

Projekt-Nr. 21130

**Godenbergstraße 7b
23714 Bad Malente-Gremsmühlen**

**Baugrundbeurteilung zur Versickerungsfähigkeit
und allg. Hinweise zu Gründungsmöglichkeiten
1. Bericht vom 13.09.2023**

**Auftraggeber:
WBS Einundfünfzigste Vermietungs GmbH & Co. KG
Horster Viereck 1
25358 Horst**



EICKHOFF und PARTNER mbB
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Eickhoff und Partner mbB · Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen

WBS Einundfünfzigste Vermietungs GmbH & Co. KG
Horster Viereck 1
25358 Horst

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: 13.09.2023
Projektbearbeiter: Ganter

Projekt-Nr. 21130

Betrifft: **B-Plan Nr. 44**
Godenbergstraße 7b, 23714 Bad Malente-Gremsmühlen

hier: Baugrundbeurteilung zur Versickerungsfähigkeit und allgemeine Hinweise
zu Gründungsmöglichkeiten

Bezug: Auftrag vom 26.06.2023

Anlage: 21130/1 - 8

1. Bericht

1. Veranlassung

Im Zuge der Änderung des Bebauungsplans Nr. 44 ist auf dem Grundstück Godenbergstraße 7b in 23714 Bad Malente-Gremsmühlen eine weitere Wohnbebauung vorgesehen.

Wir wurden beauftragt, zu dem o.g. Bauvorhaben eine Baugrundbeurteilung zur Versickerungsfähigkeit mit allgemeinen Hinweisen zu Gründungsmöglichkeiten abzugeben.

2. Planunterlagen

Für die Bearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

2.1 erhalten vom Wohnungsunternehmen Semmelhaack

- BV Godenbergstraße 7b / Brunnenstraße 1 in Malente - Bestandsplan, M 1:250, Plan-Nr. 210104-TOP-01, erstellt vom Vermessungsbüro Felshart, Stand 11./12.03.2021
- Lageplan - Variante A (Entwurfsplanung Vorabzug), M 1:500, Blatt-Nr. EP01, erstellt von Haake · Kadoke · Architekten, Stand 28.04.2022
- Lageplan Trinkwasserleitung/Brunnen mit möglichen Bohrbereichen, M 1:500, erstellt von der BN Umwelt GmbH, Stand 22.06.2023

2.2 erhalten von der Bohrgut GmbH

- Schichtenverzeichnisse und 106 gestörte Bodenproben von 16 Kleinrammbohrungen
BS 1a - BS 5, BS 7, BS 9, BS 11, BS 13 - BS 19, BS 21, ausgeführt am 18./19./26.07.2023

3. Baugelände

Die Lage des östlich der Godenbergstraße und westlich der Bahnstrecke nach Lütjenburg gelegenen Baugeländes, der Bestandsbebauung und der Baugrundaufschlüsse ist Anl. 21130/1 zu entnehmen.

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden vom Bohrunternehmen lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Geländehöhen an den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen können der Tab. 1 sowie den Anl. 21130/2 - 6 entnommen werden.

Aufschluss	Geländehöhe [m NHN]	Aufschluss	Geländehöhe [m NHN]
BS 1a	+ 38,98	BS 13	+ 34,30
BS 2a	+ 39,57	BS 14	+ 36,52
BS 3	+ 38,00	BS 15	+ 32,02
BS 4	+ 33,85	BS 16	+ 31,72
BS 5	+ 33,80	BS 17	+ 31,74
BS 7	+ 37,57	BS 18	+ 32,63
BS 9	+ 40,90	BS 19	+ 38,22
BS 11	+ 34,40	BS 21	+ 37,41

Tab. 1: Geländehöhen zum Zeitpunkt der Baugrunderschließung im Juli 2023

Nach den Baugrundaufschlüssen fällt das Gelände allgemein von Westen mit einer Höhe von maximal ca. NHN + 41 m (BS 9) nach Osten auf minimal ca. NHN + 32 m (BS 15 - BS 17) um bis ca. $\Delta h = 9$ m ab.

Die OK des östlich vom Baugelände verlaufenden Bahndamms liegt angabegemäß auf einer Höhe von ca. NHN + 34,5 m.

Weitere Geländehöhen können dem in Abs. 2.1 genannten Lage- und Höhenplan sowie Anl. 21130/1 entnommen werden.

Das Baugelände ist derzeit mit den in Anl. 21130/1 in rot/grau dargestellten Wohn- und Nutzgebäuden bebaut. Weitere Angaben hierzu liegen uns nicht vor.

4. Bauwerke

Geplant ist der Abbruch der vorhandenen Gebäude und der Neubau von 7 drei- bis viergeschossigen Wohngebäuden. Details zur geplanten Bebauung liegen uns jedoch nicht vor.

5. Baugrund

5.1 Allgemeines

Der Baugrund wurde am 18./19./26.07.2023 gemäß unteren Empfehlungen mittels insgesamt 16 Kleinrammbohrungen (BS 1a - BS 5, BS 7, BS 9, BS 11, BS 13 - BS 19, BS 21) mit Tiefen von $t = 8,0$ m unter Gelände (BS 1a - BS 5, BS 7, BS 9, BS 11, BS 13 - BS 18) bzw. $t = 4,0$ m unter Gelände (BS 19 + BS 21) erkundet.

BS 1 und BS 2 mussten aufgrund von Hindernissen im Baugrund geringfügig zu BS 1a und BS 2a versetzt neu ausgeführt werden. Die Kleinrammbohrungen BS 6, BS 8, BS 10, BS 12 und BS 20 konnten aufgrund unklarer Leitungslagen bislang nicht ausgeführt und sollten nach Baufeldräumung nachgeholt werden.

Nach unserer kornanalytischen Probenbewertung und den Schichtenverzeichnissen wurde die Bodenschichtung in Form von höhengerecht dargestellten Bodenprofilen auf den Anl. 21130/2-6 aufgetragen. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist Anl. 21130/1 zu entnehmen.

5.2 Bodenschichtung

Unterhalb der Grasnarbe bzw. lokalen Oberflächenbefestigungen aus Betonpflastersteinen, Recycling, Asphalt und Beton steht zunächst bis in eine Tiefe von $0,5$ (BS 19) $\leq t \leq 3,9$ (BS 16) [m] unter Gelände eine Auffüllung aus überwiegend schwach humosen bis humosen, teilweise humusfreien Sanden und lokal auch aus Geschiebelehm/-mergel (BS 4, BS 5 + BS 9) an, die bereichsweise anthropogene Bestandteile aus Ziegelresten und Schlufflagen/-gerölle enthalten.

Bei BS 1a, BS 3, BS 5, BS 19 folgen anschließend bis in Tiefen von $1,5$ (BS 3 + BS 19) $\leq t \leq 4,0$ (BS 5) [m] unter Gelände Sande mit humosen Färbungen und Schluffgeröllen, die ggf. ebenfalls noch aufgefüllt sein können. Eine diesbezüglich abschließende Bewertung war anhand der vorliegenden Bodenproben nicht möglich.

Außer bei BS 2a, BS 4 und BS 9 stehen bis in Tiefen von $4,0$ (Endteufen BS 19 + BS 21) $\leq t \leq 8,0$ (Endteufe BS 1a, BS 5, BS 7, BS 11, BS 13 - BS 15) [m] unter Gelände Sande und Kiese in unterschiedlichen Kornverteilungen und Schichtungen, in die bei BS 15 / $5,5 - 6,7$ [m] unter Gelände eine $d = 1,2$ m dicke Beckenschluffschicht eingelagert ist.

Bei BS 3, BS 16 und BS 17 werden die Sande bis zu den Endteufen von $t = 8,0$ m unter Gelände von steifem bis halbfesten Geschiebemergel unterlagert.

Bei BS 2a, BS 4 und BS 9 wurden unterhalb der Auffüllungen bis zu den Endteufen ausschließlich bindige Böden aus Beckenschluff und Geschiebemergel in überwiegend steifer bis halbfester, lokal auch weicher Konsistenz angetroffen.

5.3 Wasser

Die Wasserstände wurden während der Ausführung und nach Beendigung der Kleinrammbohrungen gemessen. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen sind sie links neben den Bodenprofilen auf den Anl. 21130/2-6 eingetragen. Wasser wurde in folgenden Tiefen angetroffen.

Aufschluss	Datum	OK Gelände NHN [m]	1. Wasserstand		Wasserstand nach Sondierende	
			[m] u. Gel.	NHN [m]	[m] u. Gel.	NHN [m]
BS 1a	19.07.2023	+ 38,98	kein Wasser angetroffen			
BS 2a	19.07.2023	+ 39,57	kein Wasser angetroffen			
BS 3	19.07.2023	+ 38,00	kein Wasser angetroffen			
BS 4	19.07.2023	+ 33,85	5,50	+ 28,35	5,82	+ 28,03

Aufschluss	Datum	OK Gelände NHN [m]	1. Wasserstand		Wasserstand nach Sondierende	
			[m] u. Gel.	NHN [m]	[m] u. Gel.	NHN [m]
BS 5	19.07.2023	+ 33,80	kein Wasser angetroffen			
BS 7	26.07.2023	+ 37,57	kein Wasser angetroffen			
BS 9	26.07.2023	+ 40,90	kein Wasser angetroffen			
BS 11	19.07.2023	+ 34,40	kein Wasser angetroffen			
BS 13	18.07.2023	+ 34,30	6,00	+ 28,30	nicht messbar	
BS 14	18.07.2023	+ 36,52	3,80	+ 33,72	4,52	+ 32,00
BS 15	18.07.2023	+ 32,02	6,70	+ 25,32	nicht messbar	
BS 16	18.07.2023	+ 31,72	3,90	+ 27,82	nicht messbar	
BS 17	18.07.2023	+ 31,74	kein Wasser angetroffen			
BS 18	18.07.2023	+ 32,63	5,50	+ 27,13	nicht messbar	
BS 19	19.07.2023	+ 38,22	kein Wasser angetroffen			
BS 21	26.07.2023	+ 37,41	kein Wasser angetroffen			

Tab. 2: Wasserstände bei der Baugrunderschließung im Juli 2023

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, wurde Wasser bei den ausgeführten Bohrungen nur lokal, insbesondere in den tiefergelegenen Geländebereichen angetroffen.

Bei den bei BS 4 bei ca. NHN + 28 m und bei BS 14 bei ca. NHN + 32 m angetroffenen Wasserständen handelt es sich um auf/in dem bindigen Geschiebemergel bzw. in den Sanden bei BS 14 eingelagerten Geschiebelehmungen aufstauendes Sicker-/Schichtenwasser.

Bei den im Süden/Südosten bei BS 13, BS 15 - BS 16 und BS 18 in einer Tiefe von im Mittel ca. NHN + 27,5 m angetroffenen Wasserständen handelt es sich ggf. bereits schon um den echten Grundwasserstand.

Die möglichen Grundwasserstandsschwankungen vom Baugelände sind uns nicht bekannt. Für die Festlegung von bauwerksbezogenen Bemessungswasserständen oder einem Berechnungswasserstand für Versickerungsanlagen (MHGW = mittlerer höchster Grundwasserstand) können bei Bedarf Grundwassermessstellen für regelmäßige Wasserstandsmessungen hergestellt werden und ggf. auch, sofern nach einer Recherche bei der zuständigen Behörde vorhanden, auf vorhandene Grundwassermessstellen zurückgegriffen werden.

6. Bodenmechanische Versuche

6.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften wurden die nachfolgend genannten bodenmechanischen Versuche durchgeführt.

6.2 Wassergehalte

Aus typischen Proben der bindigen Bodenschichten aus Beckenschluff und Geschiebemergel 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. 21130/2-6 eingetragen.

Bodenart	Anzahl Versuche	Wassergehalt		mittl. Wassergehalt w [%]
		min w [%]	max w [%]	
Beckenschluff	3	19,5	21,1	20,5
Geschiebemergel	7	9,5	16,7	13,2

Tab. 3: Wassergehalte

6.3 Kornzusammensetzung

Von typischen Proben der Sande und des bindigen Geschiebemergels wurden die Kornzusammensetzungen ermittelt. Die Ergebnisse sind als Körnungslinien auf den Anl. 21130/7 + 8 dargestellt. Im Einzelnen ergibt sich:

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Bezeichnung
BS 1a	1,6 - 2,5	Sand und Kies
BS 3	0,7 - 1,5	Sand, stark kiesig
BS 3	1,5 - 5,8	Mittels- und Grobsand, stark kiesig, schwach feinsandig
BS 5	4,0 - 8,0	Grobsand, stark mittelsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig
BS 7	1,0 - 4,5	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig
BS 11	0,1 - 2,0	Sand, stark kiesig (Auff.)
BS 11	2,0 - 4,9	Sand, stark kiesig
BS 13	1,5 - 8,0	Mittelsand, grobsandig, kiesig, schwach feinsandig
BS 18	2,0 - 5,5	Sand und Kies
BS 19	1,5 - 4,0	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig
BS 21	1,0 - 4,0	Sand und Kies

Tab. 4: Kornzusammensetzung - rollige Böden (Anl. 21130/7)

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Bezeichnung
BS 4	1,5 - 8,0	Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, kalkhaltig (Geschiebemergel)
BS 9	1,5 - 5,4	Sand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, kalkhaltig (Geschiebemergel)

Tab. 5: Kornzusammensetzung - bindige Böden (Anl. 21130/8)

7. Baugrundbeurteilung

7.1 Tragfähigkeit

7.1.1 Auffüllungen

Die Auffüllungen aus humosen Sanden (oberbodenähnlich) sowie lokal Geschiebelehm-/mergel sind als Gründungsträger für Bauwerke nicht geeignet und dürfen nicht unterhalb der Bauwerkssohlen verbleiben. Diese Böden sind, sofern sie noch unterhalb der Bauwerkssohlen liegen, unter Berücksichtigung einer Druckausstrahlung von 45° ab Außenkante Sohlplatte/Fundament bis zu den tragfähigen Böden gegen schluffarmen (Schluffanteil < 3%), verdichtungsfähigen Sand auszutauschen.

Humus-/schluffarme Sandauffüllungen sind nach einer Nachverdichtung ausreichend tragfähig und können dann unterhalb von Bauwerken im Untergrund verbleiben.

7.1.2 Sande, Kiese und Geschiebelehm-/mergel

Die gewachsenen Sande und Kiese sowie die bindigen Bodenschichten aus eiszeitlich vorbelastetem Beckenschluff und Geschiebemergel in wenigstens steifer Konsistenz sind wenig zusammendrückbar und hoch scherfest. Sie sind als Gründungsträger für Bauwerke geeignet.

Die bei der Probenbewertung lokal festgestellte weiche Konsistenz des Geschiebemergels resultiert erfahrungsgemäß aus der dynamischen Beeinflussung durch das Bohrgerät, insbesondere im Zusammenwirken mit ggf. enthaltenem Wasser und/oder hohem Sandgehalten/-lagen. In Situ ist im ungestörten Zustand von einer wenigstens steifen Konsistenz auszugehen.

Beckenschluff und Geschiebemergel können Steine und Kieslagen enthalten.

7.2 Aufweichungsgefahr

Sofern im Zuge von Erdarbeiten bindige Bodenschichten angeschnitten werden ist zu beachten, dass diese Böden - insbesondere 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 übergehen.

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

7.3 Frostgefährdung

Die überwiegend anstehenden Sande und Kiese sind nicht frostgefährdet.

Die bindigen Böden aus Beckenschluff und Geschiebemergel sowie wassergesättigter Sand (Grundwasser) sind frostgefährdet.

7.4 Versickerungsfähigkeit

7.4.1 Durchlässigkeitsbeiwerte

Der entwässerungstechnisch relevante Bereich der Durchlässigkeitsbeiwerte liegt gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" bei $1 \cdot 10^{-6} \leq k_f \leq 1 \cdot 10^{-3}$ [m/s].

Zur rechnerischen Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte wurde von 11 typischen Proben der anstehenden Sande und Kiese die Kornzusammensetzung ermittelt. Die Ergebnisse sind als Körnungslinien auf der Anl. 21130/7, Seite 1 - 3 dargestellt. Hiernach ergibt sich:

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Bezeichnung	Klassifikation nach DIN 18196	Durchlässigkeits- beiwert nach Beyer k [m/s]	Bemessung- k_f -Wert k_f [m/s]
BS 1a	1,6 - 2,5	Sand und Kies	GI	$2,3 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$
BS 3	0,7 - 1,5	Sand, stark kiesig	SW	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$
BS 3	1,5 - 5,8	Mittels- und Grobsand, stark kiesig, schwach feinsandig	SE	$3,5 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$
BS 5	4,0 - 8,0	Grobsand, stark mittelsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig	SE	$4,8 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
BS 7	1,0 - 4,5	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig	SE	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
BS 11	0,1 - 2,0	Sand, stark kiesig (Auff.)	SI	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-5}$
BS 11	2,0 - 4,9	Sand, stark kiesig	SI	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
BS 13	1,5 - 8,0	Mittelsand, grobsandig, kiesig, schwach feinsandig	SI	$2,3 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$
BS 18	2,0 - 5,5	Sand und Kies	GI	$4,2 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$
BS 19	1,5 - 4,0	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig	SE	$9,8 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$
BS 21	1,0 - 4,0	Sand und Kies	GI	$4,9 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$

Tab. 6: Durchlässigkeitsbeiwerte - rollige Böden

Die rechnerisch aus den Körnungslinien ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte betragen im Mittel ca. $k = 2,9 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 sind die aus Körnungslinien ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte grundsätzlich mit einem Korrekturfaktor zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes von 0,2 zu multiplizieren. Da zusätzlich eine Abschätzung nach Bodenansprache erfolgte (Korrekturfaktor = 1) ist u.E. zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes ein Korrekturfaktor von 0,5 ausreichend.

Die sich hiernach ergebenden Bemessungs- k_f -Werte können Tabelle 6 entnommen werden.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der bindigen Böden aus Beckenschluff und Geschiebemergel liegen nicht innerhalb des versickerungstechnisch relevanten Bereichs. Eine Versickerung ist hier nicht bzw. nur in begrenztem Umfang in den überlagernden Auffüllungen oder den unterlagernden Sanden möglich.

7.4.2 Wasserstände

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sollte die Mächtigkeit des Sickertraumes, d.h. der Abstand zwischen der Unterfläche der Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sicker-/ Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Grundsätzlich ist u.E. im vorliegenden Fall diesbezüglich davon auszugehen, dass der Einbau von Versickerungsanlagen in den Sand-/Kiesbereichen möglich ist. Aufgrund der Hanglage bzw. des grundsätzlich in Richtung Südosten/Osten verlaufenden Geländegefälles wird sich eingeleitetes Wasser sehr wahrscheinlich in den überwiegend anstehenden Sanden/Kiesen verteilen und entsprechend ausreichend versickern können.

7.4.3 Versickerungsmöglichkeiten

Grundsätzlich ist auf dem Grundstück eine Versickerung von Niederschlagswasser mittels Mulden, Rigolen und Schächten möglich. In den Bereichen mit durchgehend anstehenden Sanden in der nördlichen Grundstückshälfte sind diesbezüglich lediglich die ggf. anstehenden Grundwasserstände zu berücksichtigen.

In Bereichen mit durchgehend anstehendem Beckenschluff und/oder Geschiebemergel sollten Versickerungsanlagen nicht eingeplant werden. Bei Bedarf wären die bindigen Böden ggf. durch ergänzende Bohrungen näher einzugrenzen.

8. Allgemeine Angaben zu Gründungsmöglichkeiten

Neubauten können bei den zu erwartenden Lasten für Mehrfamilienhäuser i.Allg. ohne besondere Maßnahmen flach auf konventionellen Fundamenten oder Sohlplatten gegründet werden, sofern keine humosen bzw. gering tragfähige Auffüllungen und/oder nachverdichtete Sandauffüllungen unterhalb der Bauwerke verbleiben. Bei nicht unterkellerten Bauwerken sind jedoch ggf. in Abhängigkeit von der geplanten Höhenlage Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich.

Grundsätzlich empfehlen wir nach Vorlage einer Entwurfsplanung für das Baugelände, ergänzend objektbezogene Baugrundaufschlüsse durchzuführen und eine detaillierte Gründungsberatung erstellen zu lassen.

9. Zusammenfassung

Baugelände

- Geländehöhen bei den Kleinrammbohrungen zwischen ca. NHN + 32 m und NHN + 41 m
- tendenzielles Geländegefälle von Westen nach Osten um maximal ca. $\Delta h = 9$ m
- Höhe des Bahndamms an der östlichen Grundstücksgrenze ca. NHN + 34,5 m

Bodenschichtung

- bis $0,5 \leq t \leq 3,9$ [m]: schwach humose bis humose, teilweise humusfreie Sandauffüllungen, lokal Auffüllungen aus Geschiebelehm/-mergel
- bis $1,5 \leq t \leq 4,0$ [m]: Sande mit humosen Färbungen und Schluffgeröllen, ggf. noch aufgefüllt (bei BS 1a, BS 3, BS 5, BS 19)
- bis $4,0 \leq t \leq 8,0$ [m] Sand/Kiese mit lokalen Beckenschluffeinlagerungen
- bis $t \leq 8,0$ [m]: Beckenschluff und Geschiebemergel (bei BS 2a, BS 3, BS 4, BS 9, BS 16, BS 17)

Wasser

Bei der Baugrunderschließung im Juli 2023 wurde Wasser nur lokal, insbesondere in den tiefergelegenen Geländebereichen angetroffen. Teilweise handelt es sich um auf/in dem bindigen Geschiebemergel bzw. in Sanden eingelagerten Geschiebelehm-lagen aufstauendes Sicker-/Schichtenwasser. Im Süden/Südosten wurde in einer Tiefe von im Mittel ca. NHN + 27,5 m wahrscheinlich der echte Grundwasserstand angetroffen.

Baugrundbeurteilung

Humose Sandauffüllungen (oberbodenähnlich) sowie bindige Auffüllungen aus Geschiebelehm und -mergel sind als Gründungsträger nicht geeignet und dürfen nicht unterhalb von Bauwerkssohlen und Verkehrsflächen verbleiben.

Die gewachsenen Sande/Kiese sowie die bindigen Bodenschichten aus eiszeitlich vorbelastetem Beckenschluff und Geschiebemergel in wenigstens steifer Konsistenz sind wenig zusammendrückbar und als Gründungsträger für eine Flachgründung auf konventionellen Fundamenten oder Sohlplatten geeignet. Weitere Bodeneigenschaften s. Abs. 7.2 + 7.3

Versickerungsfähigkeit

- Die rechnerisch aus den Körnungslinien ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Sande/Kiese betragen im Mittel ca. $k = 2,9 \cdot 10^{-4}$ m/s und liegen somit innerhalb des versickerungstechnisch relevanten Bereichs nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138. In diesen Böden ist somit eine Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich möglich.
- Bemessungs- k_f -Werte sind Tab. 6 zu entnehmen.
- Im Bereich von durchgehend anstehenden bindigen und somit nicht für eine Versickerung ausreichend durchlässigen Böden aus Beckenschluff und Geschiebemergel sollten Versickerungsanlagen nicht vorgesehen werden.

Allgemeine Angaben zu Gründungsmöglichkeiten

Neubauten können bei den zu erwartenden Lasten für Mehrfamilienhäuser i.Allg. ohne besondere Maßnahmen flach auf konventionellen Fundamenten oder Sohlplatten gegründet werden, sofern keine humosen bzw. gering tragfähige Auffüllungen und/oder nachverdichtete Sandauffüllungen unterhalb der Bauwerke verbleiben.

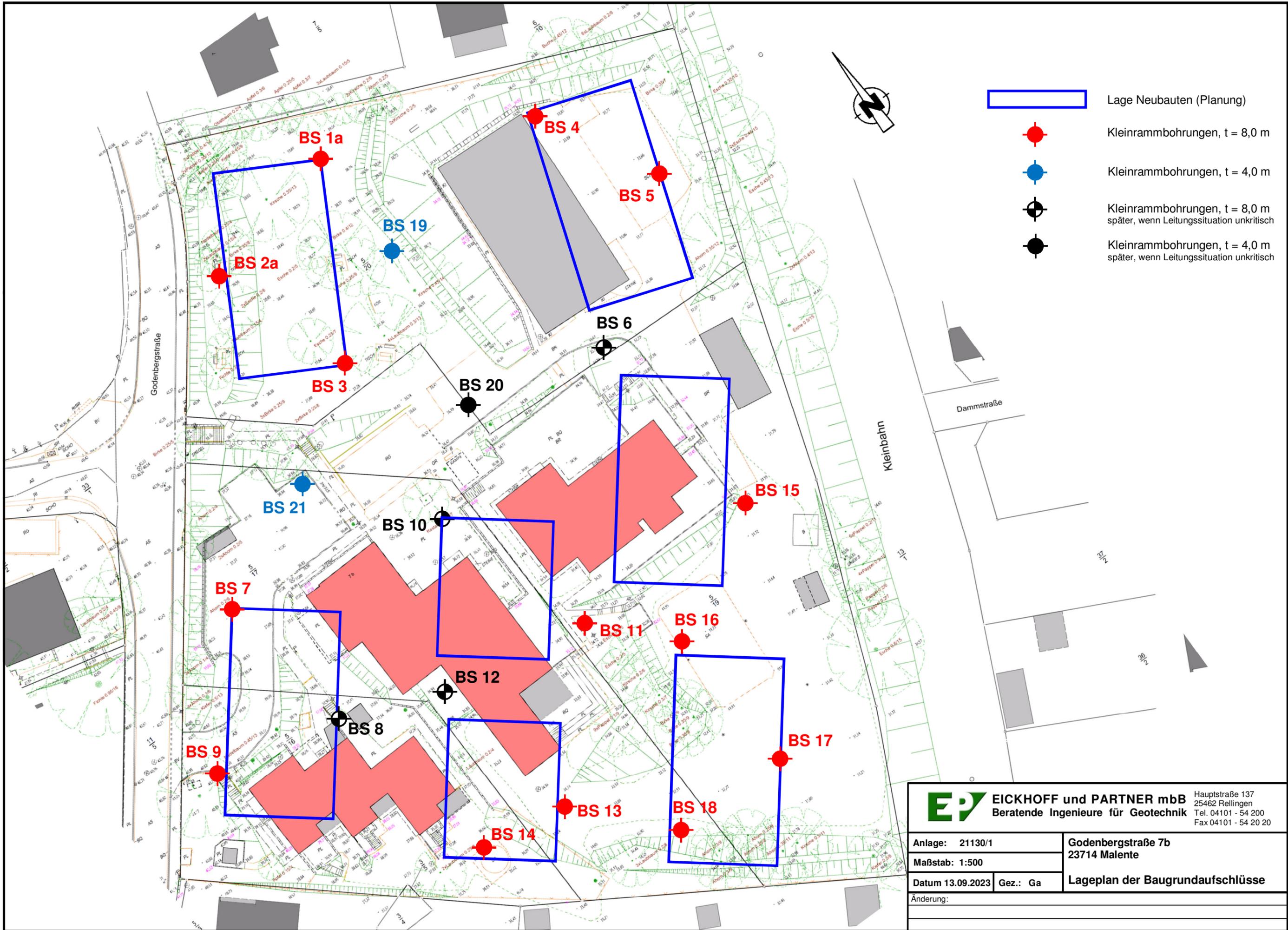
Bei nicht unterkellerten Bauwerken sind jedoch ggf. in Abhängigkeit von der geplanten Höhenlage Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich.

Eine ergänzende bauwerksbezogene Baugrunderschließung und Gründungsberatung wird empfohlen.

Eickhoff und Partner mbB

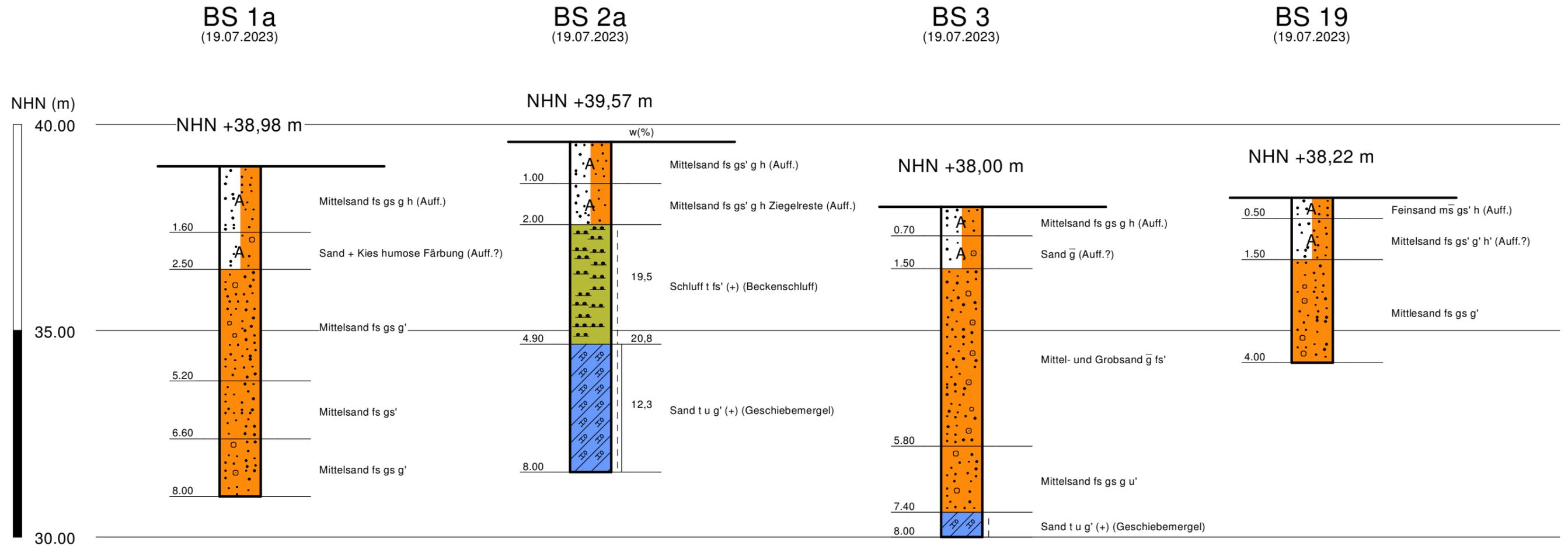
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Frank *Bammert*
(Ganter) (Bammert)



- Lage Neubauten (Planung)
- Kleinrammbohrungen, t = 8,0 m
- Kleinrammbohrungen, t = 4,0 m
- ⊕ Kleinrammbohrungen, t = 8,0 m
später, wenn Leitungssituation unkritisch
- ⊙ Kleinrammbohrungen, t = 4,0 m
später, wenn Leitungssituation unkritisch

EICKHOFF und PARTNER mbB		Hauptstraße 137 25462 Rellingen Tel. 04101 - 54 200 Fax 04101 - 54 20 20	
Anlage: 21130/1		Godebergstraße 7b 23714 Malente	
Maßstab: 1:500		Lageplan der Baugrundaufschlüsse	
Datum 13.09.2023	Gez.: Ga		
Änderung:			

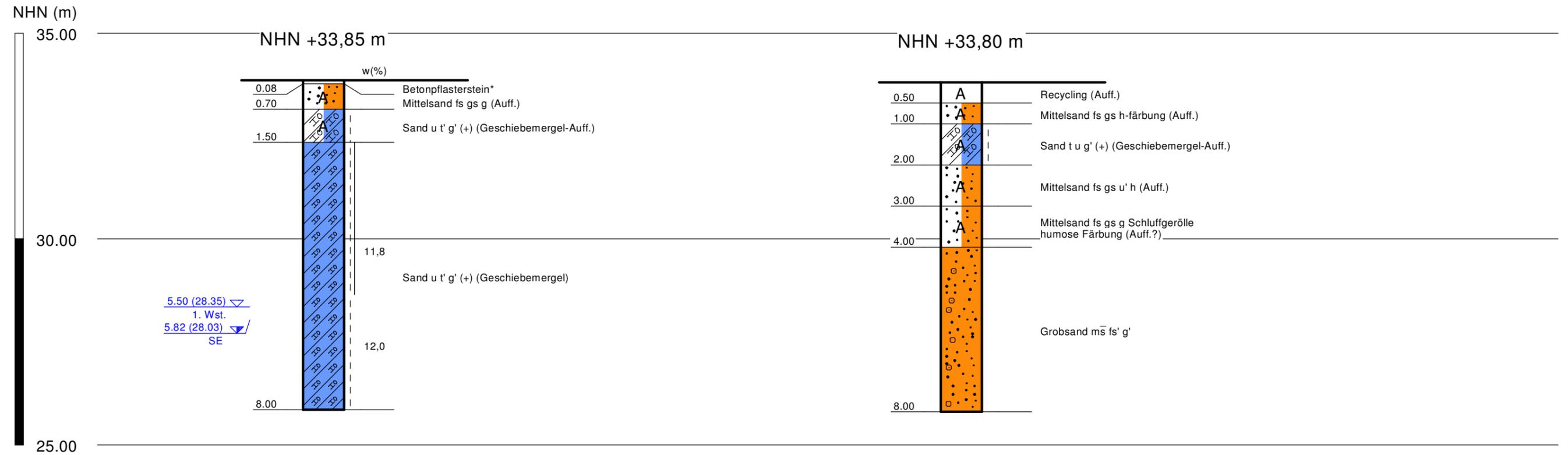


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 21130/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 13/ · 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 21130/2	Godenbergstraße 7 b 23714 Malente
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 13.09.2023 gepr.:	Bodenprofile BS1a/BS2a/BS3/BS19
/Akte	

BS 4
(19.07.2023)

BS 5
(19.07.2023)



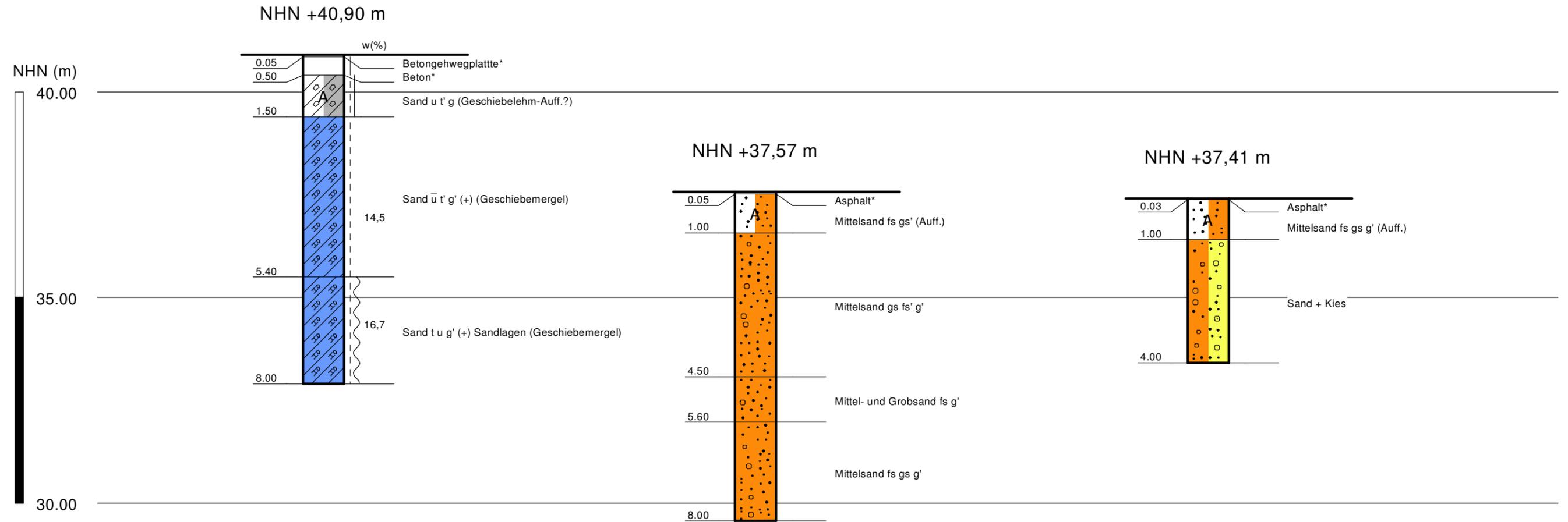
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 21130/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 13/ · 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 21130/3	Godenbergstraße 7 b 23714 Malente
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 13.09.2023 gepr.:	Bodenprofile BS4/BS5
/Akte	

BS 9
(26.07.2023)

BS 7
(26.07.2023)

BS 21
(26.07.2023)



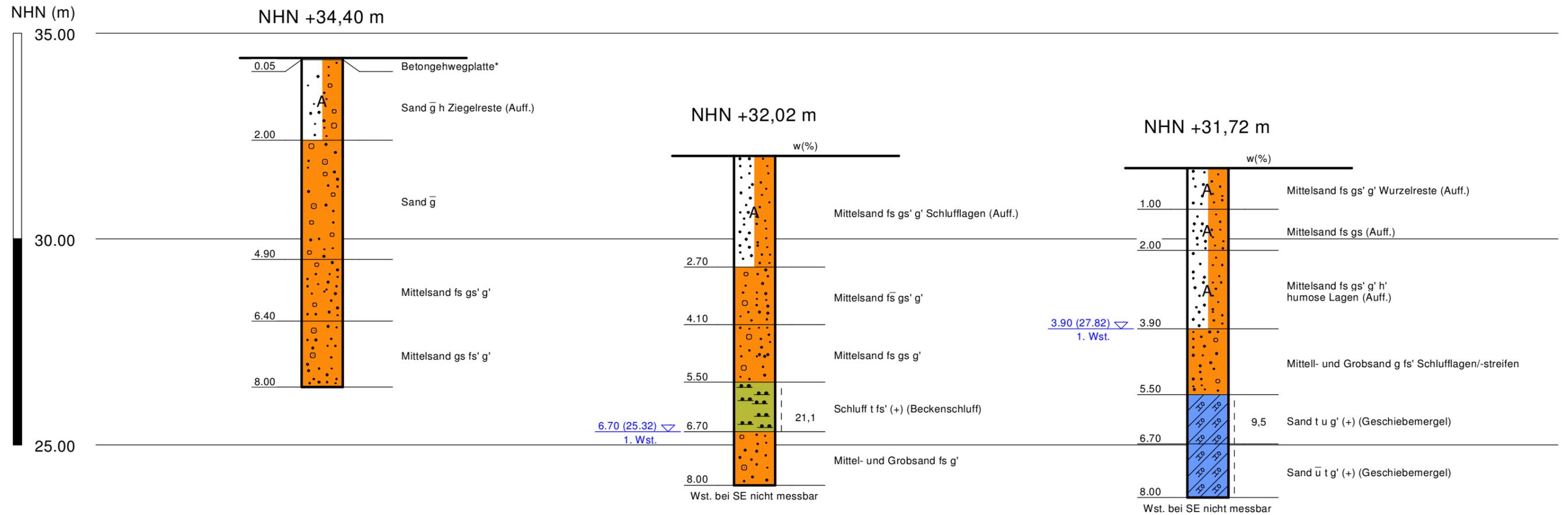
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 21130/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 13/ · 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 21130/4	Godenbergstraße 7 b 23714 Malente
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 13.09.2023 gepr.:	Bodenprofile BS9/BS7/BS21
/Akte	

BS 11
(19.07.2023)

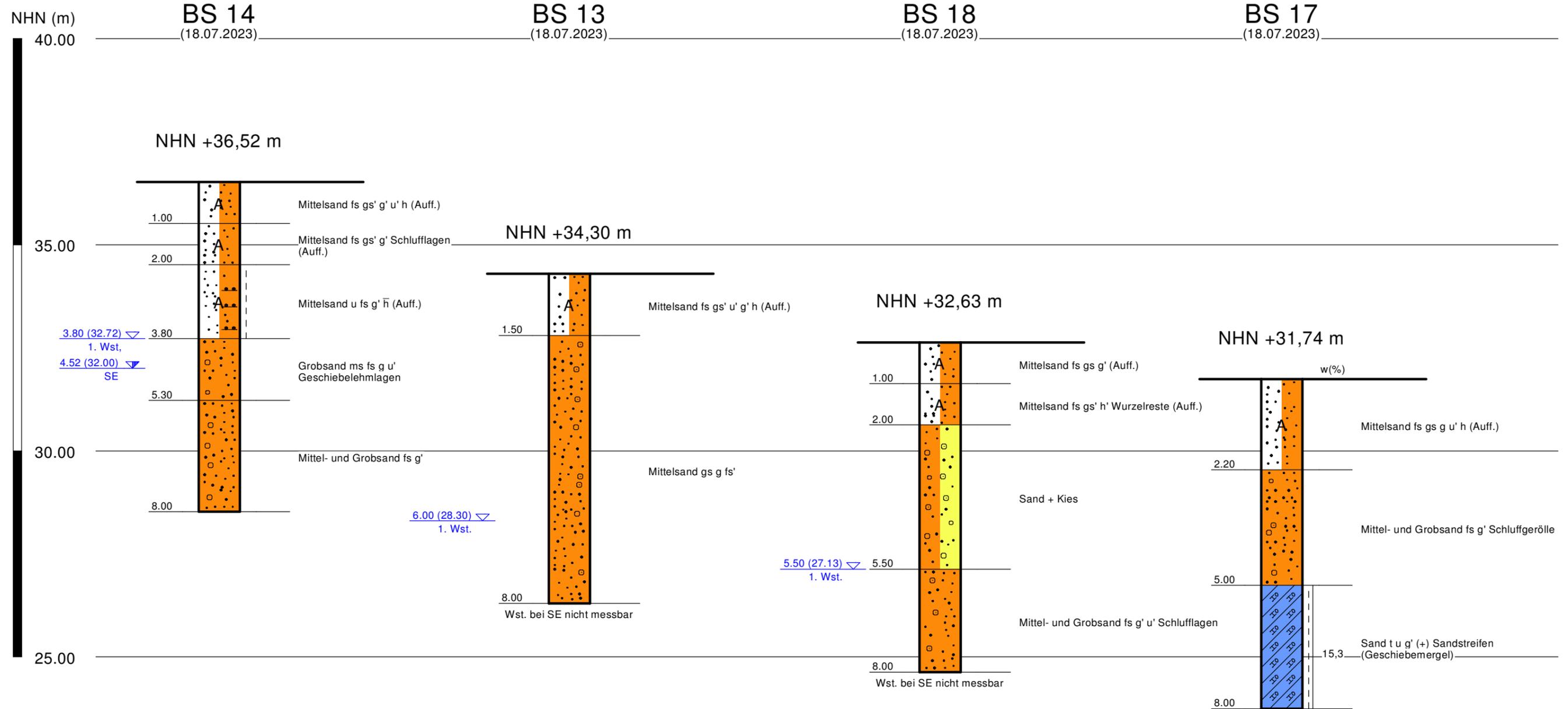
BS 15
(18.07.2023)

BS 16
(18.07.2023)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 21130/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 13 / 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 21130/5	Godenbergstraße 7 b 23714 Malente
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 13.09.2023	gepr.: Bodenprofile BS11/BS15/BS16



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 21130/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 EICKHOFF und PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Geotechnik <small>Hauptstraße 13/ · 25462 Rellingen · Tel.: 04101 / 54 200 Fax: 04101 / 54 20 20 www.eickhoffundpartner.de</small>	
Anl. 21130/6	Godenbergstraße 7 b 23714 Malente
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 13.09.2023	gepr.: Bodenprofile BS14/BS13/BS18/BS17
/Akte	

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen/Farbkennzeichnung nach DIN 4022

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

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

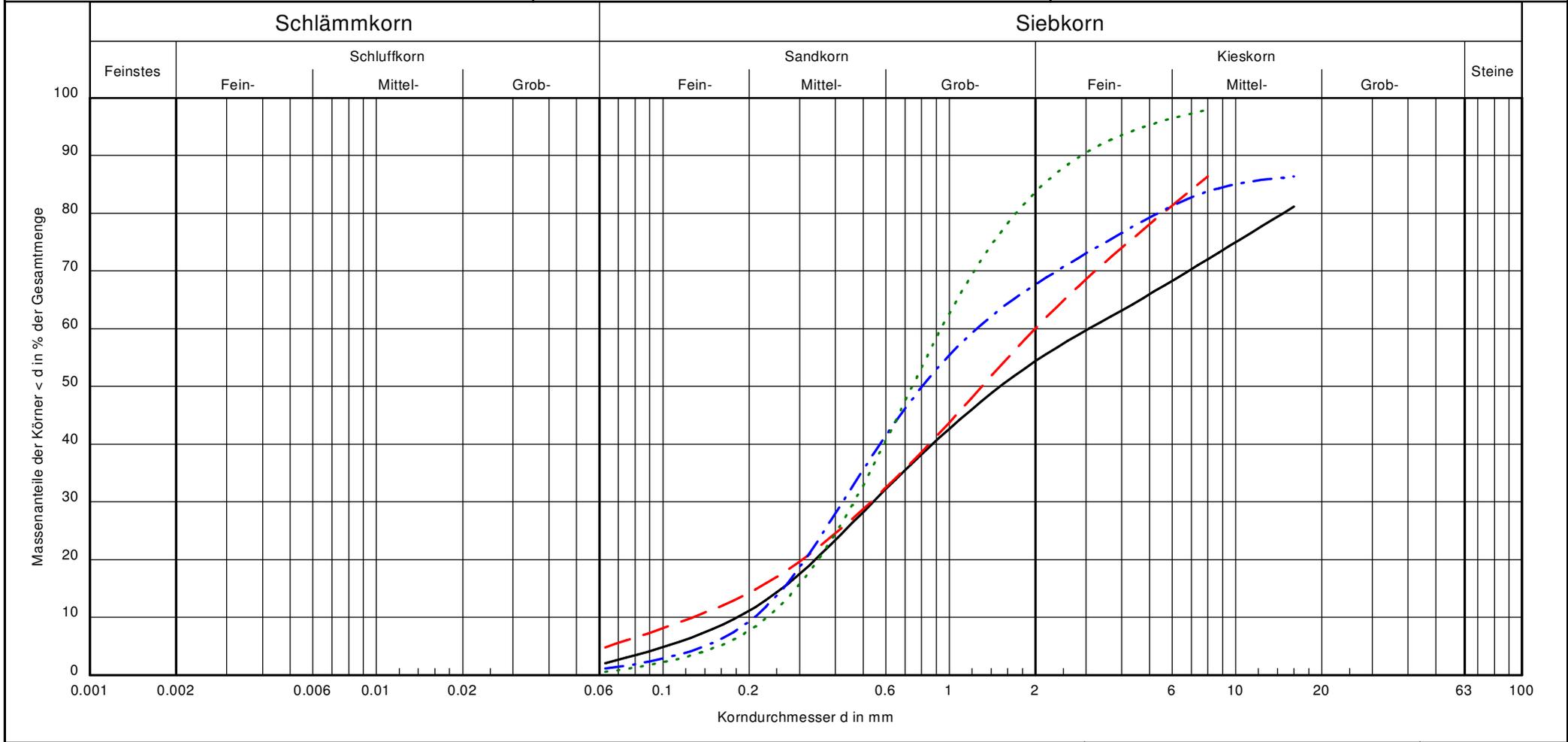
G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fs	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig

fs / fs*	starker Nebenanteil	>30%
fs'	schwacher Nebenanteil	<15%

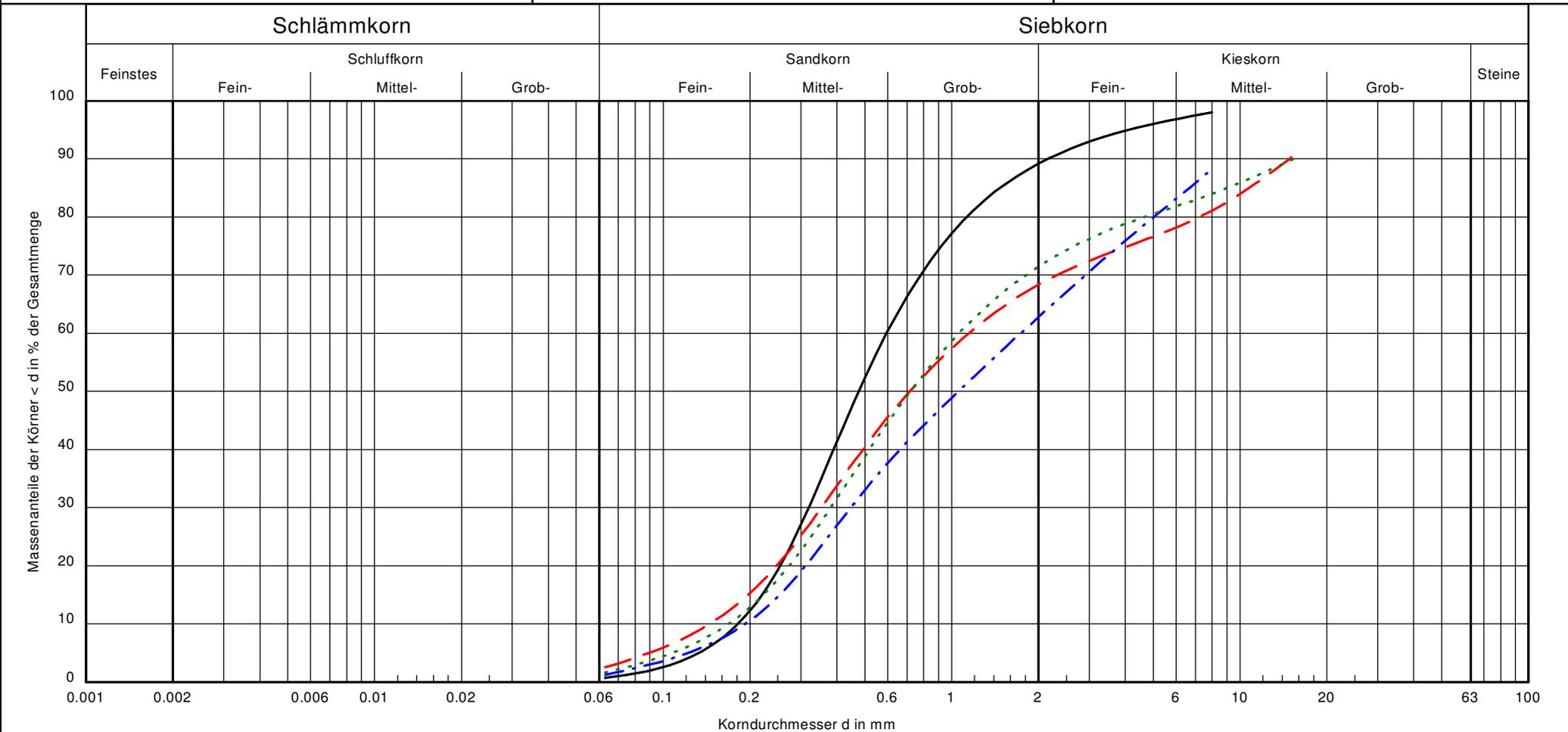
1. Wst.	1. Wasserstand
SE/ BE	Sondierende/ Bohrende
SW	Sickerwasser

Konsistenzbezeichnung

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



Signatur:	—————	-----	- - - - -	Bemerkungen:	Anlage: 21130/7, S.1
Entnahmestelle:	BS 1a	BS 3	BS 3	BS 5		
Tiefe [m u. Gel.]:	1,6 - 2,5	0,7 - 1,5	1,5 - 5,8	4,0 - 8,0		
Bodenart:	Sand + Kies	Sand, g	Mittel- und Grobsand, g, fs'	Grobsand, ms, fs', g'		
k [m/s] (Beyer):	$2.3 \cdot 10^{-4}$	$1.1 \cdot 10^{-4}$	$3.5 \cdot 10^{-4}$	$4.8 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc:	16.9/0.5	15.6/1.1	6.0/0.7	4.0/1.0		
Klassifikation:	GI	SW	SE	SE		
Versuchsart:	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Bearbeiter: Ga Datum: 13.09.2023	

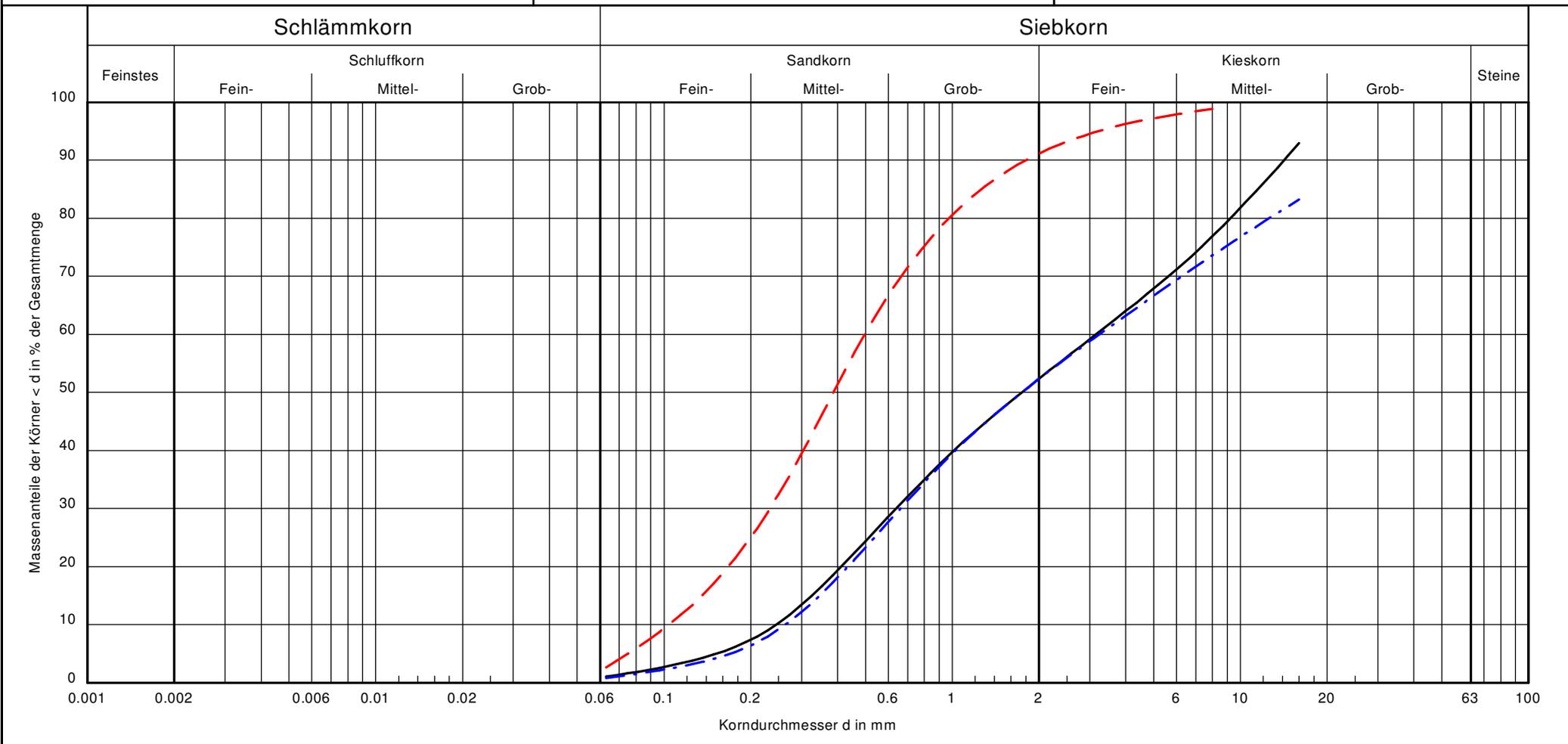


Signatur:	—————	-----	- . - . -
Entnahmestelle:	BS 7	BS 11	BS 11	BS 13
Tiefe [m u. Gel.]:	1,0 - 4,5	0,1 - 2,0	2,0 - 4,9	1,5 - 8,0
Bodenart:	Mittelsand, gs, fs', g'	Sand, g	Sand, g	Mittelsand, gs, g, fs'
k [m/s] (Beyer):	$3.0 \cdot 10^{-4}$	$1.7 \cdot 10^{-4}$	$3.0 \cdot 10^{-4}$	$2.3 \cdot 10^{-4}$
U/Cc:	3.3/0.9	7.9/0.8	9.0/0.6	6.3/0.8
Klassifikation:	SE	SI	SI	SI
Versuchsart:	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung

Bemerkungen:

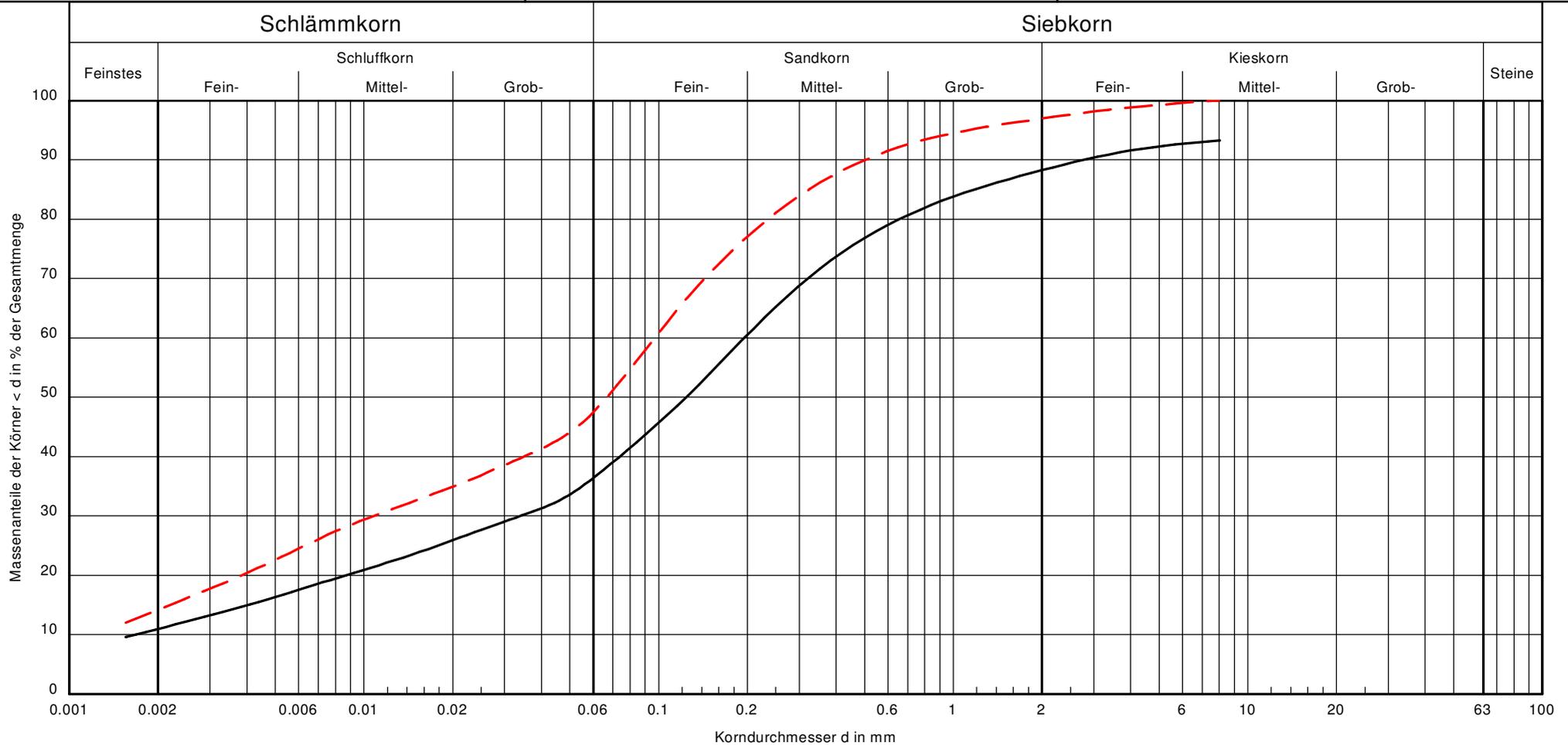
Bearbeiter: Ga
Datum: 13.09.2023

Anlage:
21130/7, S.2



Signatur:	—————	-----	- · - · -	Bemerkungen:	Anlage: 21130/7, S.3
Entnahmestelle:	BS 18	BS 19	BS 21		
Tiefe [m u. Gel.]:	2,0 - 5,5	1,5 - 4,0	1,0 - 4,0		
Bodenart:	Sand + Kies	Mittelsand, fs, gs, g'	Sand + Kies		
k [m/s] (Beyer):	$4.2 \cdot 10^{-4}$	$9.8 \cdot 10^{-5}$	$4.9 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc:	12.8/0.5	4.8/1.1	12.3/0.5		
Klassifikation:	GI	SE	GI		
Versuchsart:	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung		

Bearbeiter: Ga
Datum: 13.09.2023



Signatur:	—————	-----	Bemerkungen:	Anlage: 21130/8
Entnahmestelle:	BS 4	BS 9		
Tiefe [m u. Gel.]:	1,5 - 8,0	1,5 - 5,4		
Bodenart:	S, u, t', g' (Geschiebemergel)	Sand, \bar{u} , t', g' (Geschiebemergel)		
Klassifikation:	SU*	SU*/ST*		
Versuchsart:	kombinierte Analyse	kombinierte Analyse	Bearbeiter: Ga Datum: 13.09.2023	