



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTECHNIK MBH

Stadt Wendlingen am Neckar
Stadtbauamt
Herrn Dipl.-Ing. Ulrich Scholder
Am Marktplatz 2
73240 Wendlingen

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
41.7143	P7143b200716 Rev02	Cor/Kor	Esslingen	16.07.2020

**Erweiterung des Sportparks „Im Speck“
Neubau von 2 Sportplätzen und eines Vereinsheims
in Wendlingen am Neckar**

- Baugrundgutachten -

Auftrag vom 09.03.2020 und 01.07.2020

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, <https://www.dr-spang.de>
58453 Witten, Rosi-Wolfstein-Straße 6, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, zentrale@dr-spang.de

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Christian Spang, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christoph Spang

Niederlassungen: 73734 Esslingen/Neckar, Eberhardt-Bauer-Str.32, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 12, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, frankfurt@dr-spang.de
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Str. 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, freiberg@dr-spang.de
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, hamburg@dr-spang.de
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, naumburg@dr-spang.de
90491 Nürnberg, Erlenstegenstr. 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
14480 Potsdam, Großbeerenstraße 231, Haus III, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de

Banken: Deutsche Bank AG, Esslingen, IBAN: DE46 6117 0024 0010 4299 00, BIC: DEUTDEDB611



INHALT	SEITE
1. ALLGEMEINES	4
1.1 Projekt	4
1.2 Auftrag	4
1.3 Unterlagen	5
1.4 Untersuchungen	5
2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE	6
2.1 Morphologie, Vegetation und Bebauung	6
2.2 Baugrund	7
2.3 Hydrogeologie / Grundwasser	9
2.4 Bodenmechanische Laborversuche	10
2.5 Umwelttechnische Untersuchungen	12
2.6 Geotechnische Besonderheiten	12
3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE	13
3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke	13
3.2 Bodenkennwerte	14
3.3 Homogenbereiche	15
3.3.1 Allgemeines	15
3.3.2 DIN 18 300 Erdarbeiten	16
3.3.3 DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten	17
4. FOLGERUNGEN	18
4.1 Gründung	18
4.2 Baugrube	19
4.3 Grundwasserhaltung	20
4.4 Nachbarbebauung	20
4.5 Geotechnische Kategorie	20
5. EMPFEHLUNGEN	21
5.1 Gründung Vereinsheim	21
5.2 Sportplatzbau	22
5.3 Baugruben	23
5.4 Wasserhaltung / Abdichtung	24
5.5 Standsicherheitsnachweis Böschung	25
5.6 Sonstige Empfehlung	26



6. ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslageplan, 1 : 200.000 (2)
- Anlage 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten, 1 : 2.000 (2)
- Anlage 3: Geotechnischer Schnitt 1 : 100/ 1 : 1.000 (3)
- Anlage 4: Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse (1)
- Anlage 4.1: Zeichenerläuterung Baugrunderkundung (2)
- Anlage 4.2: Bohrsondierungen (BS) (12)
- Anlage 4.3: Schwere Rammsondierungen (DPH) (2)
- Anlage 5: Laborversuche (6)
- Anlage 6: Standsicherheitsberechnungen (3)



1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

Die Stadt Wendlingen am Neckar plant die Erweiterung des bestehenden Sportgeländes „Im Speck“. Als Erweiterung ist der Neubau von zwei Spielfeldern, eines Vereinsheims und zweier Bereiche für sonstigen Sport- und Spielangebote geplant. Die Erweiterung erfolgt auf dem Flurstück Nummer 5000 im Süden des bestehenden Sportgeländes. Das Erweiterungsgelände ist umzäunt und wird von Feldwegen umrahmt. Das Grundstück liegt im Osten der Stadt Wendlingen am Neckar.

Die zwei geplanten Spielfelder werden gemäß [U 1] mit einer Grundfläche von ca. 90 m x 60 m und 68 m x 105 m erstellt. Als Bedeckung der Spielfelder wurde bei dem größeren Spielfeld Rasen und bei dem kleineren Spielfeld Kunstrasen geplant. Das bestehende Gelände im Erweiterungsbereich fällt mit einer mittleren Neigung von ca. 8% von Südwesten nach Nordosten hin ab.

Entsprechend den Angaben des Planungsbüro Gänßle+Hehr Landschaftsarchitekten Part GmbH soll die Bodenanschüttung für die neuen Sportplätze möglichst Setzungsarm erfolgen.

1.2 Auftrag

Mit Schreiben vom 05.03.2020 (Hr. Girod) wurde die Dr. Spang GmbH auf der Basis des Angebotes A 14014 vom 10.02.2020 beauftragt, eine Baugrunderkundung und Baugrundbeurteilung mit Gründungsberatung durchzuführen.

Entsprechend der neuen Planung [U 7] ergeben sich höhere Anschüttungen und steilere Böschungen gegenüber der bestehenden Planung [U 1] auf der unser Gutachten vom 14.05.2020 basiert. Es wurden zwei Standsicherheitsuntersuchungen und eine Setzungsberechnung für Bodenaufschüttung erforderlich. Die Beauftragung für die Rev 01 unseres Gutachtens erfolgt schriftlich (vom Herrn Girod) am 01.07.2020.

Aufgrund der geänderten Höhe der Gründungssohle des Vereinsheimes wurde die Rev02 des Gutachtens erstellt, bei der die Gründungsempfehlung für das Vereinsheim entsprechend angepasst wurde.



1.3 Unterlagen

Es wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

- [U 1] **Bebauungsplan 29-01 Sportpark Teil Ost rechtsgültig 18.12.2019. 1:1000** übermittelt am 17.01.2020 durch Herrn Scholder, Stadtbauamt Wendlingen am Neckar.
- [U 2] **Geologische Karte von Baden-Württemberg, 1:50.000**, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Abfrage vom 04.12.2019.
- [U 3] **Geologie von Baden-Württemberg**, 5. Auflage, O.F. Geyer / M.P. Gwinner, Schweizerbart, Stuttgart 2011.
- [U 4] **Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg**, <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>, Abfrage vom 04.12.2019.
- [U 5] **Ingenieurgeologische Gefahren in Baden-Württemberg**, Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg i. Br., 2005.
- [U 6] **Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte**, 1: 50000, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg i. Br., 2005.
- [U 7] **Vorentwurf-Übersichtsplan, Erweiterung Sportpark „Im Speck“**, 1:500, Gänßle + Hehr, 25.05.2020

1.4 Untersuchungen

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden durch Mitarbeiter der Dr. Spang GmbH zwischen dem 30.03.2020 und dem 31.03.2020 insgesamt **12 Kleinrammbohrungen (BS)** nach DIN EN ISO 22 475-1 (Schappen-Ø 40 – 60 mm) mit Endtiefen zwischen 2 m bis 6,85 m u. GOK und **2 Schwere Rammsondierungen (DPH)** nach DIN EN ISO 22 476-2, bis in Tiefen von 5,6 m bis 7,0 m u. GOK abgeteuft. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 2.1 eingetragen. Die Lage- und Höheneinmessungen der Ansatzpunkte wurde mittels GPS-Gerät ausgeführt.



Das Bohrgut wurde nach den Maßgaben der DIN EN ISO 14 688 (Boden) geotechnisch aufgenommen und nach DIN 18 196 gruppiert. Die Ergebnisse der Bohrgutaufnahmen sind gemäß DIN 4023 in Anlage 4.2 dargestellt. Die Schweren Rammsondierungen sind gemäß DIN EN ISO 22 476-2 als Rammdiagramme in Anlage 4.3 enthalten.

Aus dem Bohrgut wurden insgesamt 67 Bodenproben entnommen. An ausgewählten, repräsentativen Bodenproben wurden bodenmechanische Laborversuche zur Bestimmung der kennzeichnenden Parameter ausgeführt. Insgesamt wurden an 10 Proben die Wassergehalte nach DIN 17 892-1 sowie an 4 Bodenproben wurden die Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 5 enthalten.

2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

2.1 Morphologie, Vegetation und Bebauung

Das Baufeld liegt im Osten der Stadt Wendlingen am Neckar. Das Baugrundstück liegt auf einem Hanggelände oberhalb des bereits bestehenden Sportparks Speck.

Das Gelände des Baugrundstückes fällt von Südwesten mit einer mittleren Neigung von ca. 8 % nach Nordosten hinab. Die derzeitige Geländeoberkante liegt auf einer Kote gemäß [U 1] von ca. 303,0 m im südlichen Bereich und fällt bis 283,0 m NHN im Nordosten des Baugrundstücks ab.

Die beiden Sportplätze sind auf einer Höhe von 295,0 m NHN geplant. Die Sportplätze werden in den bestehenden Hang einschneiden. Der Aushub aus dem Süden und Südwesten der Sportplätze soll zur Anschüttung im nördlichen Bereich der Sportplätze verwendet werden. Die Aufschüttung ist mit einer maximalen Mächtigkeit von ca. 12 m geplant. Die Böschung der Aufschüttung für die Sportplätze und die Böschung im Bereich der Abgrabung südlich der Sportplätze sind jeweils mit einer Neigung von 1:1.6 geplant.

Das Baugrundstück ist momentan eine Wiese, die teilweise mit Obstbäumen bewachsen ist. Nordwestlich des Grundstücks befindet sich bestehende Sportpark „Im Speck“ mit den verschiedenen Sportanlagen.



Die südlich, östlich und westlich angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen sind nicht bebaut.

Das Bauvorhaben liegt gemäß [U 4] außerhalb von ausgewiesenen Wasserschutzgebieten und Überschwemmungsgebieten.

Geotechnisch relevante Vegetation (Feuchteanzeiger, Verformungsanzeiger, etc.) wurde auf dem Grundstück nicht beobachtet.

2.2 Baugrund

Das Untersuchungsgebiet befindet sich laut [U 2] im Bereich des quartären Lößlehms. Entsprechend unserer Erkundung lagert der Lößlehm auf dem Festgestein des Schwarzen Jura, das aus Ton-, Kalk-, Sandsteinen besteht.

Bei der Baugrunderkundung ergab sich folgende Schichtaufbau:

Schicht Nr.	Bezeichnung	Schichtmächtigkeit [m]	Bodenbeschreibung	
			Kornverteilung / Farbe	Konsistenz / Lagerungsdichte
0	Oberboden ¹⁾	0,0 – 0,5	Schluff, tonig, kiesig, sandig / braun – hellbraun	halbfest
1	Auffüllung ¹⁾	< 0,5	Kies, stark sandig, schluffig, tonig; hellgrau-weiß	locker – mitteldicht / weich – steif
2	Lößlehm	5,4-6,6	Ton, kiesig, sandig, schluffig mit Kalksteinbruch / ocker – braun – rotbraun	weich – halbfest
3	Schwarzer Jura	< 0,8	Ton, kiesig, sandig, schluffig, steinig mit Kalkstein Lagen braun-grau-dunkelgrau	weich – halbfest

1) nicht in allen Bohrungen erkundet

Tabelle 2.2-1: Baugrundaufbau



Schicht 0 – Oberboden: Der Oberboden weist eine Mächtigkeit von ca. 0,3 m auf und besteht zumeist aus humosen, sandigen bis schwach kiesigen Tonen und Schluffen, die eine steife Zustandsform aufweisen. Der Oberboden bedeckt momentan den gesamten Bereich des Baugrundstücks.

Schicht 1 – Auffüllung Die Auffüllung wurde nur in BS 4 und BS 5 erkundet und besteht aus einem weiß-grauen, schluffigen, tonigen, sandigen Kies. Die kiesigen Anteile bestehen aus Kalkstein (Weißer Jura). Es handelt sich um eine Wegaufschüttung. Der Anteil anthropogener Fremdstoffe beträgt < 5 %. Die Auffüllung weist eine Mächtigkeit von max. 0,5 m auf. Die Auffüllung ist homogen und locker bis dicht gelagert.

Schicht 2 – Lößlehm: Der bindige Lößlehm besteht aus einem 5,4 m bis zu 6,6 m mächtigen, schluffigen Ton. Im Bereich der BS 1 und BS 2 wurde der Lößlehm bis in eine Tiefe von 5,6 bis 5,7 m u. GOK angetroffen. Die Mächtigkeit der Lösslehme nimmt talabwärts von ca. 6,85 m bis 6,3 m (BS 5, BS 8) auf ca. 5,6 bis 5,7 m (BS 1, BS 2) ab. Die Konsistenz ist überwiegend steif bis halbfest und kann in den oberen 1 – 2 m auch fest und in den untersten Bereichen auch weich sein. Der trockene bis erdfeuchte Ton zeigt eine beige, braune bis dunkel-braune Färbung.

Mit der schweren Rammsonde wurde in den Lösslehm hauptsächlich Schlagzahlen von $2 \leq N_{10} \leq 20$ festgestellt. Die niedrigen Schlagzahlen stimmen nicht mit der im Gelände bestimmten Zustandsform überein. Die niedrigen Schlagzahlen sind auf Lagerungsstörungen beim Rammvorgang zurückzuführen. Die Konsistenzen sind entsprechend der Beurteilung des Bohrgutes der Kleinrammbohrungen auszuweisen.

Schicht 3 – Schwarzer Jura: In den Bohrungen BS 1, BS 2, BS 5, BS 8 und BS 9 lagen dunkelbraune bis dunkelgraue, schwach schluffige bis schluffige, vollständig verwitterte bis zersetzte Tonsteine und dunkelgraue bis graue, vollständig verwitterte bis zersetzte Kalksteine des Schwarzen Jura vor. Die Konsistenz der zersetzten Ton- und Kalksteine reicht weich bis halbfest. Die erbohrten Ton- und Kalksteine lagen vollständig verwittert bis zersetzt vor (W4-W5 nach DIN EN ISO 14689). Die erbohrten Ton- und Kalksteine sind aufgrund des Verwitterungsgrades als Lockerböden einzustufen.

Mit der schweren Rammsonde wurde in den Schwarz-Jura Schichten hauptsächlich Schlagzahlen von $7 \leq N_{10} \leq 100$ festgestellt. Die Schlagzahlen stimmen mit der im Gelände bestimmten Zustandsformen überein. In Bereichen in denen kein weiterer Bohrfortschritt möglich war, gehen die zersetzten Ton- und Kalksteine in schwach bis stark verwittertes Festgestein über.



Zur Beurteilung der Lagerungsdichte des Bodens sowie der Zustandsform sind Sondierungen mit der Schwere Rammsondierungen (Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) nach DIN EN ISO 22 476-2 ausgeführt worden. Mit der Rammsonde wird u.a. die in Tabelle 2.2-1 angegebene Lagerungsdichte / Konsistenz abgeschätzt.

Unterhalb des Grundwasserspiegels werden insbesondere bei grobkörnigen Böden trotz gleicher Lagerungsdichte geringere Eindringwiderstände gemessen. Bei den bindigen Böden ist zudem die Lagerungsstörung beim Rammvorgang zu berücksichtigen, die eine geringere Konsistenz vor-täuscht als der ungestörte Boden tatsächlich aufweist. In diesem Fall ist die Konsistenz aus der Bohrgutansprache zuverlässiger, auch wenn diese zwangsläufig ebenfalls gestört ist. Diese wurde bei der Angabe der Lagerungsdichte und Konsistenz berücksichtigt. Weiterhin werden die Ergebnisse aus den bodenmechanischen Laborversuchen berücksichtigt.

2.3 Hydrogeologie / Grundwasser

In den Erkundungsbohrungen wurde Grundwasser nur bei der BS 1, BS 2 und BS 5 angetroffen. Die angetroffenen Grundwasserstände sind in Tabelle 2.3-1 zusammengefasst.

Bohrung	Datum	Höhe Ansatzpunkt Bohrung [m NHN]	Grundwasser angebohrt		Grundwasserspiegel eingemessen bzw. abgestiegen bis	
			[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]
BS 1	30.03.2020	292,95	4,5	288,45	3,25	289,74
BS 2	30.03.2020	294,60	5,5	289,10	5,2	289,4
BS 5	31.03.2020	300,52	6,6	293,92	6,4	294,11

Tabelle 2.3-1: Bei der Baugrunderkundung ermittelte Wasserstände

Grundwasserleiter sind die verwitterten bis zersetzte Ton- und Kalksteine des Schwarzen Jura. Es liegen gespannte Verhältnisse im Aquifer des Schwarzen Jura vor. Der Grundwasserdruckspiegel liegt in den überlagernden Schichten des gering durchlässigen Lösslehmes.



Die Bewertung der Grundwasserstände wurde nach DIN EN 1997-2, 3.6.3 auf Grundlage der verfügbaren Informationen vorgenommen. Grundwassermessstellen sind gemäß [U 4] in greifbarer Entfernung nicht vorhanden, sodass auf entsprechende Messdaten nicht zurückgegriffen werden konnte. Da zuverlässige Daten von Langzeitmessungen für den unmittelbaren Bereich des geplanten Bauwerks fehlen, ist es erforderlich, den Bemessungswasserstand und den Bauwasserstand vorsichtig auf Grundlage der begrenzt verfügbaren Informationen abzuschätzen.

Auf dieser Basis wird der **Bemessungswasserstand** (der während der voraussichtlichen Nutzungs- bzw. Lebensdauer zu erwartende höchste Wasserstand) **aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Lösslehme** auf die **Höhe der jeweiligen GOF** angesetzt. Der **Bauwasserstand** wird auf 5,5 m unter der derzeitigen GOK festgelegt.

Die Bandbreiten der Durchlässigkeitsbeiwerte für die anstehenden Schichten sind in der Tabelle 2.3-2 angegeben.

Schicht Nr.	Bezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich ¹⁾
1	Auffüllung	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-8}$	durchlässig bis schwach durchlässig
2	Lößlehm	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-11}$	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig
3	Schwarzer Jura	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-8}$	durchlässig bis schwach durchlässig

Tabelle 2.3-2: Durchlässigkeitsbeiwerte der Schichten

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

Es wurden folgende Laborversuche an ausgewählten Bodenproben ausgeführt.

- 10 Stück Bestimmung der Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1 (Anlage 5.1)
- 4 Stück Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Anlage 5.2)

Nachfolgende Tabelle 2.4-1 gibt eine Übersicht über die ermittelten Wassergehalte.



Bohrung	Tiefe [m]	Bodenart ¹⁾	Schicht	w _n [%]
BS 1	2,0 – 3,0	T, u	2	24,12
BS 1	4,9 – 5,4	T, u'	3	23,01
BS 2	4,0 – 5,0	T, u	2	22,72
BS 3	0,6 – 0,8	U, t	2	18,77
BS 5	2,5 – 3,0	T, ū	2	23,64
BS 5	3,0 – 4,5	T, u	2	23,63
BS 5	5,5 – 6,3	T, ū	2	29,09
BS 7	0,5 – 1,0	T, u	2	17,27
BS 8	0,25 – 0,5	T, ū	2	22,33
BS 8	3,0 – 4,0	T, ū	2	24,29

1) Angabe gemäß Bodenansprache im Gelände

Tabelle 2.4-1: Ergebnisse der Wassergehaltsuntersuchungen

Gemäß vorstehender Tabelle weisen die tonig-schluffigen Bereiche der Schicht 2 (Lößlehm) einen natürlichen Wassergehalt zwischen ca. 17,3 – 29,1 % auf.

Zur weiteren Klassifizierung wurden an vier Bodenproben die Atterbergschen Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Die Tabelle 2.4-2 fasst die Ergebnisse zusammen. Die Detailergebnisse inkl. der Darstellung im Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE können der Anlage 5.2 entnommen werden.

BS	Tiefe [m]	Schicht	Bodenart	w [%]	w _L [%]	w _P [%]	I _P [%]	I _c [%]	Boden- gruppe ¹⁾
BS 2	0,2 – 1,0	2	T, u	17,2	39,4	15,5	23,9	0,93	TM / CIM
BS 5	2,0 – 2,5	2	T, u	21,0	30,8	13,6	17,2	0,57	TL / CIL
BS 8	2,0 – 3,0	2	T, ū	25,9	43,5	12,9	30,6	0,57	TM / CIM
BS 10	0,2 – 1,0	2	T, ū	22,6	33,6	18,5	15,6	0,73	TL / CIL

w = Wassergehalt, w_L = Fließgrenze, w_P = Ausrollgrenze, I_P = Plastizitätsindex, I_c = Konsistenzzahl

1) Bodengruppe nach DIN 18196 / DIN EN ISO 14688-2

Tabelle 2.4-2: Ergebnisse der Plastizitätsuntersuchung



Auf Basis der Bestimmung der Zustandsgrenzen sind Lösslehme der **Schicht 2** gemäß des Plastizitätsdiagrammes nach Casagrande den Bodengruppen **TL und TM**, leicht plastischer bis mittel plastischer Ton gemäß DIN 18196 zuzuordnen.

Die im Gelände festgestellte überwiegend weiche bis steife Zustandsform wird durch die Laboruntersuchungen bestätigt.

2.5 Umwelttechnische Untersuchungen

Umwelttechnische Untersuchungen wurden vertragsgemäß nicht ausgeführt. Der Aushub soll bei dem Bauvorhaben wieder eingebaut werden.

2.6 Geotechnische Besonderheiten

Gemäß [U 5] besteht Gefahr von Setzungen aufgrund jahreszeitlichen Volumenänderung (Schrumpfen durch Austrocknung, Quellen nach Wiederbefeuchtung). Diese Angabe bezieht sich auf die Lösslehme (Schicht 2).

Das Projektgebiet befindet sich in der **Frosteinwirkungszone I** nach der RStO 12.

Nach DIN EN 1998-1 / NA:2011-01 liegt das Baufeld in der **Erdbebenzone 1**. Der Untergrund ist der geologischen **Untergrundklasse R** (Gebiet mit felsartigem Gesteinsuntergrund). Es liegt die **Baugrundklasse C** feinkörnige Lockergesteine in mindestens steife Konsistenz vor.



3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke

Nach den Erkundungsergebnissen sowie den Kenntnissen u.a. aus Archivunterlagen lassen sich die im Projektgebiet zu erwartenden Böden wie folgt geotechnisch klassifizieren.

Schicht-Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach DIN		Frostempfindlichkeit ²⁾	Verdichtbarkeit ³⁾
		18 196	18 300 ¹⁾		
1	Auffüllung	GU*, GT* GT, GU, GW	3 – 4 (2) ⁴⁾	F1 – F3	V1-V2
2	Lößlehm	TL, TM	4 (2) ⁴⁾	F3	V3
3	Schwarzer Jura	TA, TL, TM, GU*, GT*	4 - 5(2) ⁴⁾	F2 - F3	_ ⁵⁾

2) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 1 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).

3) V1 = verdichtbar, V2 = eingeschränkt verdichtbar V3 = schwer verdichtbar, - = nicht verdichtbar

4) Der angegebene Boden kann bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in eine fließende Bodenart übergehen

5) Nicht verdichtbar

Tabelle 3.1-1: Bodenklassifizierung

Die Angabe der Boden- und Felsklassen der Tabelle 3.1-1 nach der zurückgezogenen DIN 18 3XX (Ausgabe 2012) erfolgt informativ. Nach aktuell gültiger DIN 18 3XX (Ausgabe 2016) ist Boden und Fels in Homogenbereiche einzuteilen. Bei der Festlegung der Homogenbereiche sind einsetzbare Bauverfahren und Baugeräte zu berücksichtigen. Eine vorläufige Einteilung in Homogenbereiche wird in Kap. 3.3 Homogenbereiche vorgenommen.

Die **Rammpfahlbarkeit** der Bodenschichten für Spundwände, Stahlträger und Rammpfähle ist wie in der nachfolgenden Tabelle 3.1-2 zusammengestellt einzuschätzen. In den Auffüllungen muss wegen Steinen mit schwerer Rammfähigkeit oder auch fehlender Rammfähigkeit gerechnet werden. Bei schwer rammbaren Böden und Böden die Rammhindernisse enthalten (siehe Tabelle 3.1-2) ist die Rammpfahlbarkeit ggf. nicht ohne Zusatzmaßnahmen möglich. Es ist davon auszugehen, dass in Abhängigkeit der erforderlichen Einbindetiefe Zusatzmaßnahmen wie z.B. Lockerungsbohrungen oder Austauschbohrungen erforderlich werden. Dies ist im Zuge der weiteren Planung und bei der Ausschreibung zu beachten.



Schicht-Nr.	Boden	Rammpbarkeit ¹⁾
1	Auffüllung	leicht ¹⁾ , evtl. Rammphindernisse
2	Lößlehm	leicht – mittelschwer ¹⁾
3	Schwarzer Jura	nicht rammpbar

1) Bezeichnungen gemäß Grundbau-Taschenbuch, 8. Auflage, Ernst & Sohn Verlag

Tabelle 3.1-2: Rammpbarkeit der anstehenden Schichten

Bindige Böden (z.B. der Auelehm (Schicht 2) können bei Wassersättigung und Lagerungsstörung (z.B. dynamische Beanspruchung, Überfahrten, etc.) in eine fließende Bodenart übergehen.

3.2 Bodenkennwerte

Gemäß DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) ist der charakteristische Wert einer geotechnischen Kenngröße als „eine vorsichtige Schätzung desjenigen Wertes festzulegen, der im Grenzzustand wirkt.“ Unter Berücksichtigung dieser Definition lassen sich auf Basis der Untersuchungen und von umfangreichen Erfahrungen mit den im Projektgebiet anstehenden Böden die in **Tabelle 3.2-1** zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte angeben. Lokale Abweichungen sind möglich.

Schicht Nr.	Bezeichnung		Wichte feuchter Boden γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ_k' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m ²]	Undrainierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}^{1)}$ [MN/m ²]
1	Auffüllung		20	10	30	-	-	45 - 50
2	Lößlehm	weich	18,5	8,5	25	5	5 - 40	6 - 8
		steif	19,5	9,5	25	10	20 - 120	8 - 10
		halbfest	20,5	10,5	25	15	60 - 200	10 - 15
3	Schwarzer Jura		23	13	25	25	60 - 300	15
4	Lößlehm (verbessert mit 3% Kalk-Zement Gemisch)		22	12	25	30	180 - 300	60

1) Ermittlung des Steifemoduls $E_{s,k}$ für den Laststeigerungsbereich 0 bis 300 kN/m², für Setzungsberechnungen kann der Steifemodul verdoppelt werden

Tabelle 3.2-1: Charakteristische Bodenkennwerte



3.3 Homogenbereiche

3.3.1 Allgemeines

Boden und Fels ist gemäß den Normen der VOB/C (seit der Ausgabe 2015) in Homogenbereiche einzuteilen, die für die Ausschreibung verwendet werden sollen. Ein Homogenbereich ist dabei ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für die in den einzelnen Gewerken einsetzbaren Baugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Die Homogenbereiche sind somit ggf. gewerkespezifisch festzulegen und hängen von den einsetzbaren Baugeräten ab. Da die geplanten Bauverfahren zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht festgelegt waren, erfolgt eine vorläufige Einteilung auf Basis der empfohlenen Verfahren gemäß Kap. 5, die im Zuge des Planungsprozesses bis zur Ausschreibung zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten ist.

Umweltrelevante Inhaltsstoffe wurden bei der Einteilung der Homogenbereiche nur dann berücksichtigt, wenn Sie eine offensichtliche Auswirkung auf das Bauverfahren/Baugerät haben oder den Aufwand beim Arbeiten mit diesen Stoffen beeinflussen. Dies wurde immer dann unterstellt, wenn es sich um gefährlichen Abfall nach der AVV handelt. Sofern eine umwelttechnische Belastung sich im Wesentlichen nur auf die Entsorgungskosten auswirkt, wurde keine Unterteilung in den Homogenbereichen ausgewiesen. Es wird empfohlen die Entsorgung in solchen Fällen über eigene Positionen in der Ausschreibung zu regeln.

Die Homogenbereiche und die angegebenen Eigenschaften beschreiben den Zustand des Bodens und Fels vor dem Lösen. Bei den aufgeführten Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist zur Ausschreibung unter Berücksichtigung der geplanten Bauverfahren vom Planer und geotechnischen Gutachter zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Für bauzeitliche Überprüfungen sind Versuche nach den in der Tabelle 3.3-1 aufgeführten Prüfverfahren durchzuführen.



Eigenschaft / Kennwert		Prüfung/Prüfvorschrift
Bodenmechanik	Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17 892-4
	Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	Aussortieren, Vermessen, Wiegen
	natürliche Dichte	DIN EN ISO 17 892-2
	undrainierte Scherfestigkeit c_u	DIN 4094-4
	Kohäsion c'	DIN 18 137
	Wassergehalt w_n	DIN EN ISO 17 892-1
	Plastizität I_P	DIN 18 122-1
	Konsistenz I_c	DIN 18 122-1
	bezogene Lagerungsdichte I_D	DIN 18 126 in Verbindung mit Dichtebe- stimmung nach DIN EN ISO 17 892-2
	organischer Anteil v_{gl}	DIN 18 128
	Bodengruppe	DIN 18 196

Tabelle 3.3-1: Für eine Überprüfung der Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche anzuwendende Prüfverfahren

3.3.2 DIN 18 300 Erdarbeiten

Für die Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300) wird davon ausgegangen, dass der Aushub mit einem Bagger mittlerer Leistungsklasse (ca. 10-30 to) ausgeführt wird und der Boden nicht wieder eingebaut wird. Daher berücksichtigen die Homogenbereiche nur das Lösen nicht den Wiedereinbau und die Verdichtung. Sollte ein Wiedereinbau vorgesehen werden, sind u. U. weitere Homogenbereiche die die Wiedereinbaubarkeit berücksichtigen auszuweisen. In der nachfolgenden Tabelle 3.4-2 sind die Zuordnung der in diesem Gutachten angegebenen geologischen Schichten zu Homogenbereichen für Erdarbeiten, sowie die zusammengefassten Eigenschaften der Homogenbereiche angegeben. Es wird davon ausgegangen, dass der Aushub maximal bis in eine Tiefe von 7,5 m u. GOK erfolgt, sodass nur bis in diese Tiefe Homogenbereiche für Erdarbeiten ausgewiesen werden.



Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche
	Erd-A
Schicht Nr.	1 und 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, Lößlehm, Schwarzer Jura-zersetzt
Korngrößenverteilung mit Korngrößenband ²⁾	
Massenanteil Steine [%] Blöcke [%] große Blöcke [%]	< 30 < 15 < 5
natürliche Dichte ρ_{nat} [g/cm ³]	1,6 – 2,2
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	< 250
Wassergehalt w_n [%]	5 – 35
Plastizitätszahl I_p / Bezeichnung ¹⁾	0 – 40 % / nicht plastisch – leicht plastisch – ausgeprägt plastisch
Konsistenzzahl I_c / Bezeichnung ¹⁾	0,5 – 1,5 / weich – fest
bezogene Lagerungsdichte I_D / Bezeichnung ¹⁾	0,15 – > 0,8 / sehr locker – sehr dicht
organischer Anteil v_{gl} / Bezeichnung ¹⁾	0 - > 20 / nicht organisch – organisch
Bodengruppe	UL, TL, TM, TA, OT, GU, GU*, GT, GT*

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

2) Das Körnungsband bezieht sich nur auf den Massenanteil ohne Stein, Blöcke und Große Blöcke

Tabelle 3.3.2-1: Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 für Erdarbeiten in Boden

3.3.3 DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten

Oberboden ist nach DIN 18 320 als eigener Homogenbereich auszuweisen. Der Oberboden ist vor Beginn der Arbeiten abzuschleiben und ist zur Rekultivierung zu verwerten.



Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche
	Oberboden
Bodengruppe nach DIN 18 196	OU / OH
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden
Bodengruppe nach DIN 18 915	4-6
Massenanteil	
Steine [%]	< 10
Blöcke [%]	< 5
große Blöcke [%]	< 5

Tabelle 3.3.3-1: Homogenbereiche gemäß DIN 18 320 für Oberboden

4. FOLGERUNGEN

4.1 Gründung

Das **Vereinsheim** wird vermutlich als ein nicht unterkellertes, zweigeschossiges Gebäude ausgeführt werden. Es liegt keine separate Planung für das Vereinsheim vor.

Die Fußbodenplatte liegt ausweislich der vorliegenden Planung [U 7] bei ca. 295 m NHN. Die bestehende GOK liegt ca. 1 bis 2 m oberhalb der geplanten Gründungssohle, weshalb ein Aushub im Bereich des Vereinsheimes erforderlich wird. Im Bereich der Gründungssohle des Vereinsheims steht somit Lößlehm (Schicht 2) an.

Die im Bereich der Gründungssohle des Vereinsheimes erkundeten Lößlehme sind für eine Flachgründung ohne Zusatzmaßnahmen geeignet.

Die **Sportfelder** werden gemäß dem vorliegenden Plan auf eine Kote von 295,00 m erstellt. Aufgrund der Hanglage, wird eine Nivellierung des Geländes mittels eines Aushubes und Aufschüttung des Aushubes erfolgen. Das Erdmaterial des Hangs über 295,0 m ü. NHN wird abgetragen und im Bereich hangabwärts, der unter 295,0 m ü. NHN liegt, verbessert und aufgefüllt. Der Lößlehm weist die gemäß DIN 18035-7 geforderte Durchlässigkeit nicht auf. Es wird empfohlen entsprechende Entwässerungseinrichtungen einzuplanen.



Der gemäß DIN 18035-7 geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ für Rasen und Kunstrasen Sportplätze werden sowohl auf dem anstehenden Lößlehm (Schicht 2) und der ausgebauten und wider aufgeschütteten Schicht 2 nicht erreicht worden. Es soll eine Bodenverbesserung ausgeführt werden, um die erforderliche Tragfähigkeit zu erreichen.

4.2 Baugrube

Für das Bauvorhaben ist eine Baugrube erforderlich. Baugruben können nach DIN 4124 bis 1,25 m ohne Sicherungen (ungebösch und unverbaut) hergestellt werden. Ab Aushubtiefen $> 1,25 \text{ m}$ ist der obere Bereich nach gleicher Norm mit einer Regelneigung $\leq 45^\circ$ abzubösch oder teilweise zu verbauen. Beide Maßnahmen (Kopfböschung und teilweiser Verbau) sind bis zu einer Baugrubentiefe von 1,75 m zulässig. Mit und ohne Sicherungen der Baugrube ist ein lastfreier Streifen $\geq 0,6 \text{ m}$ an der Böschungsschulter einzuhalten. In Abhängigkeit unmittelbarer Einwirkungen aus Baumaschinen oder Vergleichbarem können lastfreie Streifen $\geq 2,0 \text{ m}$ erforderlich werden. Sind tiefere Baugruben notwendig, ist ein Verbau nach DIN 4124 erforderlich. Bei ausreichenden Platzverhältnissen kann auch eine geböschte Baugrube mit den in Tabelle 4.2-1 enthaltenen Böschungswinkeln hergestellt werden. Für Baugruben mit einer Tiefen von mehr als 5 m ist auf jeden Fall ein statischer Nachweis der Standsicherheit zu führen (DIN 4124).

Bezeichnung	Schicht	Böschungswinkel β [°]
Lößlehm, schwarzer Jura – zersetzt, weich	2, 3	≤ 45
Lößlehm, schwarzer Jura – zersetzt, steif	2, 3	≤ 60

Tabelle 4.2-1: zulässige Böschungswinkel ohne Standsicherheitsnachweis

Gemäß DIN 4124 sind bei geböschten Baugruben bei rolligen oder weichen bindigen Böden Böschungsneigungen von maximal 45° und bei bindigen mindestens steifen Böden Neigungen von 60° zugelassen. Auch bei diesen Böschungsneigungen sind lokale Ausbrüche nicht auszuschließen, ggf. ist flacher zu bösch. Die Voraussetzungen sind zudem die Wasserfreiheit der Böschung sowie ein Oberflächenschutz (Abdeckung).



Zudem ist die Gründungssituation des Bestands zu beachten. Neben bestehenden Fundamenten darf nicht unter der Gründungssohle der Bestandsfundamente ohne Sicherung geschachtet oder die Bestandsfundamente auf voller Länge frei gelegt werden.

4.3 Grundwasserhaltung

Die Baugrubensohle der geplanten Bauwerke liegen voraussichtlich bei ca. 294,5 m NHN und somit über dem Bauwasserstand. Daraus folgend sind Maßnahmen zur Grundwasserhaltung nicht erforderlich.

Eine offene Wasserhaltung ist zur Beherrschung von Oberflächenwasser und Schichtwasser in jedem Fall vorzusehen.

4.4 Nachbarbebauung

Das Bauvorhaben liegt außerhalb von bestehenden Siedlungen. Andere Bauwerke liegen mindestens 30 m entfernt der Baugrenze. Andere Bauwerke werden somit nicht von dem geplanten Bauvorhaben beeinträchtigt.

4.5 Geotechnische Kategorie

Da es sich um konventionelle Bauwerke auf einem Baugrund mittleren Schwierigkeitsgrads handelt, die weder Umgebung noch das Grundwasser beeinflussen, werden die Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie 2 nach Normenhandbuch EC 7 eingeordnet.



5. EMPFEHLUNGEN

5.1 Gründung Vereinsheim

Es kann eine Flachgründung des geplanten Vereinsheims ausgeführt werden. Die zu erwartenden Lasten des Vereinsheims können über eine Flachgründung in dem Lößlehm (Schicht 2), der im Bereich der Gründungssohle geogen ansteht, abgetragen werden.

Die frostsichere Gründung ist bei nicht unterkellerten Objekten in Tiefen > 1 m u. GOK auszuführen. Bei einer Gründung mittels tragender Bodenplatte kann die frostsichere Gründung mittels einer umlaufenden Frostschräge oder einem Bodenpolster aus frostsicherem Material gewährleistet werden.

Es kann sowohl eine Gründung mittels Streifenfundamenten oder eine Plattengründung ausgeführt werden. Die Auswahl zwischen den beiden oben genannten Gründungsvarianten kann entsprechend der Wirtschaftlichkeit erfolgen.

Die Bemessungswerte des Sohlwiderstands für die Gründung mittels Streifenfundamenten im steifen Lößlehm (Schicht 2) können der folgenden Tabelle 5.1-1 entnommen werden.

kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands [kN/m ²] b bzw. b'					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5	140	150	160	170	180	165
1,0	165	180	190	200	180	170
1,5	190	200	215	205	180	170
2,0	215	230	240	210	190	180

ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11

Tabelle 5.1-1: Bemessungswert des Sohlwiderstands für Streifenfundamente bei einer Gründung in Schicht 2 (Lößlehm, steif) unter Berücksichtigung von Grundwasser und einer Setzung von max. 3 cm.



Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands basieren auf Grundbruch- und überschlägigen Setzungsberechnungen unter Ansatz von zulässigen Setzungsbeträgen ≤ 2 cm und den bodenmechanischen Kennwerten entsprechend der Kapitel 3.2. Es wurde von einem Horizontal-lasteanteil $H/V \leq 0,2$ und von max. 25 % veränderlichen Lasten, sowie einem zentrischen Lasteintrag ausgegangen.

Die angegebenen Bemessungswerte gelten auf Grundlage der im Handbuch EC 7, Geotechnische Bemessung, Band 1, Tabelle 6.3 genannten Anforderungen. Im Weiteren verweisen wir auf die entsprechenden Vorgaben nach EC 7-1, A 6.10.1, A 6.10.2 und A 6.10.3.

Für die Sohlplatte auf dem Lößlehm kann für die statische Bemessung nach dem Bettungsmodulverfahren für **Vorentwurfszwecke** ein Bettungsmodul von $k_{s,k} = 7 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Für die Berechnung des Bettungsmoduls wurde eine mittlere Sohlnormalspannung von $\sigma = 80 \text{ kN/m}^2$ angesetzt. Der Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante, sondern maßgeblich von der Größe der Lastfläche, der Belastung und der Laststellung abhängig. Daher stellt der angegebene Bettungsmodul lediglich einen Schätzwert dar und ist im Zuge der Planung anhand von Setzungsberechnungen zu überprüfen. Im Bereich der Plattenränder darf der Bettungsmodul auf einem Randstreifen von 2 m mit dem 3-fachen Wert angesetzt werden. Im Bereich eines konzentrierten Lasteintrags (Einzelstützen, innenliegende Wände) darf der doppelte Bettungsmodul angesetzt werden.

5.2 Sportplatzbau

Die erforderliche Durchlässigkeit und Tragfähigkeit nach DIN 18035/5-7 für den Sportplatzbau sind bei dem anstehenden und aufgeschütteten Lößlehm nicht gegeben. Es wird empfohlen entsprechende Entwässerungseinrichtungen einzuplanen.

Um die ausreichende Tragfähigkeit zu erreichen, kann eine Bodenverbesserung der bindigen Böden bzw. Aushubs der Schicht 2 durch Einfräsen von eines Kalk-Zement-Gemisches in der obersten Lage mit einer Dicke von 50 cm sowohl im Aushubbereich als auch im Anschüttungsbereich ausgeführt werden. Für Ausschreibungszwecke kann von einer Zugabe von 3 % Kalk-Zement-Gemisch ausgegangen werden. Die abschließende Festlegung der Art des Bindemittels und der Bindemittelgehalt, sollte vor Beginn der Baumaßnahme an Testfeldern ermittelt werden.



Wenn der gesamte einzubauende Lößlehm der Schicht 2 beim Einbau verbessert wird, ist ein Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 97 \%$ und ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ auf den Einbaulagen nachzuweisen. Wird die gesamte Anschüttung mit verbesserten Lößlehm ausgeführt, liegen die Setzungen der Anschüttung bei ca. 0,5 % der Anschütthöhe.

Eine überschlägige Setzungsberechnung ergibt eine Setzung des Baugrunds von ca. 4 cm im Bereich der Anschüttung unter der Böschungskrone in nordöstlichen Bereich der Sportplatz, wo die Aufschüttung mit einer Mächtigkeit von 12 m erforderlich ist. Die vorgenannten Setzungen können durch entsprechende Überschüttung kompensiert werden.

5.3 Baugruben

Die gemäß der vorliegenden Planung [U 7] erforderlichen Baugruben und Böschungen kann vollständig ohne Verbau hergestellt werden.

Beim Aushub ist zu beachten, dass feinkörnige Böden (Schicht 2 und 3) witterungsempfindlich und bei erhöhten Wassergehalten stark bewegungsempfindlich sind. Diese Böden können bei ungünstigen Witterungsbedingungen / Wassersättigung und mechanischer Beanspruchung aufweichen und sich verflüssigen. Der Boden ist dann nicht wieder einbaufähig und auch nicht mehr tragfähig. Dynamische Beanspruchungen dieser Böden sind zu vermeiden. Der Aushub muss rückschreitend erfolgen. Das Aushubgerät ist grundsätzlich mit einer Grabenschaufel (Baggerschaufel mit gerader Schneide) auszurüsten. Damit lässt sich die Aushubsohle weitgehend ohne Störung des Baugrundes herstellen. Die Baugrubensohlen dürfen nicht befahren werden und sind unverzüglich abzudecken bzw. zu überbauen, um die anstehenden Böden vor ungünstigen Witterungseinflüssen zu schützen. Aufgeweichte Bereiche sind vollständig aus der Aushubsohle zu entfernen und gegen ein rolliges, gut verdichtbares, steinfreies Material, (Bodenklassen nach DIN 18 196: GW, GI oder Tragschichtmaterial, z. B. 0/45 gemäß ZTV SoB-StB) auszutauschen.

Aufgrund der Bewegungsempfindlichkeit des Bodens wird eine ingenieurbioologische Sicherung der Dauerhaften Böschungen gemäß ZTW E-StB 6 empfohlen.



Die bindigen Böden sind überwiegend gut lösbar, aber schlecht verdichtungsfähig und frostempfindlich. Sie sind für einen Wiedereinbau ohne Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserung) i.d.R nicht geeignet.

5.4 Wasserhaltung / Abdichtung

Für eine Abdichtung von erdberührten Bauteilen mit bahnenförmigen und flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen wurde auf Basis der bislang zum Projekt vorliegenden Information die Wassereinwirkungsklassen abgeleitet. Die endgültige Festlegung der Wassereinwirkungsklasse ist nach DIN 18 533 vom Planer festzulegen.

Sofern eine dauerhaft funktionsfähige Drainage eingebaut wird, ist der Ansatz der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E auch bei den hier vorliegenden gering durchlässigen Böden ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s) ausreichend. Bauteile, die in gering durchlässigen Böden ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s) bis maximal 3 m einbinden, und alle Bauteile mit einer Grundwassereinwirkung von bis zu 3 m, sind in die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18 533 einzuordnen. Alle anderen Bauteile, auf die ein (Stau-)Wasserdruck von mehr als 3 m wirken kann, sind entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2.2-E abzudichten. Für erdüberschüttete Decken, die mindestens 30 cm über dem Bemessungswasserstand liegen, ist die Wassereinwirkungsklasse W3-E anzusetzen.

Es ist auch eine Ausführung gemäß DAfStb-Richtlinie für wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Beton) möglich. Es wird darauf hingewiesen, dass Beton zwar undurchlässig für Wasser in flüssiger Zustandsform, nicht jedoch diffusionsdicht für Wasserdampf ist. Je nach den Anforderungen an die Untergeschossräume (geringe Luftfeuchtigkeit bei hochwertiger Nutzung) sind bei Verwendung von WU-Beton zusätzliche Maßnahmen zur Trockenhaltung (z. B. Diffusionssperren, Klimatisierung) erforderlich.

Das Sichern der Arbeiten gegen Niederschlagswasser und ihrer Beseitigung, inkl. das Fassen und geordnete Ableiten von anfallenden Sickerwässern ist gemäß DIN 18 299 als Nebenleistung anzusehen.



5.5 Standsicherheitsnachweis Böschung

Es wurden Böschungsbruchberechnungen nach DIN 4084 und Sicherheitskonzept EC7 für 2 Böschungen ausgeführt. Die Lage der untersuchten Baugrubenböschungen ist in dem Lageplan in der Anlage 2 verzeichnet.

In Anlage 6.1 ist der Standsicherheitsnachweis der 12 m hohen, anzuschüttenden Böschung in Nordosten der Sportplätze enthalten (Schnitt C – C').

In Anlage 6.2 ist der Standsicherheitsnachweis der abzugrabenden Böschung im Südwesten zu finden (Schnitt D-D').

Bei den Berechnungen wurde der Lastfall BS-P (permanente Zustände) angesetzt. Der Nachweis erfolgte für den Grenzzustand Geo-3 „Versagen durch Verlust der Gesamtstandsicherheit“. Die Böschungsbruchberechnungen erfolgten im Bereich der bindigen Böden (Schicht 2) und des anzuschüttenden verbesserten Lößlehms (Schicht 4) mit der Lamellenmethode nach Bishop. Für die Berechnung der Standsicherheit der südwestlichen Böschung wurde das Lastbild eines SLW 60 im Bereich des Feldweges oberhalb der Böschung angesetzt. Für die Berechnung der Standsicherheit wurden die Bodenkennwerte für Schicht 2 und verbesserte Aufschüttung (Schicht 4) aus der **Tabelle 3.2-1** entnommen.

Die Standsicherheit der Böschung im Norden, die gemäß [U 7] aus 12 m verbesserter Aufschüttung (Schicht 4) realisiert wird, konnte nachgewiesen werden. Es ergibt sich ein Ausnutzungsgrad $\mu=0,74$.

Die Standsicherheit der Böschung im Süden, die in anstehenden Boden (Schicht 2) geplant ist, konnte ebenfalls nachgewiesen werden. Der Ausnutzungsgrad beträgt $\mu=0,66$.

Die Böschung der Abgrabung südlich der Sportplätze wird bis ca. 1 m oberhalb des höchsten gemessenen Grundwasserstandes angelegt. Da es sich um eine einmalige Grundwasserbeobachtung handelt, können höhere Grundwasserstände oder im Lößlehm ein gestautes Sickerwasser nicht ausgeschlossen werden. Sollten beim Aushub der Baugrube im Bereich der dauerhaften Böschung Sickerwasseraustritte festgestellt werden, wird die Anlage von Sickerstützscheiben, die mit Einkorn-Magerbeton oder Schroppen 0/150 verfüllt werden, empfohlen.



In der Ausschreibung der Erdarbeiten sollte Preise für die Erstellung von Sickerstützscheiben, die eventuell benötigt werden, enthalten sein.

5.6 Sonstige Empfehlung

Eine Baugrunderkundung ist naturgemäß eine stichprobenartige Bestandsaufnahme, die zwischen den Aufschlüssen Ergebnisse interpoliert. Abweichungen in gewissem Umfang sind somit nicht gänzlich auszuschließen. Bei Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse von den in diesem Gutachten beschriebenen ist die Dr. Spang GmbH umgehend zu benachrichtigen.

Sollten geotechnische Fragen auftreten, die im vorliegenden Gutachten nicht bzw. nicht ausreichend behandelt wurden, oder sollten sich Abweichungen bzw. Abänderungen in den Planungen bzw. Annahmen ergeben, die diesem Gutachten zugrunde gelegt wurden, so ist die Dr. Spang GmbH vom Auftraggeber zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Zur Beantwortung weiterer Fragen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

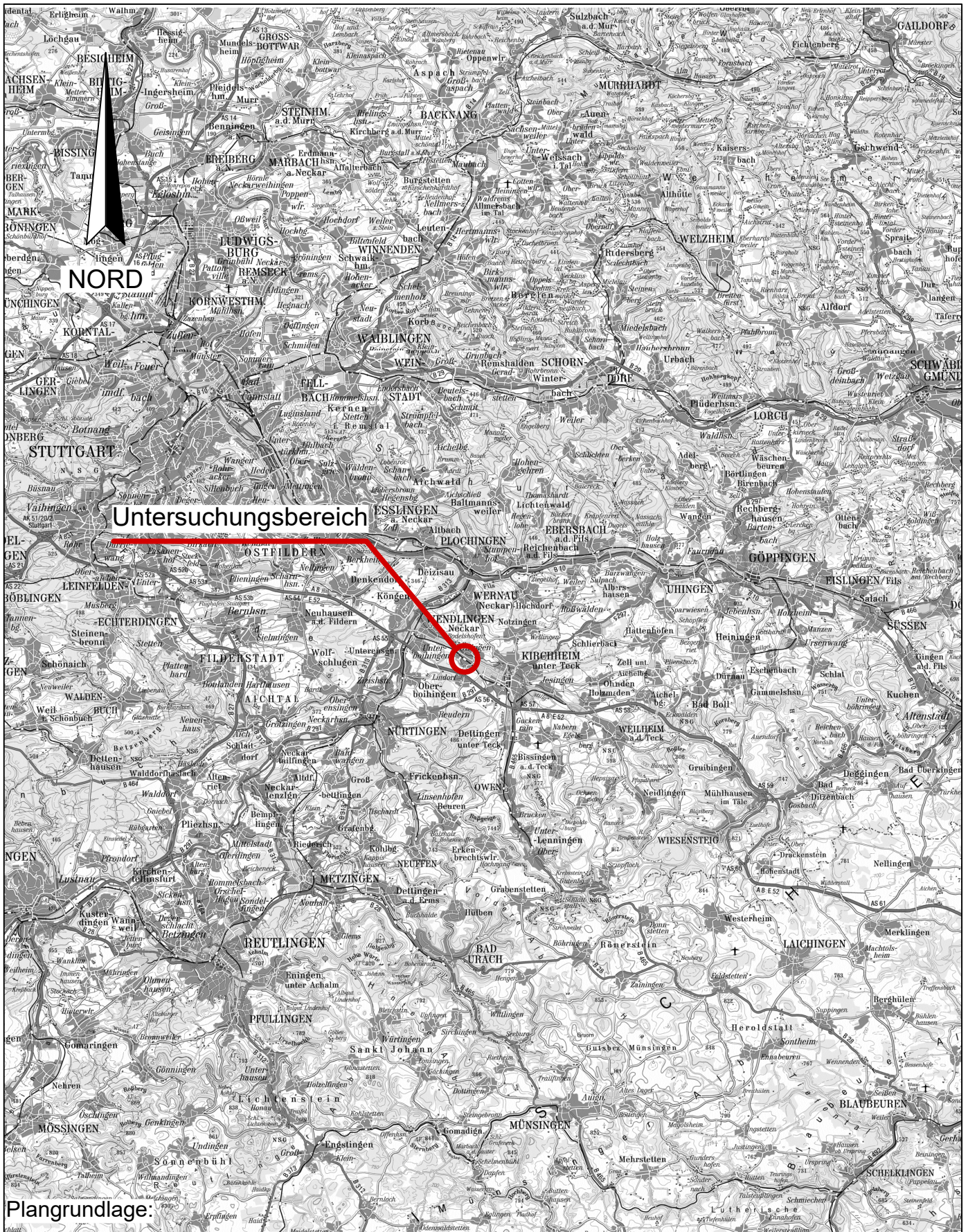
i.V.

Dipl.-Geol. Peter Kordeuter
(Projektleiter)

i.A. (gezeichnet)

Mag.-Ing. Geol. Nikola Corak
(Projektingenieur)

- Verteiler:**
- Stadt Wendlingen am Neckar, Herrn Dipl.-Ing. Scholder und Herrn Axel Girod, Am Marktplatz 2, 73240 Wendlingen, 3 x, davon 1 x vorab per Mail an <scholder@wendlingen.de> und <girod@wendlingen.de>
 - Gänßle+Hehr Landschaftsarchitekten Part GmbH, 1 x per Mail an <harmuth.hehr@gaenssle-hehr.de>
 - Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x
 - Dr. Spang GmbH, Esslingen, 1 x



Plangrundlage:



DR. SPANG

Übersichtslageplan

AUFTRAGGEBER:

Stadt Wendlingen
am Marktplatz 2

PROJEKT:

Sportplatz im Speck
Wendlingen
Baugrund

Anlage: 1.1

Projekt Nr.: 41.7143

Plan Nr.: 41.7143/ 1.1

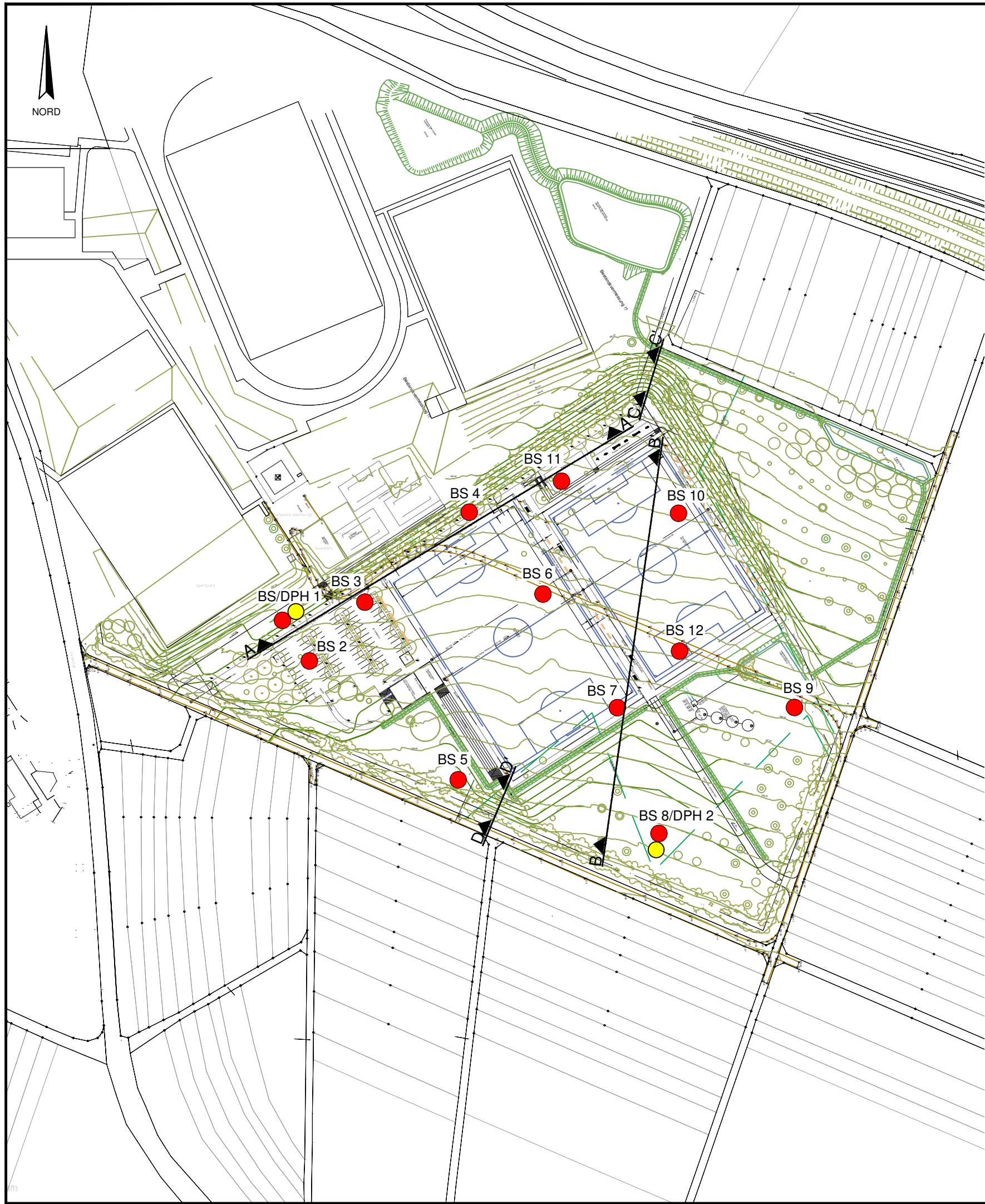
Datum: 03.07.2020

Maßstab: 1:200.000

Gezeichnet: Lauß

Geprüft: Kor

V:\P417143 Wendlingen Sportpark Im Speck, Wendlingen\6_Geotechnik\P7143_Anl.2.1_LP.dwg
Ansichtsfenster : 2.1

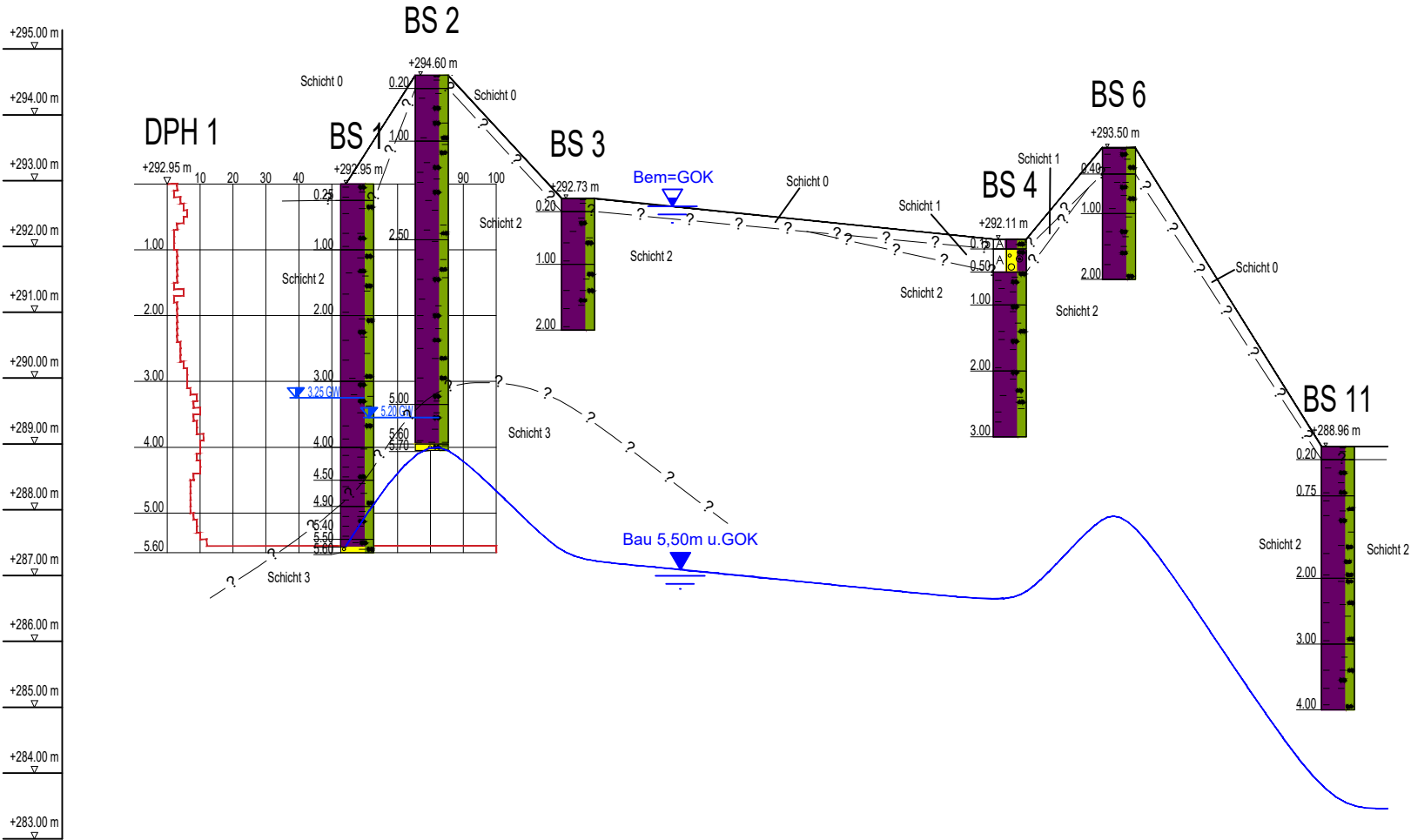


Legende

- BS Kleinrammbohrung
- DPH schwere Rammsondierung
- A A' Schnittebene

Plangrundlage: Prechter+Schreiber, Nürtingen (Stand 02/2008)

Nummer	nderung bzw. Ergänzung	Name	Datum
 DR. SPANG DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH Eberhard-Bauer-Str. 32, 73734 Esslingen/Neckar Telefon +49 / (0) 711 / 351 3049 -0 X Fax +49 / (0) 711 / 351 30 49 - 19 Email: esslingen@dr-spang.de X Web: http://www.dr-spang.de			
Stadt Wendlingen, am Marktplatz 2			
Wendlingen, Sportplatz Im Speck			
Lageplan mit Aufschlusspunkten			
Baugrundgutachten			
Gezeichnet:	Lauß	Entworfen:	Cor
Gep�ft:	Kor	Datum:	03.07.2020
Plan-Nr.:	41.7143/ 2.1	Proj.-Nr.:	41.7143
Maßstab:	1 : 2.000	Anlage:	2.1



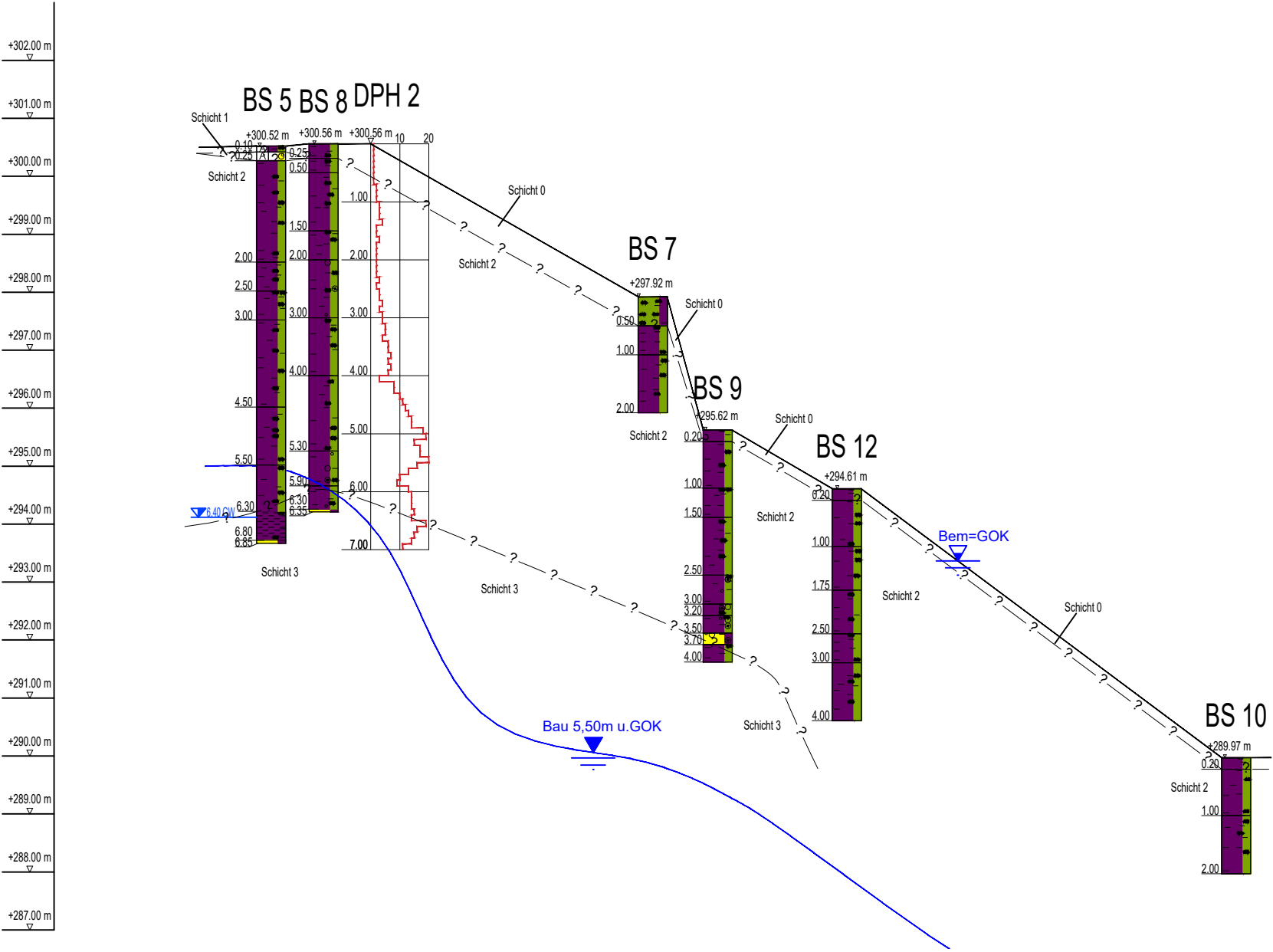
Schicht-Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach DIN		Frostempfindlichkeit ²⁾	Verdichtbarkeit ³⁾
		18 196	18 300 ¹⁾		
1	Auffüllung	GU*, GT* GT, GU, GW	3 – 4 (2) ⁴⁾	F1 – F3	V1-V2
2	Lösslehm	TL, TM	4 (2) ⁴⁾	F3	V3
3	Schwarzer Jura	TA, TL, TM, GU*, GT*	4 (2) ⁴⁾	F2 - F3	- ⁵⁾

- 2) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 1 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).
3) V1 = verdichtbar, V2 = eingeschränkt verdichtbar V3 = schwer verdichtbar, - = nicht verdichtbar
4) Der angegebene Boden kann bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in eine fließende Bodenart übergehen
5) Nicht verdichtbar

Legende:

- ? — ? — Schichtgrenze
▼ Bau Bauwasserstand
▼ Bem Bemessungswasserstand

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum
DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH Eberhard-Bauer-Str. 32, 73734 Esslingen/Neckar Telefon +49 / (0) 711 / 351 3049 -0 ▪ Fax +49 / (0) 711 / 351 30 49 - 19 Email: esslingen@dr-spang.de ▪ Web: http://www.dr-spang.de			
Stadt Wendlingen, am Marktplatz 2			
Wendlingen, Sportplatz Im Speck			
Geotechnischer Schnitt A-A'			
Baugrundgutachten			
Gezeichnet: Lauß		Entworfen: Cor	
Geprüft: Kor		Datum: 03.07.2020	
Plan-Nr.: 41.7143/ 3.1		Proj.-Nr.: 41.7143	
Maßstab: 1:100/1:1.000		Anlage: 3.1	



Schicht-Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach DIN		Frostempfindlichkeit ²⁾	Verdichtbarkeit ³⁾
		18 196	18 300 ¹⁾		
1	Auffüllung	GU*, GT* GT, GU, GW	3 – 4 (2) ⁴⁾	F1 – F3	V1-V2
2	Lösslehm	TL, TM	4 (2) ⁴⁾	F3	V3
3	Schwarzer Jura	TA, TL, TM, GU*, GT*	4 (2) ⁴⁾	F2 - F3	- ⁵⁾

2) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 1 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).
3) V1 = verdichtbar, V2 = eingeschränkt verdichtbar V3 = schwer verdichtbar, - = nicht verdichtbar
4) Der angegebene Boden kann bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in eine fließende Bodenart übergehen
5) Nicht verdichtbar

Legende:

?

Schichtgrenze

Bau

Bauwasserstand

Bem

Bemessungswasserstand

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum
DR. SPANG DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH Eberhard-Bauer-Str. 32, 73734 Esslingen/Neckar Telefon +49 / (0) 711 / 351 3049 -0 ▪ Fax +49 / (0) 711 / 351 30 49 - 19 Email: esslingen@dr-spang.de ▪ Web: http://www.dr-spang.de			
Stadt Wendlingen, am Marktplatz 2			
Wendlingen, Sportplatz Im Speck			
Geotechnischer Schnitt B-B'			
Baugrundgutachten			
Gezeichnet: Lauß		Entworfen: Cor	
Geprüft: Kor		Datum: 03.07.2020	
Plan-Nr.: 41.7143/ 3.2		Proj.-Nr.: 41.7143	
Maßstab: 1:100/1:1.000		Anlage: 3.2	

Hauptbodenarten:

	Kies, G
	Grobkies, gG
	Mittelkies, mG
	Feinkies, fG
	Sand, S
	Grobsand, gS
	Mittelsand, mS
	Feinsand, fS
	Schluff, U
	Ton, T
	Torf, Humus, H
	Steine, X
	Blöcke, Y
	vulkanische Aschen, V
	Braunkohle, Bk
	Mutterboden, Mu
	Wiesenkalk, Wk
	Mudde (Faulschlamm), F
	Klei, Schlick

Felsarten:

	Konglomerat, Ko
	Brekzie, Br
	Sandstein, Sst
	Schluffstein, Ust
	Tonstein, Tst
	Mergelstein, Mst
	Kalkstein, Kst
	Dolomitstein, Dst
	Anhydrit, Ahst
	Gips, Gyst
	Salzgestein, Sast
	verfestigte vulkan. Aschen, Vst
	Steinkohle, Stk
	Quarzit, Q
	Vulkanite (z.B. Basalt), Vu
	Plutonite (z.B. Granit), Pl
	Ganggesteine (z.B. Quarzgang), GGst
	massige Metamorphite (z.B. Diabas, Gneis), Mem
	blättrige Metamorphite (z.B. Schiefer), Meb

Nebenbodenarten:

	kiesig, g
	sandig, s
	schluffig, u
	tonig, t
	torfig, humos, h
	organisch, o
	steinig, x
	mit Blöcken, y
	mit Braunkohleeinschlüssen, bk
	mit Steinkohleeinschlüssen, stk

Sonstige Signaturen:

	A	Auffüllung, A
	A?	Auffüllung?, A?
		Beton (unbewehrt)
		Beton (bewehrt)
		Mauerwerk
		Ziegelmauerwerk
		Hinterpackung Tunnelschale
		Lockermasse

Signatur und Kurzzeichen in Anlehnung an DIN 4023: 2006-02

Hauptbodenarten:

	Kies, G
	Grobkies, gG
	Mittelsand, mS
	Feinkies, fG
	Sand, S
	Grobsand, gS
	Feinsand, fS
	Schluff, U
	Ton, T
	Torf, Humus, H
	Steine, X
	Blöcke, Y
	vulkanische Aschen, V
	Braunkohle, Bk
	Mutterboden, Mu
	Wiesenalk, Wk
	Mudde (Faulschlamm), F
	Klei, Schlick

Felsarten:

	Konglomerat, Ko
	Brekzie, Br
	Sandstein, Sst
	Schluffstein, Ust
	Tonstein, Tst
	Mergelstein, Mst
	Kalkstein, Kst
	Dolomitstein, Dst
	Anhydrit, Ahst
	Gips, Gyst
	Salzgestein, Sast
	verfestigte vulkan. Aschen, Vst
	Steinkohle, Stk
	Quarzit, Q
	Vulkanite (z.B. Basalt), Vu
	Plutonite (z.B. Granit), Pl
	Ganggesteine (z.B. Quarzgang), GGst
	massige Metamorphite (z.B. Diabas, Gneis), Mem
	blättrige Metamorphite (z.B. Schiefer), Meb

Nebenbodenarten:

	kiesig, g
	sandig, s
	schluffig, u
	tonig, t
	torfig, humos, h
	organisch, o
	steinig, x
	mit Blöcken, y
	mit Braunkohleeinschlüssen, bk
	mit Steinkohleeinschlüssen, stk

Sonstige Signaturen:

	A	Auffüllung, A
	A?	Auffüllung?, A?
		Beton (unbewehrt)
		Beton (bewehrt)
		Mauerwerk
		Ziegelmauerwerk
		Hinterpackung Tunnelschale
		Lockermasse

Signatur und Kurzzeichen in Anlehnung an DIN 4023: 2006-02



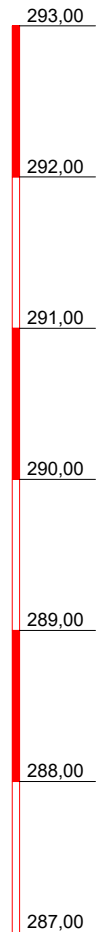
DR. SPANG

Zeichenerläuterung
Baugrunderkundung

Anlage:	4.1
Projekt Nr.:	41.7143
Plan Nr.:	41.7143/ 4.1
Rev. Stand:	26.04.2018

+ m NHN

BS 1



3,25 GW

B10 5,50
5,60

B9 5,40
5,50

B1 0,00
0,25

B2 0,25
1,00

B3 1,00
2,00

B4 2,00
3,00

B5 3,00
4,00

B6 4,00
4,50

B7 4,50
4,90

B8 4,90
5,40

▽+293,00 m NHN

0,25

1,00

2,00

3,00

4,00

4,50

4,90

5,40

5,50
5,60
287,40

T, u, trocken, halbfest, (OT)(OU), leicht zu bohren,
durchwurzelt, Oberboden, dunkelbraun,
durchwurzelt

T, u, trocken, halbfest, (TL)(TM), Lösslehm

T, u, erdfeucht, steif bis halbfest, (TL)(TM), Lösslehm,
braun

T, u, erdfeucht, weich bis steif, (TL)(TM), leicht zu
bohren, Lösslehm, braun

T, u, erdfeucht, steif, (TM), schwer zu bohren,
Lösslehm, braun

T, u', feucht, weich bis steif, (TL), Lösslehm, braun

T, u, nass, breiig, (TL), leicht zu bohren, Lösslehm,
braun

Tst, u', feucht, steif bis halbfest, (TM)(TA), schwer
zu bohren, W4-W5,R0, Schwarzer Jura,
dunkelgrau

T, Tst, nass, breiig bis weich, (TA), leicht zu bohren,
W4-W5,R0, Schwarzer Jura, braungrau

G, u, t, feucht, (GU), schwer zu bohren, G=
Kalkstein, R0, Schwarzer Jura, dunkelgrau

kein weiterer Bohrfortschritt



DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen
Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 1

Projekt-Nr: 41.7143

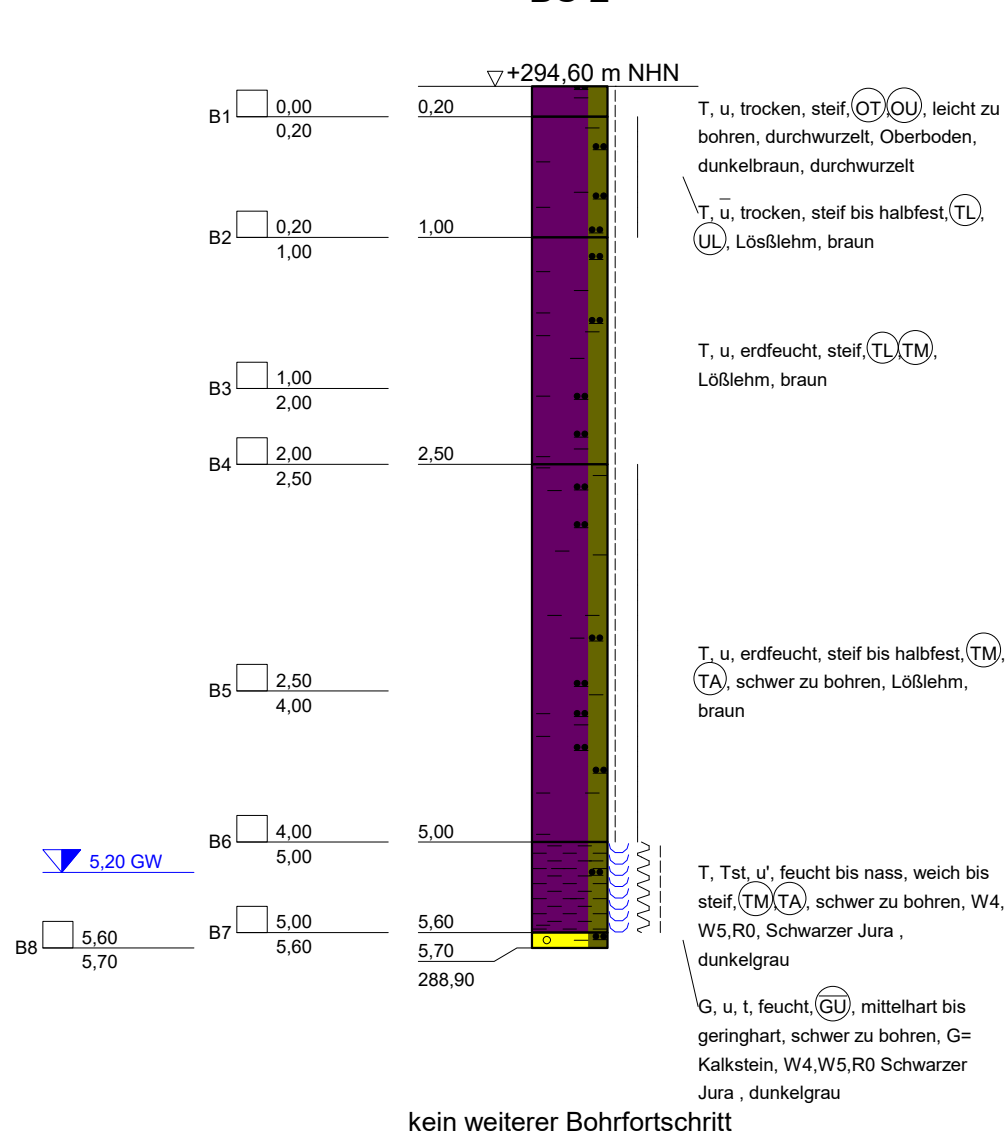
Datum: 30.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

+ m NHN

BS 2



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 2

Projekt-Nr: 41.7143

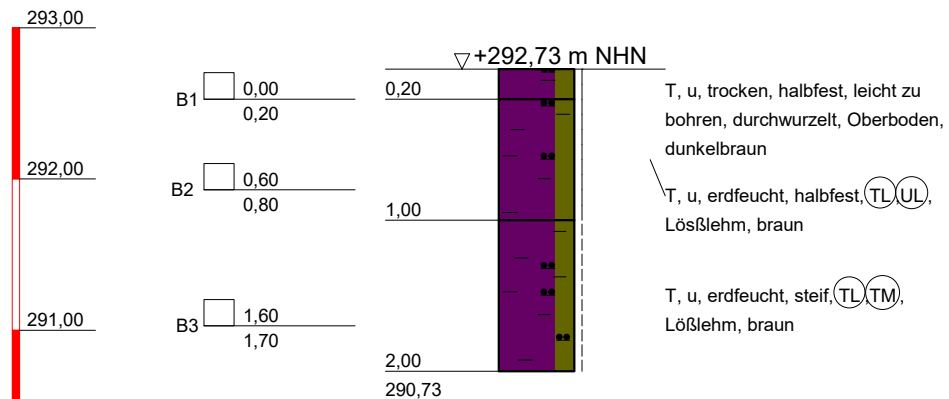
Datum: 30.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

+ m NHN

BS 3



Endteufe erreicht



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 3

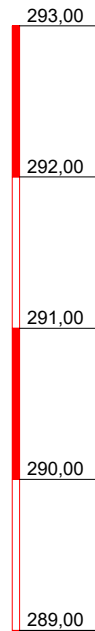
Projekt-Nr: 41.7143

Datum: 30.03.2020

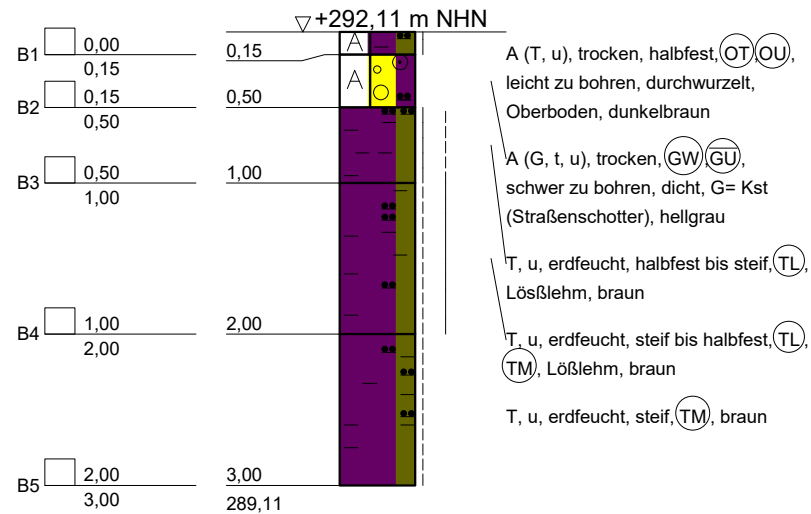
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

+ m NHN



BS 4



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 4

Projekt-Nr: 41.7143

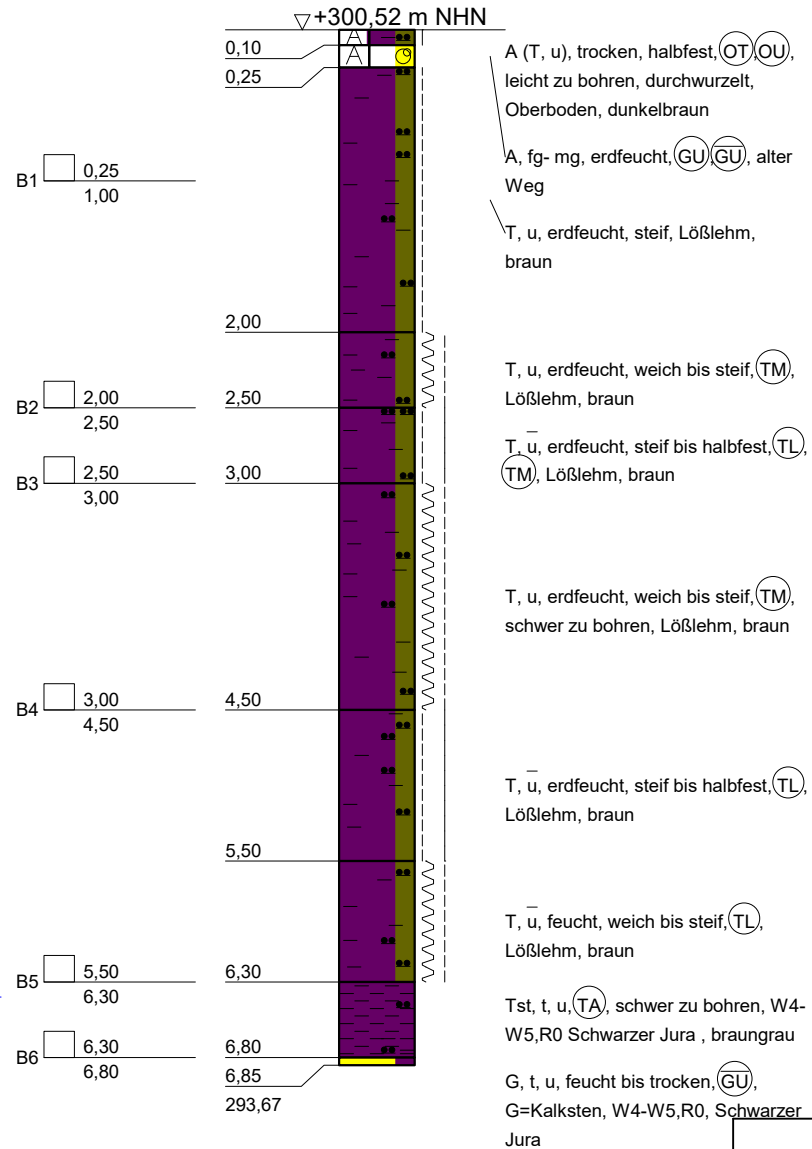
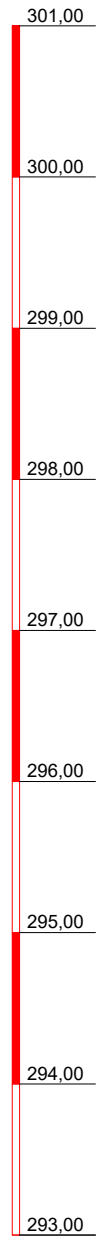
Datum: 30.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

+ m NHN

BS 5



DR. SPANG

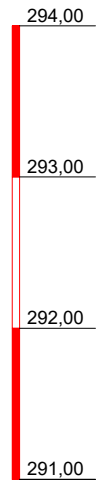
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen
Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

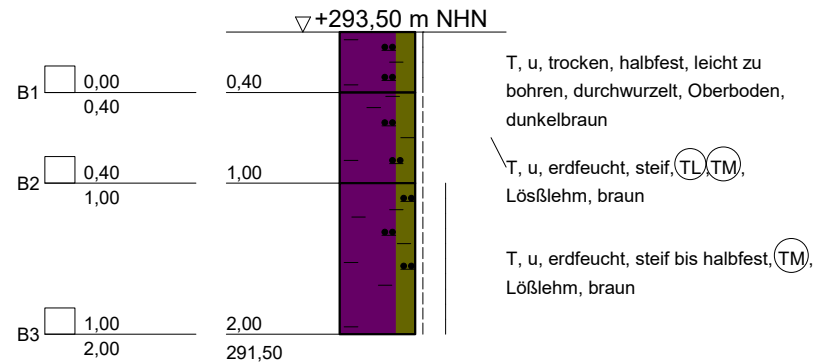
KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 5
Projekt-Nr: 41.7143
Datum: 31.03.2020
Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter: Kaz

+ m NHN



BS 6



Endteufe erreicht



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 6

Projekt-Nr: 41.7143

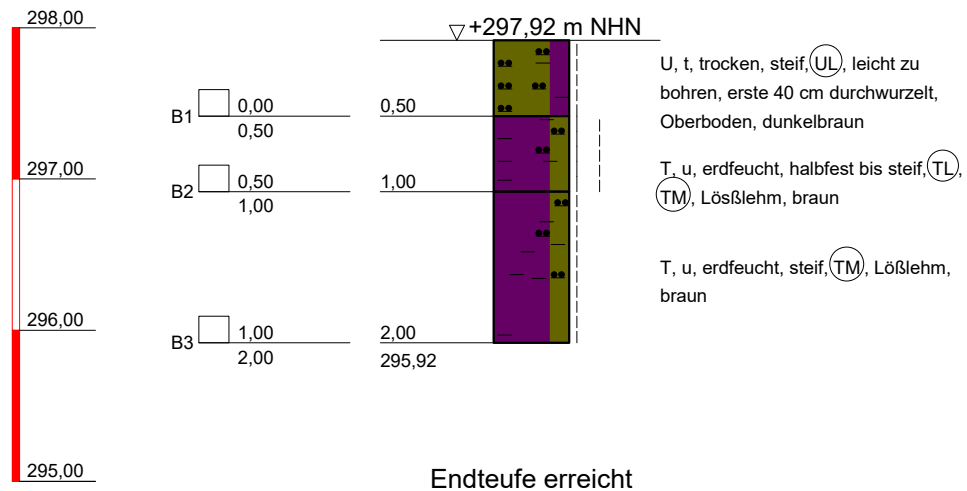
Datum: 31.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

+ m NHN

BS 7



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 7

Projekt-Nr: 41.7143

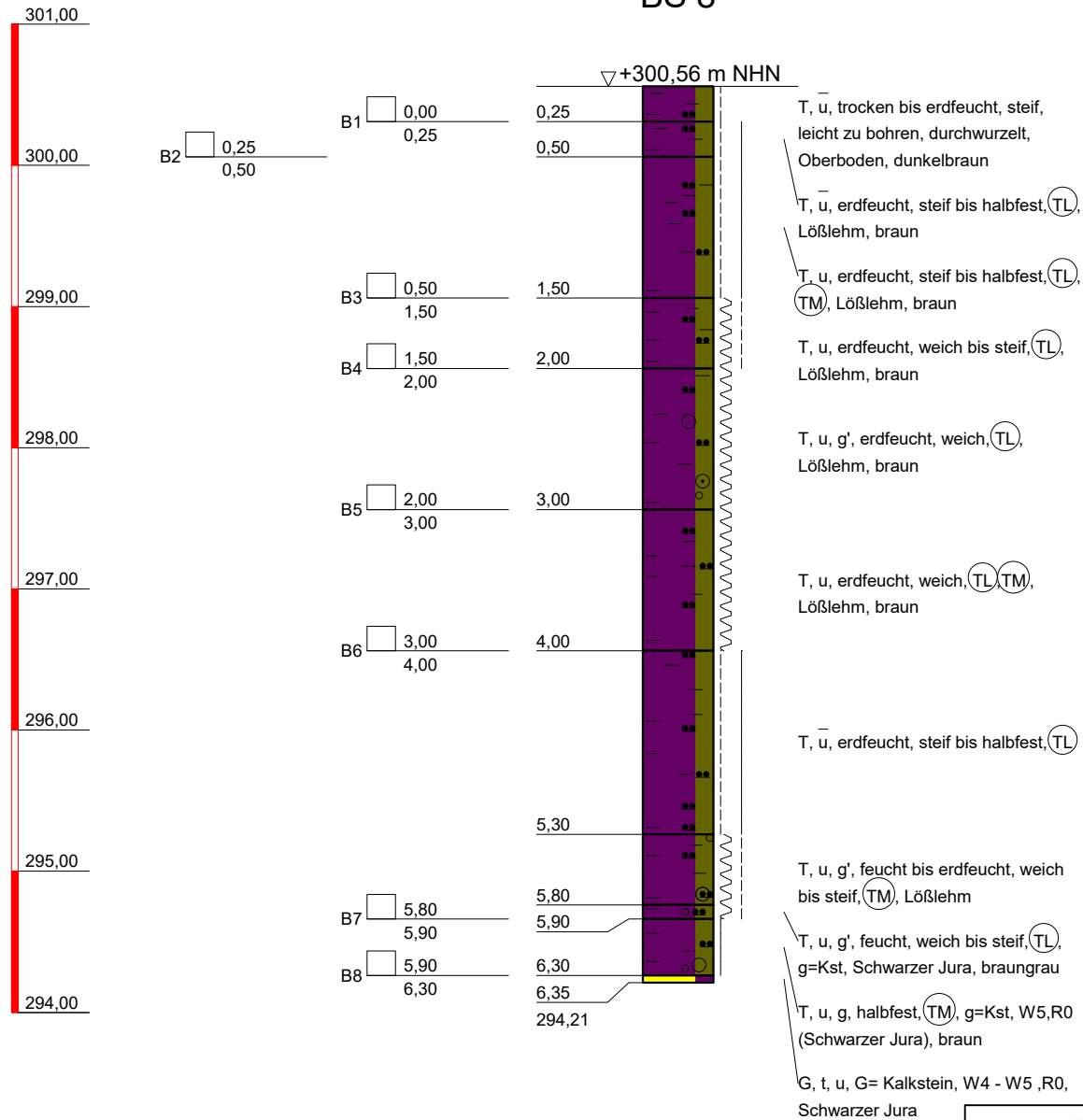
Datum: 31.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

+ m NHN

BS 8



Kein weiterer Bohrvorgang



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen
Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

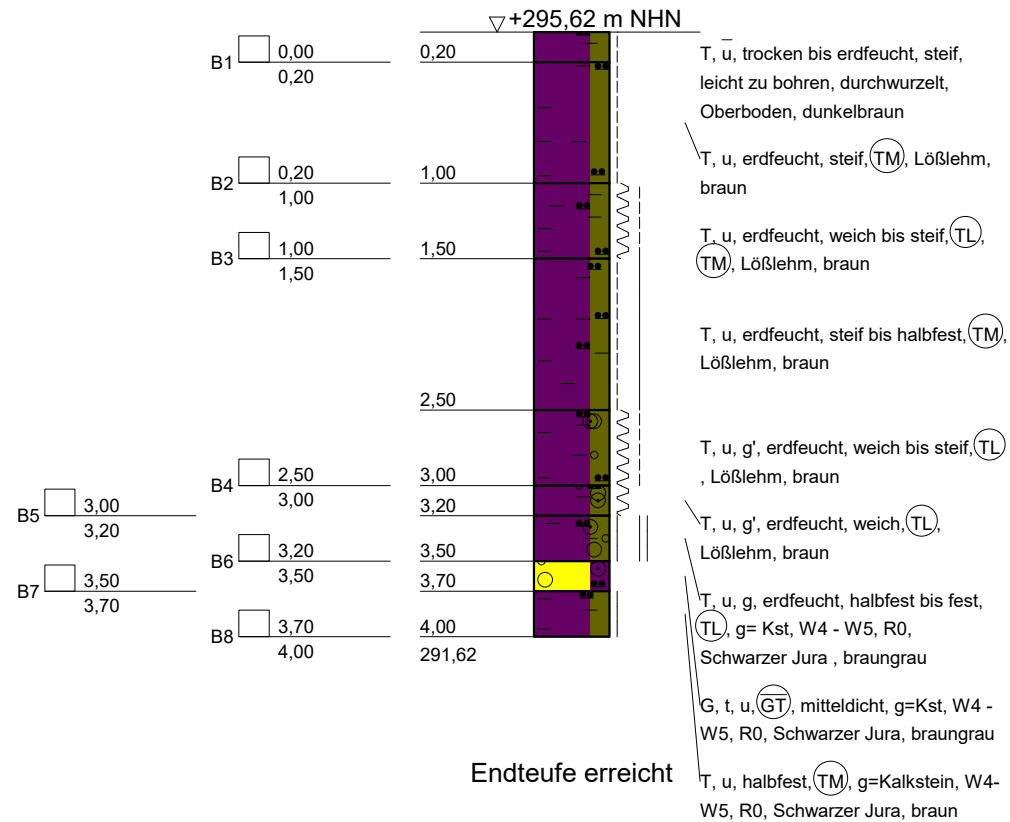
KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 8
Projekt-Nr:	41.7143
Datum:	30.03.2020
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Kaz

+ m NHN



BS 9



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 9

Projekt-Nr: 41.7143

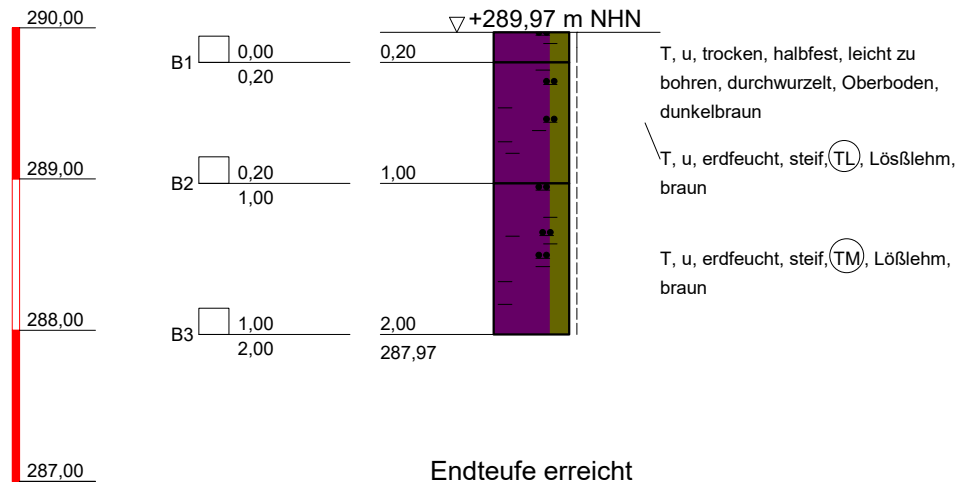
Datum: 31.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Kaz

+ m NHN

BS 10



Endteufe erreicht



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 10

Projekt-Nr: 41.7143

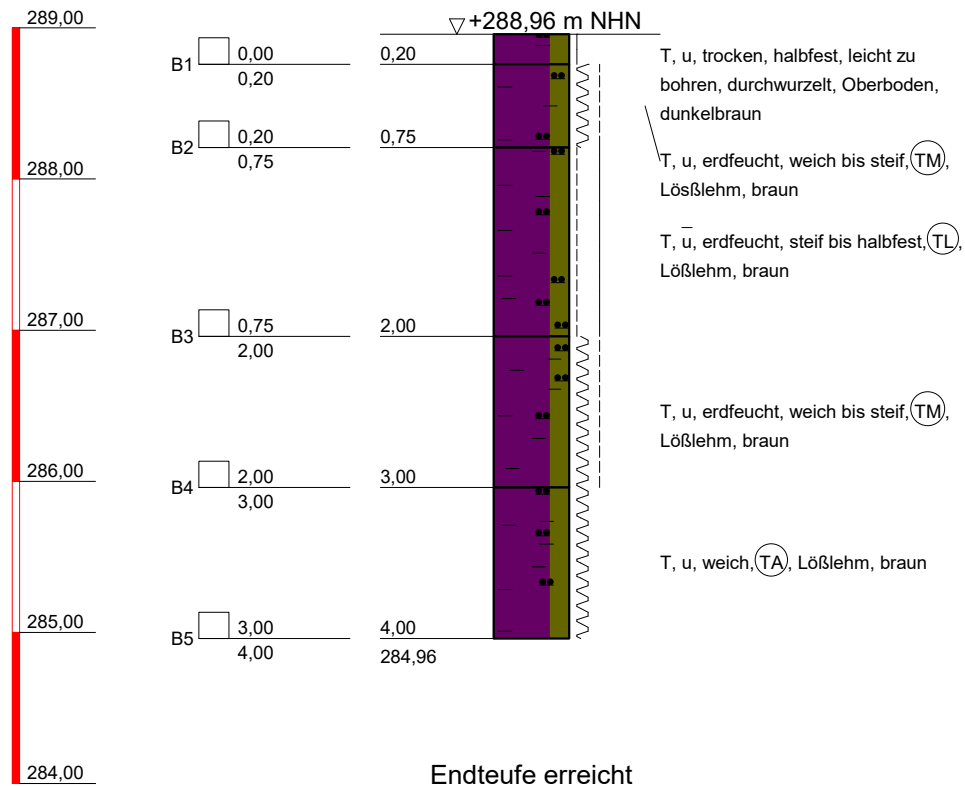
Datum: 31.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Kaz

+ m NHN

BS 11



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen

Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 11

Projekt-Nr: 41.7143

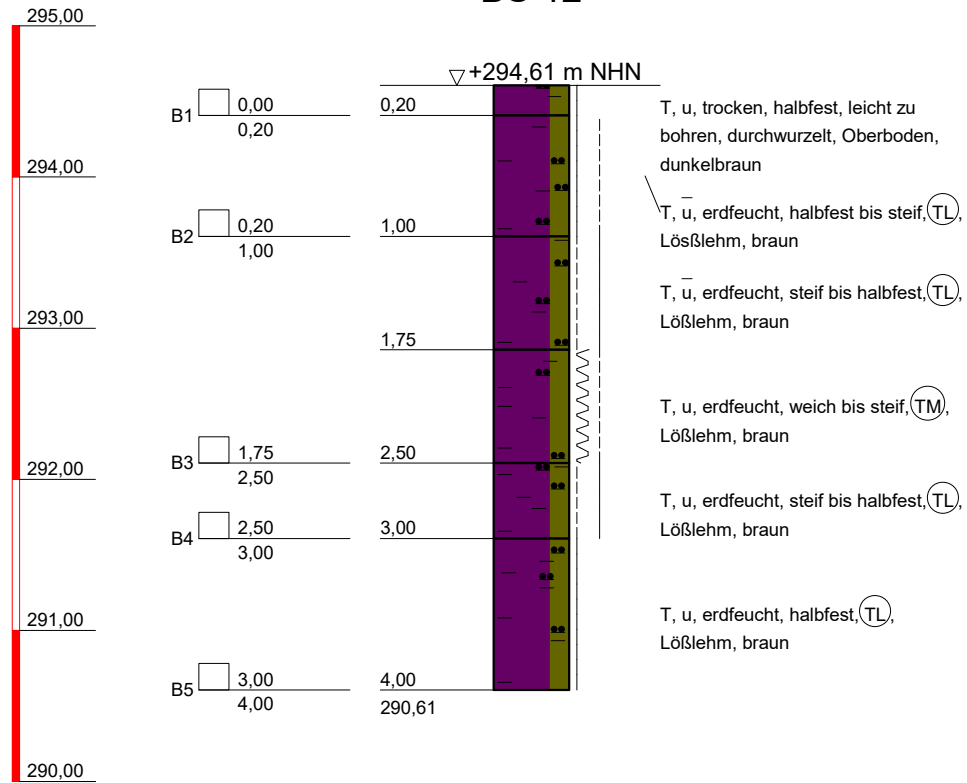
Datum: 31.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Kaz

+ m NHN

BS 12



Endteufe erreicht



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportpark "Im Speck"

Auftraggeber:
Stadtbauamt Wendlingen am Neckar

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 12

Projekt-Nr: 40.7143

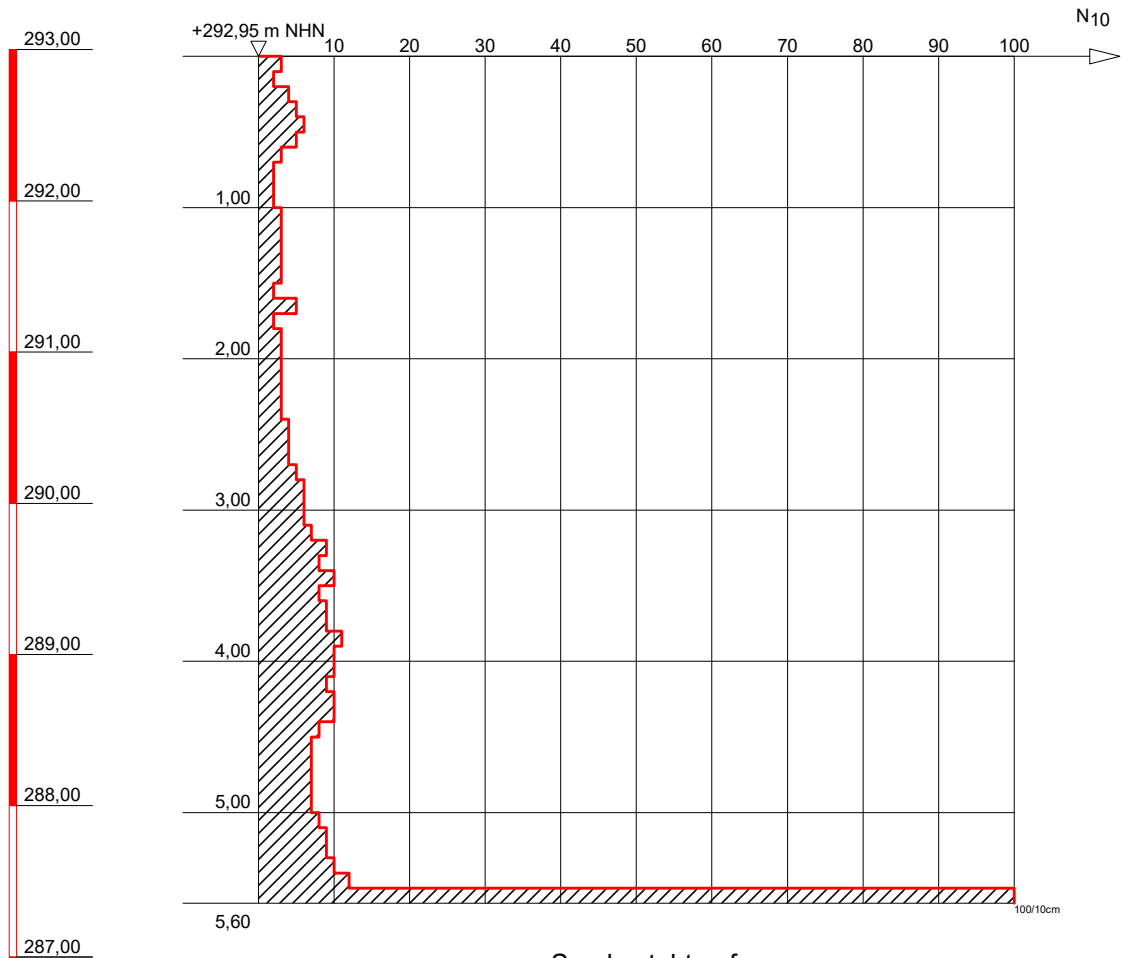
Datum: 31.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Kaz

+ m NHN

DPH 1



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportplatz "Im Speck"
Wendlingen
Auftraggeber:
Stadt Wendlingen

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

Anlage: 4.3 - DPH 1

Projekt-Nr: 41.7143

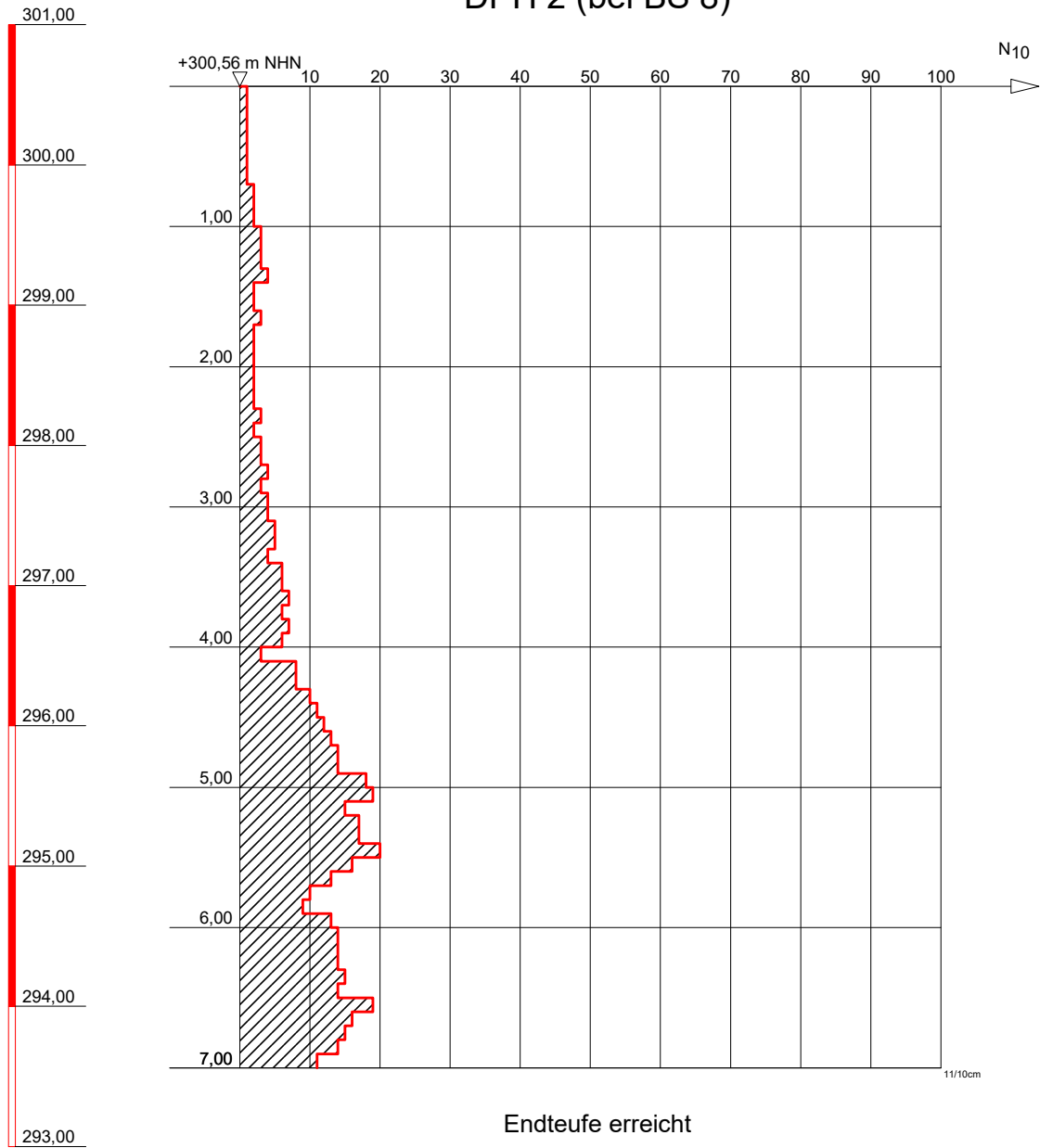
Datum: 30.05.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

+ m NHN

DPH 2 (bei BS 8)



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Sportpark "Im Speck"

Auftraggeber:
Stadtbauamt Wendlingen am Neckar

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

Anlage: 4.3 - DPH 2

Projekt-Nr: 40.7143

Datum: 30.03.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Cor

Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1

Wendlingen Sportpark im Speck

Bearbeiter: Kla

Datum: 6.4.20

Entnahmestelle:	BS 1	BS 1	BS 2	BS 3	BS 5
Tiefe:	2,0 - 3,0	4,9 - 5,4	4,0 - 5,0	0,6 - 0,8	2,5 - 3,0
Bodenart:	U, t', s'	T, u, s'	T, $\bar{u}$	U, $\bar{t}$	U, t
Feuchte Probe + Behälter [g]:	100.23	74.14	80.58	117.67	102.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	81.83	61.35	66.71	99.99	83.81
Behälter [g]:	5.55	5.76	5.66	5.80	5.59
Porenwasser [g]:	18.40	12.79	13.87	17.68	18.49
Trockene Probe [g]:	76.28	55.59	61.05	94.19	78.22
Wassergehalt [%]	24.12	23.01	22.72	18.77	23.64

Entnahmestelle:	BS 5	BS 5	BS 7	BS 8	BS 8
Tiefe:	3,0 - 4,5	5,5 - 6,3	0,5 - 1,0	0,25 - 0,5	3,0 - 4,0
Bodenart:	U, $\bar{t}$	T, u, s'	U, t	U, t'	U, $\bar{t}$
Feuchte Probe + Behälter [g]:	89.74	92.16	125.19	119.21	104.29
Trockene Probe + Behälter [g]:	73.65	72.68	107.62	98.46	85.00
Behälter [g]:	5.55	5.71	5.88	5.55	5.59
Porenwasser [g]:	16.09	19.48	17.57	20.75	19.29
Trockene Probe [g]:	68.10	66.97	101.74	92.91	79.41
Wassergehalt [%]	23.63	29.09	17.27	22.33	24.29

Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

Wendlingen Sportpark im Speck

Bearbeiter: SI

Datum: 7.04.20

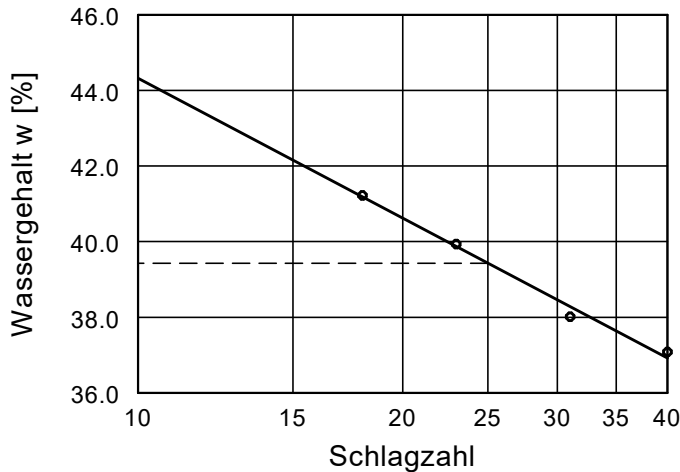
Entnahmestelle: BS 2

Tiefe: 0,2 - 1,0

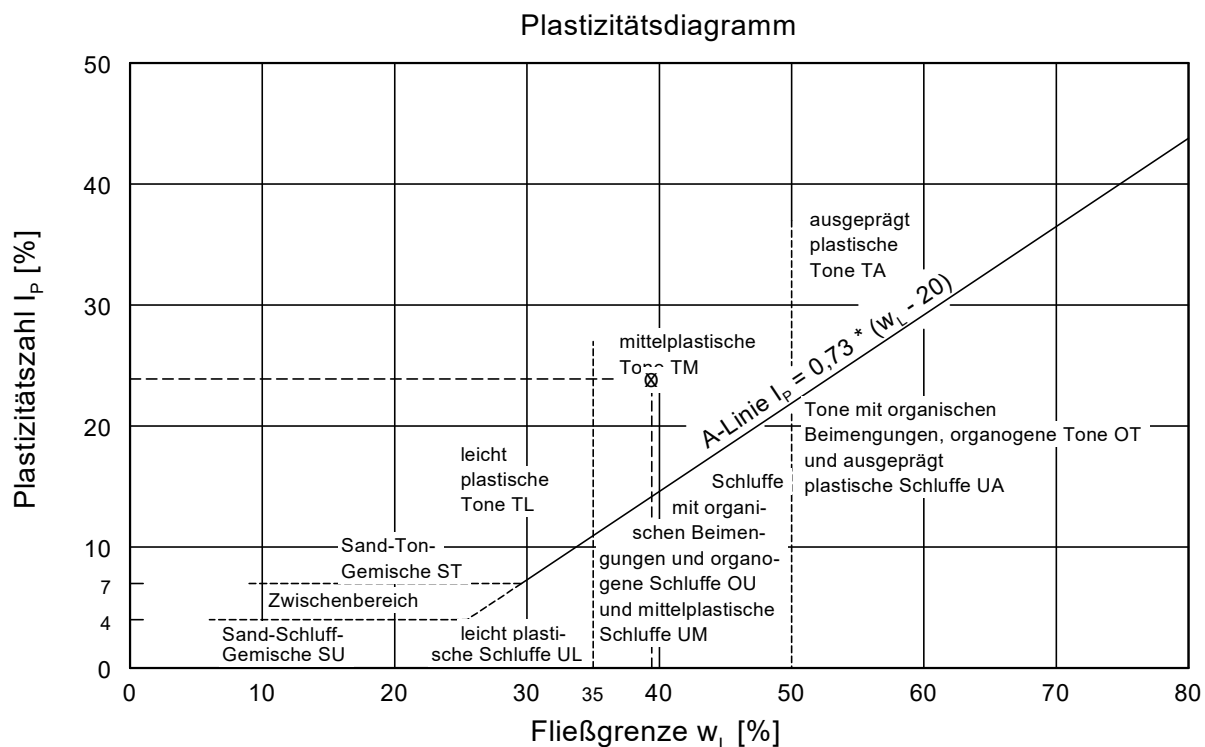
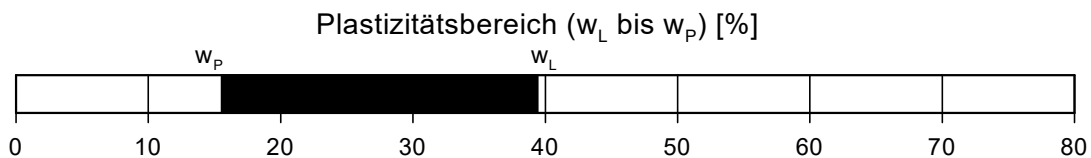
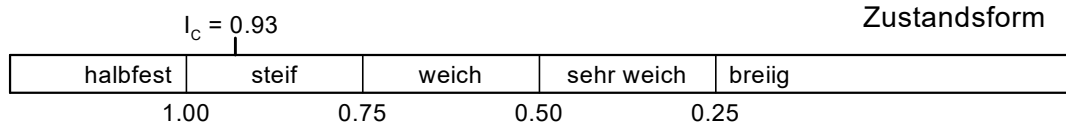
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, u

Probe entnommen am: 30.03.20



Wassergehalt $w = 17.2 \%$
 Fließgrenze $w_L = 39.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 15.5 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 23.9 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.93$



Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

Wendlingen Sportpark im Speck

Bearbeiter: Kla

Datum: 7.04.20

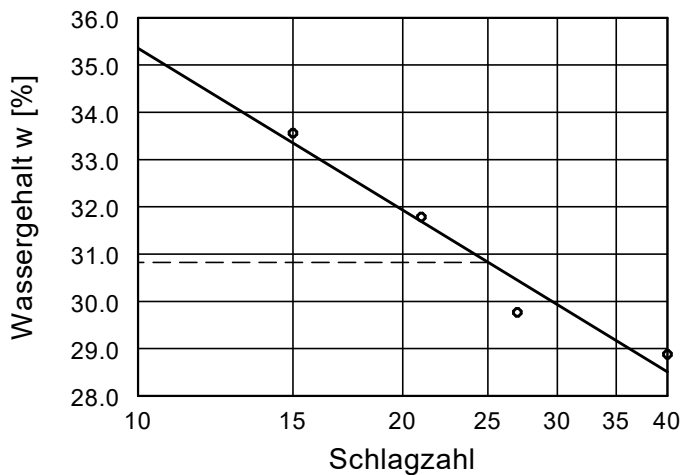
Entnahmestelle: BS 5

Tiefe: 2,0 - 2,5

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, $\bar{u}$

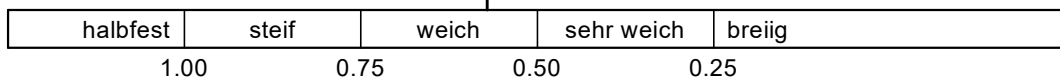
Probe entnommen am: 30.03.20



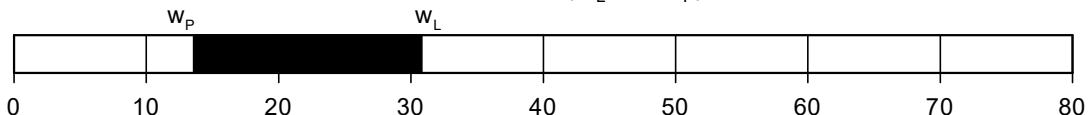
Wassergehalt $w = 21.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 30.8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 13.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 17.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.57$

Zustandsform

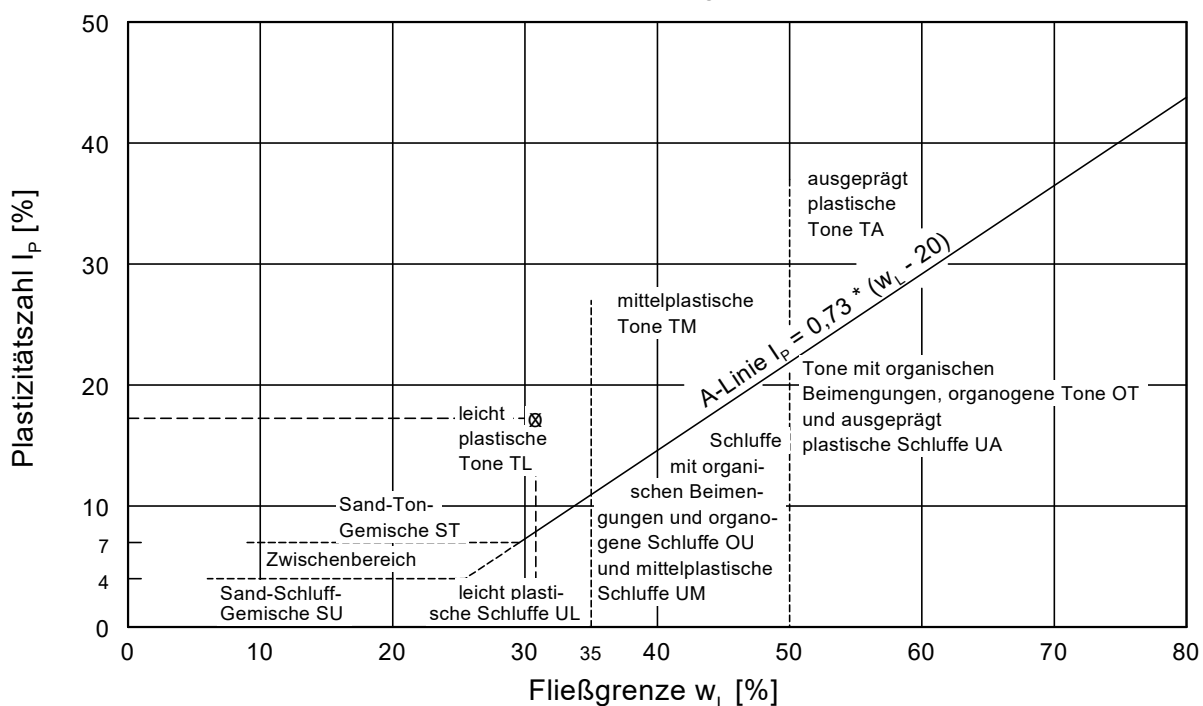
$I_C = 0.57$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



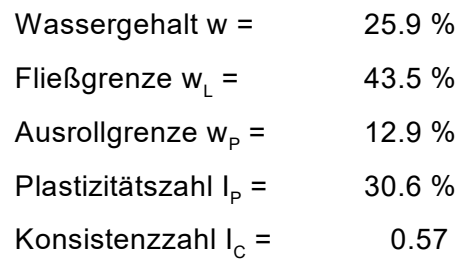
Plastizitätsdiagramm



Wendlingen Sportpark im Speck

Datum: 7.04.20

Entnahmestelle: BS 8
Tiefe: 2,0 - 3,0
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T, u'
Probe entnommen am: 30.03.20


$$I_C = 0.57$$


Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

Wendlingen Sportpark im Speck

Bearbeiter: SI

Datum: 7.04.20

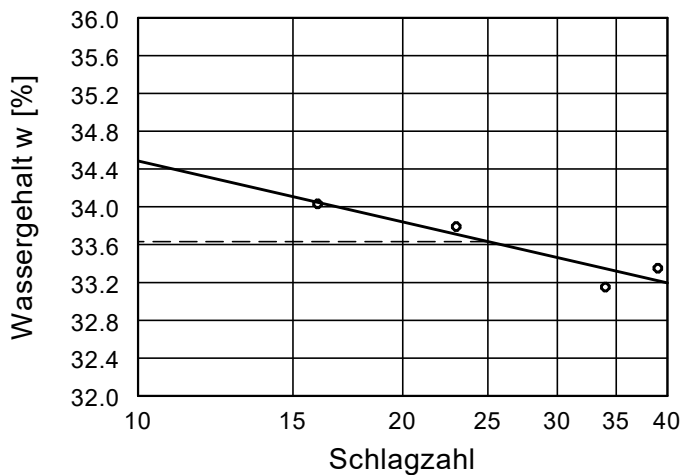
Entnahmestelle: BS 10

Tiefe: 0,2 - 1,0

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, $\bar{u}$

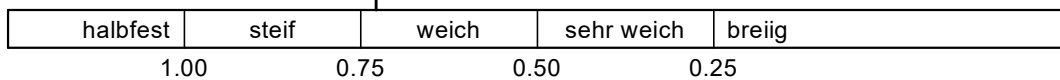
Probe entnommen am: 30.03.20



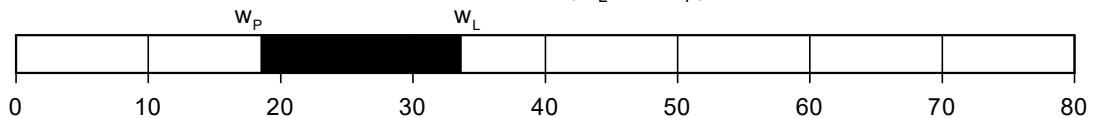
Wassergehalt w = 22.6 %
Fließgrenze w_L = 33.6 %
Ausrollgrenze w_P = 18.5 %
Plastizitätszahl I_P = 15.1 %
Konsistenzzahl I_C = 0.73

Zustandsform

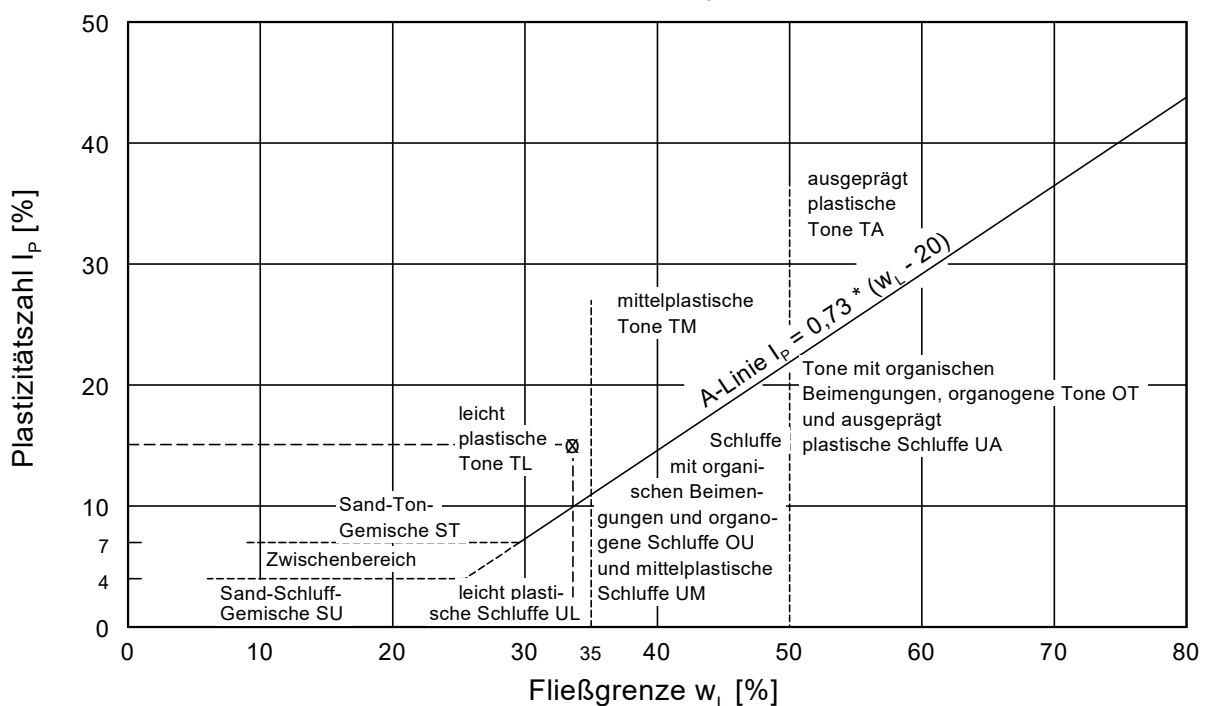
$I_C = 0.73$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]

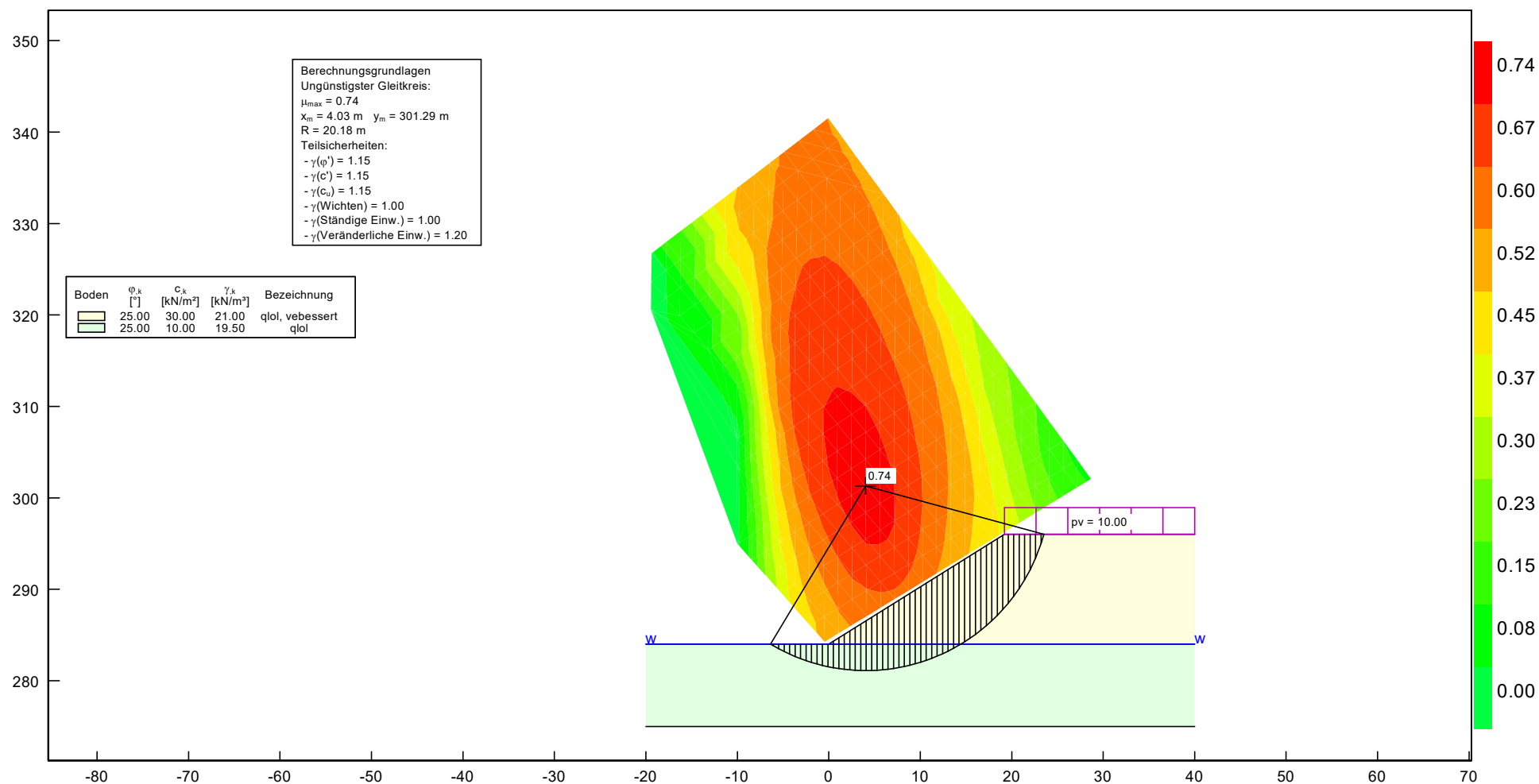


Plastizitätsdiagramm



Projekt: BV Erweiterung Sportpark im Speck Böschungsbruchberechnung, Schnitt C-C'

Projekt: P 41.7143
 Anlage: 6.1
 Bearbeiter: Kor/Cor
 Datum: 01.07.2020





Böschungsbruchberechnung, Schnitt D-D'

Projekt:	P 41.7143
Anlage:	6.2
Bearbeiter:	Kor/Cor
Datum:	01.07.2020

