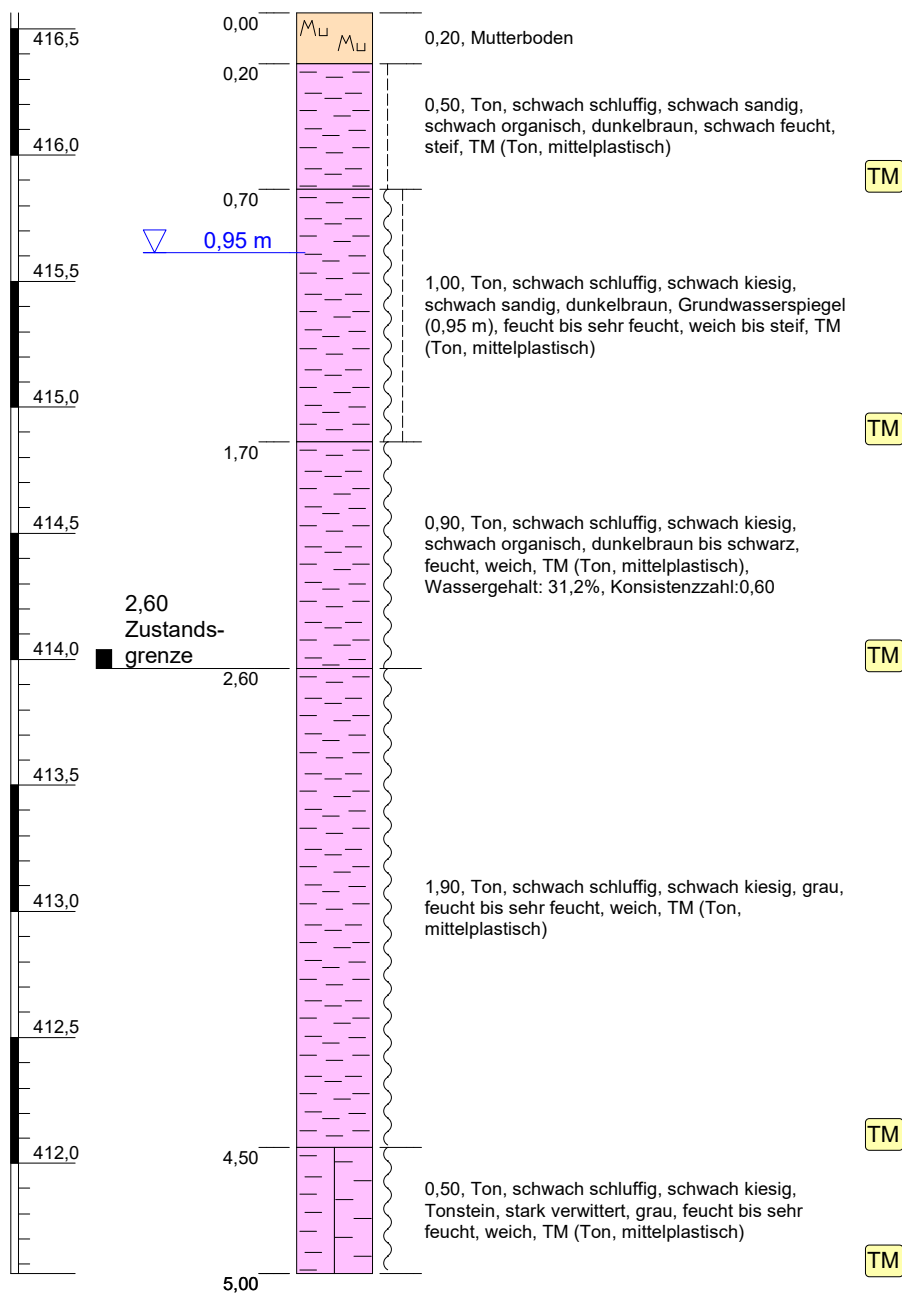
Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 6

Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke		
Bohrung: RKS6		
Auftraggeber: Stadt Oettingen	Rechtswert: 616562,210	
Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH	Hochwert: 5422478,886	
Bearbeiter: Schmöger	Ansatzhöhe: 420,12 m	
Datum: 23.01.2026	Endtiefe: 5,00 m / m	

416,56 m NHN

RKS8



Höhenmaßstab: 1:30

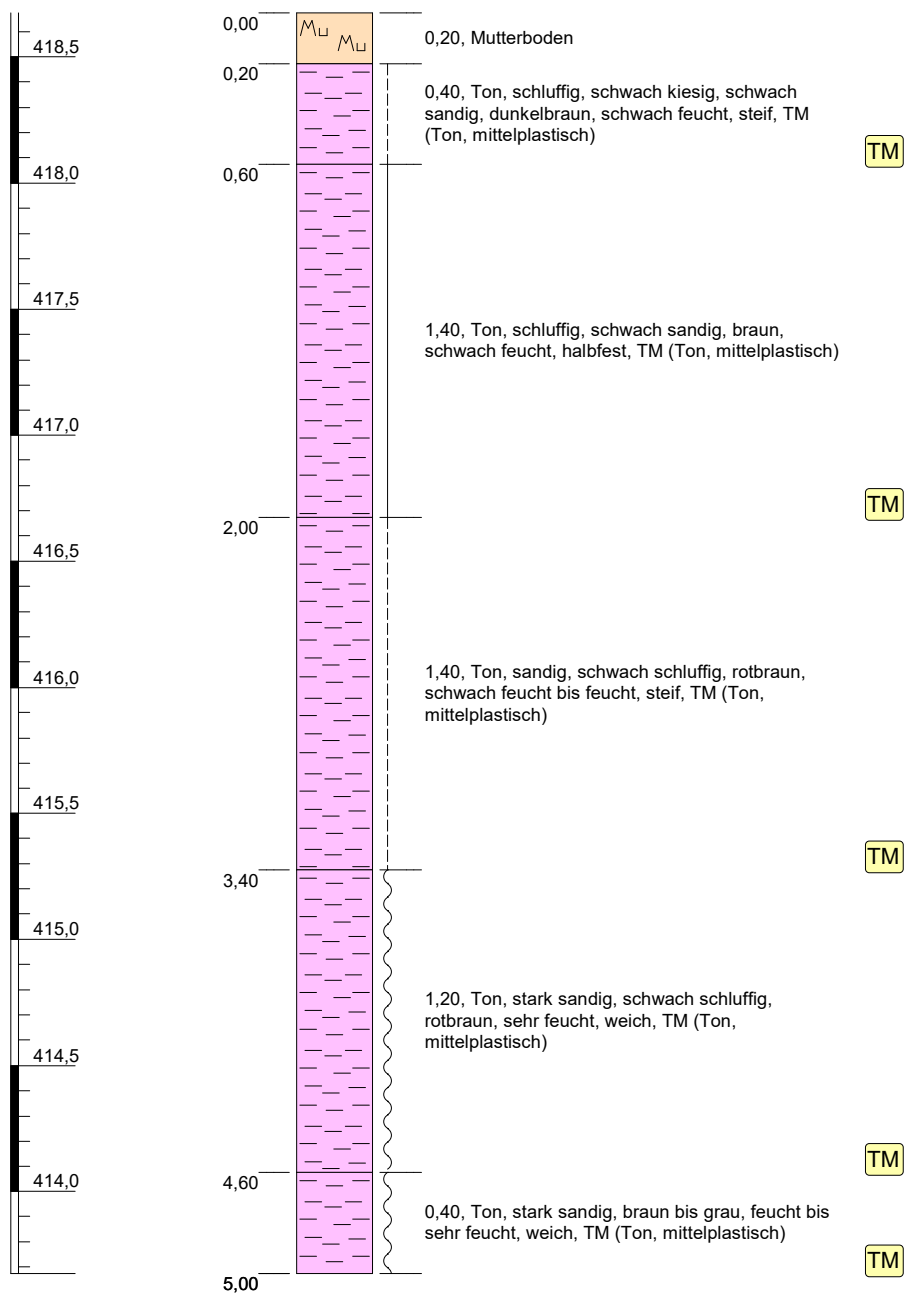
Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 8

Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke		
Bohrung: RKS8		
Auftraggeber: Stadt Oettingen	Rechtswert: 616455,940	
Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH	Hochwert: 5422316,849	
Bearbeiter: Schmöger	Ansatzhöhe: 416,56 m	
Datum: 23.01.2026	Endtiefe: 5,00 m / m	

418,68 m NHN

RKS9



Höhenmaßstab: 1:30

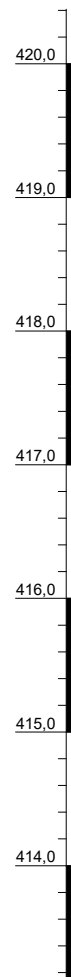
Koordinatensystem: UTM

Anlage 2.1, Blatt 9

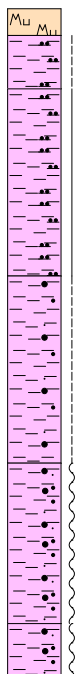
Projekt: 25547 Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke	
Bohrung: RKS9	
Auftraggeber: Stadt Oettingen	Rechtswert: 616525,024
Bohrfirma: KP Ing. ges. für Wasser u. Boden mbH	Hochwert: 5422744,127
Bearbeiter: Schmöger	Ansatzhöhe: 418,68 m
Datum: 23.01.2026	Endtiefe: 5,00 m / m



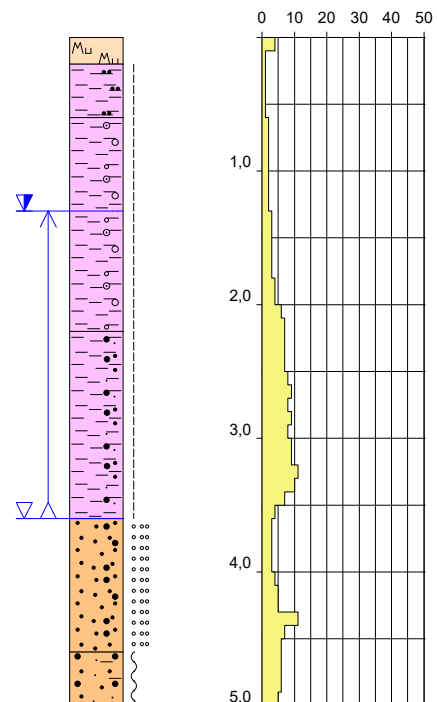
A
m NHN



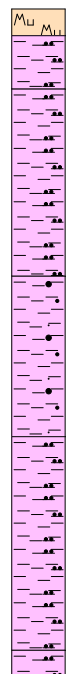
RKS9



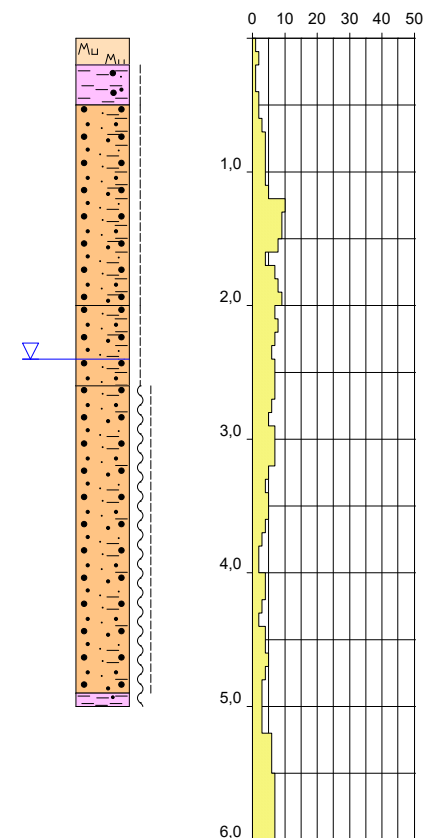
RKS1/R1-DPH



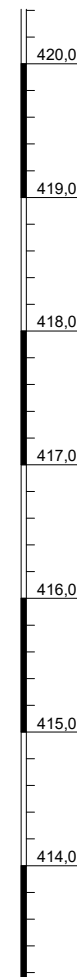
RKS3



RKS5/RS5-DPH



A'
m NHN

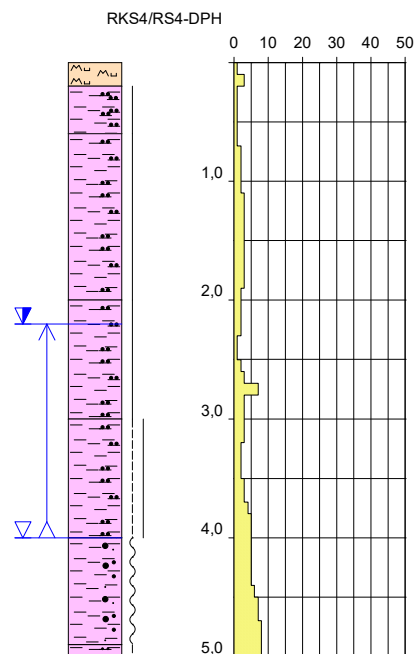
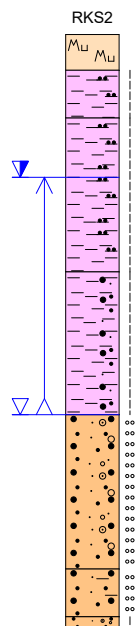
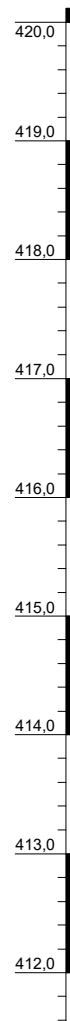


Anlage 2.2, Blatt 1

Projekt:	Erschließung Gewerbegebiet Bindelhecke
Auftraggeber:	Stadt Oettingen
Bohrfirma:	KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH
Bearbeiter:	Lüpfert
Datum:	23.11.2025



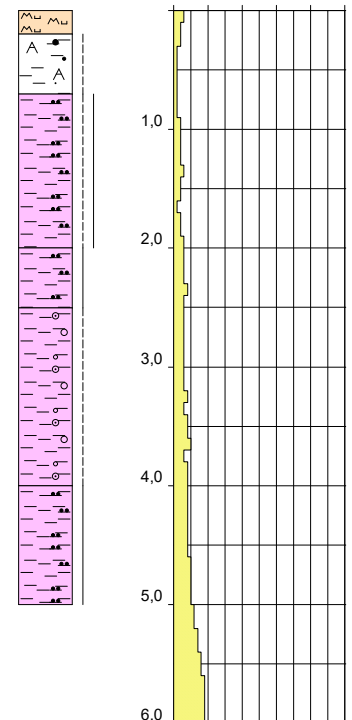
B
m NHN



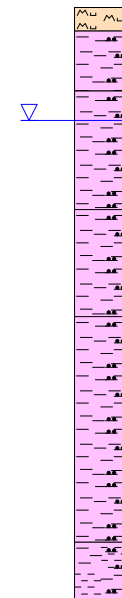
RKS6



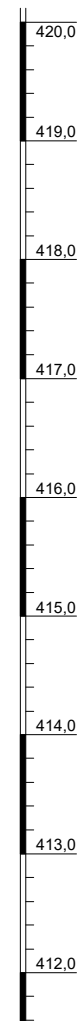
RKS7/RS7-DPH



RKS8



B'
m NHN



Anlage 2.1, Blatt 11

Projekt:	Erschließung Gewerbegebiet Bindelheck
Auftraggeber:	Stadt Oettingen
Bohrfirma:	KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH
Bearbeiter:	Lüpfert
Datum:	23.11.2025



RKS1_R1-DPH

Ansatzhöhe: 418,14 m NHN

- Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK): Mutterboden
- Schicht 2 (0,20 - 0,60 m u. GOK): Ton, schluffig, schwach sandig, braun, schwach feucht bis feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
- Schicht 3 (0,60 - 2,20 m u. GOK): Ton, schwach kiesig, schwach schluffig, schwach sandig bis sandig, braun, Grundwasserspiegel angestiegen bis (1,30), schwach feucht bis feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
- Schicht 4 (2,20 - 3,60 m u. GOK): Ton, stark sandig, schwach schluffig, braun, feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
- Schicht 5 (3,60 - 4,60 m u. GOK): Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach tonig, schwach feinkiesig, braun, Grundwasserspiegel (3,60 m), feucht bis sehr feucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert, ST (Sand, tonig), Wassergehalt: 16,8%, Feinkornanteil: 9,1%
- Schicht 6 (4,60 - 5,00 m u. GOK): Sand, tonig, schwach schluffig, braun, sehr feucht, weich, ST* (Sand, stark tonig)

RKS2

Ansatzhöhe: 417,03 m NHN

- Schicht 1 (0,00 - 0,30 m u. GOK): Mutterboden
- Schicht 2 (0,30 - 0,70 m u. GOK): Ton, schluffig, schwach sandig, braun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch), Wassergehalt: 17,1%, Konsistenzzahl: 0,81
- Schicht 3 (0,70 - 2,00 m u. GOK): Ton, schluffig, schwach sandig, rotbraun, schwarz, Grundwasserspiegel angestiegen bis (1,20 m), schwach feucht bis feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch)
- Schicht 4 (2,00 - 3,20 m u. GOK): Ton, stark sandig, schwach schluffig, hellbraun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch) bis TM (Ton, mittelplastisch)
- Schicht 5 (3,20 - 4,50 m u. GOK): Sand, schwach tonig, kiesig, hellbraun, Grundwasserspiegel (3,20), sehr feucht, mitteldicht gelagert, ST (Sand, tonig)
- Schicht 6 (4,50 - 4,90 m u. GOK): Sand, schwach tonig, schwach kiesig, hellbraun, sehr feucht, mitteldicht gelagert, ST (Sand, tonig)
- Schicht 7 (4,90 - 5,00 m u. GOK): Sand, tonig, stark kiesig, braun, schwach feucht, steif, ST* (Sand, stark tonig)

RKS3

Ansatzhöhe: 419,64 m NHN

<u>Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK):</u>	Mutterboden
<u>Schicht 2 (0,20 - 0,60 m u. GOK):</u>	Ton, schluffig, schwach sandig, dunkelbraun, schwach feucht bis feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 3 (0,60 - 2,00 m u. GOK):</u>	Ton, schwach sandig, schluffig, hellbraun, feucht, halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 4 (2,00 - 3,20 m u. GOK):</u>	Ton, sandig, schluffig, hellbraun, schwach feucht, steif bis halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 5 (3,20 - 4,80 m u. GOK):</u>	Ton, schluffig, schwach kiesig, braungrau, feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 6 (4,80 - 5,00 m u. GOK):</u>	Ton, schluffig, braungrau bis grün, schwach feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)

RKS4_RS4-DPH

Ansatzhöhe: 418,32 m NHN

<u>Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK):</u>	Mutterboden
<u>Schicht 2 (0,20 - 0,60 m u. GOK):</u>	Ton, stark schluffig, schwach sandig, hellbraun bis dunkelbraun, schwach feucht, halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 3 (0,60 - 2,00 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach sandig, hellbraun bis dunkelbraun, schwach feucht, halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 4 (2,00 - 3,00 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach sandig, hellbraun bis dunkelbraun, Grundwasserspiegel angestiegen bis (2,20 m), schwach feucht, halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 5 (3,00 - 4,00 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach sandig, hellbraun, dunkelbraun bis schwarz, schwach feucht, steif bis halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 6 (4,00 - 4,90 m u. GOK):</u>	Ton, stark sandig, schwach schluffig, hellbraun, Grundwasserspiegel (4,00), sehr feucht, weich, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 7 (4,90 - 5,00 m u. GOK):</u>	Ton, schluffig, grau, feucht bis sehr feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)

RKS5_RS5-DPH

Ansatzhöhe: 420,41 m NHN

<u>Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK):</u>	Mutterboden
<u>Schicht 2 (0,20 - 0,50 m u. GOK):</u>	Ton, schwach kiesig, stark sandig, schluffig, dunkelbraun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch), Konsistenzzahl: 0.92, Wassergehalt: 13.9 %
<u>Schicht 3 (0,50 - 2,00 m u. GOK):</u>	Sand, stark tonig, schwach schluffig, schwach kiesig, braun, feucht, steif, ST* (Sand, stark tonig)
<u>Schicht 4 (2,00 - 2,60 m u. GOK):</u>	Sand, stark tonig, kiesig, schwach schluffig, braun, Grundwasserspiegel (2,40 m), feucht, steif, ST* (Sand, stark tonig)
<u>Schicht 5 (2,60 - 4,90 m u. GOK):</u>	Sand, tonig, schwach kiesig, schwach schluffig, braun, feucht bis sehr feucht, weich bis steif, ST* (Sand, stark tonig)
<u>Schicht 6 (4,90 - 5,00 m u. GOK):</u>	Ton, sandig, schwach schluffig, braun, feucht bis sehr feucht, weich, TM (Ton, mittelpastisch)

RKS6

Ansatzhöhe: 420,12 m NHN

<u>Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK):</u>	Mutterboden
<u>Schicht 2 (0,20 - 0,50 m u. GOK):</u>	Ton, schwach organisch, schwach sandig, schwach schluffig, braun, feucht, steif, TM (Ton, mittelpastisch)
<u>Schicht 3 (0,50 - 1,10 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, hellbraun, feucht, halbfest, TM (Ton, mittelpastisch)
<u>Schicht 4 (1,10 - 3,20 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, graubraun, schwach feucht bis feucht, halbfest, TM (Ton, mittelpastisch)
<u>Schicht 5 (3,20 - 4,10 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, graubraun, schwach feucht bis feucht, halbfest, TM (Ton, mittelpastisch)
<u>Schicht 6 (4,10 - 5,00 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, graubraun, Grundwasserspiegel (4,50 m), feucht, halbfest, TA (Ton, ausgeprägt plastisch)

RKS7_RS7-DPH

Ansatzhöhe: 418,26 m NHN

<u>Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK):</u>	Mutterboden
<u>Schicht 2 (0,20 - 0,70 m u. GOK):</u>	Aufschüttung, Ton, schwach kiesig, schwach schluffig, sandig, dunkelbraun, Ziegelreste, feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 3 (0,70 - 2,00 m u. GOK):</u>	Ton, schluffig, schwach sandig, braun bis rotbraun, schwach feucht, steif bis halbfest, TL (Ton, leicht plastisch)
<u>Schicht 4 (2,00 - 2,50 m u. GOK):</u>	Ton, schluffig, schwach sandig, braun, schwach feucht bis feucht, halbfest, TL (Ton, leicht plastisch)
<u>Schicht 5 (2,50 - 4,00 m u. GOK):</u>	Ton, kiesig, schluffig, beige bis braun, schwach feucht bis feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 6 (4,00 - 5,00 m u. GOK):</u>	Ton, schluffig, beige bis braun, schwach feucht, halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)

RKS8

Ansatzhöhe: 416,56 m NHN

<u>Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK):</u>	Mutterboden
<u>Schicht 2 (0,20 - 0,70 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach sandig, schwach organisch, dunkelbraun, schwach feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 3 (0,70 - 1,70 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach sandig, dunkelbraun, Grundwasserspiegel (0,95 m), feucht bis sehr feucht, weich bis steif, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 4 (1,70 - 2,60 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach organisch, dunkelbraun bis schwarz, feucht, weich, TM (Ton, mittelplastisch), Wassergehalt: 31,2%, Konsistenzzahl:0,60
<u>Schicht 5 (2,60 - 4,50 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, grau, feucht bis sehr feucht, weich, TM (Ton, mittelplastisch)
<u>Schicht 6 (4,50 - 5,00 m u. GOK):</u>	Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, Tonstein, stark verwittert, grau, feucht bis sehr feucht, weich, TM (Ton, mittelplastisch)

RKS9
Ansatzhöhe: 418,68 m NHN

Schicht 1 (0,00 - 0,20 m u. GOK): Mutterboden

Schicht 2 (0,20 - 0,60 m u. GOK): Ton, schluffig, schwach kiesig, schwach sandig, dunkelbraun, schwach feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)

Schicht 3 (0,60 - 2,00 m u. GOK): Ton, schluffig, schwach sandig, braun, schwach feucht, halbfest, TM (Ton, mittelplastisch)

Schicht 4 (2,00 - 3,40 m u. GOK): Ton, sandig, schwach schluffig, rotbraun, schwach feucht bis feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)

Schicht 5 (3,40 - 4,60 m u. GOK): Ton, stark sandig, schwach schluffig, rotbraun, sehr feucht, weich, TM (Ton, mittelplastisch)

Schicht 6 (4,60 - 5,00 m u. GOK): Ton, stark sandig, braun bis grau, feucht bis sehr feucht, weich, TM (Ton, mittelplastisch)

Tabelle 1: Bodenkennwerte (Richtwerte)

Boden- gruppe	Lagerung / Konsistenz	Wichte γ $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	Wichte unter Auftrieb γ' $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	wirksamer Reibungs- winkel ϕ	wirksame Kohäsion c' $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	zu erwartender Steifemodul E_s $\frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$	Boden- klasse (BK)
ST	locker	18,0	10	30,0	0	15	3
ST	mitteldicht	20,0	11	32,5	0	40	3
ST	dicht	21,0	12	35,0	5	100	3
ST*	weich	19,0	9	27,5	5	3	4
ST*	steif	19,0	9	27,5	10	10	4
TL	steif	20,0	10	27,5	15	5	4
TL	halbfest	21,0	11	27,5	25	10	4
TM	weich	19,0	9	22,5	0	1	4
TM	steif	19,0	9	25,0	20	4	4
TM	halbfest	21,0	11	27,5	25	10	4
TA	halbfest	19,0	9	20,0	40	4	5



Projekt : Erschließung Gewegebiet Bindelhecke- Ergänzung BG

Projektnr.: 25547

Anlage : 3, Blatt1

Datum : 10.02.2026

Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Labornummer: L-5036

Tiefe : 0,30-0,70m

Bodenart : T,u,s'

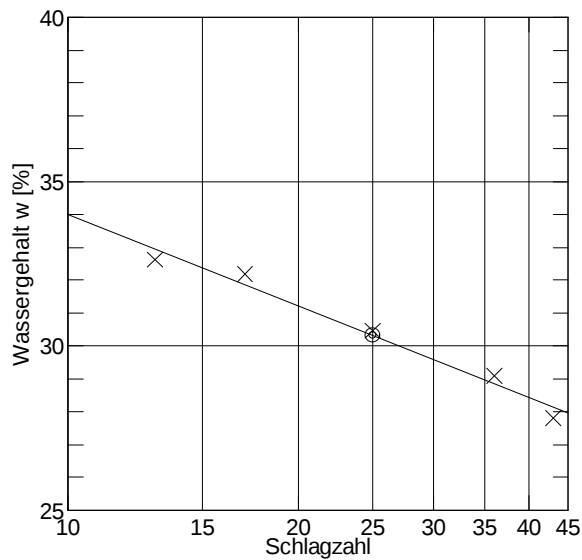
Entnahmestelle: RKS2

Art der Entn. : Bohrung

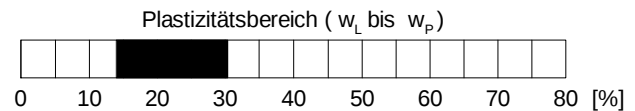
Ausgef. durch : Petrova

Entn. am : 22.01.2026

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		11	15*	20	36	49	2	13	26	47	
Zahl der Schläge		43	36	25	17	13					
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	34.69	34.64	34.88	35.86	34.68	19.88	23.79	23.24	20.67	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	30.83	30.61	31.23	32.04	30.04	19.39	23.27	22.64	20.18	
Behälter	m_B [g]	16.95	16.76	19.25	20.17	15.82	15.84	19.57	18.40	16.69	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.86	4.03	3.65	3.82	4.64	0.49	0.52	0.60	0.49	
Trockene Probe	m_t [g]	13.88	13.85	11.98	11.87	14.22	3.55	3.70	4.24	3.49	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	27.8	29.1	30.5	32.2	32.6	13.8	14.1	14.2	14.0	14.0



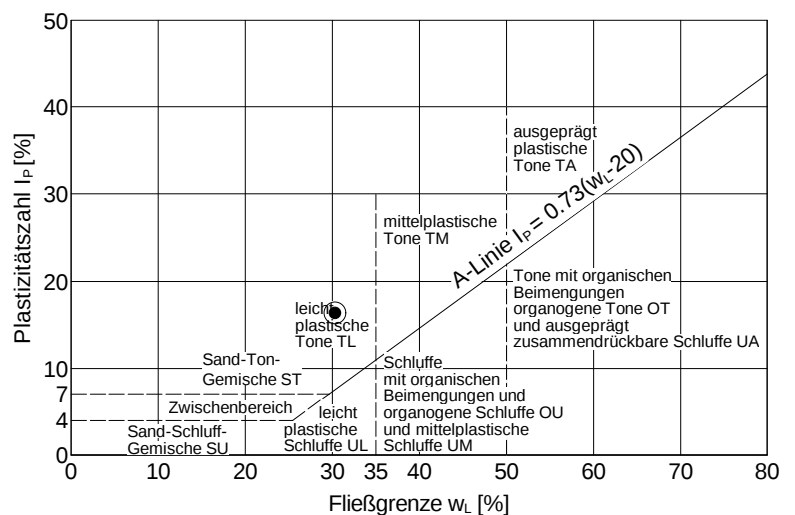
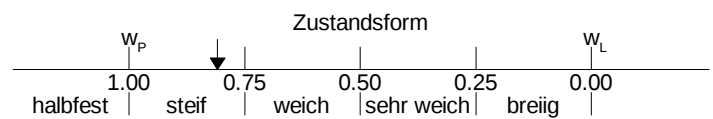
Wassergehalt $w_N = 17.1$ %
Fließgrenze $w_L = 30.3$ %
Ausrollgrenze $w_p = 14.0$ %



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 16.3$ %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.190$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.810$





Projekt : ERSchließung Gewebegebiet Bindelhecke-Ergenzung BG

Projektnr.: 25547

Anlage : 3, Blatt 2

Datum : 10.02.2026

Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Labornummer: L-5039

Tiefe : 1,70-2,60m

Bodenart : T,u,g',org

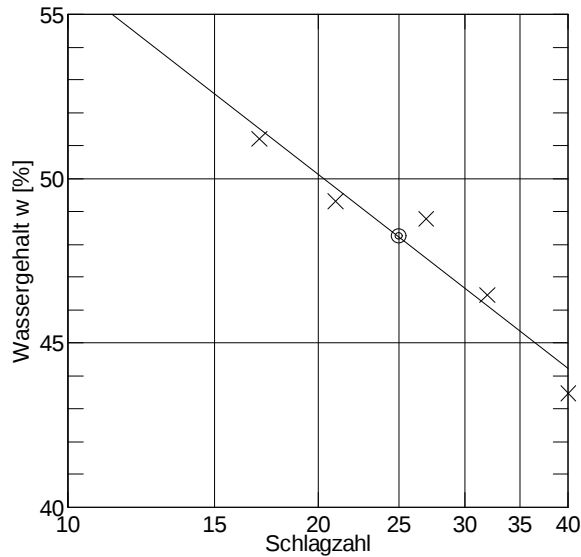
Entnahmestelle: RKS8

Art der Entn. : Bohrung

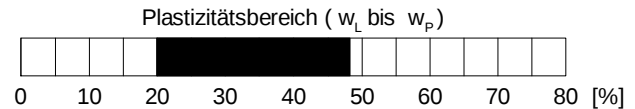
Ausgef. durch : Petrova

Entn. am : 23.01.2026

		Fließgrenze					Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.		3	4	11	16	32	8*	14	21	44
Zahl der Schläge		40	32	27	21	17				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	33.61	34.33	34.78	34.35	35.20	23.71	19.23	20.26	23.07
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	28.59	29.67	28.66	28.40	29.48	22.97	18.63	19.66	22.36
Behälter	m_B [g]	17.04	19.64	16.11	16.33	18.31	19.24	15.63	16.55	18.84
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	5.02	4.66	6.12	5.95	5.72	0.74	0.60	0.60	0.71
Trockene Probe	m_t [g]	11.55	10.03	12.55	12.07	11.17	3.73	3.00	3.11	3.52
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	43.5	46.5	48.8	49.3	51.2	19.8	20.0	19.3	20.2
		Mittel 19.8								



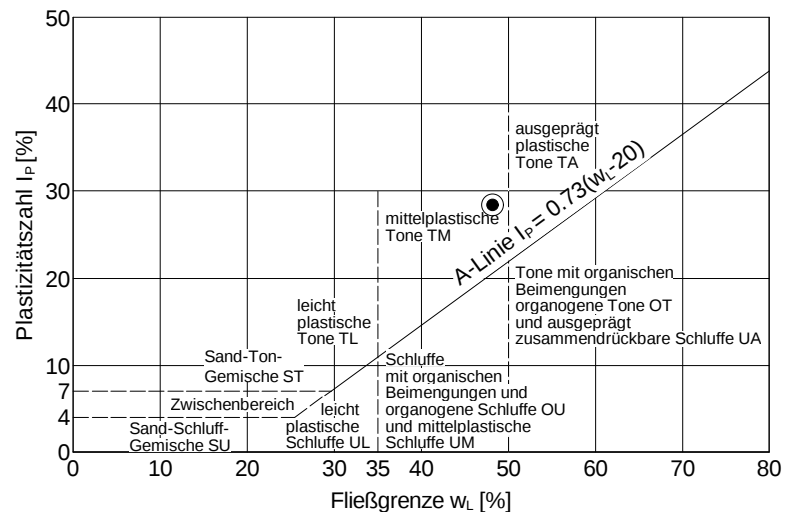
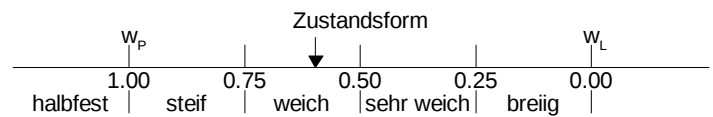
Wassergehalt $w_N = 31.2\%$
Fließgrenze $w_L = 48.2\%$
Ausrollgrenze $w_p = 19.8\%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 28.4\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.401$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.599$





Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt	: Erschließung Gewebegebiet Bindelhecke-Ergänzung-BG
Projektnr.:	25547
Datum	: 10.02.2026
Anlage	: 3, Blatt 3



Labornummer	—●— L-5037			
Entnahmestelle	RKS1			
Entnahmetiefe	3,60-4,60 m			
Bodengruppe	SU			
Frostempfindl.klasse	F1			
Bodenklasse	3			
Bodenart	mS,gs,fs',u',fg'			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.1/84.5/6.4 %			
Anteil < 0.063 mm	9.1 %			
Wassergehalt	16.8 %			
d10 / d60	0.083/0.572 mm			
kf nach Beyer	7.7E-05 m/s			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Seiler	1.2E-04 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)			

Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Labornummer: L-5038

Tiefe	:	0,20-0,50m
-------	---	------------

Bodenart	:	T,g',s4,u
----------	---	-----------

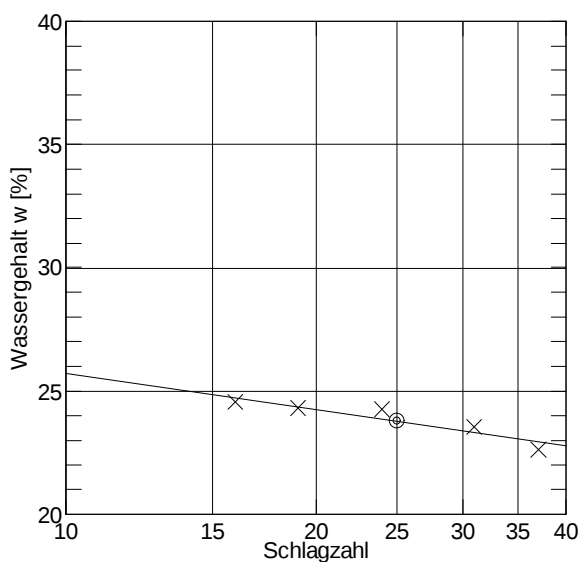
Entnahmestelle: RKS 5

Art der Entn. :	Bohrung
-----------------	---------

Ausgef. durch	: Petrova
---------------	-----------

Entn. am	:	29.01.2026
----------	---	------------

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		5	10	45	56	60	19	24	34	50	
Zahl der Schläge		37	31	24	19	16					
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	34.41	34.81	32.28	32.46	31.86	21.44	23.36	22.23	21.63	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	31.53	31.72	29.39	29.40	28.70	20.93	22.84	21.77	21.06	
Behälter	m_B [g]	18.80	18.60	17.47	16.81	15.83	16.94	18.82	18.22	16.83	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	2.88	3.09	2.89	3.06	3.16	0.51	0.52	0.46	0.57	
Trockene Probe	m_t [g]	12.73	13.12	11.92	12.59	12.87	3.99	4.02	3.55	4.23	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	22.6	23.6	24.2	24.3	24.6	12.8	12.9	13.0	13.5	13.0



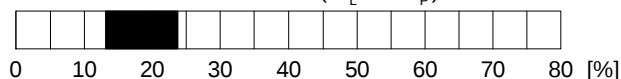
Wassergehalt $w_N = 13.9 \%$

$$W_N = 13.9 \%$$

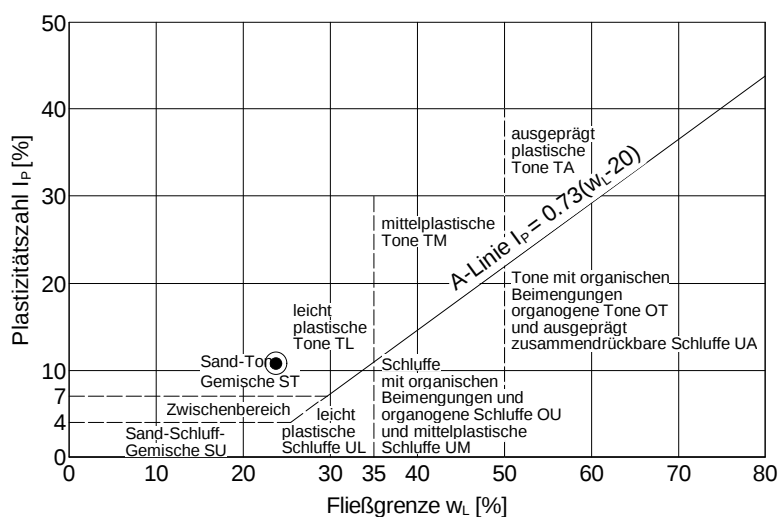
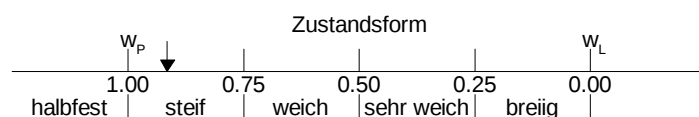
Fließgrenze $w_f = 23.8 \%$

$$w_1 = 23.8 \%$$

Ausrollgrenze $w_R = 13.0 \%$

$$W_B = 13.0 \%$$
Plastizitätsbereich (w_l bis w_p)

Plastizitätszahl $I_p = w_l - w_p = 10.8 \%$

$$W_D = 10.8 \%$$
$$\text{Liquiditätsindex } I_L = \frac{W_N - W_P}{I_P} = 0.083$$
$$\frac{W_P}{W_T} = 0.083$$
$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{W_L - W_N}{I_p} = 0.917$$
$$\underline{W_N} = 0.917$$


[illegible]

[illegible]

Einstufung nach der Deponieverordnung (Fassung vom 27. April 2009) - Feststoff

[illegible]

Projekt: 25547 Erschließung Gewebegebiet Bindelhecke - Ergänzung Baugrundgutachten

Anlage: 4.3

Legende: n.b. : nicht quantifizierbar

(NWG) oder n.n. : nicht nachzuweisen

(+) : zw. Nachweisgrenze u. Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen

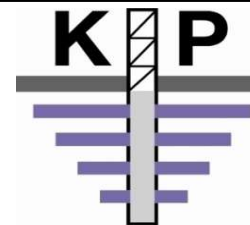
DK 0

DK I

DK II

DK III

> DK III



[illegible]

K P Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH



Richard-Stücklen-Str. 2
91710 Gunzenhausen

(09831) 8860-0
mail@ibwabo.de

(09831) 8860-29
www.ibwabo.de

Versickerungsversuch im Bohrloch

Anlage: 5

Blatt: 1

Projekt: *Erschließung Gewebegebiet Bindelhecke - Ergänzung Baugrundgutac* Az: 25547
Auftraggeber: *Stadt Oettingen*
Anschrift: *Schloßstr. 36*
Gemeinde: *86732 Oettingen*

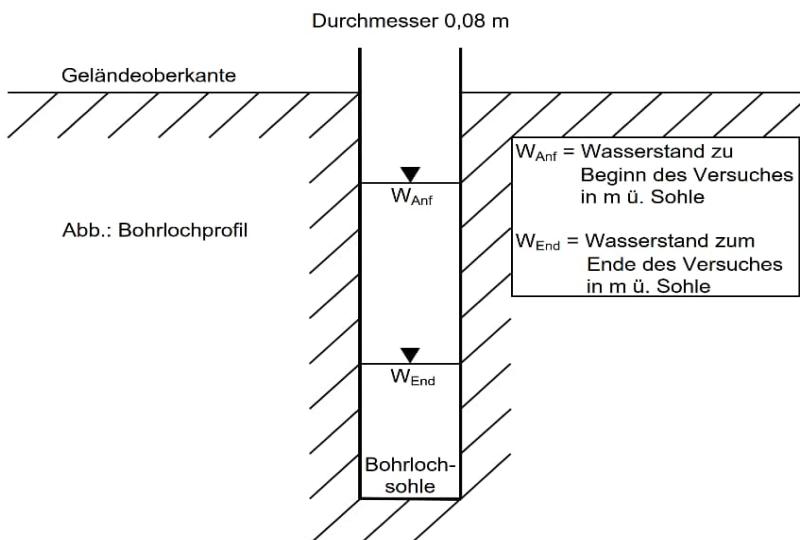
Bauort/Versuchsort: *Nähe Am Sauereck 14*
(wenn nicht gleiche Anschrift) *86732 Oettingen*

Versuchsbezeichnung: *SV1*
Bodenart: *Ton, schluffig, sandig*

Versuch durchgeführt
von: *John, Schmaußer*
am: *26.01.2026*

Versuch ausgewertet
von: *Lüpfert*
am: *12.02.2026*

Versuchsaufbau:



Daten Versuchsaufbau:

Durchmesser: D = 0,080 m
Fläche: A = 0,005 m²
Umfang: U = 0,251 m²

Messergebnisse:

Wetter:

Wasserstand -

Anfang: $W_{anf} = 1,000$ m
nach 15 min: $W_{15} = 0,980$ m
nach 30 min: $W_{30} = 0,980$ m
nach 45 min: $W_{45} = 0,980$ m
Ende: $W_{end} = 0,980$ m
Unterschied: $\Delta h = 0,020$ m

Versuchsergebnis:

Messdauer: t = 3600 s

Durchlässigkeitsbeiwert: $K_{fu} = 1,10E-07$ m/s



KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH, Richard-Stücklen-Straße 2, D-91710 Gunzenhausen
 ☎ (09831) 8860-0 · 📠 (09831) 8860-29 · ✉ mail@ibwabo.de · 🌐 www.ibwabo.de

Seite 1 von 3

PROTOKOLL ZUR ENTNAHME VON PROBEN ZUR SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG

A Allgemeine Angaben	
Auftraggeber/Bauherr/ Baufirma	Stadt Oettingen
Anschrift:	Schloßstraße 1
	86732 Oettingen
Kontakt (z.B. Tel, E-mail)	Stefan Mayer, 09082/709-41 s.mayer@oettingen.de
Landkreis des BV:	Oettingen
Objekt/ Lage (Anschrift): Herkunft des Abfalls	Donau-Ries
Grund der Probennahme:	☒ orientierende Schadstoff- ☐ sonstiges: untersuchung
Datum der Probennahme:	23.01.2026
Probennehmer:	John, Lüpfer
Firma/ Dienststelle:	KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH
vermutete Schadstoffe/ Gefährdungen (evtl. Fremdbestandteile):	
☒ keine ☐ sonstige:	
Untersuchungsstelle (Labor):	
☒ AGROLAB ☐ AIR	
B Vor-Ort-Gegebenheiten	
Abfallart/ Allgemeine Beschreibung des Abfalls	
Bohrgut: Ton/Sand, schluffig, tonig	
Art der Probenahme	☒ Rammkernsondierung ☐ Schurf ☐ sonstige:
besondere Einflüsse:	keine



KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH, Richard-Stücklen-Straße 2, D-91710 Gunzenhausen
 ☎ (09831) 8860-0 · 📠 (09831) 8860-29 · ✉ mail@ibwabo.de · 🌐 www.ibwabo.de

Seite 2 von 3

Probennahmegerät und – material:			
☒ Kleinbohrgerät ☐ Schappe ☐ Edelstahlspachtel ☐ Bagger ☒ Edelstahlschaufel ☒ PP-Eimer ☐ sonstige:			
Probenanzahl			
Anzahl:	Einzelproben	/	Mischproben 5
ggf. Sonderproben (Anzahl/ Beschreibung)			
Probenvorbereitungsschritte	homogenisieren		
Probenlagerung	☒ ungekühlt ☐ gekühlt (4°C) ☒ dunkel		
Probentransport	☒ ungekühlt ☐ gekühlt (4°C) ☒ dunkel		
☒ Kurier ☐ Post ☐ direkt ☐ Sonstige:			
Beobachtungen bei der Probennahme/ Bemerkung			
keine			
Topographische Karte/ Lageplan als Anhang		☒ ja ☐ nein	
Lageskizze (Lage des Baufelds, der Bohrungen oder Schürfe):			
siehe Anlage 1			
Ort:	Datum:	Unterschrift Probennehmer	
Gunzenhausen	26.06.2025		

C Probenliste

Probenname	Art der Probe	Proben- gefäß	Proben- volumen [in l]	Abfallart	Farbe, Geruch, Konsistenz	Größe der Komponente, Körnung [in mm]	Proben- lokalität	Bemerkung
MP 1 BP 9 + BP1	MP	PP-Eimer	5	Bohrgut	rotbraun, unauffäl- lig, fest	0-20	BP9 + BP1	
MP2 BP3 + BP6	MP	PP-Eimer	5	Bohrgut	hellbraun, unauffällig, fest	0-20	BP3 + BP 4	
MP 4 BP7 + BP8	MP	PP-Eimer	5	Bohrgut	hellbraun, unauffäl- lig, fest	0-20	BP7 + BP 7	
MP 5 Boden	MP	PP-Eimer	5	Bohrgut	braun, unauffällig, fest	0-20	BP1 - BP 9	
	MP	PP-Eimer						
		PP-Eimer						
		PP-Eimer						
		PP-Eimer						
		PP-Eimer						

AGROLAB Labor GmbH

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

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

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

KP INGENIEURGESELLSCHAFT für WASSER UND
 BODEN GMBH
 RICHARD-STÜCKLEN-STR. 2
 91710 GUNZENHAUSEN

Datum 05.02.2026

Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT

Auftrag
 Analysennr.
 Probeneingang
 Probenahme
 Probenehmer
 Kunden-Probenbezeichnung

3804779 25547 (Lue) - WP
509162 Wasser
02.02.2026
29.01.2026 12:28
Auftraggeber
BP4/WP

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			DIN EN ISO 7887 : 2012-04
Geruch (Labor)		ja			DIN EN 1622 : 2006-10 (Anhang C)
Geruchsart (Labor)		erdig			DEV B 1/2 : 1971
Geruchsstärke (Labor)		schwach			DEV B 1/2 : 1971

Physikalisch-chemische Parameter

Trübung (Labor) *)		klar mit Bodensatz			visuell
pH-Wert (Labor)		7,3	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur bei pH-Messung	°C	17,0	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	657	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	733	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Temperatur bei Titration KS 4,3	°C	17,3	0		DIN 38404-4 : 1976-12

Summarische Parameter

Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,8	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	6,69	0,1		DIN 38409-7-1: 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	14	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	3,5	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	0,08	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	210	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Magnesium (Mg)	mg/l	49	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	5	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	35	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	37	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,04	0,04		DIN 38405-27 : 2017-10

Berechnete Werte

Kalkl. Kohlensäure *)	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2024-07
Carbonathärte	°dH	18,9	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparame
Carbonathärte	mg/l CaO	189			Berechnung aus Messwerten der Einzelparame
Nichtcarbonathärte	°dH	22	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparame
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	216	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparame
Gesamthärte	°dH	40,6	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparame

Seite 1 von 2

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dr. Carlo C. Peich
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Torsten Zurmühl



Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 05.02.2026

Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT

Auftrag

3804779 25547 (Lue) - WP

Analysennr.

509162 Wasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	406			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	7,25	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2024-07
Calcium	mol/m ³	5,2			Berechnung aus c(Calcium)
Neutralsalze	mol/m ³	0,91			Berechnung aus c(Chlorid)+2c(Sulfat)

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

Hinweis zur Bestimmung von gelösten Metallen:

Aufgrund der vorhandenen Trübung in der angelieferten Probenflasche musste die Probe vor der Bestimmung der gelösten Metalle zentrifugiert werden. Hiermit können Einflüsse auf die genannten Parameter nicht ausgeschlossen werden.

Beginn der Prüfungen: 03.02.2026

Ende der Prüfungen: 04.02.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

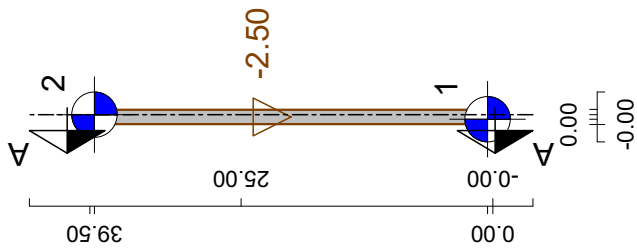
AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dr. Carlo C. Peich
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Torsten Zurmühl





Seite	1
System	
Maßstab	1: 750

Baugrund

Tiefe Grundwasser 1.30 m
Tiefe Stauer 10.00 m
Wasserstand H 8.70 m
Speicherkoeffizient p 0.20
Grundwasser-Situation: Gespanntes Grundwasser (2 Schichten)

Schichtdaten

		Ton, sandig	Sand, tonig
Schichthöhe Δh	[m]	1.30	8.70
Durchlässigkeit k	[m/s]	5.00*10 ⁻⁷	5.00*10 ⁻⁵
Durchlässigkeit k gest.	[m/s]	5.00*10 ⁻⁷	5.00*10 ⁻⁵
Porenanteil n	[-]	0.15	0.15
Wichte	[kN/m³]	20.00	10.00
Schichttyp		dicht	durchlässig

Baugrube

Nr.	Tiefe	X	Y	Böschung
	[m]	[m]	[m]	
1	2.50	0.00	0.00	89 °
		0.00	40.00	
		1.50	40.00	
		1.50	0.00	

Seite	3
Staffel	1

Staffel 1

Absenkung angepasst an Baugrubentiefen

Brunnen				
Name	X [m]	Y [m]	Durchmesser [mm]	Tiefe [m]
1	0.50	0.50	400	8.80
2	1.00	39.50	400	8.80
Nr	Wasserstand im Brunnen unter GOK [m]	Absenk- trichter s _{EB} [m]	benetzte Filterhöhe h [m]	Entnahme- menge q [l/s]
1	7.36	4.36	1.44	0.85
2	7.36	4.36	1.44	0.85

Zuschlag zur Pumpmenge Q für unvollkommene Brunnen: 25.0 %
Zuschlag zur benetzten Filterhöhe h' für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

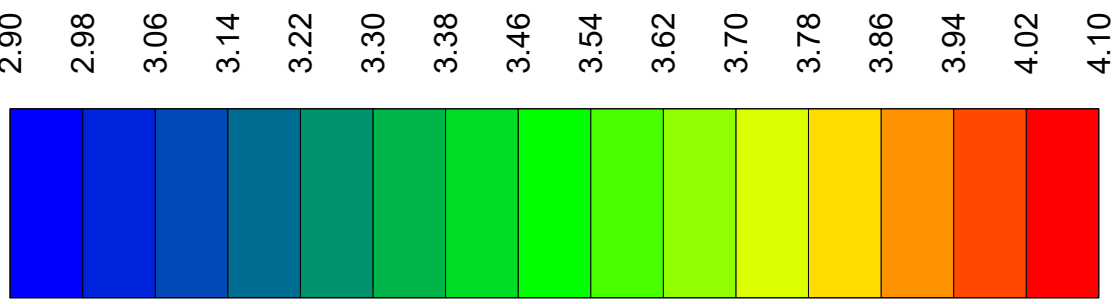
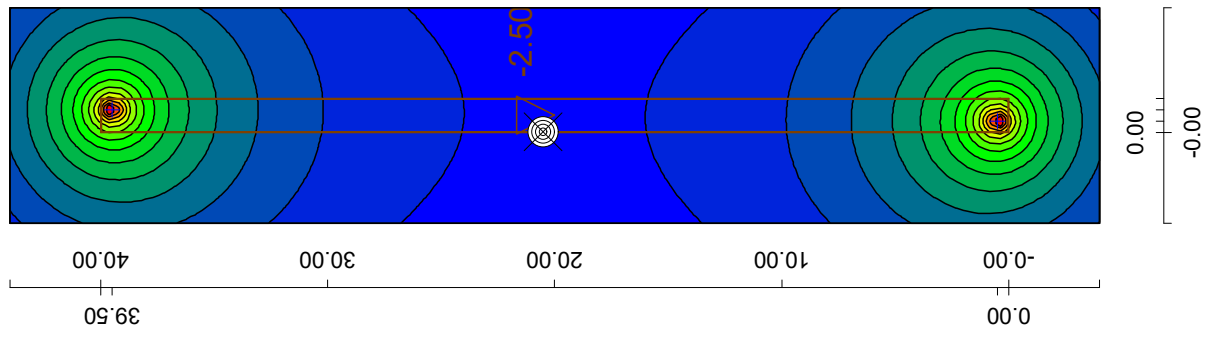
Zuschlag zur Pumpmenge Q: 10.00 %

Erforderliche Pumpmenge Q 0: 1.23 l/s, Q max: 1.70 l/s
Erforderlich: 2 Brunnen
Vorhanden: 2 Brunnen
Vorhandene Pumpmenge Q: 1.71 l/s *** ausreichend ***

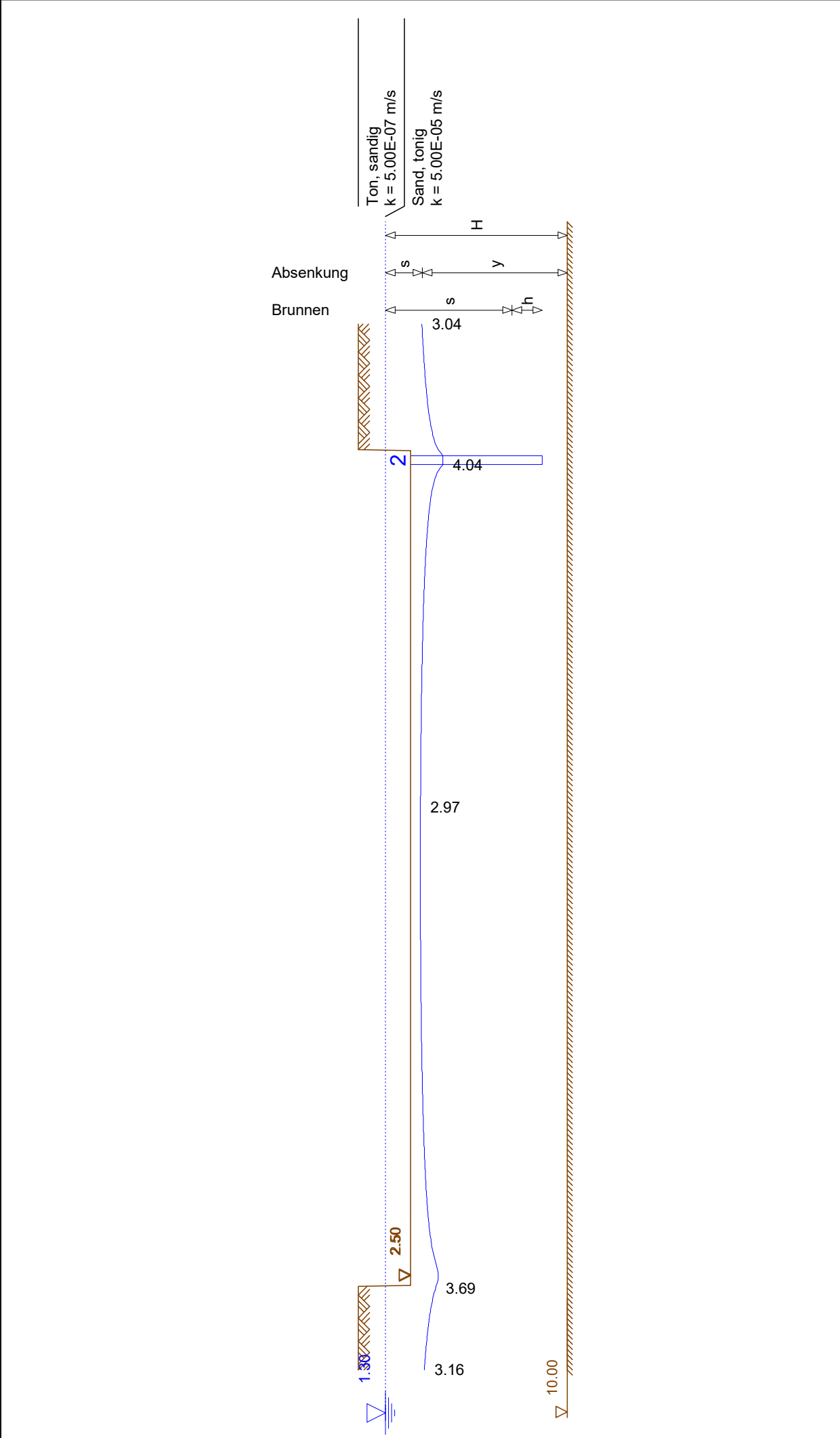
Maximale Pumpleistung: 0.85 l/s
Erforderliche Filterlänge: 1.44 m

Minimalreichweite nach Weyrauch (Bautechnik 7/2004): 349 m

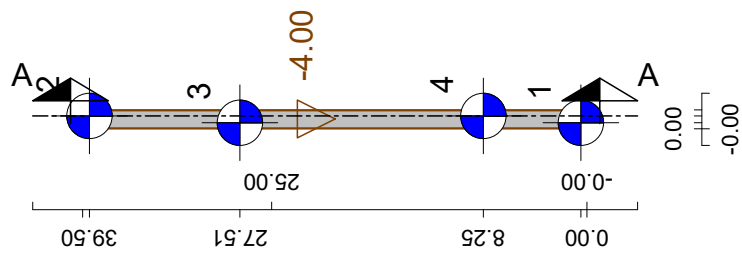
Maßgebende Punkte				
Baugrube Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Wasserstand unter GOK [m]
1	2.50	0.04	0.04	3.75
		0.04	39.96	3.61
		1.46	39.96	3.75
		1.46	0.04	3.61
	Mitte	0.75	20.00	2.97
	Maßg.	0.04	20.51	2.97



Seite	4
Staffel	1
Maßstab	1: 333



Seite	5
Schnitt	A
Staffel	1
Maßstab	: 1: 245



Seite	1
System	
Maßstab	1: 600

Baugrund

Tiefe Grundwasser 2.40 m
Tiefe Stauer 20.00 m
Wasserstand H 17.60 m
Speicherkoeffizient p 0.20
Grundwasser-Situation: Freier Grundwasserspiegel

Schichtdaten

		Ton, sandig	Sand, tonig
Schichthöhe Δh	[m]	2.40	7.60
Durchlässigkeit k	[m/s]	5.00*10 ⁻⁷	5.00*10 ⁻⁵
Durchlässigkeit k gest.	[m/s]	5.00*10 ⁻⁷	5.00*10 ⁻⁵
Porenanteil n	[-]	0.15	0.15
Wichte	[kN/m³]	20.00	10.00
Schichttyp		dicht	durchlässig

Baugrube

Nr.	Tiefe	X	Y	Böschung
	[m]	[m]	[m]	
1	4.00	0.00	0.00	89 °
		0.00	40.00	
		1.50	40.00	
		1.50	0.00	

Seite	3
Staffel	1

Staffel 1

Absenkung angepasst an Baugrubentiefen

Brunnen

Name	X [m]	Y [m]	Durchmesser [mm]	Tiefe [m]
1	0.50	0.50	400	9.30
2	1.00	39.50	400	9.30
3	0.50	27.51	400	9.30
4	1.00	8.25	400	9.30

Nr	Wasserstand im Brunnen unter GOK [m]	Absenk- trichter s _{EB} [m]	benetzte Filterhöhe h [m]	Entnahme- menge q [l/s]
1	8.31	3.81	0.99	0.59
2	8.22	3.72	1.08	0.64
3	8.11	3.61	1.19	0.71
4	8.09	3.59	1.21	0.72

Zuschlag zur Pumpmenge Q für unvollkommene Brunnen: 25.0 %
 Zuschlag zur benetzten Filterhöhe h' für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur Pumpmenge Q: 10.00 %

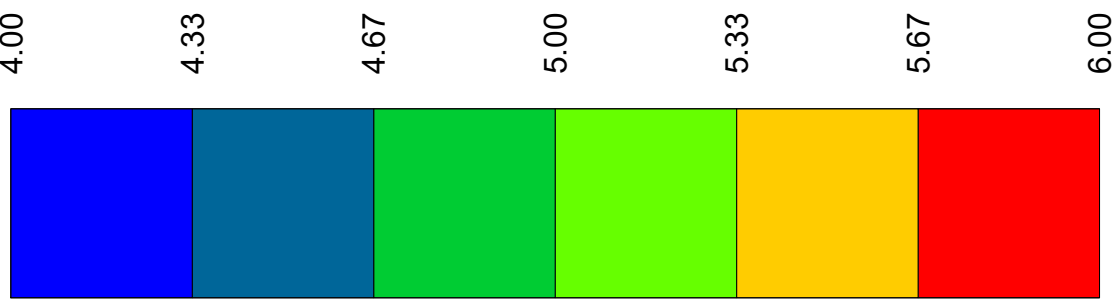
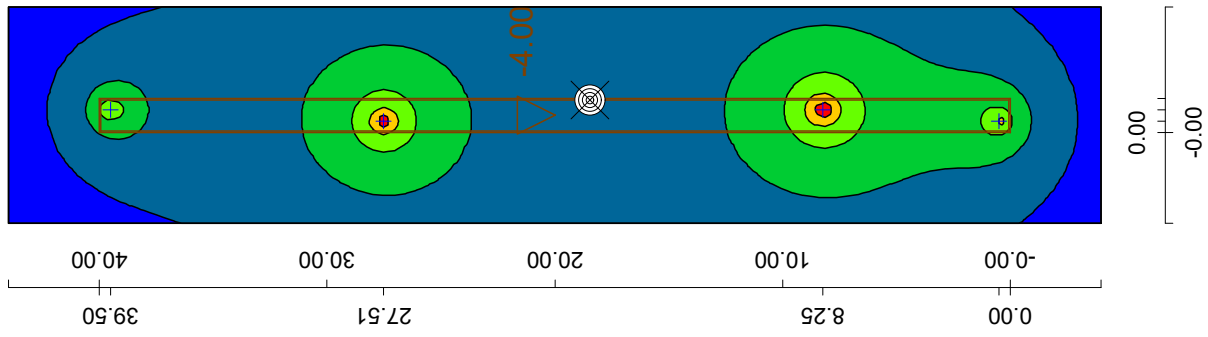
Erforderliche Pumpmenge Q 0: 1.92 l/s, Q max: 2.64 l/s
 Erforderlich: 4 Brunnen
 Vorhanden: 4 Brunnen
 Vorhandene Pumpmenge Q: 2.65 l/s *** ausreichend ***

Maximale Pumpleistung: 0.72 l/s
 Erforderliche Filterlänge: 1.21 m

Minimalreichweite nach Weyrauch (Bautechnik 7/2004): 100 m

Maßgebende Punkte

Baugrube Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Wasserstand unter GOK [m]
1	4.00	0.07	0.07	4.98
		0.07	39.93	4.72
		1.43	39.93	4.89
		1.43	0.07	4.83
	Mitte	0.75	20.00	4.51
	Maßg.	1.43	18.47	4.50



Seite	4
Staffel	1
Maßstab	1: 332

