

BEBAUUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG

WA „Am Wasserwerk BA2“

in Straßkirchen

BAUGRUNDERKUNDUNG

durch das Büro für Baustoffprüfungen Hantke vom
09.02.2016

Antragsteller:

GEMEINDE STRASSKIRCHEN

Lindenstraße 1 * 94342 Straßkirchen



ENTWURFSBEARBEITUNG

AM: 07. Dezember 2015
GEÄNDERT AM: 16. Februar 2016

Willi Schlecht

INGENIEURBÜRO

WILLI

Schlecht

PLANUNGS

GMBH

HIEBWEG 7 POSTFACH 49
94342 STRASSKIRCHEN
TELEFON (0 94 24) 94 14- 0
TELEFAX (0 94 24) 94 14-30
e-mail: willi.schlecht@ib-w-schlecht.de
Internet: www.ib-w-schlecht.de

labor für baustoffprüfungen

Dipl.-Ing. Dieter Hantke GmbH & Co. KG

Prüfstelle für bit. Baustoffe und Erdbaustoffe

labor für baustoffprüfungen • Mittermüllerweg 9a • 94342 Irlbach

Gemeinde Straßkirchen über:

Ingenieurbüro Schlecht

Hiebweg 7

94342 Straßkirchen

lfb hantke

Telefon: +49 (0) 9424 9490-0
Fax: +49 (0) 9424 9490-25
post@lfb-hantke.de
www.lfb-hantke.de

Anerkannt nach RAP Stra 10
A 1, A 3, F 3, F 4, G 3, G 4, I 1, I 3

Mitglied im Bundesverband
unabhängiger Institute für
bautechnische Prüfungen e.V. **bup**

Prüfen

Beraten

Begutachten

Bearbeiter
B.Sc. Geologie (Univ) G. Ólafsson

E-Mail
gudjon.olafsson@lfb-hantke.de

Datum 09.02.2016

AUFTRAGGEBER:

Gemeinde Straßkirchen

BAUMASSNAHME:

BBP WA "Am Wasserwerk, BA II", Straßkirchen

GEGENSTAND:

Baugrunderkundung

BERICHTSNUMMER UND –DATUM:

Bericht Nr. 21.6021 vom 09.02.2016



Sicher mit System

Bankverbindung:
Sparkasse Niederbayern Mitte
IBAN: DE50 7425 0000 0000 1120 78
BIC: BYLADEM1SRG

Kommanditgesellschaft • Sitz Irlbach
Registergericht Straubing, HRA 2306

Komplementärin:
Dip.-Ing. Dieter Hantke Verwaltungs GmbH
94342 Irlbach
Registergericht Amtsgericht Straubing
HRB 10823

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dipl.-Umweltwiss. (Univ)
Dieter Hantke
Prüfstellenleiter:
Dipl.-Ing. Dipl.-Umweltwiss. (Univ)
Dieter Hantke

Der Bericht umfasst 22 Seiten einschließlich 3 Anlagen. Ohne Genehmigung der Prüfstelle darf der Bericht, auch auszugsweise, nicht veröffentlicht werden. Ohne besondere Absprache werden die Proben nicht aufbewahrt.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang	3
2	Fragestellung	3
3	Unterlagen	3
4	Lagebeschreibung und untersuchungsumfang	3
5	Geologische Verhältnisse	4
6	Kampfmittel	4
7	Untersuchungen des Bodens und Untersuchungsergebnisse	5
	7.1 Aufbau des Bodens und bodenmechanische Kennwerte	5
	7.2 Sondierung mit der schweren Rammsonde	6
8	Bodenkennwerte	7
9	Zusammenfassung und Hinweise für die Planung und die Bauausführung	9
10	Schlussbemerkungen	11

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan
Anlage 2: Schichtenprofile
Anlage 3: Tabellen des aufnehmbaren Sohldrucks nach DIN 1054

1 VORGANG

Die Gemeinde Straßkirchen plant ein Neubaugebiet mit 44 Parzellen zu erschließen.

Das *labor für baustoffprüfungen* wurde mit dem Schreiben vom 16.12.2012 beauftragt, Baugrunderkundungen auf diesem Gebiet durchzuführen. Die Lage der Ansatzpunkte sowie die Tiefe der Erkundungen wurden durch das planende Ingenieurbüro festgelegt.

Die Bodenerkundungen mit den Probenahmen sowie die Sondierungen fanden am 17.12.2015 statt.

2 FRAGESTELLUNG

Mit den Bodenerkundungen soll im Wesentlichen Folgendes geklärt werden:

- Bodenverhältnisse
- Angabe der Bodenkennwerte
- Hinweise für die Planung und Bauausführung bei der Erschließung

3 UNTERLAGEN

Zur Ausarbeitung des Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Geologische Karte von Bayern, M 1:25.000, Blatt 7142 Straßkirchen
- Lageplan des Baugebietes, M 1:1.000
- Einschlägige Normen und Richtlinien

4 LAGEBESCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSUMFANG

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im westlichen Ortsteil Straßkirchen, südlich des Margaritenweges und westlich der Buchenstraße. Das Gelände steigt leicht nach Westen an.

Im Rahmen der Bodenuntersuchungen waren 4 Ansatzpunkte vorgesehen. An den Ansatzpunkten wurde jeweils eine 5 m tiefe Rammkernsondierung durchgeführt. Zudem wurde jeweils eine Sondierung mit der schweren Rammsonde bis in eine Tiefe von 5 m unter Geländeroberkante abgeteuft.

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan der **Anlage 1** eingezeichnet.

Die Tabelle 1 beinhaltet die Bezeichnung der Ansatzpunkte, Endteufen der Rammkernsondierungen und der Sondierungen mit der schweren Rammsonde sowie deren Lage.

Tabelle 1: Lage der Ansatzpunkte und Endteufen der Sondierungen

Ansatzpunkt	Lage	Geländehöhe [m ü. NN]	Endtiefe	
			Rammkernsondierung [m u. GOK]	Schwere Rammsondierung DPH [m u. GOK]
B 1	Nord-Ost	327	5,0	5,0
B 2	Süd-Ost	327	5,0	5,0
B 3	Nord-West	328	5,0	5,0
B 4	Süd-West	328	5,0	5,0

Im Rahmen der Rammkernsondierungen wurden Bodenproben entnommen und augenscheinlich angesprochen.

5 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das zu erschließende Baugebiet befindet sich im Hydrogeologischen Teilraum des Tertiären Hügellandes.

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern [1] stehen im Bereich der zu planenden Baumaßnahme Quartäre Lösssedimente aus der Würmeiszeit an, die von jüngeren Hochterrassenschottern aus der Rißeiszeit unterlagert werden.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich laut DIN 4149, „Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“, in der Erdbebenzone 0.

6 KAMPFMITTEL

Es lagen keine Hinweise auf das Vorhandensein von Kampfmitteln im Boden vor. Verborgene Kampfmittel können jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, so dass bei Aushubarbeiten mit der entsprechenden Vorsicht gearbeitet werden sollte.

Die Untersuchung des Baugebietes nach Kampfmitteln war nicht Gegenstand der Beauftragung. Die Abklärung eines entsprechenden Verdachts auf Kampfmittel darf ausschließlich von einem speziell geschulten und zugelassenen Fachunternehmen nach §7 und §20 Sprengstoffgesetz vorgenommen werden.

7 UNTERSUCHUNGEN DES BODENS UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

An den Ansatzpunkten B 1 bis B 4 wurden Rammkernsondierungen vorgenommen und jeweils Bodenproben zur augenscheinlichen Ansprache im Gelände entnommen sowie Sondierungen mit der schweren Rammsonde durchgeführt.

7.1 Aufbau des Bodens und bodenmechanische Kennwerte

Die angetroffenen Bodenschichten der Ansatzpunkte B 1 bis B 4 wurden angesprochen und dokumentiert. Zudem wurde die jeweilige Schichtdicke gemessen.

In der **Anlage 2** sind die angetroffenen Bodenschichten in Form von Schichtenprofilen dargestellt. In der Tabelle 2 ist der Bodenaufbau aufgelistet.

Tabelle 2: Schichtenfolge innerhalb der Ansatzpunkte B 1 bis B 4

Ansatzpunkt	Boden-gruppe	Schichtenfolge	von - bis [m]	Dicke [m]
B 1	OU	Oberboden (Mutterboden)	0,0 - 0,30	0,3
	TM	Ton, stark schluffig, schwach sandig	0,3 - 4,60	4,3
	SW	Sand, stark kiesig, schwach schluffig	4,6 - 5,00	> 0,4
B 2	OU	Oberboden (Mutterboden)	0,0 - 0,30	0,3
	TM	Ton, stark schluffig, schwach sandig	0,3 - 3,90	3,6
	GW	Kies, stark sandig, schwach schluffig	3,9 - 5,00	> 1,1
B 3	OU	Oberboden (Mutterboden)	0,0 - 0,30	0,3
	TM	Ton, stark schluffig, schwach sandig	0,3 - 5,00	> 4,7
B 4	OU	Oberboden (Mutterboden)	0,0 - 0,30	0,2
	TM	Ton, stark schluffig, schwach sandig	0,3 - 4,50	4,2
	ST*	Sand, stark tonig, schwach kiesig	4,5 - 4,95	0,45
	SW	Sand, stark kiesig	4,95 - 5,0	> 0,05

Wie die Tabelle 2 zeigt, steht an dem Ansatzpunkt B 1 unter dem Mutterboden von 0,3 bis 4,6 m Tiefe unter GOK ein bindiger Boden aus stark schluffigem, schwach sandigem Ton an. Unter dieser Schicht, ab 4,6 m Tiefe bis zur Endteufe, befindet sich rolliges Bodenmaterial aus stark kiesigem, schwach schluffigem Sand.

Am Ansatzpunkt B 2 wurde unter dem Mutterboden, ab 0,3 bis 3,9 m Tiefe, bindiges Bodenmaterial aus stark schluffigem, schwach sandigem Ton angetroffen. Dieser wird von stark sandigem, schwach schluffigem Kies unterlagert.

An dem Ansatzpunkt B 3 wurde ab 0,3 m Tiefe bis zum Erreichen der Endteufe in 5,0 m Tiefe ein bindiger Boden aus stark schluffigem, schwach sandigem Ton angetroffen.

Ab 0,3 bis 4,5 m Tiefe unter GOK steht bei Ansatzpunkt B 4 stark schluffiger, schwach sandiger Ton an. Darunter, von 4,5 bis 4,95 m Tiefe unter GOK, befindet sich ein stark toniger, schwach kiesiger Sand. Dieser wird von einem Stark kiesigem Sand unterlagert, der kurz vor Erreichen der Endteufe angetroffen wurde.

In der Auflistung der Tabelle 3 werden den Schichten in Abhängigkeit zur Bodengruppe (vgl. Tab. 2, Spalte 2) die entsprechenden bautechnischen Eigenschaften und Eignungen zugeordnet. Der anstehende Mutterboden wird im weiteren Berichtsverlauf nicht berücksichtigt.

Tabelle 3: Bautechnische Eigenschaften und Eignung der Böden

Boden- gruppe	Bautechnische Eigenschaften	Bautechnische Eignung als Baugrund für Grün- dungen	Bautechnische Eignung für Erd- und Baustraßen
TM	geringe Scherfestigkeit, schlechte Verdichtungsfähigkeit, große bis mittlere Zusammendrückbarkeit, vernachlässigbar kleine Durchlässigkeit, große bis mittlere Erosionsempfindlichkeit, große bis mittlere Frostepfindlichkeit	brauchbar	weniger geeignet
SW	sehr große Scherfestigkeit, sehr gute Verdichtungsfähigkeit, vernachlässigbar kleine Zusammendrückbarkeit, groß bis mittlere Durchlässigkeit, geringe bis mittlere Erosionsempfindlichkeit, vernachlässigbar kleine Frostepfindlichkeit	sehr gut geeignet	gut geeignet
ST*	große bis mittlere Scherfestigkeit, mäßige Verdichtungsfähigkeit, geringe bis mittlere Zusammendrückbarkeit, vernachlässigbar kleine Durchlässigkeit, große bis mittlere Erosionsempfindlichkeit, große Frostepfindlichkeit	brauchbar	brauchbar
GW	sehr große Scherfestigkeit, sehr gute Verdichtungsfähigkeit, vernachlässigbar kleine Zusammendrückbarkeit, groß bis mittlere Durchlässigkeit, sehr geringe Erosionsempfindlichkeit, vernachlässigbar kleine Frostepfindlichkeit	sehr gut geeignet	sehr gut geeignet

7.2 Sondierung mit der schweren Rammsonde

Mittels Sondierungen mit der schweren Rammsonde wurde die Konsistenz und Lagerungsdichte des anstehenden Bodens der Ansatzpunkte B 1 bis B 4 untersucht. Der in Tabelle 4 dargestellte Bewertungshintergrund zur Beurteilung der Schlagzahlen N_{10} wurde gemäß DIN 4094-3 herangezogen.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind der besseren Übersicht halber zusammen mit den Schichtenprofilen in der **Anlage 2** grafisch dargestellt.

Tabelle 4: Interpretation der Schlagzahlen von Sondierungen mit der schweren Rammsonde

Rollige Böden (z.B. Sand)		Bindige Böden (z.B. Ton, Schluff)	
Anzahl der Schlagzahlen N ₁₀	Lagerungsdichte	Anzahl der Schlagzahlen N ₁₀	Konsistenz
0 bis 1	Sehr locker	0 bis 2	Breilig
1 bis 4	Locker	2 bis 5	Weich
4 bis 13	Mitteldicht	5 bis 9	Steif
13 bis 24	Dicht	9 bis 17	Halbfest
> 24	Sehr dicht	> 17	Fest

- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 1**

Unterhalb des Mutterbodens bis 4,6 m unter GOK steht bindiges Bodenmaterial an, wobei die Schlagzahlen auf eine breiige Konsistenz des Materials hinweisen. Ab 4,6 m Tiefe unter GOK bis zur Endteufe wurde rolliges Bodenmaterial angetroffen. Die Schlagzahlen deuten auf eine mitteldichte Lagerungsdichte des Materials hin.

- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 2**

Unterhalb des Mutterbodens steht bis in eine Tiefe von 3,9 m unter GOK Material mit einer breiigen Konsistenz an. Von 3,9 m bis zum Erreichen der Endteufe bei 5,0 m Tiefe unter GOK steht rolliges Material an, wobei die Schlagzahlen zur Endteufe hin auf eine überwiegend dichte Lagerungsdichte hinweisen.

- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 3**

Unterhalb des Mutterbodens steht bis zur Endteufe bei 5,0 m unter GOK bindiges Material an. Die Schlagzahlen deuten auf eine breiige Konsistenz des anstehenden Bodens hin.

- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 4**

Unterhalb des Mutterbodens wurde bis zu einer Tiefe von 4,5 m unter GOK bindiges Material mit einer breiigen Konsistenz durchteuft. Ab 4,5 m bis zur Endteufe wurde rolliger Boden durchteuft, der eine mitteldichte Lagerungsdichte aufweist.

8 BODENKENNWERTE

In der Tabelle 5 werden für die angetroffenen Schichten, außer Oberboden, die relevanten Bodenkennwerte angegeben. In Bezug auf die Bodenkennwerte werden für die bindigen Böden die Wichte und die Scherfestigkeit aufgeführt. Für die nicht bindigen Böden sind in den nachstehenden Tabellen die Wichte und der Reibungswinkel angegeben. Die angegebenen Bodenkennwerte richten sich nach DIN 1055-2, „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkennwerte“.

Tabelle 5: Relevante Bodenkennwerte für die angetroffenen Bodenschichten

Bodenart	-	Ton, schluffig, sandig	Sand und Kies, schluffig	Sand, tonig, schluffig	Kies, sandig, schluffig
Bodengruppe nach DIN 18 196	-	TM	SW	ST*	GW
Bodenklasse nach DIN 18 300	-	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4
Wichte γ (erdfeucht)	kN/m ³	19,0	18,0	20,0	16,5 - 19,5
Wichte γ_r (gesättigt)	kN/m ³	19,0	20,5	19,5 - 20,5	19,0 - 22,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m ³	8,5	10,5	10,0	9,0 - 12,0
Reibungswinkel φ'	°	17,5	32,5	22,5 - 25,0	30 - 35
Kohäsion c'	kN/m ²	5	-	0 - 2	-
Kohäsion c_u	N/m ²	5	-	-	-

Die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes nach DIN 1054, „Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“ können in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen den Tabellen aus der **Anlage 3** entnommen werden. Hierbei gilt, dass eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen als nachgewiesen angesehen werden kann, wenn die Bedingung $\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ ¹ erfüllt ist.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_B / b_L < 2$ bzw. $b_B' / b_L' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes um 20 % erhöht werden. Bei Tabelle 6.1 gilt dies aber nur, wenn die Einbindetiefe größer als $0,60 \cdot b$ bzw. $0,60 \cdot b'$ ist.

Bei Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m muss der in der Tabelle A 6.7 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Der in der Tabelle A 6.1 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes gilt für den Fall, dass der Abstand zwischen Grundwasserspiegel und Gründungssohle mindestens so groß ist wie die maßgebende Fundamentbreite b_b bzw. b_b' . Liegt der Grundwasserspiegel in Höhe der Gründungssohle, dann ist der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes nach Tabelle A 6.1 um 40 % zu verringern. Liegt der Grundwasserspiegel über der Gründungssohle, dann reicht die Abminderung der in Tabelle A 6.1 angegebenen Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes um 40 % nur dann aus, wenn die Einbindtiefe größer ist als 0,80 m und außerdem größer ist als die Fundamentbreite b .

Der in Tabelle A 6.2 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands gilt für den Fall, dass er nicht größer ist als der verminderte Bemessungswert des Sohlwiderstands auf der Grundlage einer ausreichenden Sicherheit gegen Grundbruch nach Tabelle A 6.1. Maßgebend ist der kleinere Wert.

Bei Fundamentbreiten von mehr als 5 m müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden (Tabelle A 6.7).

¹ $\sigma_{E,d}$ = Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung
 $\sigma_{R,d}$ = Bemessungswert des Sohlwiderstands

Je nach geplanter Fundamentabmessung kann der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes somit entsprechend der Tabellen aus **Anlage 3** durch das planende Ingenieurbüro angepasst werden. Zusätzlich wird in diesem Zusammenhang auf die DIN 1054, „Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“ verwiesen.

Des Weiteren werden in der Tabelle 6 geschätzte Bettungszahlen für die angetroffenen Bodenschichten angegeben.

Tabelle 6: Geschätzte Bettungszahlen für die angetroffenen Bodenschichten

Bodenart	Bettungszahl [MN/m ³]
Ton, schluffig, sandig, TM	1,5 - 3
Sand und Kies, schluffig, SW	4 - 8
Sand, tonig, schluffig, ST*	4 - 8
Kies, sandig, schluffig, GW	12 - 20

9 ZUSAMMENFASSUNG UND HINWEISE FÜR DIE PLANUNG UND DIE BAUAUSFÜHRUNG

Im Rahmen der Bodenerkundung wurden 4 Rammkernsondierungen bis in eine maximale Tiefe von 5,0 m unter GOK durchgeführt. Des Weiteren wurde an allen Ansatzpunkten Sondierung mit der schweren Rammsonde bis in eine Tiefe von maximal 5,0 m unter GOK abgeteuft.

Wie die Ergebnisse zeigen, wurden im Bereich der Rammkernsondierungen durchgehend bindige Schichten aus Schluff angetroffen bis zu einer Mindestdiefe von 3,9 m unter GOK. Der Schichtenaufbau ist in der Anlage 2 dargestellt sowie im Kapitel 6.1 aufgelistet.

Die Ergebnisse der Sondierungen mit der schweren Rammsonde sind grafisch in der **Anlage 2** dargestellt sowie im Kapitel 6.2 beschrieben.

Für die Bauausführung ergeben sich somit folgende Hinweise:

- **Allgemeine Hinweise**

Der Oberboden sollte vor den Bauarbeiten abgetragen und separat gelagert werden.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass schluffige Bodenschichten in Form von Löß bei Bearbeitung bzw. Umlagerung ihre positiven Poreneigenschaften verlieren können und aus diesem Grund unter Umständen sogar unbrauchbar werden können.

Im Bereich der bindigen Bodenschichten ist beim Aushub einer Baugrube zum Beispiel nach Starkregenereignissen mit anstehendem Wasser zu rechnen. Dadurch kann zeitweise eine offene Wasserhaltung erforderlich werden.

Es ist zu beachten, dass bei sehr hohen Wassergehalten, z.B. nach einem Starkregenereignis, im ungünstigsten Fall ein Bodenaustausch notwendig sein kann.

- **Bereich der Gruben und Leitungsgräben**

Bei der Herstellung von Gruben und Gräben ist die Standsicherheit zu gewährleisten. Hierzu ist die DIN 4124 zu beachten. „Stirnwände von Gräben bis 1,75 m Tiefe und einer Breite von 1,25 m dürfen im mindestens steifen bindigen Boden senkrecht ausgeschachtet werden. In allen anderen Fällen müssen die Grabenwände entweder geböscht oder mit Verbau gesichert werden“ (DIN 4124, Kapitel 4.3.3.C).

Im Bereich der bindigen Böden wird vorrangig empfohlen, die Grabensohle mittels Zugabe von Kalk in einer Dicke von bis zu 50 cm zu verbessern. Ggf. kann nach Starkregenereignissen auch ein Bodenaustausch notwendig sein. Der Bodenaustausch sollte mit gebrochenem Material bis in einer Dicke von 0,5m erfolgen.

- **Bereich der Verkehrsflächen**

Vorwiegend ist davon auszugehen, dass die Erdplanien der Verkehrsflächen im stark schluffigem, schwach sandigem Ton (TM) zu liegen kommen. Der Boden entspricht der Frostempfindlichkeitsklasse F3 der ZTVE-StB und ist als „sehr frostempfindlich“ einzustufen. Dies ist entsprechend für die Ausgangswerte zur Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus zu berücksichtigen.

Erdbauarbeiten sollten in einer stabilen, frostfreien Witterungsperiode erfolgen. Erdplanien sollten vor Frosteinwirkung und vor Frost-/Tauwechsel geschützt werden. Das Baugebiet liegt entsprechend der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II; dies bedingt eine Mehrdicke des frostsicheren Oberbaus in Höhe von 5 cm.

Derzeit sind keine besonderen Klimaeinflüsse erkennbar, so dass diesbezüglich keine Mehr- oder Minderdicke des frostsicheren Oberbaus anzusetzen ist.

Bei den Bohrungen wurde kein Grundwasser angetroffen, so dass davon auszugehen ist, dass auch 1,5 m unterhalb der geplanten Planien kein Grundwasser anstehen wird. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist daher keine Mehrdicke für den frostsicheren Oberbau anzusetzen.

Über die geplante Lage des Gradienten und des Entwässerns der Randbereiche ist derzeit nichts bekannt, so dass hierzu eine Aussage über Mehr- oder Minderdicken getroffen werden können.

Aufgrund einer mäßigen bis sehr geringen Scherfestigkeit und einer schlechten Verdichtbarkeit des Bodens kann die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum vermutlich nicht erreicht werden. Demzufolge sind Zusatzmaßnahmen erforderlich. Diese können aus einer Bodenverbesserung mit Zugabe von Kalk oder Kalk-Zement Gemisches bestehen. Die Zugabemengen von Kalk oder Kalk-Zement-Gemisch ist im Rahmen einer Eignungsprüfung zu ermitteln.

Bei hohen Wassergehalten, z.B. nach Starkregenereignissen, kann im ungünstigsten Fall ein Bodenaustausch notwendig sein (siehe Allgemeine Hinweise). Des Weiteren wird aufgrund der mäßigen Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit des Bodens empfohlen, eine ausreichende Entwässerung des Planums anzuordnen.

- **Bereich geplanter Gebäude**

Bei der Errichtung von Gebäuden wird seitens des Instituts ein Bodenaustausch mit gebrochenem Material empfohlen. Der Bodenaustausch sollte in einer Dicke von etwa 0,5 m bis 1,0 m unter dem Fundament erfolgen.

Bei Errichtung eines Kellers sollte dieser aus wasserundurchlässigem Beton mit zusätzlichem Bitumenanstrich bestehen, da die Gründung des Kellers inklusive des Bodenaustausches im Bereich wasserführender Schichten liegen kann.

Für die Bebauung der einzelnen Parzellen wird es für erforderlich gehalten, objektbezogene Baugrunduntersuchungen vorzunehmen.

10 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind.

Das *labor für baustoffprüfungen* ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben.

Bei Fragen steht das *labor für baustoffprüfungen* gerne zur Verfügung.

Der Leiter der Prüfstelle

Sachbearbeiter

Dipl.-Ing. Dipl.-Umweltwiss. D. Hantke

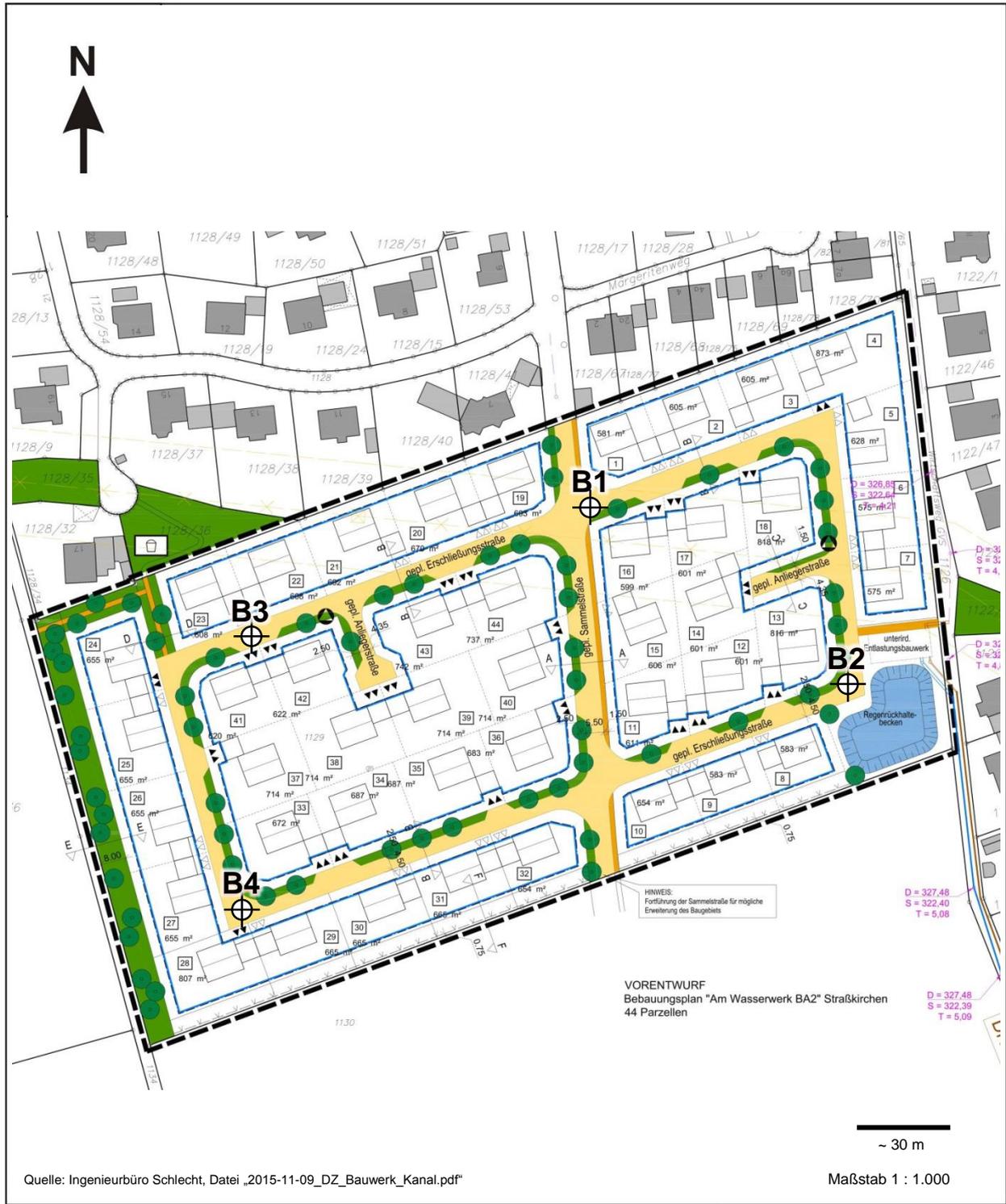
B.Sc. Geologie G. Ólafsson

Literatur:

[1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (Hrsg.): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 7142 Straßkirchen. München.

ANLAGE 1

Lageplan



 **Ansatzpunkt**
**B 4 Ansatzpunkt-
 bezeichnung**

“Lageplan der Bohrpunkte”
 Anlage 1, Blatt 1 zu Bericht Nr. 21.6021


 labor für baustoffprüfungen
 Dipl.-Ing. Dieter Hantke GmbH & Co. KG
 Mittermüllerweg 9a
 94342 Irlbach

ANLAGE 2

Schichtenprofile

Blatt 1: Legende

Blatt 2: Ansatzpunkt B 1

Blatt 3: Ansatzpunkt B 2

Blatt 4: Ansatzpunkt B 3

Blatt 5: Ansatzpunkt B 4

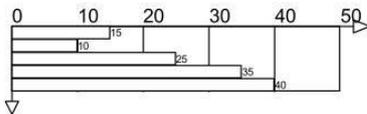
labor für baustoffprüfungen Dipl.-Ing. Dieter Hantke GmbH & Co. KG Mittermüllerweg 9a 94342 Irlbach	Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023	Anlage: 2, Blatt 1	
		Projekt: BG "Am Wasserwerk, BA II", Straßkirchen	
		Auftraggeber: ING Schlecht/Gmd. Straßkirchen	
		Bearb.: geo	Datum: 17.12.2015

Boden- und Felsarten

- | | |
|--|--|
|  Mutterboden, Mu |  Kies, G, kiesig, g |
|  Sand, S, sandig, s |  Schluff, U, schluffig, u |
|  Ton, T, tonig, t | |

- | | | | |
|--------------------------|------------|---------------------|--------------------|
| <u>Korngrößenbereich</u> | f - fein | <u>Nebenanteile</u> | ' - schwach (<15%) |
| | m - mittel | | - - stark (30-40%) |
| | g - grob | | |

Rammdiagramm



Bodengruppen nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% ≤0,06 mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% ≤0,06 mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% ≤0,06 mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% ≤0,06 mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% ≤0,06 mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% ≤0,06 mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% ≤0,06 mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% ≤0,06 mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelpastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelpastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | [I] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |

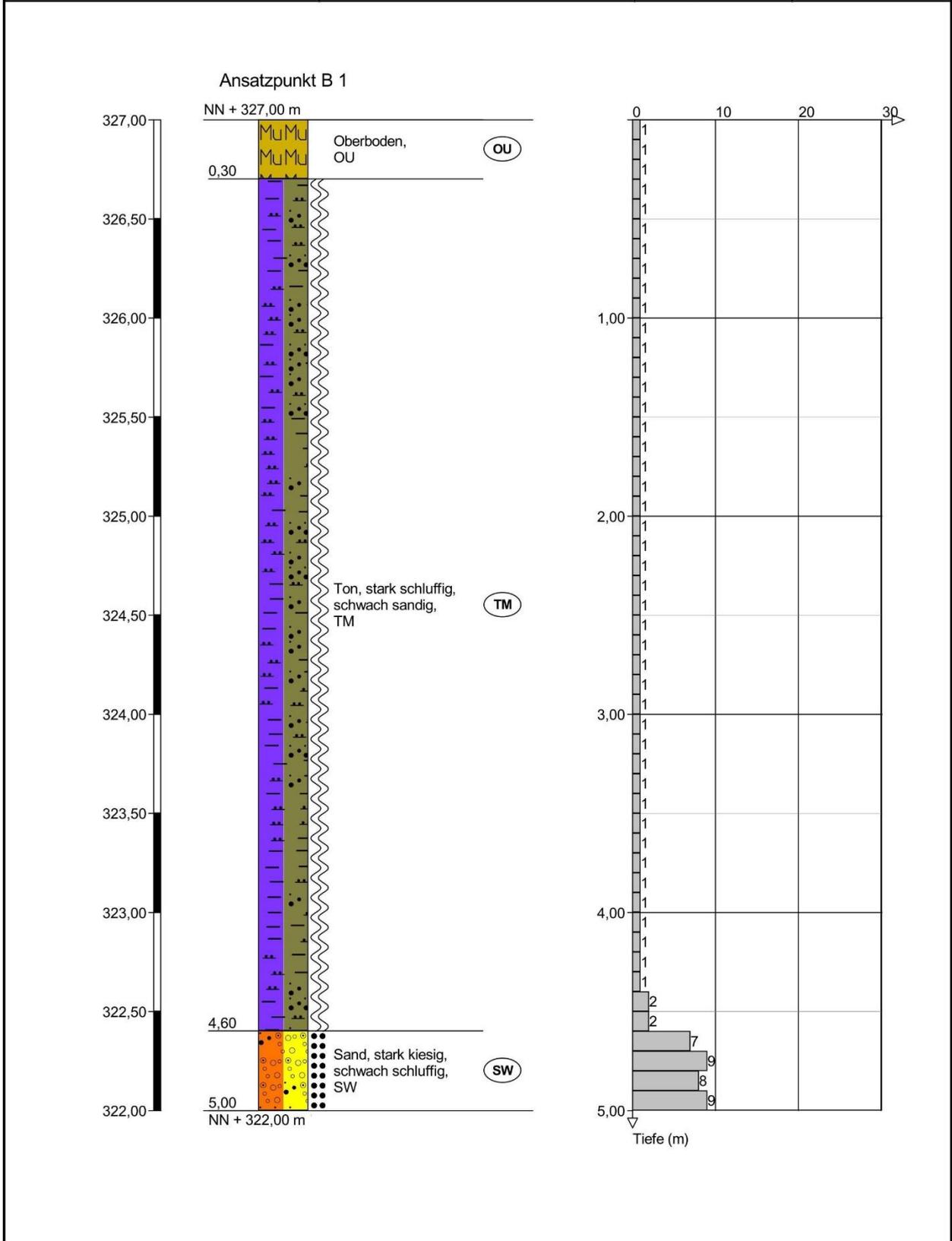
Lagerungsdichte

- | | | | |
|--|---|---|--|
|  locker |  mitteldicht |  dicht |  sehr dicht |
|--|---|---|--|

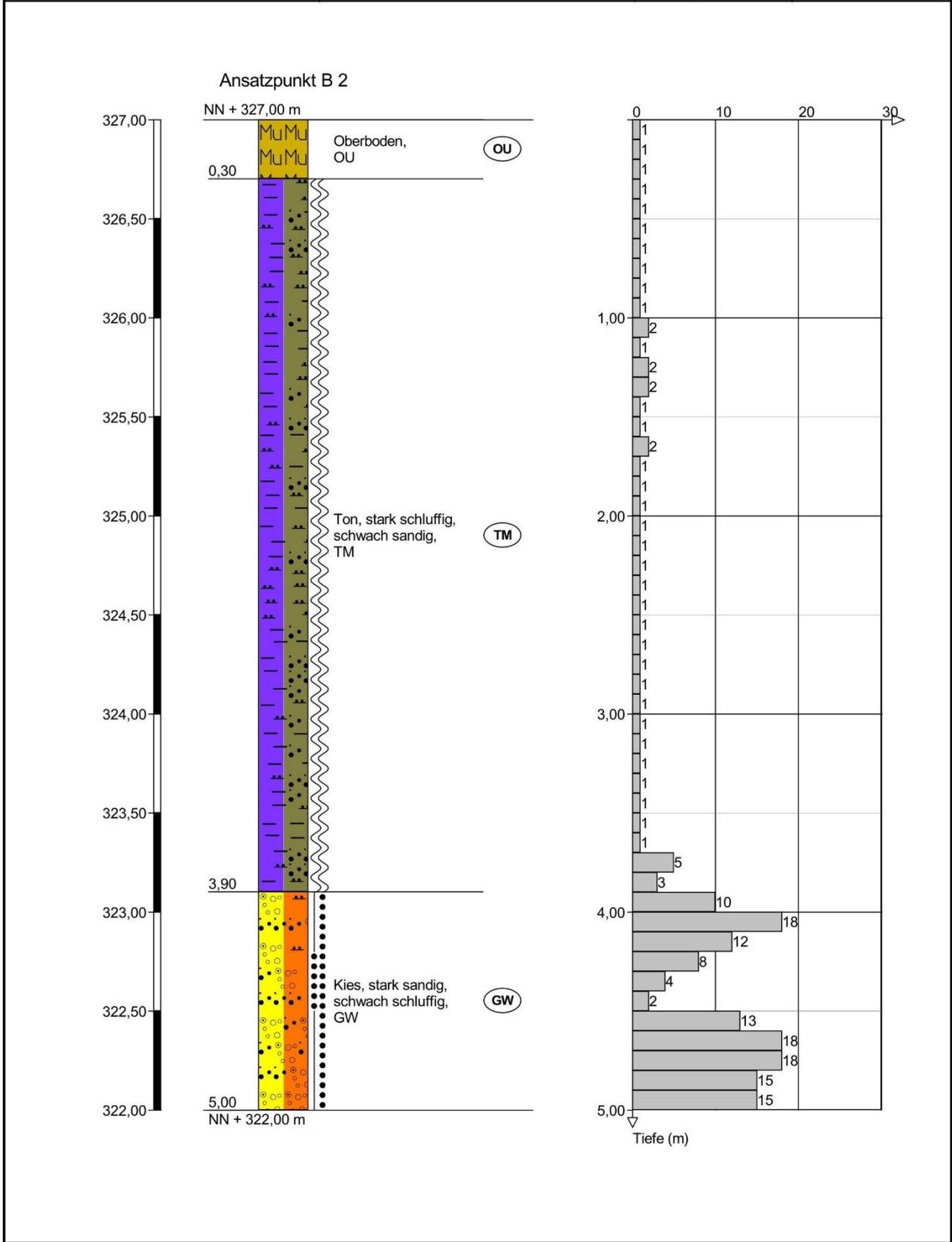
Konsistenz

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

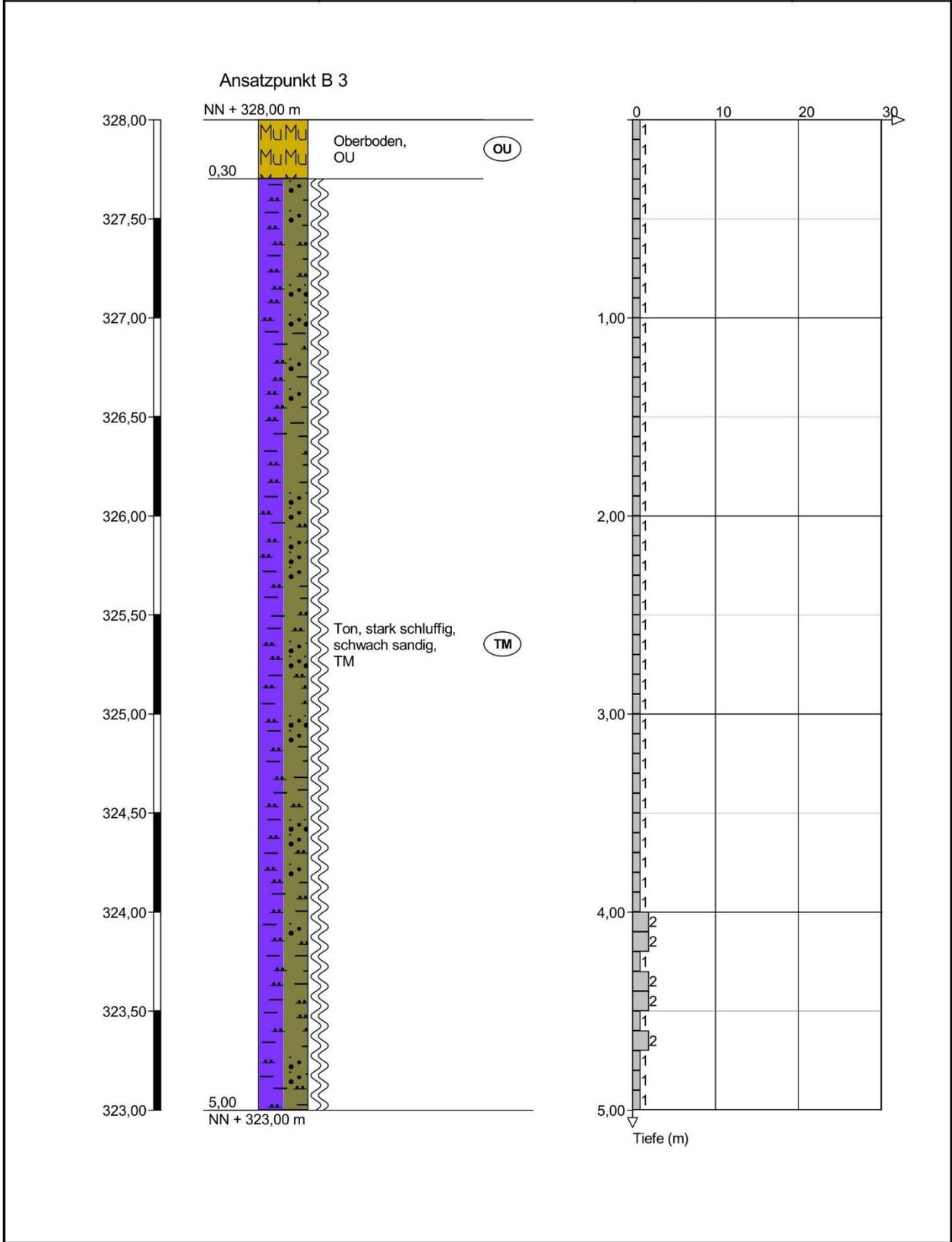
labor für baustoffprüfungen Dipl.-Ing. Dieter Hantke GmbH & Co. KG Mittermüllerweg 9a 94342 Irlbach	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023		Anlage: 2, Blatt 2	
			Projekt: BG "Am Wasserwerk, BA II", Straßkirchen	
	Auftraggeber: ING Schlecht/Gmd. Straßkirchen			
	Bearb.: geo		Datum: 17.12.2016	



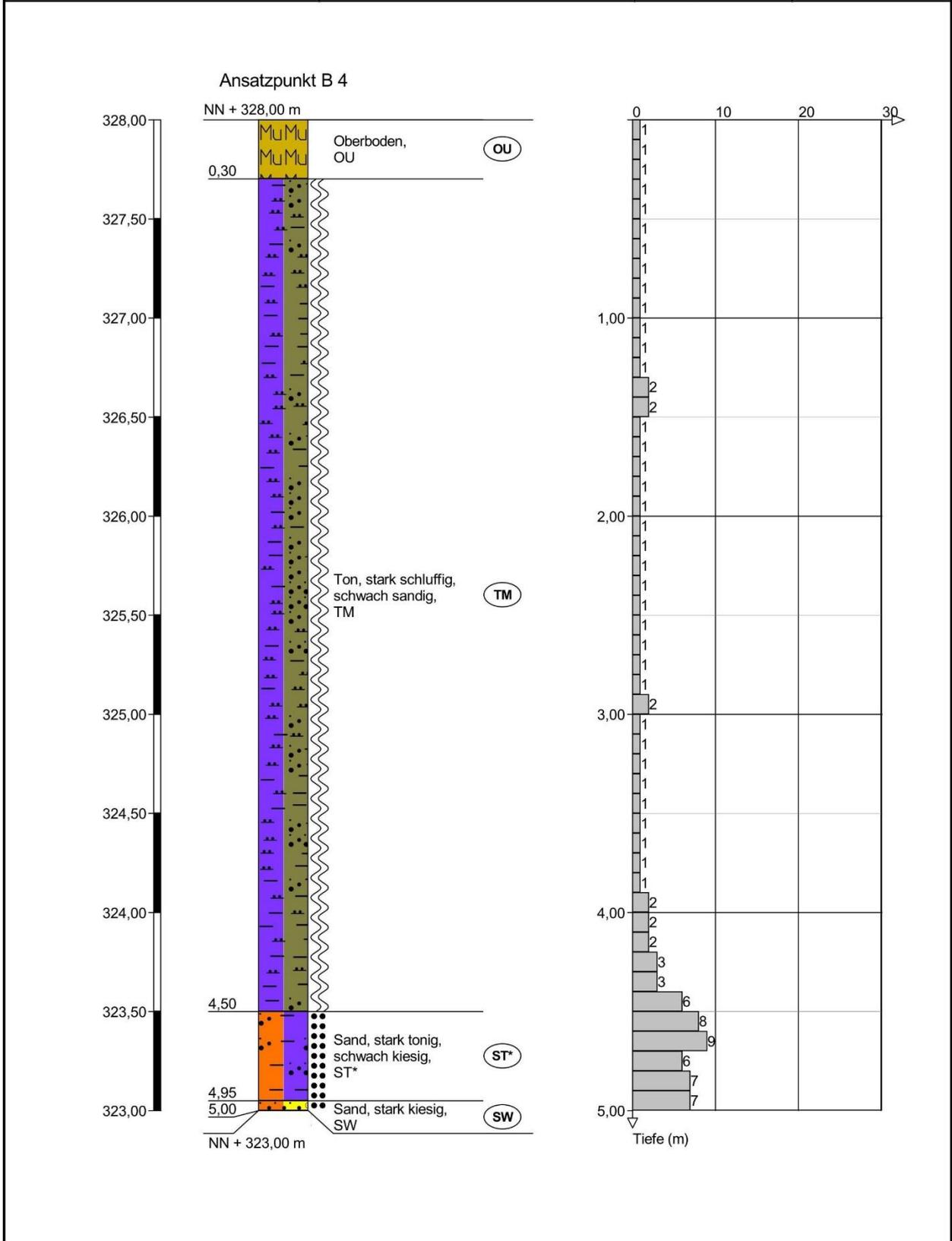
labor für baustoffprüfungen Dipl.-Ing. Dieter Hantke GmbH & Co. KG Mittermüllerweg 9a 94342 Irlbach	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023		Anlage: 2, Blatt 3	
			Projekt: BG "Am Wasserwerk, BA II", Straßkirchen	
			Auftraggeber: ING Schlecht/Gmd. Straßkirchen	
			Bearb.: geo	Datum: 17.12.2015



labor für baustoffprüfungen Dipl.-Ing. Dieter Hantke GmbH & Co. KG Mittermüllerweg 9a 94342 Irlbach	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 2, Blatt 4	
		Projekt: BG "Am Wasserwerk, BA II", Straßkirchen	
		Auftraggeber: ING Schlecht/Gmd. Straßkirchen	
		Bearb.: geo	Datum: 17.12.2015



labor für baustoffprüfungen Dipl.-Ing. Dieter Hantke GmbH & Co. KG Mittermüllerweg 9a 94342 Irlbach	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023		Anlage: 2, Blatt 5	
			Projekt: BG "Am Wasserwerk, BA II", Straßkirchen	
			Auftraggeber: ING Schlecht/Gmd. Straßkirchen	
			Bearb.: geo	Datum: 17.12.2015



ANLAGE 3

Tabellen des aufnehmbaren Sohldrucks nach DIN 1054

Auszug aus der DIN 1054 (2010-12) Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$

A (2) Ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$$

A (6.12)

erfüllt ist.

Dabei ist

 $\sigma_{E,d}$ der Bemessungswert der Sohlruckbeanspruchung nach A (3). $\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert des Sohlwiderstands nach A (4).

Für nicht bindigen Boden gelten folgende Tabellen

Tabelle A 6.1 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
	0,50	280	420	560	700	700
1,00	380	520	660	800	800	800
1,50	480	620	760	900	900	900
2,00	560	700	840	980	980	980
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
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 A 6.2 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
	0,50	280	420	460	390	350
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
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.						

Für bindigen Boden gelten folgende Tabellen

Tabelle A 6.7 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf tonig schluffigem Boden (UM, TL, TM nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	170	240	390
1,00	200	290	450
1,50	220	350	500
2,00	250	390	560
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			