

Projekt-Nr. 15206

**Stadt Bargteheide
Bebauungsplan Nr. 12 Neufassung
3. Änderung und Ergänzung
Am Bornberg/Nelkenweg, 22941 Bargteheide**

**Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung
1. Bericht vom 15.02.2016**

**Auftraggeber:
WBS Neununddreißigste
Wohnungsbau GmbH & Co. KG
Langenbrook 3
25377 Kollmar**



EICKHOFF und PARTNER
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Eickhoff + Partner · Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen

WBS Neunundreiigste
Wohnungsbau GmbH & Co. KG
Langenbrook 3
25377 Kollmar

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: 15.02.2016
Projektbearbeiter: Plambeck

Projekt-Nr. 15206

Betrifft: **Stadt Bargteheide, Bebauungsplan Nr. 12 Neufassung,
3. Änderung und Ergänzung
Am Bornberg/Nelkenweg, 22941 Bargteheide**

hier: Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung

Bezug: Auftrag vom 15.12.2015

Anlagen: 15206/1 - 8

1. Bericht

1. Veranlassung

Im Baugebiet der Stadt Bargteheide „B-Plan 12, 3. Änderung und Ergänzung, Neufassung“, zwischen den Straßen Am Bornberg 2 und Nelkenweg in 22941 Bargteheide, ist der Neubau von Wohnhäusern und Erschließungsstraßen geplant.

Wir wurden beauftragt, für das o.g. Bauvorhaben eine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung abzugeben.

2. Planunterlagen

Zur Bearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

2.1 erhalten von BIS-S Büro für integrierte Stadtplanung Scharlibbe

- Lageplan/Flurkarte/B-Plan-Bereich, M 1:1000, ohne Datum, erstellt von Sprick Vermessung
- Lageplan, M 1:500, Plan-Nr. 6, Stand 15.01.2015, erstellt von Sprick Vermessung
- Lageplan Wohnbebauung, M 1:1000, ohne Angabe von Datum und Ersteller

- Lageplan Bohrsondierung, M 1:1000, Zeichnungs-Nr. 1240000K, vom 19.11.2015, erstellt von der BN Umwelt GmbH

2.2 erhalten von der BN Umwelt GmbH

- Koordinatenliste der Baugrundaufschlüsse, vom 05.01.2016

2.3 erhalten von der T. Serbay GmbH

- Schichtenverzeichnisse und 127 gestörte Bodenproben von 23 Kleinrammbohrungen (BS 1 - BS 23), ausgeführt am 19.01.2015

3. Baugelände

Die Lage des Baugeländes und der Baugrundaufschlüsse kann dem Lageplan aus Anl. 15206/1 sowie der Abbildung 1+2 entnommen werden.

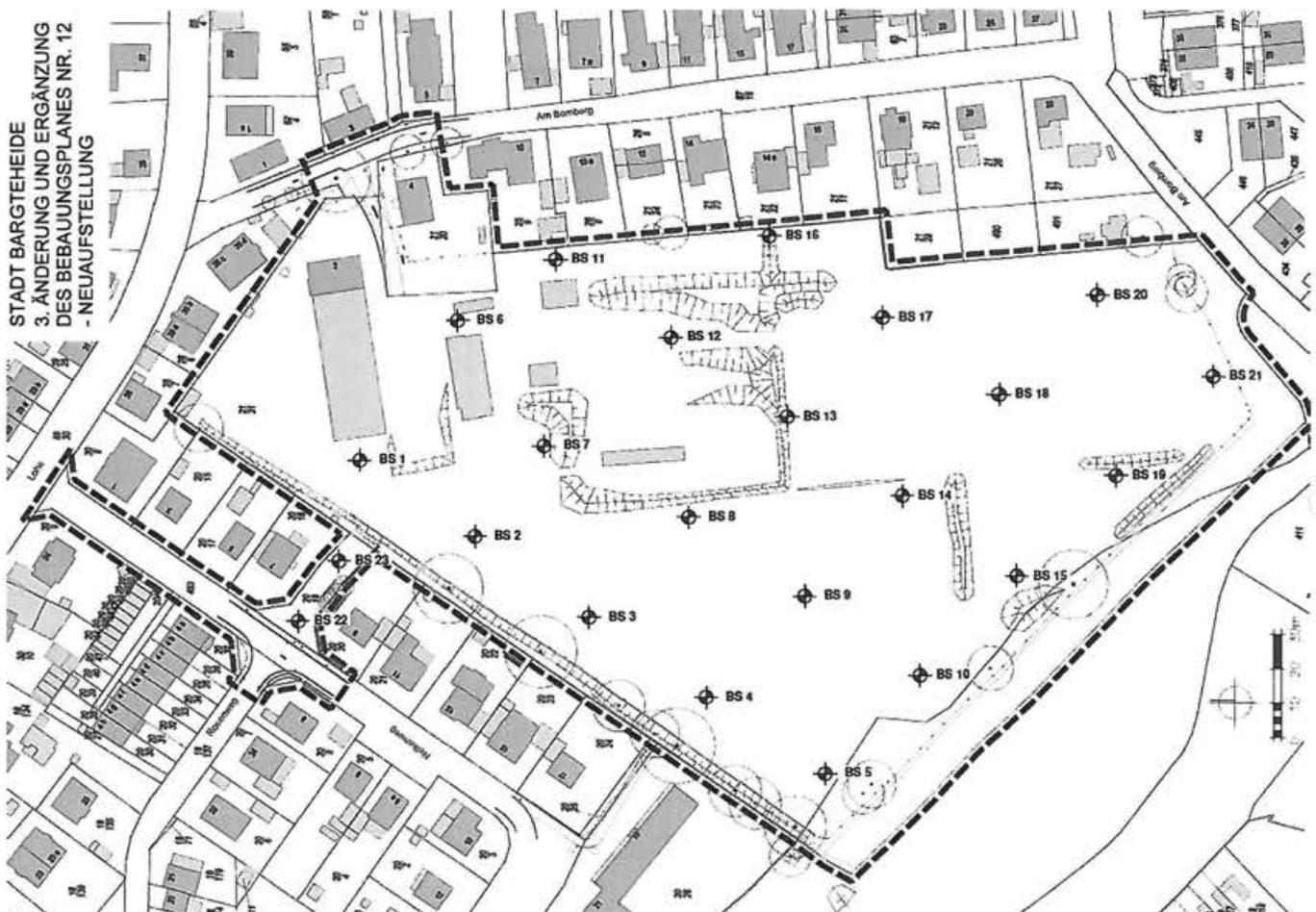


Abb. 1: Lageplan M 1:2000

Das Baugelände wurde bislang als Gärtnerei genutzt. Im nördlichen Bereich des Grundstückes befinden sich mehrere Gebäude. Diesbezüglich liegen uns jedoch keine Angaben vor.

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen wurden vom Bohrunternehmen höhenmäßig eingemessen. Die Geländehöhen an den Ansatzpunkten können der nachfolgenden Tabelle sowie den Anl. 15206/2 - 5 entnommen werden.

Aufschluss	Geländehöhe [m NN]	Aufschluss	Geländehöhe [m NN]	Aufschluss	Geländehöhe [m NN]
BS 1	+ 45,86	BS 9	+ 46,71	BS 17	+ 45,78
BS 2	+ 46,65	BS 10	+ 46,64	BS 18	+ 45,95
BS 3	+ 46,98	BS 11	+ 45,23	BS 19	+ 46,42
BS 4	+ 47,09	BS 12	+ 45,81	BS 20	+ 45,72
BS 5	+ 47,17	BS 13	+ 45,81	BS 21	+ 45,81
BS 6	+ 45,15	BS 14	+ 46,46	BS 22	+ 46,81
BS 7	+ 46,21	BS 15	+ 46,51	BS 23	+ 46,74
BS 8	+ 46,54	BS 16	+ 44,98	-	-

Tab. 1: Geländehöhen zum Zeitpunkt der Baugrunderschließung

Das Grundstück fällt tendenziell von Südwesten nach Nordosten von ca. NN + 47,2 m (BS 5) auf ca. NN + 45,0 m (BS 16) um maximal ca. $\Delta h = 2,2$ m ab. Detaillierte Geländehöhen sind dem Vermessungsplan zu entnehmen.

4. Bauwerk

Geplant ist der Neubau eines Wohnquartiers aus Doppel- und Mehrfamilienhäusern sowie zwei Erschließungsstraßen mit Stellplatzflächen. Weiterhin sind im Lageplan Wasserflächen eingetragen, bei denen es sich um Regenrückhaltebecken handeln dürfte. Ein Entwurf der Bebauung ist in Abb. 2 dargestellt.



Abb. 2: Lageplan Bebauung, M 1:2000

Die Gebäude sollen eventuell unterkellert werden. Eine Gründungsberatung für einzelne Bauwerke ist derzeit nicht Gegenstand unserer Beauftragung.

5. Baugrund

5.1 Allgemeines

Der Baugrund wurde gemäß Vorgabe der BN Umwelt GmbH am 19.01.2013 mittels 23 Kleinrammbohrungen (BS 1 - BS 23) 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 15206/2-6 aufgetragen. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist aus der Anlage 15206/1, S. 1+2 sowie Abb. 1 + 2 ersichtlich.

5.2 Bodenschichtung

Zunächst wurde eine $0,3$ (BS 1, BS 5, BS 13, BS 16) $\leq d \leq 0,9$ (BS 17), im Mittel ca. $d = 0,45$ [m] dicke Oberbodenschicht angetroffen. Diese kann eventuell teilweise aufgefüllt sein. Abweichend davon wurde bei BS 6 unterhalb eines Betonpflasters bis in eine Tiefe von $t = 1,2$ m sowie bei BS 12 und BS 23 bis in eine Tiefe von maximal $t = 0,9$ m eine Sandauffüllung mit humosen Einlagerungen angetroffen.

Anschließend folgen, außer bei BS 3, BS 4, BS 5, BS 9, BS 10, BS 14, bis in Tiefen von $1,2$ (BS 18) $\leq t \leq 3,5$ (BS 23) [m] unter Gelände eine Sandschicht, die teilweise schluffige/lehmige Anteile enthält. Tendenziell nimmt die Dicke der Sandschichten nach Norden hin zu.

Unter den vorgenannten Sanden bzw. in den südwestlichen/südlichen Teilbereichen bei BS 3, BS 4, BS 5, BS 9, BS 10, BS 14 direkt unter dem Oberboden folgen, außer bei BS 2, BS 6, BS 20, BS 22, BS 23, bis in Tiefen von $2,0$ (BS 12) $\leq t \leq 4,7$ (BS 10) [m] unter Gelände bindige Böden aus Geschiebelehm sowie örtlich lehmiger Sand. Diese Böden weisen überwiegend eine weiche bis steife, teilweise auch eine breiige Konsistenz auf.

Weiterhin steht bis zu den Endteufen in Tiefen von $t = 6,0$ m unter Gelände bindiger Geschiebemergel in überwiegend steifer bis halbfester Konsistenz 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. 15206/2 - 5 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	19.01.2016	+ 45,86	1,50	+ 44,36	-	-
BS 2	19.01.2016	+ 46,65	1,00	+ 45,65	-	-
BS 3	19.01.2016	+ 46,98	2,00	+ 44,98	1,10	+ 45,88
BS 4	19.01.2016	+ 47,09	1,30	+ 45,79	-	-
BS 5	19.01.2016	+ 47,17	1,00	+ 46,17	1,22	+ 45,95
BS 6	19.01.2016	+ 45,15	-	-	1,34	+ 43,81
BS 7	19.01.2016	+ 46,21	1,40	+ 44,81	1,35	+ 44,86
BS 8	19.01.2016	+ 46,54	1,10	+ 45,44	-	-
BS 9	19.01.2016	+ 46,71	kein Wasser angetroffen		kein Wasser angetroffen	
BS 10	19.01.2016	+ 46,64	1,00	+ 45,64	1,32	+ 45,32
BS 11	19.01.2016	+ 45,23	1,70	+ 43,53	1,82	+ 43,41
BS 12	19.01.2016	+ 45,81	1,00	+ 44,81	1,00	+ 44,81
BS 13	19.01.2016	+ 45,81	1,70	+ 44,11	1,80	+ 44,01
BS 14	19.01.2016	+ 46,46	0,80	+ 45,66	0,80	+ 45,66
BS 15	19.01.2016	+ 46,51	1,50	+ 45,81	1,30	+ 45,21
BS 16	19.01.2016	+ 44,98	1,70	+ 43,28	2,15	+ 42,83
BS 17	19.01.2016	+ 45,78	1,70	+ 44,08	1,80	+ 43,98
BS 18	19.01.2016	+ 45,95	kein Wasser angetroffen		kein Wasser angetroffen	
BS 19	19.01.2016	+ 46,42	2,00	+ 44,42	1,72	+ 44,70
BS 20	19.01.2016	+ 45,72	1,60	+ 44,12	2,03	+ 43,69
BS 21	19.01.2016	+ 45,81	1,00	+ 44,81	1,00	+ 44,81
BS 22	19.01.2016	+ 46,81	1,50	+ 45,31	1,62	+ 45,19
BS 23	19.01.2016	+ 46,74	1,80	+ 44,94	-	-

Tab. 2: Wasserstände am 19.01.2016

Die Wasserstände wurden während und nach Ausführung der Kleinrammbohrungen i. Allg. zwischen ca. 1,0 und 2,0 [m] unter Gelände gemessen, die in den Bohrlöchern nicht vollständig ausgepegelt sein dürften. Im Bereich kompakter Geschiebelehmsschichten handelt sich dabei um Schichten- und Stauwasserstände, die sich in/auf den bindigen, schwach durchlässigen Bodenschichten und in den eingelagerten Sandschichten aufstauen können.

Bei den übrigen Wasserständen dürfte es sich zwar ebenfalls um Stauwasserstände handeln, die jedoch in den wasserdurchlässigen bis zu ca. 3 m dicken Sandschichten als grundwasserähnlich gelten.

5.3.2 Bemessungswasserstand

Der echte Grundwasserstand steht gespannt in einer größeren Tiefe von ca. $t = 15$ m unter Gelände in einem Grundwasserleiter (Sand) unterhalb des sperrenden Geschiebemergels an und ist daher für die Baumaßnahmen ohne Bedeutung.

Dennoch sollten die Wasserstände in den Bereichen der oberen Sande als grundwasserähnliche Stauwasserstände angenommen werden, so dass hier der Wasserlastfall drückendes Wasser gilt. Im Allg. können die Wasserstände mindestens um 1,0 bis 1,5 [m] ansteigen, so dass der Bemessungswasserstand für als grundwasserähnliches Stauwasser im Baugebiet in Höhe des derzeitigen Geländes anzusetzen ist.

Weiterhin können sich örtlich und zeitweilig niederschlagsabhängig auf den bindigen, schwach durchlässigen Geschiebeböden Stauwasserstände in Höhe von mehreren Dezimetern, hier ebenfalls bis in Höhe des Geländes einstellen. Den Bemessungswasserstand für Stau- und Schichtenwasser gilt hier nur in Bereichen kompakter bindiger Geschiebeböden (ggf. im südwestlichen Bereich, sofern keine Sandschichten vorhanden sind) und ist 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

5.3.3 Wasserbeschaffenheit - Betonaggressivität

Aus dem Stauwasser wurde bei BS 17 mittels eines temporären Pegels eine Wasserprobe entnommen und bezüglich ihrer Betonaggressivität untersucht. Die Ergebnisse sind Anl. 15082/7 zu entnehmen.

Gemäß der chemischen Analyse ist das Stauwasser nicht betonangreifend.

6. Bodenmechanische Versuche

6.1 Bodenmechanische Versuche

Zur Beurteilung der anstehenden Böden und ggf. späterer Bestimmung der bodenmechanischen Kennwerte wurden die nachfolgend genannten bodenmechanischen Versuche durchgeführt.

6.1.1 Wassergehalte

Von den Proben der bindigen Böden aus Geschiebelehm und -mergel wurden die Wassergehalte bestimmt. Sie dienen als Grundlage zur Abschätzung der Zusammendrückbarkeit und der Scherfestigkeit sowie zur vergleichenden Bewertung der Bodenproben untereinander. Sie sind rechts neben den Bodenprofilen auf den Anl. 15206/2-5 eingetragen.

Bodenart	Anzahl Versuche	Wassergehalt		mittl. Wassergehalt w [%]
		min w [%]	max w [%]	
Geschiebelehm	14	12,4	24,8	16,7
Geschiebemergel	22	11,6	22,7	15,2

Tab. 3: Wassergehalte

6.1.2 Kornzusammensetzung

Von typischen Proben des Geschiebelehms, -mergels und der Sandschichten wurde die Kornzusammensetzung ermittelt.

Die Ergebnisse sind als Körnungslinien auf Anl. 15206/8, S. 1+2 dargestellt. Im Einzelnen ergibt sich:

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Bezeichnung	Klassifizierung DIN 18196
BS 7	0,4 - 1,9	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig	SE
BS 11	0,35 - 1,7	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig	SU
BS 12	0,6 - 1,0	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig	SU
BS 17	0,9 - 2,1	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig	SU
BS 23	0,9 - 2,0	Fein- und Mittelsand, schwach grobsandig	SE

Tab. 4: Kornzusammensetzung rollige Böden, Anl. 15206/8, S. 1

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Bezeichnung	Klassifizierung DIN 18196
BS 3	2,0 - 3,5	Sand, stark schluffig, schwach tonig (Geschiebelehm)	SU*
BS 3	4,7 - 6,0	Schluff, tonig, sandig, kalkhaltig (fetter Geschiebemergel)	UL
BS 12	1,3 - 2,0	Sand, schluffig, schwach tonig (Geschiebelehm)	SU*

Tab. 5: Kornzusammensetzung bindige Böden Anl. 15206/8, S. 2

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 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 ungeeigneten Böden sind i.Allg. an der dunkleren Einfärbung, einer vermehrten Durchwurzelung, humosen Schlieren (sowie organoleptischen Beimengungen wie Ziegelreste etc.) und Wurzelteilen erkennbar.

Schwach humose (eingefärbte) Sandauffüllungen (z. B. bei BS 23) sind prinzipiell ausreichend tragfähig, sollten jedoch nachverdichtet werden.

7.1.2 Geschiebelehm/-mergel und Sande

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

Die in den Bodenprofilen dargestellte weiche/breiige Konsistenz einiger Proben des Geschiebelehms ist erfahrungsgemäß auf Störungen bei der Probennahme im Zusammenhang mit der mageren Zusammensetzung und Schichtenwasser zurückzuführen (siehe Abs. 7.2). Sie dürfen in Situ und ungestört sehr wahrscheinlich in steifer Konsistenz anstehen.

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 sonstigen Gründungsteilen, 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.

Die Bodenproben zeigten teilweise bereits eine breiige Konsistenz, so dass hier von einer besonders starken Neigung zu Aufweichungen auszugehen ist. 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 Zusammendrückbarkeit weniger die Konsistenz als vielmehr das tragende Korngerüst des Sandes von Bedeutung.

7.3 Frostgefährdung

Geschiebelehm und -mergel sowie teilweise auch die schluffigen, lehmigen Sande (Sand, u) sind sehr frostempfindlich, entsprechend der Frostklasse F3.

Die lokal oberflächennah anstehenden Sande sind bei dem geringem Schluffanteil von < 15 % (Sand, u') nicht frostempfindlich, entsprechend Frostklasse F1.

7.4 Versickerungsfähigkeit

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

Die oberflächennahen Sandvorkommen sind grundsätzlich für eine Versickerung geeignet, jedoch dürften diese mit den eingelagerten Geschiebelehmschichten und teilweise geringen Speichervolumens schnell wassergesättigt und somit in den meisten Bereichen ungeeignet sein.

Somit ist eine Versickerung bedingt im nördlichen, sandhaltigen Bereich möglich. In regenreichen Zeiten dürfte jedoch auch hier eine Versickerung größerer Wassermengen problematisch sein, da die sich die Sandschichten vermutlich schnell mit Wasser füllen könnten.

Die Zulässigkeit einer Versickerungsanlage, z. B. in Verbindung mit einem Notüberlauf, sollte in jedem Fall mit der zuständigen Behörde geklärt werden.

8. Allgemeine Hinweise zu Gründungs- und Trockenhaltungsmaßnahmen

Für Gebäude ist bei den gut tragfähigen Böden eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten oder einer Sohlplatte möglich. Bei entsprechender Festlegung von bodenmechanischen Kennwerten sind relativ große zulässige Bodenpressungen zu erwarten.

Für die Planung der Verkehrswege ist zu beachten, dass die bindigen Böden stark frostgefährdet sind und insgesamt zu starken Aufweichungen neigen. Hier sind ggf. die Mindestdicken der Trag- und Frostschutzschichten zu vergrößern, um ausreichende Verformungsmoduln nachweisen zu können. Die Trag- und Frostschutzschichten der Verkehrsflächen sind nach den entsprechenden Richtlinien trocken zu halten. Dazu eignen sich Dränagesysteme oder ggf. Gräben.

Baugruben und Gräben können i. Allg. mit Böschungsneigungen zur Horizontalen von $\beta = 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden oder $\beta = 60^\circ$ bei steifen bindigen Böden hergestellt werden. Örtlich sind im Anfangszustand im Bereich angeschnittener Sande rückschreitende Erosionen möglich. Sollte es zum Auslaufen von Grund-, Sicker- und Schichtenwasser aus Sandschichten kommen, können weitere Maßnahmen erforderlich werden, z. B. eine Abflachtung von Böschungen oder Auflastfilter.

Während der Bauzeit kann sich Niederschlags- und Sickerwasser auf den bindigen Bodenschichten aufstauen, so dass es in Sandbereichen zu grundwasserähnlichen Verhältnissen kommen kann. Es sollte bei Bedarf mittels einer offenen Wasserhaltung gefasst und abgepumpt werden. Zur Trockenhaltung der Baugruben und von Fundamentgräben/-gruben empfehlen wir Bauhilfsdränagen. Kleinbrunnen-/Vakuumburgen dürften hier wegen der geringen Einlaufhöhen in den Sandschichten und bindigen Einlagerungen nicht funktionieren.

Zur Trockenhaltung im Endzustand sind wasserdruckhaltende Abdichtung gemäß DIN 18195, Teil 6 oder die Ausführung einer "Weißen Wanne" aus wasserundurchlässigem Beton sinnvoll. Ohne den Einbau einer Dränanlage sind diese Varianten für den maßgeblichen Bemessungswasserstand gegen Auftrieb bzw. Wasserdruck zu bemessen.

Im südwestlichen Bereich der durchgehenden Geschiebeböden ohne Sandüberdeckung ist nur mit Stau- und Sickerwasserständen zu rechnen, so dass theoretisch auch eine Abdichtung der Bauwerke gemäß DIN 18195, Teil 4 "Bauwerksabdichtungen - Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung" in Verbindung mit einer Dränanlage ausgeführt werden kann. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass sich die oberen Sandschichten örtlich bis zu diesen Bereichen erstrecken und dann doch ein erhöhter Wasserzustrom zu den Dränanlagen eintreten kann. Somit halten wir den Einsatz von Dränanlagen nur zur Trockenhaltung von nicht unterkellerten Bauwerken und Tragschichten von Verkehrswegen und nicht für Keller geeignet.

9. Zusammenfassung

- **Bauvorhaben**
Neubaugebiet für Wohnbebauung
- **Baugelände**
 - Geländehöhen zwischen ca. NN + 46,0 m bis NN + 47,2 m
 - Höhenunterschiede maximal ca. $\Delta h = 2,2$ m
- **Bodenschichtung**

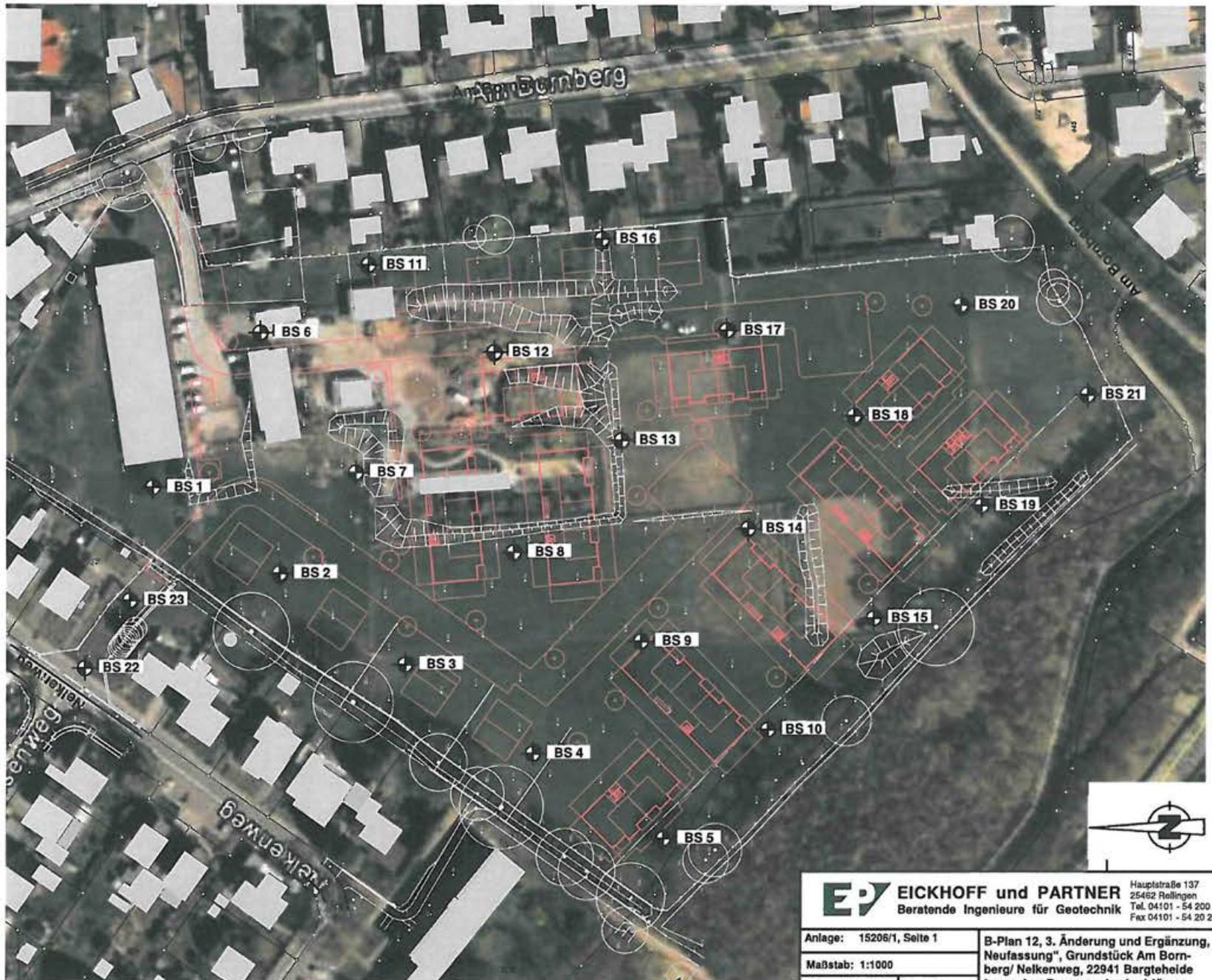
bis $0,3 \leq t \leq 0,9$ [m u. Gel.]	Oberboden
bis $1,2 \leq t \leq 3,5$ [m u. Gel.]	Sand, nicht bei BS 3, BS 4, BS 5, BS 9, BS 10, BS 14
bis $2,0 \leq t \leq 4,7$ [m u. Gel.]	Geschiebelehm, teils breiig/weich, teils steif lokal mit Sandeinlagerungen
bis $t \leq 6,0$ [m u. Gel.]	Geschiebemergel, überwiegend steif bis halbfest
- **Wasser**
 - Schichten- und Stauwasserstände in den Bohrungen am 19.01.2016 bei ca. 1,0 bis 2,0 [m] u. Gelände gemessen, teilweise grundwasserähnlich
 - der echte Grundwasserstand liegt bei ca. 15 m unter Gelände
 - Bemessungswasserstand: Stauwasser in Höhe des Geländes, grundwasserähnlich
- **Bodenmechanische Versuche**
s. Abschnitt 6
- **Baugrundbeurteilung**

Oberboden und sonstige humose/umgelagerte Böden sind nicht tragfähig und gegen verdichteten Sand zu ersetzen. Der Geschiebelehm-/mergel und die Sande sind ausreichend tragfähig und als Gründungsträger für eine Flachgründung geeignet. Der Geschiebelehm neigt zu starken Aufweichungen, weitere Bodeneigenschaften siehe Abschnitt 7.2 ff.
- **Hinweise zu Gründungsmöglichkeiten und Trockenhaltungsmaßnahmen**

Bauwerke können auf entsprechend statisch bemessene Sohlplatten oder Fundamenten flach gegründet werden. Baugruben und Gräben sind gemäß DIN 4124 zu böschen. Für deren Trockenhaltung ist eine offene Wasserhaltung, z. B. Bauhilfsdrainage geeignet. Weitere Angaben hierzu siehe Abschnitt 8.

Eickhoff und Partner
Beratende Ingenieure für Geotechnik

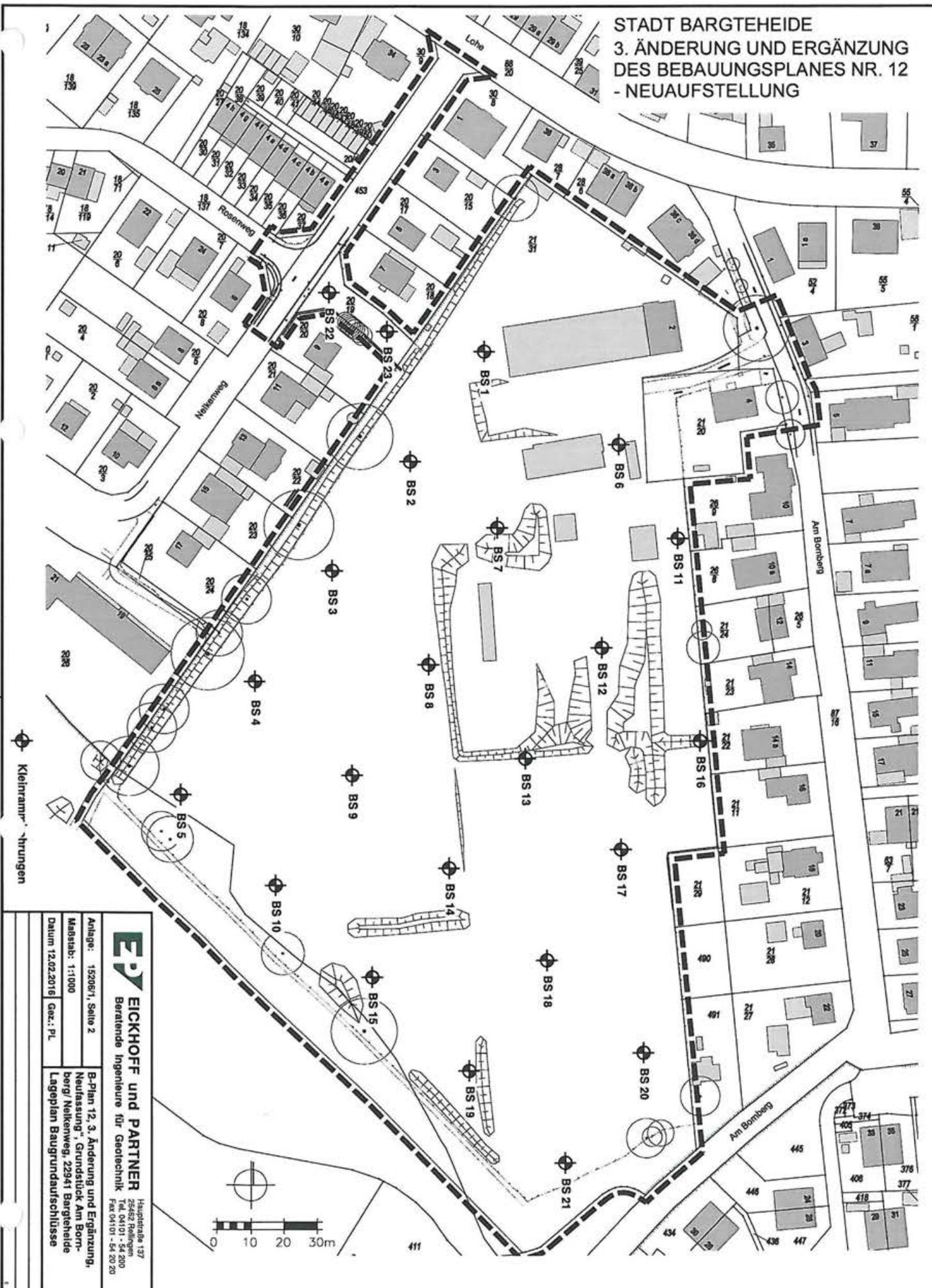
Plambeck *Bammert*
(Plambeck) (Bammert)



⊕ Kleinrammbohrungen

 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik		Hauptstraße 137 25462 Rollingen Tel. 04101 - 54 200 Fax 04101 - 54 20 20
Anlage: 15206/1, Seite 1		B-Plan 12, 3. Änderung und Ergänzung, Neufassung", Grundstück Am Bornberg/ Nelkenweg, 22941 Bargtheide Lageplan Baugrundaufschlüsse
Maßstab: 1:1000		
Datum 12.02.2016		Gez.: PL

STADT BARGTEHEIDE
 3. ÄNDERUNG UND ERGÄNZUNG
 DES BEBAUUNGSPLANES NR. 12
 - NEUAUFSTELLUNG



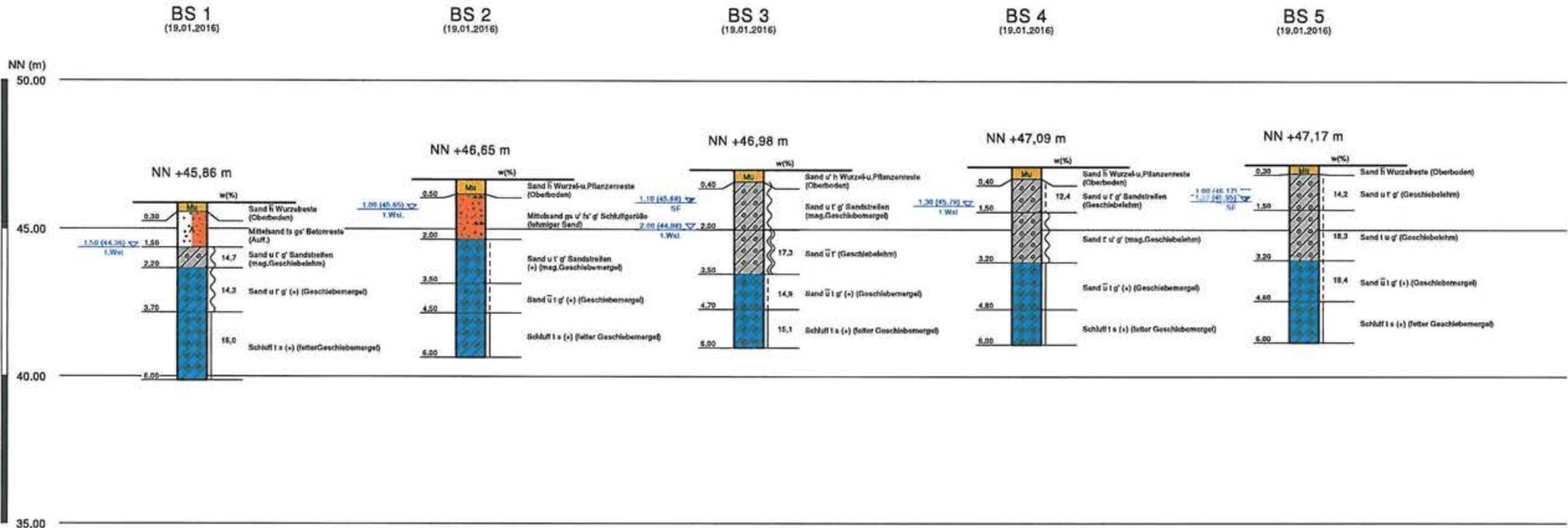
➤ Kleintramstrungen



EICKHOFF und PARTNER
 Beratende Ingenieure für Geotechnik
 Hauptstraße 137
 22662 Reinbek
 Tel. 04101 - 54 200
 Fax 04101 - 54 20 20

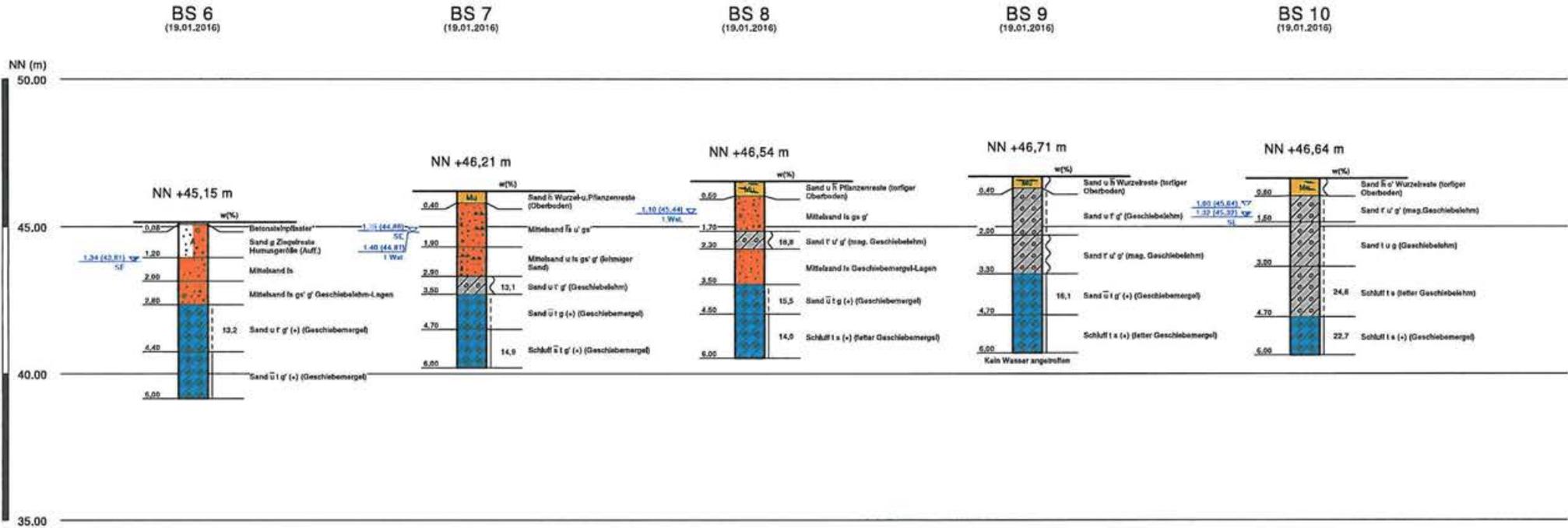
Anlage: 15206/1, Seite 2
 Maßstab: 1:1000
 Datum: 12.02.2016
 Gez.: PL

B-Plan 12, 3. Änderung und Ergänzung,
 Neufassung, Grundstück Am Bornberg/
 Nelkenweg, 22941 Bargteheide
 Lageplan Baugrundausschlüsse



Lageplan der Baugrundausschlüsse siehe Anl. 15206/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 137 - 24462 Rellingen - Tel. 04101 / 74 200 Fax 04101 / 74 20 20 www.eickhoff-partner.de</small>	
Anl. 15206/2	Stadt Bargteheide, B-Plan 12
Maßstab: 1 : 100	Neufassung, 3. Änderung und Ergänzung
gez.: 15.02.2016	gepr.: Bodenprofile



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 15206/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 137 - 25462 Badbergen - Tel. 04151 / 34 200 Fax. 04151 / 34 20 23 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 15206/3 Maßstab: 1 : 100 gez.: 15.02.2016 gepr.:	Stadt Bargteheide, B-Plan 12 Neufassung, 3. Änderung und Ergänzung Bodenprofile

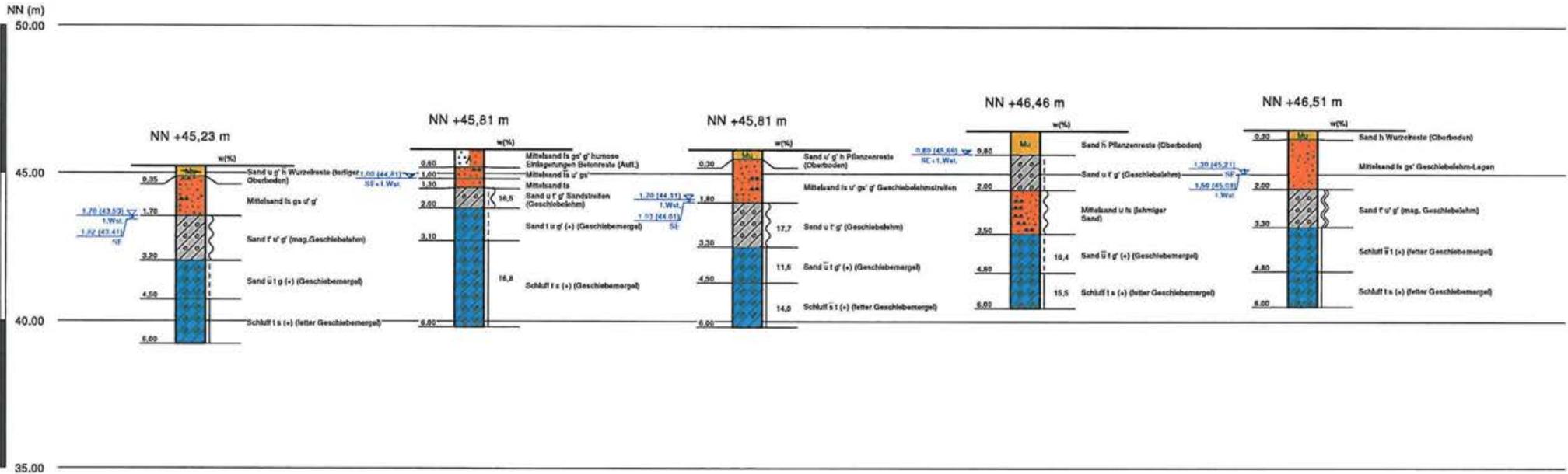
BS 11
(19.01.2016)

BS 12
(19.01.2016)

BS 13
(19.01.2016)

BS 14
(19.01.2016)

BS 15
(19.01.2016)



Legenplan der Baugrunderkundung siehe Anl. 15206/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptbüro: 1037 - 25462 Rellingen - Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 15206/4	Stadt Bargteheide, B-Plan 12 Neufassung, 3. Änderung und Ergänzung
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 15.02.2016	gepr.: Bodenprofile

BS 16
(19.01.2016)

BS 17
(19.01.2016)

BS 18
(19.01.2016)

BS 19
(19.01.2016)

NN (m)

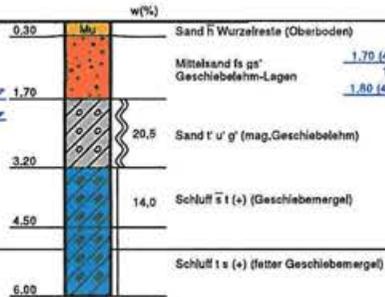
50.00

45.00

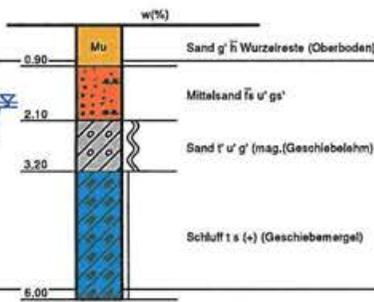
40.00

35.00

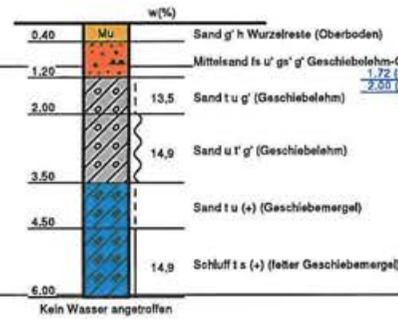
NN +44,98 m



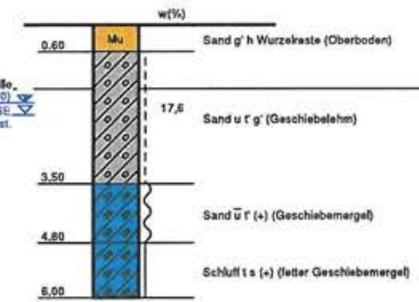
NN +45,78 m



NN +45,95 m



NN +46,42 m



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 15206/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

E **EICKHOFF und PARTNER**
Beratende Ingenieure für Geotechnik
Hauptstraße 127 • 25462 Itzehoe • Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de

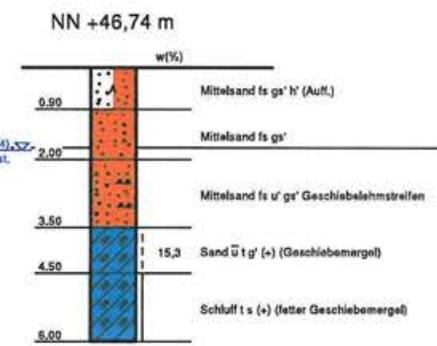
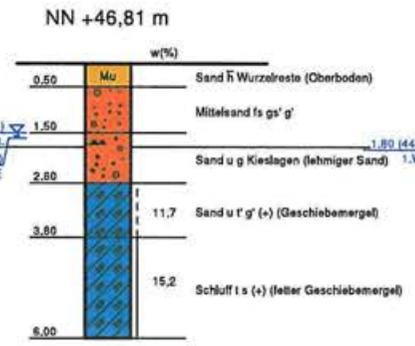
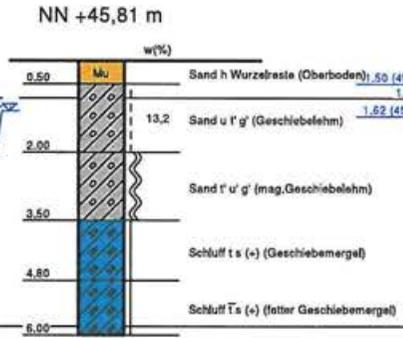
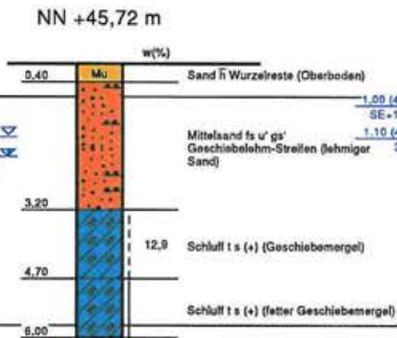
Anl. 15206/5	Stadt Bargteheide, B-Plan 12 Neufassung, 3. Änderung und Ergänzung
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 15.02.2016	gepr.: Bodenprofile

BS 20
(19.01.2016)

BS 21
(19.01.2016)

BS 22
(19.01.2016)

BS 23
(19.01.2016)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 15206/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

EICKHOFF und PARTNER Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 187 • 25462 Rebrigen • Tel. 04101 / 84 200 Fax: 04101 / 84 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 15206/6	Stadt Bargeheide, B-Plan 12 Neufassung, 3. Änderung und Ergänzung
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 15.02.2016	gepr.: Bodenprofile

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen/Farbkennzeichnung nach DIN 4022

 Mu	Oberboden	 A	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

== starker Nebenanteil >30%
 - - schwacher Nebenanteil <15%

* Auftragung nach Schichtenverzeichnis
 1. Wst. 1. Wasserstand
 SE/ BE Sondierende/ Bohrende
 SW Sickerwasser

Konsistenzbezeichnung

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	wechselnd, z. B.
	weich und steif
	nass /
	Vernässungszone



LABORGRUPPE
UMWELT

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Dipl.-Ing. & Dipl.-Geologe T. Serbay GmbH

Kattenbek 2

24248 Mönkeberg bei Kiel



Prüfbericht-Nr.: 2016P500923/ 1

Auftraggeber	Dipl.-Ing. & Dipl.-Geologe T. Serbay GmbH
Eingangsdatum	20.01.2016
Projekt	Bargteheide, Am Bomberg
Material	Wasser
Kennzeichnung	BS 17 Wasserprobe 1
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 1,35 L
Auftragsnummer	16500430
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	20.01.2016 - 27.01.2016
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 29.01.2016

A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2016P500923/ 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg
Telefon: +49 (0)4101 7946 0
Fax: +49 (0)4101 7946 26
E-Mail: pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.de

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEFMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT BIC COBADE33XXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id Nr.: DE 118 554 138
St. Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murrzen
Dr. Roland Bernert
Carsten Schaffors
Dr. Herwig Döllefeld



25 Jahre
1989 - 2014



LABORGRUPPE
UMWELT

Prüfbericht-Nr.: 2016P500923/ 1

Bargteheide, Am Bomberg

Auftrag		16500430
Probe-Nr.		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		BS 17 Wasserprobe 1
Probemenge		ca. 1,35 L
Probeneingang		20.01.2016
Analysenergebnisse	Einheit	
Betonaggressivität		
pH-Wert		7,3
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	30
Gesamthärte	°dH	10
Härtehydrogencarbonat	°dH	8,4
Nichtcarbonathärte	°dH	2,1
Magnesium	mg/L	5,3
Ammonium	mg/L	<0,20
Sulfat	mg/L	27
Chlorid	mg/L	9,8
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0



LABORGRUPPE
UMWELT

Prüfbericht-Nr.: 2016P500923/ 1

Bargteheide, Am Bomberg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030 Teil 2
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Geruch			DEV-B1/2 ^a
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN 38409-H4 ^a
Gesamthärte		°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.



Anlage zu Prüfbericht 2016P500923

Probe-Nr.: 16500430 / 001

Probenbezeichnung: BS 17 Wasserprobe 1

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,3		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	5,3	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	27	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	9,8	mg/L	—	—	—
Gesamthärte	10	°dH	—	—	—
Härtehydrogencarbonat	8,4	°dH	—	—	—
Permanganat-Verbrauch	30	mg KMnO ₄ /L	—	—	—

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

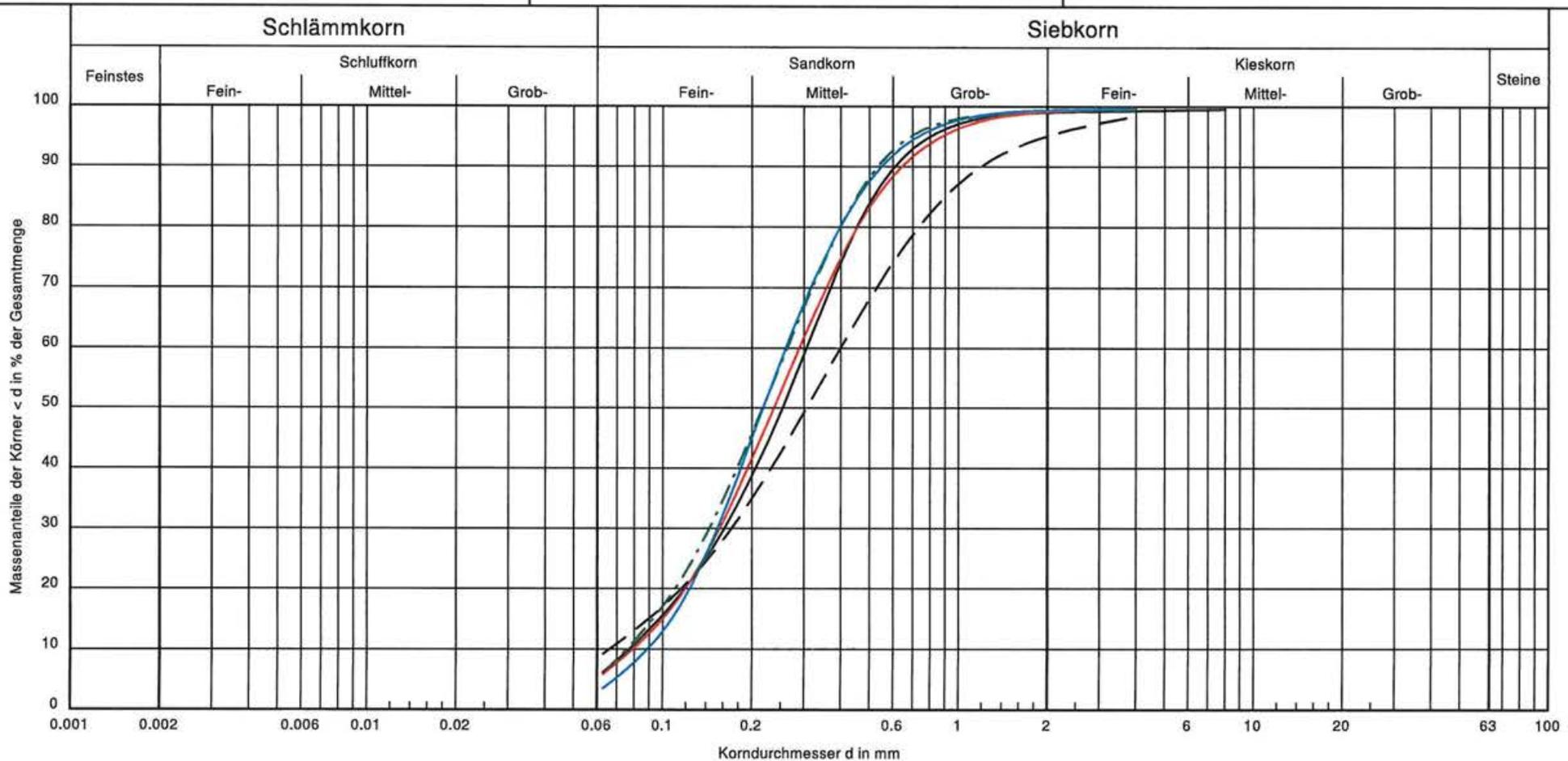
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.



Eickhoff und Partner
Beratende Ingenieure für Geotechnik
Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen

Körnungslinie

Stadt Bargteheide, B-Plan 12
3. Änderung und Ergänzung, Neufassung
rollige Böden



Signatur:	—————	-----	- . - . -	—————	—————
Entnahmestelle:	BS 7	BS 11	BS 12	BS 17	BS 23
Tiefe:	0,4 - 1,9 m	0,35 - 1,7 m	0,6 - 1,0 m	0,9 - 2,1 m	0,9 - 2,0 m
Bodenart:	mS, fs, u', gs'	mS, fs, gs, u', q'	mS, fs, u', gs'	mS, fs, u', gs'	fS, mS, gs'
k-Wert [m/s]:	$5,3 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$5,1 \cdot 10^{-5}$	$5,6 \cdot 10^{-5}$	$7,9 \cdot 10^{-5}$
U/Cc	4,0/1,1	6,0/1,1	3,5/1,0	3,7/1,1	2,9/1,0
Klassifikation:	SE	SU	SU	SU	SE
Versuchsart:	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung

Bemerkungen:

Bearbeiter: PL
Datum: 15.02.2016

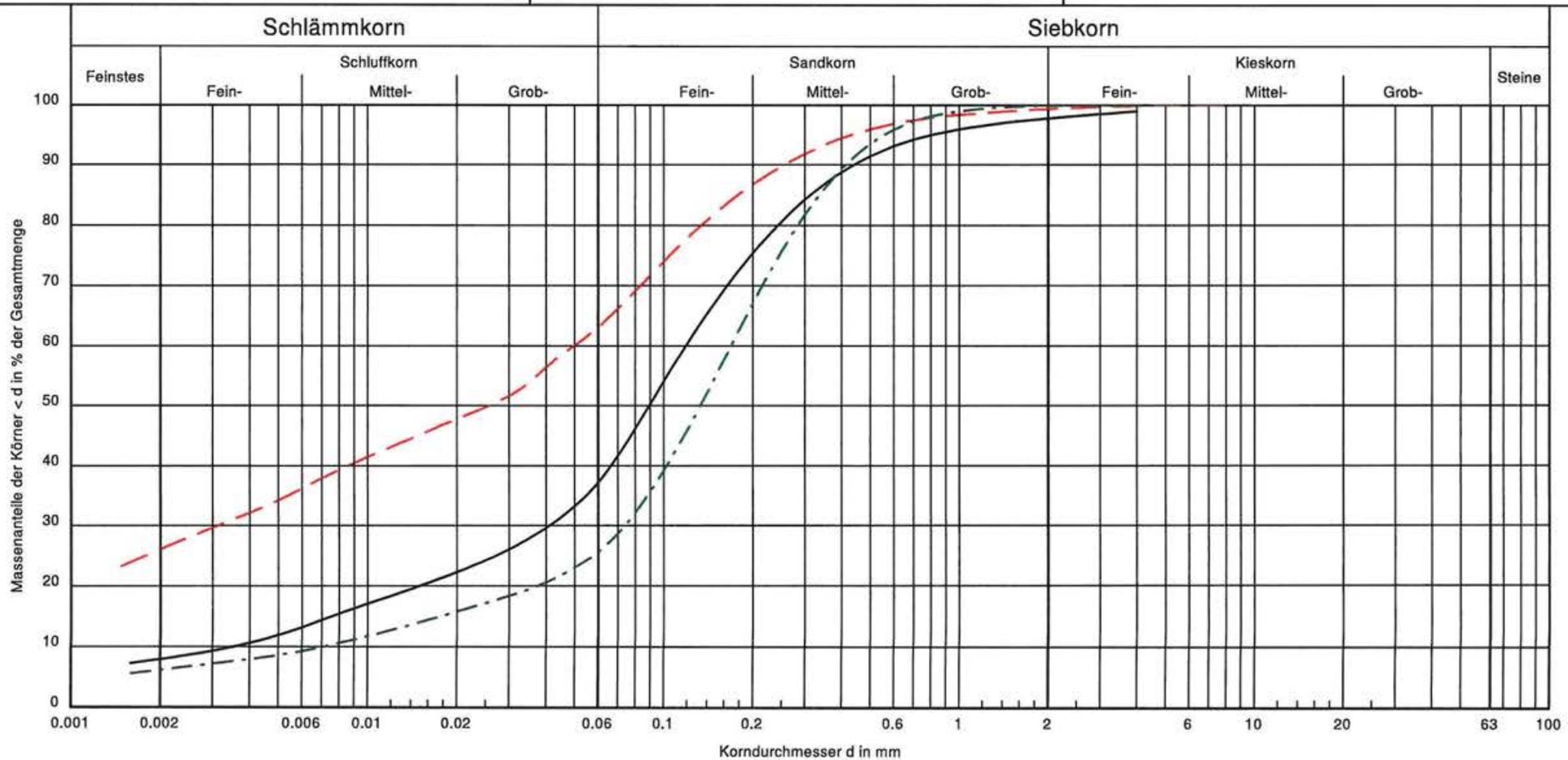
Anlage:
15206/8, S. 1



Eickhoff und Partner
Beratende Ingenieure für Geotechnik
Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen

Körnungslinie

Stadt Bargteheide, B-Plan 12
3. Änderung und Ergänzung, Neufassung
bindige Böden



Signatur:	—————	-----	-----	Bemerkungen:	Anlage: 15206/8, S. 2
Entnahmestelle:	BS 3	BS 3	BS 12		
Tiefe:	2,0 - 3,5 m	4,7 - 6,0 m	1,3 - 2,0 m		
Bodenart:	S, u, t' (Geschiebelehm)	U, t, s (fetter Geschiebemergel)	S, u, t' (Geschiebelehm)		
k-Wert [m/s]:	$7,9 \cdot 10^{-8}$	-	$3,2 \cdot 10^{-7}$		
U/Cc:	33,4/4,0	-/-	23,6/4,5		
Klassifikation:	SU*	SU* / ST*	SU	Bearbeiter: PL Datum: 15.02.2016	
Versuchs-	kombinierte Analyse	kombinierte Analyse	kombinierte Analyse		