

Projekt-Nr. 16534

**B-Plan Nr. 70, Tangstedter Chaussee
25462 Rellingen**

**Baugrundbeurteilung mit Angaben zur Versickerungsfähigkeit
1. Bericht vom 17.07.2017**

**Auftraggeber:
Gemeinde Rellingen
Hauptstraße 60
25462 Rellingen**



EICKHOFF und PARTNER
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Eickhoff + Partner · Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen

Gemeinde Rellingen
Hauptstraße 60
25462 Rellingen

Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen
Fon: 04101 / 54 20 0
Fax: 04101 / 54 20 20
Mail: info@eickhoffundpartner.de
Web: www.eickhoffundpartner.de

Grundbau Bodenmechanik
Baugrundgutachten Erdbaulabor
Beweissicherung

Datum: 17.07.2017
Projektbearbeiter: Bammert

Projekt-Nr. 16534

Betrifft: **B-Plan Nr. 70, Tangstedter Chaussee
25462 Rellingen**

hier: Baugrundbeurteilung mit Angaben zur Versickerungsfähigkeit

Bezug: Auftrag vom 13.06.2017

Anlagen: 16534/1 - 4

1. Bericht

1. Veranlassung

Zwischen der Tangstedter Chaussee und dem Winzeldorfer Weg in 25462 Rellingen ist die Erschließung für den B-Plan Nr. 70 „Gewerbegebiet Tangstedter Chaussee“ geplant.

Wir wurden beauftragt, für das o.g. Bauvorhaben eine Baugrundbeurteilung mit Angaben zur Versickerungsfähigkeit abzugeben.

2. Planunterlagen

Zur Bearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

2.1 erhalten von BIS-S Büro für integrierte Stadtplanung Scharlibbe

- Katasterplan mit Bohrpunkten, ohne Maßstabs- und Datumsangabe, erstellt vom Büro Sprick & Wachsmuth Vermessung
- Lageplan mit Höhen, M 1:500, Plan Nr.: 1, Stand 29.06.2017, erstellt vom Büro Sprick & Wachsmuth Vermessung

2.2 erhalten von der Bohrgut GmbH

- Schichtenverzeichnisse und 50 gestörte Bodenproben von 10 Kleinrammbohrungen (BS 1 - BS 10), ausgeführt am 21.06.2017

3. Baugelände

Die Lage des Baugeländes und der Baugrundaufschlüsse kann dem Lageplan auf Anl. 16534/1 entnommen werden.

Das Baugelände wurde bislang überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Exemplarisch ist die Situation aus den nachfolgenden Fotos zu erkennen.



Abb. 1: Fotos vom Baugelände

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen sind aus der Anl. 16534/1 ersichtlich und wurden vom Bohrunternehmen höhenmäßig eingemessen.

Die Geländehöhen an den Ansatzpunkten können der nachfolgenden Tabelle sowie den Anl. 16534/2 - 4 entnommen werden.

Aufschluss	Geländehöhe [m NN]	Aufschluss	Geländehöhe [m NN]
BS 1	+ 14,51	BS 6	+ 13,22
BS 2	+ 14,64	BS 7	+ 12,14
BS 3	+ 14,33	BS 8	+ 12,07
BS 4	+ 13,94	BS 9	+ 10,72
BS 5	+ 13,57	BS 10	+ 10,74

Tab. 1: Geländehöhen zum Zeitpunkt der Baugrunderschließung

Gemäß den Planunterlagen fällt das Grundstück von ca. NN + 15,0 m im Nordwesten auf ca. NN + 10,3 m im Südosten um maximal ca. $\Delta h = 4,7$ m ab.

4. Bauwerk

Geplant ist der Neubau von Gewerbebauten und Erschließungsstraßen. Planunterlagen hierzu liegen noch nicht vor.

5. Baugrund

5.1 Allgemeines

Der Baugrund wurde gemäß unseren Empfehlungen am 21.06.2017 mittels 10 Kleinrammbohrungen (BS 1 - BS 10) mit Tiefen von $t = 6,0$ m unter Gelände erkundet.

Nach unserer kornanalytischen Probenbewertung und den Schichtenverzeichnissen wurde die Bodenschichtung in Form von höhengerecht dargestellten Bodenprofilen auf den Anlagen 16534/2 - 4 aufgetragen.

5.2 Bodenschichtung

Zunächst wurde $0,4$ (BS 7 + BS 9) $\leq d \leq 0,8$ (BS 2), im Mittel ca. $d = 0,6$ [m] dicker Oberboden angetroffen.

Unterhalb des Oberbodens folgen bis in Tiefen von $1,9$ (BS 7) $\leq t \leq 3,5$ (BS 6) [m] unter Gelände überwiegend bindige Böden aus Geschiebelehm in weicher bis steifer Konsistenz.

Anschließend wurde bis in Tiefen von $5,0$ (BS 2) $\leq t \leq 6,0$ (Endteufe BS 1, BS 3 bis BS 10) [m] unter Gelände Geschiebemergel in steifer bis überwiegend halbfester Konsistenz angetroffen.

Bei BS 2/2,5-4,0 und bei BS 4/0,5-2,0 [m] unter Gelände sind schluffige, lehmige Sandschichten über bzw. in den bindigen Geschiebeböden vorhanden.

Bei BS 2 steht unterhalb des Geschiebemergels bis zur Endteufe von $t = 6,0$ m unter Gelände steifer Beckenschluff an.

5.3 Wasser

5.3.1 Wasserstandsmessungen

Die Wasserstände wurden während und nach der Ausführung der Kleinrammbohrungen gemessen. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen sind sie links neben den Bodenprofilen auf den Anl. 16534/2 - 4 eingetragen.

Folgende Wasserstände (1. Wasserstand und Sondierende) wurden angegeben:

Aufschluss	Datum	OK Gelände NN [m]	1. Wasserstand		Wasserstand nach Sondierende	
			[m] u. Gel.	NN [m]	[m] u. Gel.	NN [m]
BS 1	21.06.2017	+ 14,51	1,60	+ 12,91	1,55	+ 12,96
BS 2	21.06.2017	+ 14,64	2,50	+ 12,14	1,52	+ 13,12
BS 3	21.06.2017	+ 14,33	3,20	+ 11,13	2,81	+ 11,52
BS 4	21.06.2017	+ 13,94	2,60	+ 11,34	2,20	+ 11,74
BS 5	21.06.2017	+ 13,57	1,80	+ 11,77	1,54	+ 12,03
BS 6	21.06.2017	+ 13,22	2,80	+ 10,42	2,06	+ 11,16
BS 7	21.06.2017	+ 12,14	1,50	+ 10,64	1,52	+ 10,62
BS 8	21.06.2017	+ 12,07	2,80	+ 9,27	2,06	+ 10,01
BS 9	21.06.2017	+ 10,72	3,20	+ 7,52	2,75	+ 7,97
BS 10	21.06.2017	+ 10,74	3,40	+ 7,34	4,82	+ 5,92

Tab. 2: Wasserstände am 21.06.2017

Die Wasserstände wurden während und nach Ausführung der Kleinrammbohrungen i. Allg. zwischen ca. 1,5 und 4,8 [m] unter Gelände gemessen. Es handelt sich dabei um Schichten- und Sickerwasserstände, die sich in/auf den bindigen, schwach durchlässigen Bodenschichten aus Geschiebelehm und -mergel und in den eingelagerten Sandschichten aufstauen können. Ob ggf. das Schichtenwasser in den Sandeinlagerungen (z.B. bei BS 2) mit dem echten Grundwasser in Verbindung stehen, kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

5.3.2 Bemessungswasserstand

Die Grundwassergleiche des obersten Grundwasserleiters steht nach Angaben in der hydrogeologischen Karte von Pinneberg zwischen ca. NN + 4,0 m und NN + 5,0 m $\hat{=}$ ca. 5 bis 9 [m] unter Gelände. In diesem Tiefenbereich befinden sich bereits kompakte bindige, nahezu undurchlässige Geschiebelehm- und -mergelschichten (lokal Beckenschluff), die den Grundwasserleiter - Sandschichten unterhalb des Geschiebemergels - absperren. Der Grundwasserstand steht somit gespannt unterhalb der bindigen Böden in den unteren Sanden, die bei den Kleinrammbohrungen bis 6,0 m unter Gelände nicht angetroffen wurden, mit der vorgenannten Druckhöhe an. Die Druckhöhe und deren Schwankungen sind uns vom Baubereich nicht bekannt. Den Bemessungswasserstand für Grundwasser empfehlen wir vorbehaltlich dieser Kenntnis zunächst bei NN + 7,0 m anzusetzen. Genauere Angaben können nur mittels Grund-

wassermessstellen erfolgen, die in den unteren Sanden derzeit unbekannter Tiefe verfiltert würden.

Örtlich und zeitweilig kann sich weiterhin niederschlagsabhängig auf den bindigen, schwach durchlässigen Geschiebeböden Sickerwasser in Höhe von mehreren Dezimetern, hier ggf. bis in Höhe des Geländes aufstauen, sofern ein seitlicher Abfluss behindert ist.

Den Bemessungswasserstand für aufstauendes Sicker- und Schichtenwasser empfehlen wir somit, wie folgt anzunehmen:

- mit Einbau einer Dränanlage: in Höhe des durch die Dränanlage begrenzten maximal möglichen Wasserstandes
- ohne Einbau einer Dränanlage: in Höhe des Geländes

6. Bodenmechanische Versuche- Wassergehalte

Zur Abschätzung der Zusammendrückbarkeit und der Scherfestigkeit sowie zur vergleichenden Bewertung der Bodenproben untereinander wurden von den Proben der bindigen Böden aus Geschiebelehm und -mergel die Wassergehalte bestimmt. Sie sind rechts neben den Bodenprofilen auf den Anl. 16534/2 - 4 eingetragen.

Bodenart	Anzahl Versuche	Wassergehalt		mittl. Wassergehalt w [%]
		min w [%]	max w [%]	
Geschiebelehm	9	15,5	21,0	18,3
Geschiebemergel	6	10,5	18,7	14,1

Tab. 3: Wassergehalte

7. Baugrundbeurteilung

7.1 Tragfähigkeit

7.1.1 Oberboden

Der Oberboden sowie eventuell sonstige durchwurzelte, humose oder auch umgelagerte Böden sind als Gründungsträger nicht geeignet und dürfen nicht unterhalb von Bauwerkssohlen und Verkehrsflächen verbleiben. Diese Böden sind dann unter Berücksichtigung einer seitlichen Druckausbreitung von 45° gegen lagenweise verdichteten, schluffarmen (Schluffanteil < 3%) Sand zu ersetzen (siehe Abs. 7.1.3). Oberboden ist als zu schützendes Gut einer entsprechenden Wiederverwertung zuzuführen. Die nicht ausreichenden tragfähigen Böden sind i.Allg. an der dunkleren Einfärbung, einer vermehrten Durchwurzelung, humosen Schlieren und Wurzelteilen erkennbar.

7.1.2 Geschiebelehm/-mergel, Beckenschluff und Sande

Die pleistozänen, d. h. eiszeitlich vorbelasteten bindigen Bodenschichten aus Geschiebelehm/-mergel und Beckenschluff in einer wenigstens steifen Konsistenz sowie die lokal vorhandenen Sande sind gering zusammendrückbar und hoch scherfest.

Diese Böden sind i.Allg. im ungestörten Zustand gut tragfähig für die Flachgründung von Bauwerken auf Einzel-/Streifenfundamenten oder Sohlplatten.

Die in den Bodenprofilen dargestellte weiche Konsistenz einiger Proben des Geschiebelehms ist erfahrungsgemäß auf Störungen bei der Probennahme im Zusammenhang mit der mageren Zusammensetzung und dem Schichten-/Sickerwasser zurückzuführen (siehe Abs. 7.2). Sie dürften in situ sehr wahrscheinlich in steifer Konsistenz anstehen.

Geschiebelehm und -mergel können Steine und Kieslagen enthalten.

7.1.3 Neue Sandauffüllungen

Für neue Sandauffüllungen, z.B. für einen Bodenaustausch und/oder weitere Geländeauffüllungen, ist ein schluffarmer (Schluffanteil < 3%), verdichtungsfähiger Sand zu verwenden.

Für eine Sandauffüllung sollte eine mindestens mitteldichte Lagerung gegeben sein. Diese Forderung kann mittels Rammsondierungen nachgewiesen werden. Bei geringeren Auffüll-dicken als $d < 0,7$ m sollte die Prüfung der Lagerungsdichte mittels dynamischer Plattendruckversuche erfolgen. Die Feldversuche können auf Wunsch von uns durchgeführt werden.

7.2 Aufweichungsgefahr

Bei den Aushubarbeiten, z. B. beim Bodenaustausch, beim Einbau der Tragschicht von Verkehrsflächen oder Baugruben für Keller, Schächte und sonstige Gründungsteile, werden die bindigen Böden aus Geschiebelehm und -mergel angeschnitten, die in Verbindung mit Wasser bei dynamischen Beanspruchungen zu Aufweichungen neigen. Sie gehen hierbei von einer noch brauchbaren steifen Konsistenz in eine weiche bis eventuell sogar breiige Konsistenz über.

Da derart aufgeweichte Bodenschichten als Gründungsträger ungeeignet sind und gegen verdichteten Sand ersetzt werden müssen, sind die Aushubarbeiten so durchzuführen, dass Aufweichungen vermieden werden. Übermäßige Druckeinwirkungen durch die Baggerschaufel sind zu minimieren.

Bei in situ aufgeweichten bindigen Bodenschichten in der Gründungssohle ist zur Schaffung einer tragfähigen Arbeitsebene ein Austausch des aufgeweichten Bodens gegen eine verdichtete, ca. 0,3 - 0,5 [m] dicke Sand- oder Kiessandschicht erforderlich. Diese kann auch generell vorsorglich zur Vermeidung von Aufweichungen vorgesehen und zusätzlich als Dränschicht genutzt werden.

Weiche Geschiebelehm-/mergelschichten in größerer Tiefe ab ca. 0,50 m unterhalb der Gründungsebene können im Untergrund verbleiben; bei ihnen ist bezüglich der Zusammen-drückbarkeit weniger die Konsistenz als vielmehr das tragende Korngerüst des Sandes von Bedeutung.

7.3 Frostgefährdung

Geschiebelehm und -mergel sowie die schluffigen Sande sind sehr frostempfindlich, entsprechend der Frostklasse F3.

7.4 Versickerungsfähigkeit

Die wenig durchlässigen bindigen Böden aus Geschiebelehm-/mergel und Beckenschluff sind für eine Versickerung nicht geeignet.

Die lokalen schluffigen/lehmigen Sandeinlagerungen bei BS 2 und BS 4 sind wahrscheinlich ebenfalls für eine Versickerung nicht ausreichend durchlässig. Die örtlich begrenzten Schichten sind zudem aufgrund des geringen Speichervolumens schnell wassergesättigt (bei BS 2 bereits wassergesättigt) und somit ungeeignet.

8. Zusammenfassung

- **Bauvorhaben**

Neubaugebiet für Gewerbebebauung

- **Baugelände**

- Geländehöhen zwischen ca. NN + 10,3 m bis ca. NN + 15,0 m

- Geländegefälle von Nordwesten nach Südosten um maximal ca. $\Delta h = 4,7$ m

- **Bodenschichtung**

bis $0,4 \leq t \leq 0,8$ [m u. Gel.]

Oberboden

bis $t \leq 6,0$ [m u. Gel.]

bindige Böden aus Geschiebelehm/-mergel und lokal Beckenschluff, bei BS 2 und BS 4 Sandschichten über/in bindigen Böden

- **Wasser**

- Schichten- und Sickerwasserstände in den Bohrungen am 21.06.2017

bei ca. 1,5 bis 4,8 [m] u. Gelände gemessen

- Bemessungswasserstand: aufstauendes Sickerwasser in Höhe des Geländes

- Grundwasser gespannt unter bindigen Böden in Wasserleiter

mit Druckhöhe zwischen ca. NN + 4,0 m und NN + 5,0 m $\hat{=}$ ca. 5 bis 9 [m] unter Gelände

Bemessungswasserstand für Grundwasser: ca. NN + 7,0 m

- **Bodenmechanische Versuche**

s. Abschnitt 6

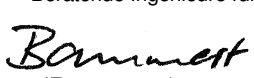
- **Baugrundbeurteilung**

Oberboden und sonstige humose/umgelagerte Böden sind nicht tragfähig und gegen verdichteten Sand zu ersetzen. Die bindigen Bodenschichten aus Geschiebelehm/-mergel und Beckenschluff sowie die Sande sind ausreichend tragfähig und als Gründungsträger für eine Flachgründung geeignet.

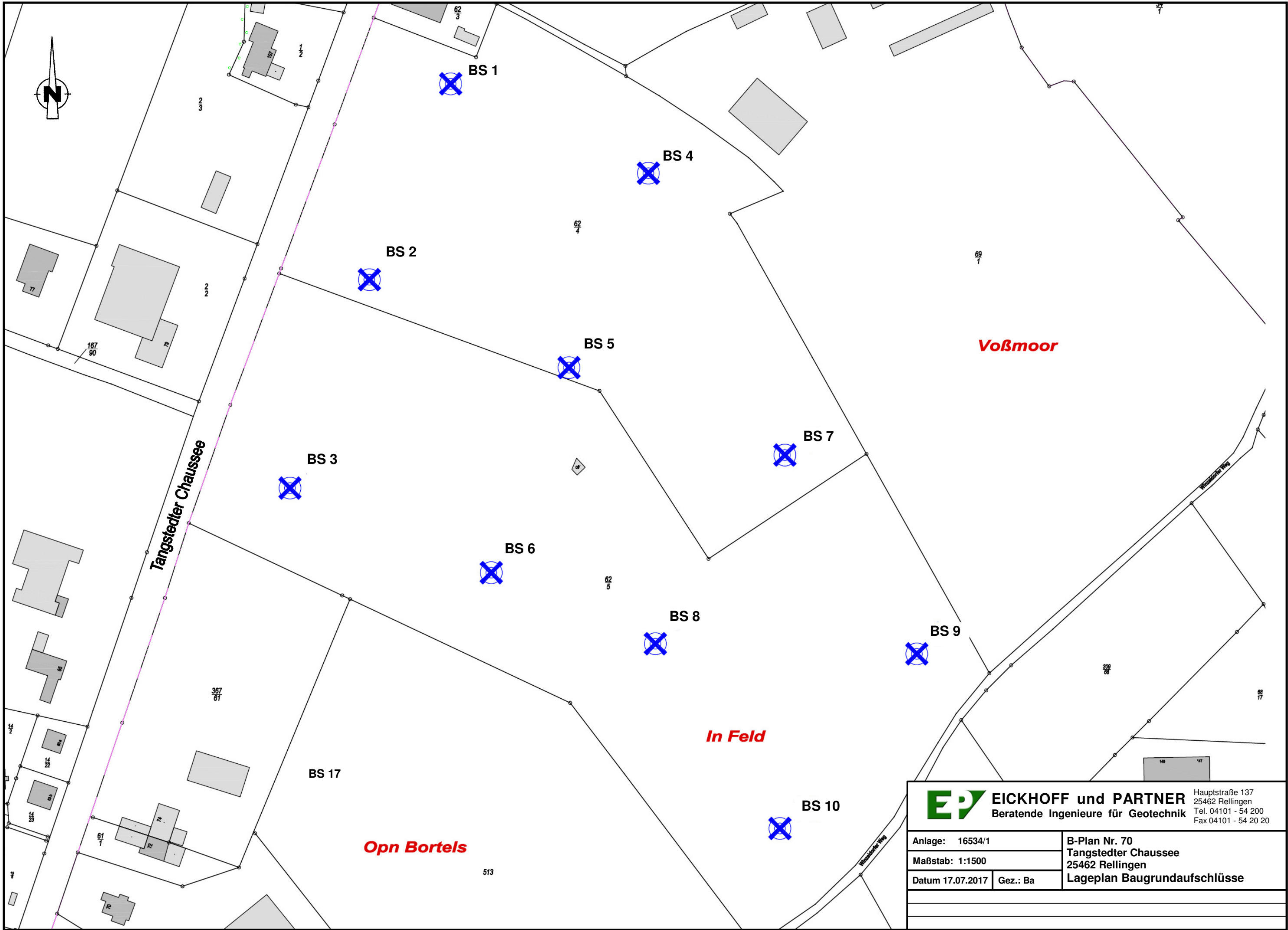
Die wenig durchlässigen bindigen Böden aus Geschiebelehm/-mergel und Beckenschluff sowie wahrscheinlich ebenfalls die lokalen schluffigen/lehmigen Sandeinlagerungen bei BS 2 und BS 4 sind für eine Versickerung nicht ausreichend durchlässig. Die örtlich begrenzten Sandschichten sind zudem aufgrund des geringen Speichervolumens schnell wassergesättigt und somit ungeeignet. Weitere Bodeneigenschaften s. Abs. 7


Eickhoff und Partner

Beratende Ingenieure für Geotechnik


(Bammert)


(Ganter)

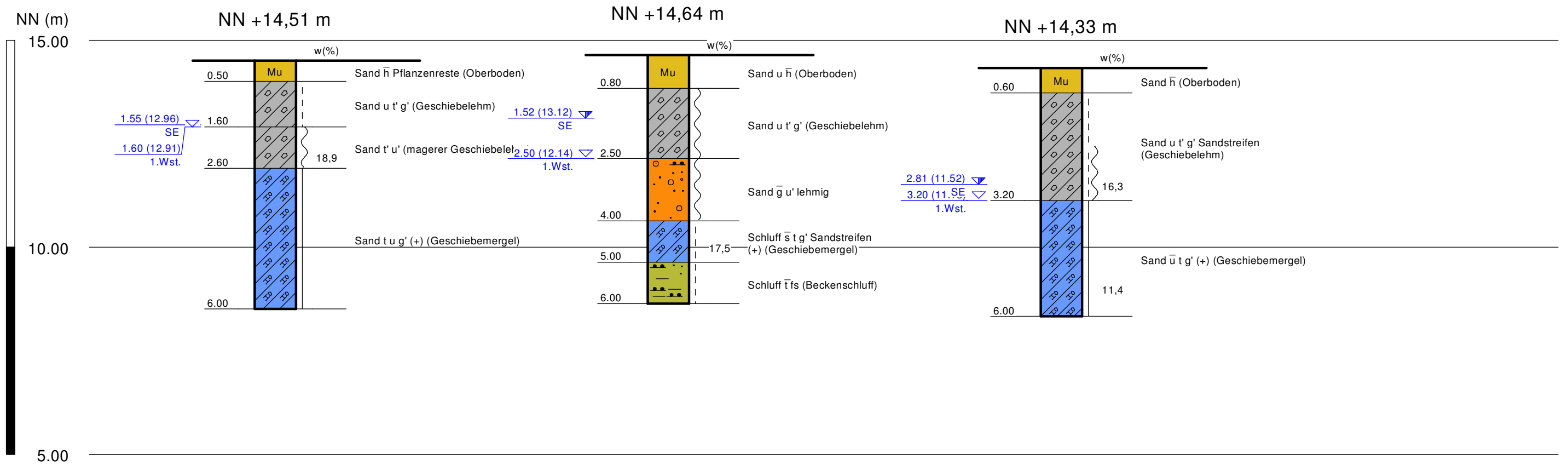


 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik		Hauptstraße 137 25462 Rellingen Tel. 04101 - 54 200 Fax 04101 - 54 20 20	
		Anlage: 16534/1	
Maßstab: 1:1500		B-Plan Nr. 70 Tangstedter Chaussee 25462 Rellingen	
Datum 17.07.2017		Gez.: Ba	
		Lageplan Baugrundaufschlüsse	


BS 1
(21.06.2017)

BS 2
(21.06.2017)

BS 3
(21.06.2017)



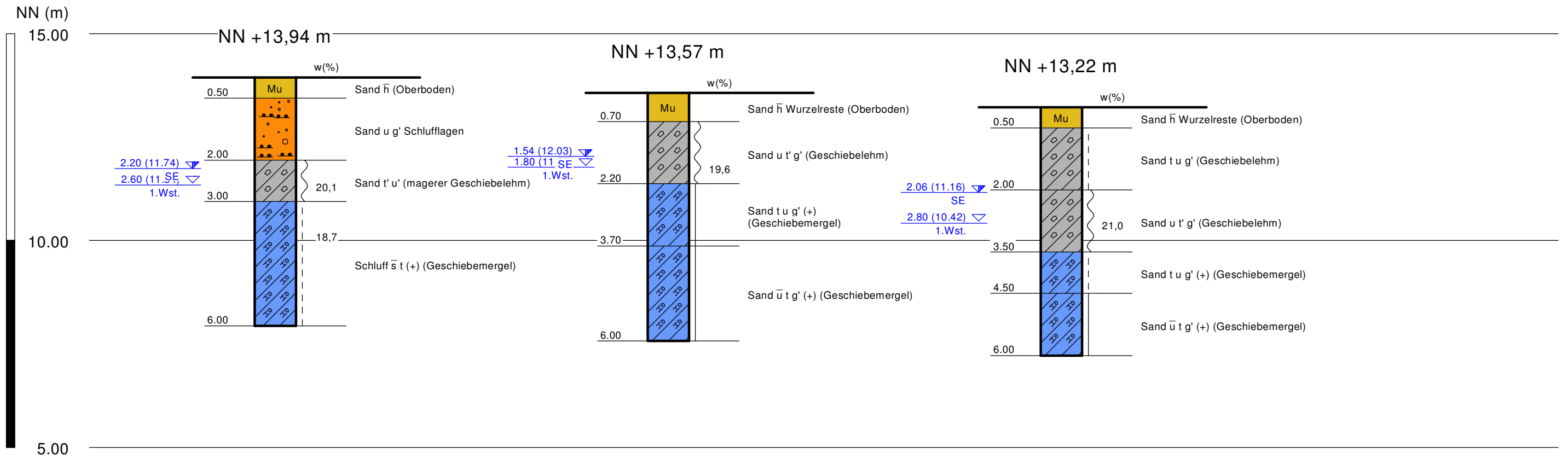
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 16534/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 16534/2	B-Plan Nr. 70 Tangstedter Chaussee 25462 Rellingen
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 17.07.2017 gepr.:	Bodenprofile BS 1 - BS 3


BS 4
(21.06.2017)

BS 5
(21.06.2017)

BS 6
(21.06.2017)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 16534/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

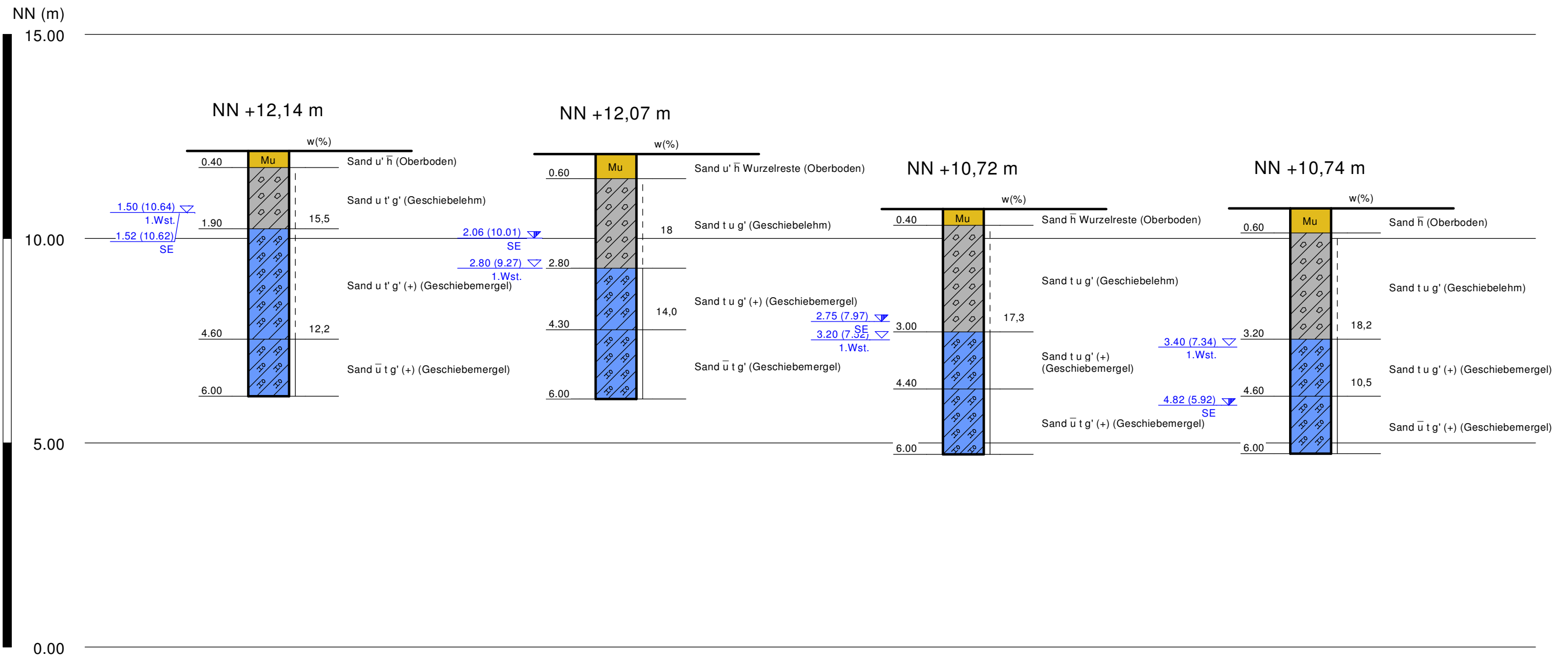
 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 16534/3	B-Plan Nr. 70 Tangstedter Chaussee 25462 Rellingen
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 17.07.2017 gepr.:	Bodenprofile BS 4 - BS 6

BS 7
(21.06.2017)


BS 8
(21.06.2017)

BS 9
(21.06.2017)

BS 10
(21.06.2017)





















Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 16534/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 16534/4	B-Plan Nr. 70
Maßstab: 1 : 100	Tangstedter Chaussee
gez.: 17.07.2017	25462 Rellingen
gepr.:	Bodenprofile BS 7 - BS 10

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen/Farbkennzeichnung nach DIN 4022

	Oberboden		Auffüllung		
	Kies		Sand		Geschiebelehm
	Feinkies		Feinsand		Geschiebemergel
	Mittelkies		Mittelsand		Ton
	Grobkies		Grobsand		Schluff
	Steine				
	Torf, Humus		Mudde		Klei, Schlick

**Bohrverfahren
- Zeichen nach DIN 4023 -**










B 3 = Bohrung Nr. 3
BS 3 = Sondierbohrung Nr. 3

weitere siehe DIN 4023

Wasserstände/Datum

2,45	▽	Wasser angebohrt
30.04.98		
2,45	▽	Wasserstand nach Beendigung der Sondierung oder Bohrung
30.04.98		
2,45	▼	Ruhewasserstand, z. B. im ausgebauten Bohrloch
30.04.98		
2,45	▲	Wasserstand angestiegen
30.04.98		
2,45	▽	Wasser versickert
30.04.98		

Bodenarten - Kurzzeichen DIN 4022 - Kurzzeichen Haupt- /Nebenbestandteil			
G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fS	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig
<hr/>			
fS	starker Nebenanteil		>30%
fS'	schwacher Nebenanteil		<15%
<hr/>			
* Auftragung nach Schichtenverzeichnis			
1. Wst.	1. Wasserstand		
SE/ BE	Sondierende/ Bohrende		
SW	Sickerwasser		

Konsistenzbezeichnung	
	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
<hr/>	
	wechselnd, z. B.
	weich und steif
<hr/>	
	nass /
	Vernässungszone