



Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: *Gemeinde Warnow*
Bebauungsplan Nr. 5 für das Gebiet „Zum Steinberg“

Bauherr: *Gemeinde Warnow*

Registriernummer: 19 239

Untersuchungsphase: *Hauptuntersuchung nach EC 7*

Auftraggeber: *Gemeinde Warnow*

über

Verwaltungsgemeinschaft Grevesmühlen
Rathausplatz 1
23936 Grevesmühlen

Aufgestellt durch: *Dipl.-Ing. Detlef Sachert*

Textseiten: 22

Anlageseiten: 32

T. Beirow

Wittenförden, den 17.10.2019

Dipl.-Ing. T. Beirow
Geschäftsführer

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung / Bauvorhaben / Aufgabenstellung	4
1.1	Allgemeines.....	4
1.2	Unterlagen.....	4
1.3	Angaben zum Bauvorhaben.....	5
1.4	Aufgabenstellung	5
1.5	Geotechnische Kategorie.....	6
2	Geotechnische Feld- und Laboruntersuchungen	6
2.1	Bodenaufschlüsse / Feldversuche	6
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
2.3	Chemische Untersuchungen - Bodenproben.....	7
3	Geotechnische Verhältnisse	8
3.1	Morphologie, Bebauung, Nutzung.....	8
3.2	Geologischer Überblick.....	8
3.3	Hydrogeologischer Überblick.....	8
3.4	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	9
3.4.1	Baugrundsichtung.....	9
3.4.2	Grundwasserverhältnisse	9
4	Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen	10
4.1	Bautechnische Eigenschaften und Klassifizierung der Baugrundsichten	10
4.2	Homogenbereiche.....	12
4.3	Bodenmechanische Kennwerte	13
4.4	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	13
5	Zusammenfassung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	15
6	Grundbautechnische Bewertung / Empfehlungen.....	15
6.1	Geotechnische Kategorie.....	15
6.2	Kanalbau	15
6.2.1	Herstellen des Leitungsgrabens / der Baugruben	15
6.2.2	Verbaue	16
6.2.3	Gründung der Leitungen und Schächte.....	16
6.2.4	Verfüllen des Leitungsgrabens und der Baugruben	16
6.2.5	Wasserhaltung.....	17
6.3	Straßenbau.....	17
6.3.1	Notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaus	17
6.3.2	Tragfähigkeit des Planums	18
6.3.3	Empfehlungen zum vollständigen Neuausbau von Verkehrsflächen	19
6.3.4	Ausbauvorschlag	19
6.3.5	Hinweise zur Bauausführung.....	20
7	Versickerung.....	21
8	Allgemeine Bebaubarkeit / Belastbarkeit.....	21
9	Baubegleitende Überwachung.....	22
10	Ergänzende Hinweise.....	22

ANLAGENVERZEICHNIS

A 1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 10 000	1 Blatt
A 2.1	Lageplan der Aufschlüsse, Maßstab 1 : 1250	1 Blatt
A 2.2.1	Übersicht - Baugrundverhältnisse im Bereich des B-Plan Gebietes	1 Blatt
A 2.2.2	Übersicht - Baugrundverhältnisse im Bereich einer RW - Leitung	1 Blatt
A 3.1 - 3.9	Bohrprofile der Handbohrungen / Kleinrammbohrungen	9 Blatt
A 4.1.1 - 4.1.2	Laborprotokolle - Kornverteilungen	2 Blatt
A 4.2	Laborprotokolle - Bestimmung der Wassergehalte	1 Blatt
A 4.3	Laborprotokolle - Bestimmung der organischen Bestandteile (Glühverlust)	1 Blatt
A 5	Laborprotokolle - Eurofins Umwelt Nord GmbH, Untersuchung gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlasten- verordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, Anlage 2, Nr. 4: Vorsorgewerte für Böden Prüfberichtsnummer AR-19-NK-005165-01 v. 10.09.2019	7 Blatt
A 6	Laborprotokolle - Eurofins Umwelt Nord GmbH, Untersuchung gemäß TR LAGA für Boden 2004, Prüfberichtsnummer AR-19-NK-005170-01 v. 10.09.2019	8 Blatt

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Ansatzhöhe und Aufschlusstiefen der Sondierungen	6
Tabelle 2	bodenmechanische Laborversuche	7
Tabelle 3	Bodengruppen, Bodenklassen, Verdichtungsklassen, Frostsicherheit.....	11
Tabelle 4	Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 und DIN 18303.....	12
Tabelle 5	Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 / DIN 18303 - Kennwerte / Eigenschaften ..	12
Tabelle 6	charakteristische Kennwerte	13
Tabelle 7	Ergebnisse der Untersuchungen auf Grundlage der BBodSchV.....	14
Tabelle 8	Ergebnisse der Untersuchungen gemäß TR LAGA.....	14
Tabelle 9	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (aus RStO 12).....	18

1 Veranlassung / Bauvorhaben / Aufgabenstellung

1.1 Allgemeines

In der Gemeinde Warnow ist die Erschließung eines B-Plan Gebietes vorgesehen. Die Planung des Vorhaben obliegt dem Ingenieurbüro Möller aus Grevesmühlen. Die IGU mbH aus Wittenförden wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt.

1.2 Unterlagen

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt sowie die aufgeführten geologischen und hydrologischen Karten und Datensammlungen, Untersuchungsergebnisse und Normen verwendet:

- U 1 Stadt Grevesmühlen, Auftrag vom 29.07.2019
- U 2 Ingenieurbüro Möller, Grevesmühlen
 - a) Angebotsabfrage mit Kurzbeschreibung der Baumaßnahme, E-Mail vom 28.06.2019
 - b) Lageplan Sondierstellen, Maßstab 1 : 1000, Bearbeitungsstand 06/2019, Übergabe vor Ort
 - c) örtliche Einweisung durch Frau Hacker und Absprachen zur chemischen Untersuchung von Bodenproben, 22.08.2019
 - d) Angaben zum geplanten Straßenoberbau, E-Mail vom 29.08.2019
 - e) ergänzende Informationen zum Bauvorhaben, Telefonat mit Frau Hacker am 14.10.2019
- U 3 Zentrales Geologisches Institut, Geologische Karte der Deutschen Demokratischen Republik, Maßstab 1 : 100 000, Blatt 19, Berlin 1960
- U 4 Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern: Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern
- U 5 Ergebnisse von Handbohrungen und Rammkernsondierungen, IGU mbH Wittenförden, 22.08.2019 und 27.08.2019
- U 6 Ergebnisse von bodenmechanischen Laboruntersuchungen, IGU mbH Wittenförden, 09/2019
- U 7 Eurofins Umwelt Nord GmbH, Untersuchung gemäß BBodSchV vom 12.07.1999, Anlage 2 Nr. 4: Vorsorgewerte für Böden, AR-19-NK-005165-01 vom 10.09.2019
- U 8 Eurofins Umwelt Nord GmbH, Untersuchung gemäß TR LAGA für Boden (Tab. II.1.2-2 + Tab. II.1.2-3) 2004, AR-18-NK-005170-01 vom 10.09.2019
- U 9 Archivunterlagen der IGU mbH
- U 10 geltende DIN Normen und technische Vorschriften

1.3 Angaben zum Bauvorhaben

Das B-Plan Gebiet „Zum Steinberg“ weist Abmessungen von ca. 190 m x 100 m auf. Geplant ist die Erschließung von 12 Baugrundstücken.

Die Schmutzwasserentsorgung und Trinkwasserversorgung werden durch den Anschluss an die vorhandenen Systeme in der „Bauertrift“ bzw. im „Schiefmurschlag“ realisiert. Die Ableitung des Niederschlagswassers wird, falls eine Versickerung nicht möglich ist, zunächst in Richtung Osten in einen vorhandenen Weiher, der eventuell als Löschwasserreservoir fungieren soll, erfolgen. Dann im Weiteren in das Gewässer 0:War 8/1.

Im gegenwärtigen Planungsstadium wird von Verlegetiefen bis max. 2,50 m unter GOK (Schmutzwasser) und max. 2,00 m (Regenwasser) ausgegangen. Die Verlegung der Leitungen erfolgt durchgängig in offener Bauweise.

Die Gradienten der neuen Verkehrsflächen wird etwa dem gegenwärtigen Geländehöhenniveau entsprechen. Vorgesehen ist, nach [U2d], eine Bauweise mit Pflasterdecke, gem. RStO 12, Tafel 3, Zeile 1, für die Belastungsklasse 0,3. Folgende Bauweise ist geplant:

8 cm Pflaster

4 cm Pflastersand

15 cm Schottertragschicht 0/45 gem. ZTV SoB-StB 04/07 ($E_{v2} \geq 120$ MPa)

33 cm Frostschuttschicht 0/32 gem. ZTV SoB-StB 04/07 ($E_{v2} \geq 100$ MPa)

60 cm Gesamtaufbau

1.4 Aufgabenstellung

In dieser Erkundungsphase sollten nachfolgend aufgeführte Feld- und Laboruntersuchungen ausgeführt werden:

- Ausführung von Rammkernsondierungen zur Dokumentation der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
- Durchführung von bodenmechanischen Laboruntersuchungen
- Durchführung von chemischen Untersuchungen an Bodenproben

Der auf Grundlage dieser Untersuchungen zu erarbeitende Geotechnische Bericht soll folgendes enthalten:

- Angaben zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen
- Angaben zu bautechnischen Eigenschaften der Baugrundsichten
- Angaben zu bodenmechanischen Kennwerten der Baugrundsichten
- Angaben zur Tragfähigkeit der Baugrundsichten unter Berücksichtigung der Bauaufgabe
- Angaben zur Wiederverwendung der vorhandenen Böden und Baustoffe
- Erarbeitung von Gründungs- und Ausbauratschlägen zum Kanal- und Straßenbau
- Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Der Leistungsumfang ist, unter Berücksichtigung der Geotechnischen Kategorie (siehe Pkt. 1.5) und Aufschlussabständen von 55 m bis 200 m, als Hauptuntersuchung gemäß EC 7 einzustufen.

1.5 Geotechnische Kategorie

Nach den vorliegenden Informationen über die am Standort zu erwartenden Baugrundverhältnisse sowie den Angaben zur geplanten Baumaßnahme, wird für die Planung der Baugrunduntersuchung die geotechnische Kategorien GK 1 (geringer Schwierigkeitsgrad) angesetzt.

2 Geotechnische Feld- und Laboruntersuchungen

2.1 Bodenaufschlüsse / Feldversuche

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse war, nach [U2a], die Ausführung von neun Rammkernsondierungen (BS), mit Tiefen von 6,00 m, vorgesehen.

An sechs Aufschlusspunkten wurden die geplanten Tiefen erreicht. Auf Grund von Bohrhindernissen wurden drei Sondierungen in Tiefen von 3,40 m (BS 1, 4 x umgesetzt), 5,40 m (BS 4) und 5,00 m (BS 6) abgebrochen. Unter Berücksichtigung der angetroffenen Baugrundverhältnisse sowie den geplanten Baumaßnahmen, können die erreichten Aufschlusstiefen als ausreichend für die Planung und Bauausführung angesehen werden.

Zur Gewinnung von gestörten Bodenproben für chemische Laboranalysen wurden, an allen Bohrpunkten, bis 1,00 m unter GOK, Handbohrungen ausgeführt.

Die Festlegung der Bohrpunkte vor Ort erfolgte durch die IGU mbH, unter Berücksichtigung planerischer Festlegungen [U2b] sowie der im Ausbaubereich lokal vorhandenen Versorgungsleitungen. Alle Sondierungen wurden außerhalb vorhandener Leitungstrassen abgeteuft. Die höhenmäßige Einmessung der Aufschlüsse erfolgte auf nach [U2b] bekannte Bezugspunkte.

Nachfolgend sind die ausgeführten Arbeiten und die nivellierten Höhen zusammengestellt:

Tabelle 1 Ansatzhöhe und Aufschlusstiefen der Sondierungen

Aufschluss	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8	BS 9
Höhe GOK [m NHN]	49,85	49,85	49,95	50,60	49,90	50,50	50,70	51,60	49,15
Tiefe der Rammkernsondierung [m]	3,40 ¹⁾	6,00	6,00	5,40 ¹⁾	6,00	5,00 ¹⁾	6,00	6,00	6,00

¹⁾ Bohrhindernis - Abbruch der Sondierung

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in einem Lageplan (Anlage 2.1) dargestellt. Die Bohrprofile sind als Anlage 3.1 bis 3.9 beigelegt.

2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Während der Feldarbeiten wurden die erkundeten Bodenarten ingenieurgeologisch klassifiziert und in Schichtenverzeichnissen festgehalten. Zur weiteren Beurteilung der angetroffenen Böden wurden gestörte Proben entnommen. Die Beprobung erfolgte dabei an bautechnisch relevanten Schichten je laufenden Meter bzw. nach jedem Schichtwechsel.

An repräsentativen Bodenproben wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

Tabelle 2 bodenmechanische Laborversuche

Laborversuch	Norm	Anzahl	Anlage
Korngrößenverteilung (Siebung / Sedimentation)	DIN 18 123	10 x	4.1
Bestimmung des Wassergehaltes	DIN 18 121	4 x	4.2
Bestimmung der organischen Bestandteile	DIN 18 128	3 x	4.3

Die Protokolle der Laborversuche sind in den Anlagen 4.1 bis 4.3 beigelegt.

Alle Restproben sowie Rückstellproben dieses Vorhabens werden im Probenarchiv der IGU mbH für die Dauer von 12 Wochen nach Auslieferung des Geotechnischen Berichtes eingelagert. Danach werden diese ohne weitere Information entsorgt.

2.3 Chemische Untersuchungen - Bodenproben

Um die Wiederverwendbarkeit der im Rahmen der Baumaßnahme anfallenden Böden im Hinblick auf eine mögliche Schadstoffbelastung beurteilen zu können, wurden an drei Mischproben chemische Untersuchungen beauftragt.

Die als Decklage anstehenden humosen Sande (Mutterboden - Schicht ①) wurden gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, Anlage 2, Nr. 4 : Vorsorgewerte für Böden untersucht.

Für die unterlagernden Sande (Schicht ③) und die bindigen Böden (Schicht ④), erfolgte jeweils eine Analytik gemäß TR LAGA Boden(Tab. II.1.2-2 + Tab. II.1.2-3) 2004.

Die zu beprobenden Schichten sowie der Analyseumfang wurden in Abstimmung mit dem Planungsbüro festgelegt [U2c].

Eine Dokumentation der untersuchten Proben und der Analyseergebnisse erfolgt unter Pkt. 4.4. Die Protokolle der Laboruntersuchungen sind in Anlagen 5 und 6 enthalten.

3 Geotechnische Verhältnisse

3.1 Morphologie, Bebauung, Nutzung

Das B-Plan Gebiet befindet sich im nördlichen Teil der Gemeinde Warnow.

Im Norden und Süden wird es durch die Straßen „Schiefmurschlag“ und „Bauertrift“ begrenzt. Im Osten schließen sich Grün-/Grasflächen an. Durch einen überwiegend unbefestigten Weg wird das Gebiet im Westen von Grundstücken getrennt, die an der Straße „Häuslerberg“ liegen.

Die Trassierung für die ggf. erforderliche Niederschlagswasserüberleitung verläuft im Bereich von landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Das Gelände im Standortbereich ist relativ eben. Es ist eine leichte Hauptgeländeneigung in nordwestlicher Richtung vorhanden. Die geodätischen Höhen liegen zwischen ca. 49,00 m NHN (bei BS 9) und 51,50 m NHN (Bereich „Bauertrift“).

In den Straßen „Schiefmurschlag“ und „Bauertrift“ sind bereits Ver- und Entsorgungsleitungen verlegt worden. Angaben zum Verfüllmaterial und dem Verdichtungsgrad (Einbaugüte) liegen nicht vor.

3.2 Geologischer Überblick

Entsprechend den geologischen Karten befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich weichselglazialer Endmoränenbildungen. Im Standortbereich werden danach als Hauptbodenarten Geschiebelehm und Geschiebemergel erwartet.

Neben den im umgebenden Gelände sichtbaren Söllen, sind auch verlandete bzw. eingeebnete und somit nicht mehr erkennbare Sölle und Schmelzwasserrinnen nicht auszuschließen. Hier können holozäne, organische Bildungen (u. a. organischer Schluff, Torf) anstehen.

Auf Grund der Genese des Gebietes ist im gesamten Baufeld mit einer Häufung von Steinen zu rechnen. Einen Hinweis darauf geben die in der Ortslage z. T. vorhandenen Grundstückseinfassungen aus Feldsteinen.

3.3 Hydrogeologischer Überblick

Der obere Grundwasserleiter ist, nach den vorliegenden hydrologischen Karten, etwa zwischen 34 m NHN und 30 m NHN, mit einem Fließgefälle in nordwestlicher Richtung zu vermuten.

Voraussetzung für die Ausbildung eines geschlossenen Wasserleiters ist dabei das Anstehen entsprechend durchlässiger Böden (Sande).

3.4 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.4.1 Baugrundsichtung

Die Baugrundverhältnisse im Untersuchungsgebiet sind relativ einheitlich und entsprechen im Wesentlichen den nach Pkt. 3.2 zu erwartenden Verhältnissen.

An allen Bohrpunkten wurden als Decklage schluffige, humos durchsetzte Sande (Mutterboden, Schicht ①) angetroffen. Es sind Mächtigkeiten von 0,15 m bis 0,40 m dokumentiert worden.

Eng- bis weitgestufte Sande sowie weit- bis intermittierend gestufte Kiese (Schicht ②) sind nicht durchgängig erbohrt worden. In der Sondierung BS 1 stehen sie unter dem Mutterboden bis zur Endteufe (3,40 m) an. In den Aufschlüssen BS 3, BS 6 und BS 9 sind sie in wechselnden Tiefen und in Mächtigkeiten von 0,50 m bis 1,50 m aufgeschlossen worden.

Schluffige Sande (Schicht ③) sind in fünf von neun Aufschlüssen angetroffen worden. Sie stehen überwiegend direkt unter dem Mutterbodenhorizont an und weisen Schichtstärken zwischen 0,40 m und 0,75 m auf.

Geschiebelehm und Geschiebemergel (Schicht ④) stellen die Hauptbodenart im Untersuchungsgebiet dar. Bis auf die BS 1 wurden die bindigen Lockergesteine in allen Aufschlüssen erbohrt. Ihre Mächtigkeit liegt, durch lokal zwischengelagerte Sande der Schichten ② und ③, zwischen 0,40 m und 5,75 m.

Zur Veranschaulichung sind die Baugrundverhältnisse unter Anlage 2.2.1 und 2.2.2 in zwei Übersichtsdarstellungen dokumentiert.

3.4.2 Grundwasserverhältnisse

Im Verlauf der Bohrarbeiten erfolgte mit dem Sondierfortschritt eine Lotung angeschnittener Wasserstände. Bei den nach Abschluss der Arbeiten eingemessenen Wasserständen handelt es sich um unausgepegelte Wasserstände, die sich im Bohrloch einstellen.

Ein Wasseranfall wurde in zwei der neun Aufschlüsse festgestellt. Bei den in der BS 3 (4,90 m) und BS 9 (3,90 m) geloteten Wasserständen handelt es sich um Stau- und Schichtwasser. Der obere Grundwasserleiter wurde mit den ausgeführten Bohrtiefen nicht erreicht.

Bedingt durch das Niederschlagsaufkommen im Erkundungszeitraum sowie der allgemeinen hydrologischen Situation kann nicht davon ausgegangen werden, dass es sich bei den geloteten Wasserständen um Maximalwerte handelt. Ein Wasseranstieg über die angegebenen Werte muss daher in der gesamten Baustrecke berücksichtigt werden.

Stau- und Schichtenwasser kann bei Kanalarbeiten in allen Tiefen angetroffen werden. Oberhalb bindiger Schichten ist, vor allem nach starken Niederschlägen, mit dem Auftreten von Stauwasser bis in Höhe GOK zu rechnen.

4 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

4.1 Bautechnische Eigenschaften und Klassifizierung der Baugrundsichten

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Böden sind anhand ihrer geologischen Merkmale, der Genese, ihrer ingenieurgeologischen Eigenschaften sowie den Ergebnissen der Laboruntersuchungen in Baugrundsichten unterteilt worden. Sie werden in den Plänen und Bohrprofilen mit einer Zahl, z.B. Schicht ①, gekennzeichnet. Für das Bauvorhaben werden vier Baugrundsichten ausgehalten, die nachfolgend näher beschrieben werden.

Schicht ①	Mutterboden	SU* - OH
Mächtigkeit	0,15 m bis 0,40 m	
Petrographie	Fein- bis Mittelsand, schluffig, z. T. schwach grobsandig und schwach kiesig, schwach humos bis humos	s. Anlage 4.1.1
Genese	geogen	
Vorkommen	in allen Aufschlüssen	
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	(Bohrfortschritt)
Frostempfindlichkeit	sehr frostempfindlich, F 3	
organischer Anteil	$v_{GI} \sim 2,5\% - 6\%$	s. Anlage 4.3
Färbung	grau, braun, dunkelbraun	
Durchlässigkeit	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ - durchlässig bis schwach durchlässig	

Schicht ②	Kies, weit- bis intermittierend gestuft und Sand, eng- bis weitgestuft	GW - GI SE - SW
Mächtigkeit	0,50 m bis $\geq 3,10 \text{ m}$ (nicht durchteuft)	
Petrographie	Mittelsand, feinsandig, grobsandig bis Kies, sandig, steinig	s. Anlage 4.1.1
Genese	glazigen	
Vorkommen	BS 1, BS 3, BS 6, BS 9	
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	(Bohrfortschritt)
Kornverteilung	Schluffkorngehalt $< 0,063 \text{ mm} < 5 \text{ M. } \%$	
Frostempfindlichkeit	nicht frostempfindlich, F 1	
Färbung	hellbraun, braun	
Durchlässigkeit*	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ - durchlässig (Sande) $10^{-3} - 10^{-2} \text{ m/s}$ - stark bis sehr stark durchlässig (Kiese)	

Schicht ③	Sand, schluffig	SU*
Mächtigkeit	0,40 m bis 0,75 m	
Petrographie	Fein- bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig	s. Anlage 4.1.2
Genese	glazigen	
Vorkommen	BS 2, BS 3, BS 4, BS 6, BS 8	
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	(Bohrfortschritt)
Kornverteilung	Schluffkorngehalt $< 0,063 \text{ mm ca. } 20 - 35 \text{ M. } \%$	
Frostempfindlichkeit	sehr frostempfindlich, F 3	
Färbung	hellbraun, braun, gelb, grau	
Durchlässigkeit*	$5 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ - schwach durchlässig bis durchlässig	

Schicht ④	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL/TM
Mächtigkeit	0,40 m bis $\geq 5,75$ m (nicht durchteuft)	
Petrographie	Schluff / Sand - Gemisch, schwach tonig bis tonig	s. Anlage 4.1.2
Genese	glazigen	
Vorkommen	bis auf die BS 1 in allen Aufschlüssen	
Kornverteilung	Schluffkorngehalt $< 0,063$ mm ca. 35 - 80 M. %	
Wassergehalt	$w_n \sim 14\% - 19\%$	s. Anlage 4.3
Konsistenz	weich, steif und steif bis halbfest (Übergangsbereich)	
Frostempfindlichkeit	sehr frostempfindlich, F 3	
Färbung	hellbraun, braun, grau	
Durchlässigkeit*	$1 \times 10^{-9} - 5 \times 10^{-8}$ m/s - sehr schwach bis schwach durchlässig	
Besonderheiten	- Schichten werden von Sandbändern durchzogen - das Antreffen von Geschieben (Steine/Blöcke) ist möglich - empfindlich gegen Wasserzutritt und dynamische Anregung	

*) Die Durchlässigkeitsbeiwerte wurden aus den durchgeführten Korngrößenverteilungen sowie anhand von Literaturdaten überschlägig ermittelt.

In der folgenden Tabelle sind die Baugrundsichten zusammengefasst.

Tabelle 3 Bodengruppen, Bodenklassen, Verdichtungsklassen, Frostsicherheit

Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
①	Mutterboden Sand, schluffig, humos	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Kies, weit- bis intermittierend gestuft Sand, eng- bis weitgestuft	GW - GI SE - SW	3	V 1	F 1
③	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
④	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL/TM	4	V 3	F 3

4.2 Homogenbereiche

Ausgehend von den vorliegenden Informationen zum Straßen- und Kanalbau sind die im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden nach DIN 18300 und DIN 18303 in Homogenbereiche (HB) zu gliedern.

Die anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte sowie deren Bandbreiten basieren auf der Einstufung der Baumaßnahme in die geotechnische Kategorie GK 1 sowie der erfolgten laboranalytischen Untersuchung (bodenmechanisch und chemisch).

Die vorgenommene Unterteilung in Homogenbereiche muss im Rahmen der weiteren Planungen überprüft und ggf. angepasst werden. Dazu werden weitere Abstimmungen zwischen den an der Projektplanung Beteiligten empfohlen.

Tabelle 4 Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 und DIN 18303

Schicht Nr.	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Homogenbereiche DIN 18300 (Ausgabe 08/2015)	Homogenbereiche DIN 18303 (Ausgabe 08/2015)
①	SU* - OH	1 / 4	HB I	HB I
②	SE	3	HB II	HB II
③	SU*	4	HB II	HB II
④	SU* - TL/TM	4	HB III	HB III

Tabelle 5 Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 / DIN 18303 - Kennwerte / Eigenschaften

Eigenschaften	Einheit	HB I	HB II	HB III
ortsübliche Bezeichnung	-	Mutterboden	Kies und Sande	Geschiebelehm Geschiebemergel
Bodengruppe (DIN 18196)	-	SU* - OH	GW - GI , SE - SW , SU*	SU* - TL , TL - TM
Schichtnummer	-	①	② , ③	④
Masseanteil Steine (63 - 200 mm)	%	0 - 5 ^{1), 2)}	0 - 20 ^{1), 2)}	1 - 30 ¹⁾
Masseanteil Blöcke (200 - 630 mm)	%	0 - 2 ^{1), 2)}	0 - 10 ^{1), 2)}	1 - 15 ^{1), 2)}
Masseanteil große Blöcke (> 630 mm)	%	0 - 1 ^{1), 2)}	0 - 1 ^{1), 2)}	0 - 1 ^{1), 2)}
Konsistenz	-	n. b.	n. b.	weich, steif, steif - halbfest ³⁾
Plastizität	-	n. b.	n. b.	leicht - mittel ³⁾
Lagerungsdichte	-	locker - mitteldicht ⁴⁾	locker - mitteldicht ⁴⁾	n. b.

¹⁾ Literatur-/Erfahrungswerte, ²⁾ Laborversuch, ³⁾ Feld-/Handversuch, ⁴⁾ Einschätzung nach Bohrfortschritt, n. b. - nicht bestimmbar

Hinweis: Eine Quantifizierung des Stein-/Blockanteils ist, auf Grund des Aufschlussverfahrens (Rammkernsondierung), im Rahmen der Baugrunderkundung, nicht möglich.

4.3 Bodenmechanische Kennwerte

In Auswertung der durchgeführten Feld- und Laborversuche sowie anhand von Erfahrungswerten können für die angetroffenen Baugrundsichten folgende charakteristischen Kennwerte für Berechnungen abgeleitet werden.

Tabelle 6 charakteristische Kennwerte

Schicht Nr.	Bodengruppe DIN 18 196	Lagerungsdichte Konsistenz	Wichte		Reibungswinkel ϕ'_k Grad	Kohäsion c'_k kN/m ²	Steifemodul $E_{s,k}$ MN/m ²
			γ kN/m ³	γ'			
①	SU* - OH	locker - mitteldicht	17,5	9,5	31	0	-
②	SE - SW	locker	17,0	9,0	31	0	15 - 20
		mitteldicht	18,0	10,0	33	0	40 - 60
	GW - GI	locker	17,5	9,5	32	0	15 - 20
		mitteldicht	19,0	11,5	35	0	40 - 60
⑦	SU*	locker	17,5	9,5	30	0	10 - 15
		mitteldicht	18,5	10,5	32	0	20 - 25
⑧	SU* - TL/TM	weich	20,0	10,0	24	6	9 - 12
		steif	21,0	11,0	27	10	17 - 30

Hinweis: höhere Werte für den Steifemodul mit zunehmender Tiefe in der jeweiligen Schicht

4.4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Um die Wiederverwendbarkeit der im Rahmen der Baumaßnahme anfallenden Böden im Hinblick auf eine mögliche Schadstoffbelastung beurteilen zu können, wurden an drei Mischproben chemische Untersuchungen durchgeführt.

Die als Decklage anstehenden humosen Sande (Mutterboden - Schicht ①) wurden gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, Anlage 2, Nr. 4 : Vorsorgewerte für Böden untersucht.

Für die unterlagernden Sande (Schicht ③) und die bindigen Böden (Schicht ④), erfolgte jeweils eine Analytik gemäß TR LAGA Boden (Tab. II.1.2-2 + Tab. II.1.2-3) 2004.

Bei der vorgenommenen orientierenden Untersuchung handelt es sich um eine Voreinstufung auf der Basis von punktuellen Aufschlüssen.

Im Rahmen der Bauausführung wird eine weiterführende Untersuchung notwendig, um die „Repräsentativität“ der vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu gewährleisten.

Bodenmaterialien, die vor Ort im Rahmen der Baumaßnahme nicht wiederverwendet werden, sind hinsichtlich ihrer möglich Verwertung zu analysieren.

Aushubböden sind durch Haufwerksbeprobungen gemäß LAGA PN 98 zu untersuchen.

aus: LAGA - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen

„Auf Grund seines Humusgehaltes eignet sich „Mutterboden“ (humoser Oberboden) nicht für die von der TR LAGA erfassten Verwertungsbereiche.

Mögliche Verwertungswege für „Mutterboden“ sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, wobei hier die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten sind.“

Nachfolgend sind die untersuchten Proben und Analyseergebnisse tabellarisch dargestellt.

Tabelle 7 Ergebnisse der Untersuchungen auf Grundlage der BBodSchV

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Entnahmetiefe unter FOK [m]	Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	maßgebender Parameter	Vorsorgewerte (BBodSchV)
Probe 1	BS 2	0,00 - 0,15	①	Mutterboden (Sand, schluffig, schwach humos)	keine Auffälligkeiten	eingehalten
	BS 3	0,00 - 0,35	①	Mutterboden (Sand, schluffig, humos)		
	BS 4	0,00 - 0,15	①	Mutterboden (Sand, schluffig, schwach humos)		
	BS 5	0,00 - 0,30	①	Mutterboden (Sand, schluffig, schwach humos)		

Tabelle 8 Ergebnisse der Untersuchungen gemäß TR LAGA

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Entnahmetiefe unter FOK [m]	Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	maßgebender Parameter	Zuordnungswert (TR LAGA Boden)
Probe 2	BS 2	0,15 - 0,85	③	Sand, schluffig	keine Auffälligkeiten	Z 0
	BS 4	0,15 - 0,90	③	Sand, schluffig		
	BS 6	0,40 - 0,80	③	Sand, schluffig		
Probe 3	BS 2	1,00 - 2,00	④	Geschiebelehm	keine Auffälligkeiten	Z 0
	BS 4	1,00 - 2,00	④	Geschiebelehm		
	BS 6	1,30 - 1,80	④	Geschiebelehm		

5 Zusammenfassung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden durch 9 Aufschlüsse, mit Tiefen bis 6,0 m unter GOK erkundet. Davon erfolgten 6 Sondierungen (BS 1 - BS 6) im Bereich des zu erschließenden B-Plangebietes. Für die ggf. erforderliche Regenwasserleitung (wenn eine Versickerung nicht möglich ist), wurden 3 Sondierungen (BS 7 - BS 9) ausgeführt.

Die Baugrundverhältnisse im Untersuchungsgebiet sind relativ einheitlich. Unter einem an allen Aufschlusspunkten vorhandenen Mutterbodenhorizont (Schicht ①), stehen als Hauptbodenart Geschiebelehm und Geschiebemergel (Schicht ④) an. Bis auf die BS 1 wurden die bindigen Lockergesteine in allen Bohrungen angetroffen.

Frostsichere Sande und Kiese (Schicht ②) sowie schluffige Sande (Schicht ③) sind nicht durchgängig aufgeschlossen worden.

Ein Wasseranfall wurde in zwei Sondierungen festgestellt. Bei den in Tiefen von 4,90 m (BS 3) und 3,90 m (BS 9) geloteten Wasserständen handelt es sich um Stau- und Schichtwasser.

6 Grundbautechnische Bewertung / Empfehlungen

6.1 Geotechnische Kategorie

Die für die Baugrunduntersuchung zunächst angenommene geotechnische Kategorie GK 1 kann mit den vorliegenden Ergebnissen bestätigt werden.

Unter geotechnischen Gesichtspunkten sind, hinsichtlich Aufschlussanzahl und Tiefe, keine zusätzlichen Untersuchungen erforderlich.

6.2 Kanalbau

6.2.1 Herstellen des Leitunggrabens / der Baugruben

Maßgebend bei der Verlegung der Kanäle in offener Bauweise sind u. a. die :

- DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen)
- DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen, Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude)
- DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau)
- DIN 4150 (Erschütterungen im Bauwesen)

Nach den vorliegenden Planungen sind Verlegetiefen bis ca. 2,50 m unter GOK vorgesehen. In der Grabensohle können danach, bis auf den Mutterboden (Schicht ①), alle erkundeten Bodenmaterialien angetroffen werden.

Die Aushubarbeiten sind möglichst mit einer Räumschaufel ohne Zähne vorzunehmen (glatt abziehen), um Auflockerungen zu vermeiden. Auflockerungen im Bereich sandiger Böden sind durch dynamische Nachverdichtung zu beseitigen. Im Bereich bindiger Böden sind ggf. Schaffußwalzen zu verwenden.

In der Grabensohle werden überwiegend witterungsempfindliche und frostveränderliche Böden erwartet. Diese sind durch eine sofortige Überdeckung vor Frost und Niederschlag zu schützen. Aufgeweichte bzw. durchfrostene Böden dürfen nicht überbaut werden und sind gegen einen geeigneten Füllboden auszutauschen.

6.2.2 Verbaue

Für die Verlege- und Gründungsarbeiten (bis 1,75m Tiefe und ohne seitliche Auflast) wird kein Verbau erforderlich, wenn die Kanten bis 1,25 m Höhe, unter 45° abgeböschert werden. Bei notwendigen Aushubtiefen > 1,75 m, sind die Gräben / Baugruben zu verbauen.

Als Verbau können maschinelle Grabenverbausysteme (z. B. Verbauboxen - Krings Verbau) eingesetzt werden. Für alle verwendeten Verbauarten sind, soweit nicht Muster-/Typenstatiken vorliegen, statische Nachweise hinsichtlich ihrer Eignung zu führen.

Der statische Nachweis des Verbauens ist nicht Gegenstand dieses Geotechnischen Berichtes.

Mit dem Einstellen des Verbauens sind vorhandene Hohlräume kraftschlüssig zu hinterfüllen. Der Verbau ist kontinuierlich, mit fortschreitender Verfüllung des Grabens, zu ziehen.

6.2.3 Gründung der Leitungen und Schächte

Die im Gründungsbereich der Leitungen und Schächte zu erwartenden Sande (② , ③) und bindigen Böden (④) stellen einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar und können überbaut werden. Im Bereich weicher bindiger Böden wird die Ausbildung eines verstärkten Rohraufbauers empfohlen.

Eine sachgemäße Verdichtung der Bettungsschicht ist, beim Anstehen von Geschiebelehm und Geschiebemergel in der Grabensohle, erst ab einer Schichtdicke von mindestens 30 cm möglich, um die Tragfähigkeit der bindigen Schichten durch die dynamischen Einwirkungen nicht zu reduzieren.

Eine Rohrbettung nach Typ 1 der DIN EN 1610 kann grundsätzlich in der gesamten Baustrecke erfolgen.

6.2.4 Verfüllen des Leitungsgrabens und der Baugruben

Mutterboden (①) ist als Verfüllmaterial nicht geeignet.

Die natürlich anstehenden Sande (② , ③) sind für einen Wiedereinbau grundsätzlich geeignet, wenn der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt entspricht.

Auf Grund ihres z. T. hohen Feinkornanteils (③) können sie aber, bei einem zu hohen Wassergehalt und durch ungünstige Witterungsbedingungen (Regen, Frost, Austrocknung), für den Einbau unbrauchbar werden.

Stark durchnässte/aufgeweichte Bodenmaterialien dürfen in diesem Zustand nicht eingebaut werden, da die erforderlichen Verdichtungsgrade nicht erreichbar sind.

Ein Wiedereinbau von Geschiebelehm / Geschiebemergel (④) steifer und steifer bis halbfester Konsistenz als Verfüllmaterial ist prinzipiell möglich, erfordert aber einen erhöhten wirtschaftlichen Aufwand (Sicherstellung des optimalen Wassergehaltes, ggf. gesonderte Eignungsprüfungen, Verdichtungen mittels geeigneter Geräte z. B. Schafffußwalze, erhöhter Prüfaufwand). Bindige Böden weicher Konsistenz sind als Verfüllmaterial nicht geeignet, da auf Grund der hohen Wassergehalte eine sachgemäße Verdichtung nicht möglich ist.

Im Leitungsraben ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} > 98 \%$ zu gewährleisten. Neben Proctorversuchen (DIN 18 125 T2 / DIN 18 127) bzw. als Alternative zu diesen wird, bei einer Verfüllung mit Sanden, die Ausführung von Rammsondierungen empfohlen, da hier die Einbauqualität über die gesamte Verfüllhöhe beurteilt werden kann. Bei einer Prüfung mit der Leichten Rammsonde DPL sind dann Schlagzahlen $N_{10} \geq 20$ nachzuweisen.

Werden Sande für die Verfüllung von Kanalgräben verwendet (Dränagewirkung), wird in Bereichen in denen umgebend bindige Böden anstehen, der Einbau von Dichtriegeln empfohlen, um Fließvorgängen und daraus resultierenden möglichen Materialumlagerungen zu begegnen.

6.2.5 Wasserhaltung

Für den Kanalbau ist grundsätzlich eine offene Wasserhaltung mittels Bauhilfsdrainage erforderlich, um anfallendes Stau-, Schichten- und Niederschlagswasser abzuführen.

In Bereichen von Sanden größerer Mächtigkeit (z. B. BS 9) kann lokal eine geschlossene Wasserhaltung (Absenkung) notwendig werden. Die Verwendung von Spüllanzen/Spülfiltern (Vakuumentwässerung) stellt grundsätzlich eine geeignete Variante der Wasserhaltung dar.

Die Auftriebssicherheit der Schächte und Kanäle muss durchgängig gewährleistet werden.

6.3 Straßenbau

6.3.1 Notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaus

Die Gradienten der neuen Fahrbahn wird etwa dem gegenwärtigen Geländeniveau entsprechen. Maßgebend für die Bemessung hinsichtlich des Frostkriteriums sind die sehr frostempfindlichen Böden der Schichten ③ (schluffige Sande) und ④ (Geschiebelehm/Geschiebemergel).

In der nachfolgenden Tabelle wird eine Bemessung der Minstdicke des frostsicheren Oberbaus unter Berücksichtigung der Mehr- und Minderdicken nach RStO 12, Tab. 7, unter geotechnischen Gesichtspunkten vorgenommen.

Die Annahmen sind im Rahmen der Planung zu prüfen und ggf. anzupassen.

Tabelle 9 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (aus RStO 12)

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse			
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk 0,3	
F 2	55	50	40	
F 3	65	60	50	50

Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse				
Frosteinwirkung	Zone I		± 0cm	
	Zone II		+ 5cm	+ 5
	Zone III		+ 15cm	
kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse, z.B. Nordhang, Kammlagen von Gebirgen		+ 5cm	
	keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0cm	± 0
	günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung		- 5cm	
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,50m unter Planum		± 0cm	
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,50m unter Planum		+ 5cm	+ 5
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt		+ 5cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0m		± 0cm	± 0
	Damm > 2m		- 5cm	
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulde, Gräben bzw. Böschungen		± 0cm	
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen		- 5cm	- 5
notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaues				55 cm

Die notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaus beträgt für die Belastungsklasse Bk 0,3 = 55 cm. Für die notwendige Gesamtdicke des Oberbaus sind aber ebenfalls die Angaben der nachfolgenden Kapitel zu beachten.

6.3.2 Tragfähigkeit des Planums

Die angetroffenen Bodenmaterialien können im Planum anstehend, im ungestörten Zustand (u. a. Schutz vor zusätzlicher Durchfeuchtung sowie Befahrung) und eine entsprechende Mächtigkeit sowie Nachverdichtung vorausgesetzt, hinsichtlich ihres Tragverhaltens wie folgt beurteilt werden :

Schicht ①	- Mutterboden		- nicht im Planum zu erwarten
Schicht ②	- Kies / Sand: eng- / weit- / intermittierend gestuft		- $E_{v2} \geq 45$ MPa
Schicht ③	- Sand, schluffig bis stark schluffig		- $E_{v2} \approx 25 - 45$ MPa
Schicht ④	- Geschiebelehm / -mergel	weich -	- $E_{v2} \leq 15$ MPa
		steif	- $E_{v2} \leq 25$ MPa

Im Bereich von Kanalverfüllungen (Bestand, Neubau) sind erfahrungsgemäß Planumtragfähigkeiten von $E_{v2} > 45 - 60$ MPa vorhanden, wenn eine sachgemäße Verfüllung mit Sanden (SE nach DIN 18196) erfolgt ist.

6.3.3 Empfehlungen zum vollständigen Neuausbau von Verkehrsflächen

Entsprechend der RStO 12, Abschnitt 2.2, ist die Dicke des Straßenoberbaues so zu bemessen, dass eine

1. ausreichende Frostsicherheit und
2. ein ausreichendes Tragverhalten

gewährleistet sind. Maßgebend für die Planung ist dann die sich ergebende größere Dicke.

Für die neu auszubauenden Verkehrsflächen ist eine Bauweise mit Pflasterdecke, gemäß RStO 12, Tafel 3, Zeile 1, für die Belastungsklasse Bk 0,3 vorgesehen.

Geplant ist gegenwärtig ein Gesamtaufbau mit einer Stärke von 60 cm.

Bei einer Standardbauweise gemäß RStO 12, unter Berücksichtigung der notwendigen Dicke des frostsicheren Oberbaus (Tabelle 9), beträgt die Gesamtdicke des Oberbaus mind. 55 cm, die Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MPa im Planum vorausgesetzt.

Die erforderliche Tragfähigkeit im Planum ist nicht durchgängig vorhanden (Pkt. 6.3.2).

Auf Grund der im Ausbaubereich wechselnden Untergrundverhältnisse wird empfohlen, die hinsichtlich der Tragfähigkeit ungünstigste Bodenschicht (Geschiebelehm/-mergel - Schicht ④) für die Bemessung als Grundlage zu verwenden.

Für die Bemessung der Stärke des Oberbaues wird das Kriterium der Tragfähigkeit maßgebend.

Soll die Erhöhung der Planumtragfähigkeit durch einen Bodenaustausch mit rundkörnigen Mineralstoffen der Frostschutzschicht realisiert werden, ist gegenüber der Standardbauweise der RStO 12, der zusätzliche Einbau einer 20 cm starken Frostschutzschicht 0/32 gemäß ZTV SoB-StB 04/07 notwendig.

Im Ausbaubereich der Straßen sind durch den Kanalbau stark wechselnde Planumtragfähigkeiten zu erwarten. Es wird daher der zusätzliche Einbau eines zweischichtigen Geotextils (Gitter + Vliesstoff) empfohlen.

6.3.4 Ausbauvorschlag

In Auswertung der Untersuchungsergebnisse und unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung kann folgende Aufbauvariante empfohlen werden.

Aufbau der Verkehrsflächen

gemäß RStO 12, Tafel 3, Zeile 1, Bk 0,3

8	cm	Pflasterdecke	
4	cm	Pflasterbettung	
15	cm	Schottertragschicht 0/45, ZTV SoB-StB 04/07	$E_{v2} \geq 120$ MPa
48	cm	28 cm Frostschutzschicht 0/32, ZTV SoB-StB 04/07	$E_{v2} \geq 100$ MPa
		20 cm* Frostschutzschicht 0/32, ZTV SoB-StB 04/07 (*Bodenaustausch)	
		Planum + Geotextil (z. B. Naue Combigrid 40/40, GRK 3)	
<hr/>			
75	cm	Gesamtaufbau	

*) Zuschlag zur Gewährleistung der Tragfähigkeit

Eine Reduzierung der angegebenen Schichtdicken bzw. ein Austausch von rundkörnigen gegen gebrochene Mineralstoffe in Verbindung mit einer Schichtdickenreduzierung ist nur dann zulässig, wenn durch Lastplattendruckversuche auf Probefeldern der Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit erbracht wird.

Alternativ zur Verstärkung der ungebunden Schichten des Oberbaues, in Kombination mit einem zweischichtigen Geotextil, ist auch der Einbau mehrerer Lagen von Geokunststoffen möglich. Lösungen müssen bei dieser Variante produktbezogen erarbeitet werden und sind nicht Gegenstand dieser Untersuchungen.

Des weiteren besteht die Möglichkeit, die Planumstragfähigkeit durch die Einarbeitung von Bindemitteln zu erhöhen.

6.3.5 Hinweise zur Bauausführung

Die Baumaßnahme ist so zu planen und auszuführen, dass eine direkte Befahrung des Planums vermieden wird. Der Einbau der Mineralstoffe hat vor Kopf zu erfolgen, um ein Durchkneten des Untergrundes und die daraus resultierende Verminderung der Tragfähigkeit zu unterbinden.

Eine Nachverdichtung des teilweise bindigen Planums mit dynamischen oder statischen Verdichtungsgeräten ist nicht empfehlenswert, da dies ungünstige Auswirkungen auf die Tragfähigkeit der anstehenden Böden hat.

Die im Planum zu erwartenden Böden sind witterungsempfindlich und sehr frostveränderlich. Sie sind durch umgehende Überdeckung, in einer ausreichenden Mächtigkeit, vor einem Wasserzutritt und vor einem Durchfrieren zu schützen. Aufgeweichte und durchfrorene Schichten dürfen nicht überbaut werden und sind auszutauschen.

Prinzipiell wird, um die Eignung einer Bauweise zu dokumentieren und Mehraufwendungen auf ein Mindestmaß zu reduzieren, eine Planumsabnahme durch den Unterzeichner und die Ausführung von Lastplattendruckversuchen auf Probefeldern empfohlen. Geprüft werden sollte dabei grundsätzlich die Endtragfähigkeit auf der Schottertragschicht. Festlegungen zu den Probefeldern (u. a. Lage, Abmessungen) sind vom Unterzeichner zu treffen. Um die Versuchsergebnisse werten zu können, ist die Herstellung durch die örtliche Bauleitung bzw. den Unterzeichner zu überwachen.

7 Versickerung

Maßgebend für Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind u.a. das Arbeitsblatt DWA-A 138 sowie die Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser im Straßenraum von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Es sind, bezogen auf das Bauvorhaben, folgende Grundsätze zu beachten :

- Voraussetzung für die Versickerung ist danach eine Wasserdurchlässigkeit im Bereich von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-6} m/s.
- Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen.

Hinsichtlich der erforderlichen Wasserdurchlässigkeit sind nur die Kiese und Sande der Schicht ② uneingeschränkt für eine Versickerung geeignet.

Der humose Oberboden (①) und die schluffigen Sande (③) weisen nicht durchgängig die erforderliche Wasserdurchlässigkeit auf.

Eine Versickerung innerhalb bindiger Horizonte (④) ist nicht möglich.

Schlussfolgerung

Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist im Bereich des B-Plan Gebietes nicht möglich.

8 Allgemeine Bebaubarkeit / Belastbarkeit

Die humosen Bodenmaterialien der Schicht ① sind grundsätzlich aus den zu überbauenden Flächen abzutragen.

Im Gründungsbereich der Neubauten werden hauptsächlich schluffige Sande der Schicht ③ sowie Geschiebelehm und Geschiebemergel (Schicht ④) anstehen.

Diese Böden stellen einen belastbaren Baugrund für Streifen- und Einzelfundamente sowie für Bodenplatten dar, so dass Flachgründungen mit normalen Aufwendungen realisierbar sind.

Für die Planung und Gründungsbemessung von neu zu errichtenden Gebäuden wird, in Abhängigkeit von deren Größe, die Ausführung von mindestens zwei Rammkernsondierungen empfohlen. Die Mächtigkeit des abzutragenden Oberbodens kann so dokumentiert und ein daraus resultierender, notwendiger Bodenauftrag kalkuliert werden.

Die im Gründungsbereich anstehenden Böden können hinsichtlich ihres Tragverhaltens bewertet werden, so dass objektbezogene Bemessungskennwerte angeben werden können.

9 Baubegleitende Überwachung

Erd- und Straßenbauarbeiten sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen zu begleiten. Auf die Einhaltung der Verdichtungsanforderungen im Bereich der Kanalgräben ist besonderes Augenmerk zu legen. Notwendige Abnahmen der Baugrubensohle sind durch den Bauherren bzw. dessen Vertreter entsprechend des Baufortschrittes zu veranlassen und protokollarisch nachzuweisen. Werden Abweichungen hinsichtlich der Baugrundverhältnisse zum vorliegenden Bericht festgestellt, ist der Unterzeichner oder ein anderer Mitarbeiter der IGU mbH zu verständigen. Für alle vom Auftragnehmer gelieferten Baustoffe sind Eignungsnachweise vor dem Einbau vorzulegen.

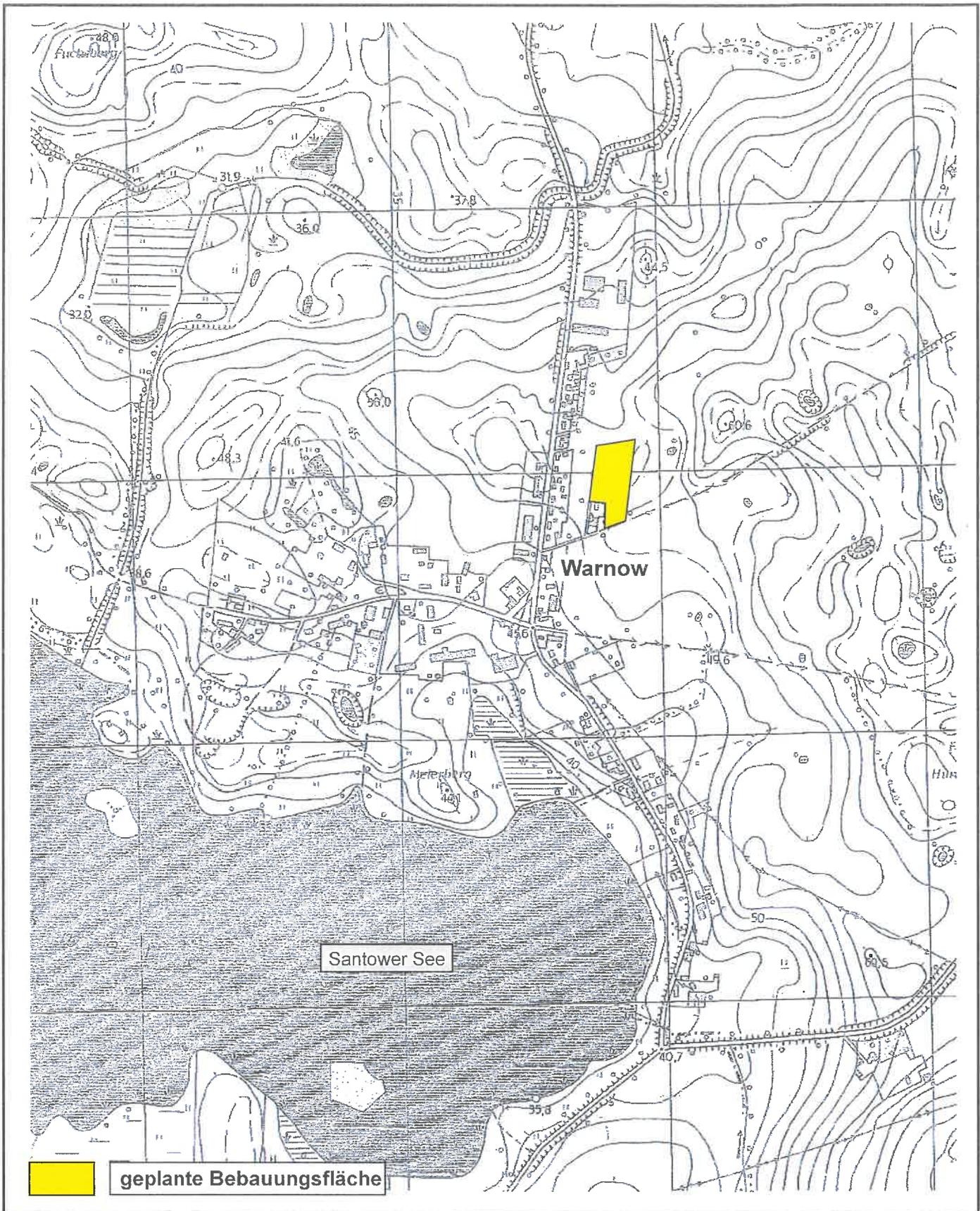
10 Ergänzende Hinweise

Die im vorliegenden Bericht enthaltenen Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und der bautechnischen Aussagen beziehen sich ausschließlich auf den Kenntnisstand des Unterzeichners zum Zeitpunkt der Beauftragung bzw. der Erarbeitung des Geotechnischen Berichtes (siehe Unterlagenverzeichnis und Angaben zum Bauvorhaben Kap. 1.2 -1.4).
Ergeben sich im Zuge weiterer Planungen Änderungen sind die Angaben des vorliegenden Berichtes diesbezüglich zu überprüfen und ggf. zu ergänzen bzw. konkretisieren.

aufgestellt:


(Dipl.-Ing. Detlef Sachert)



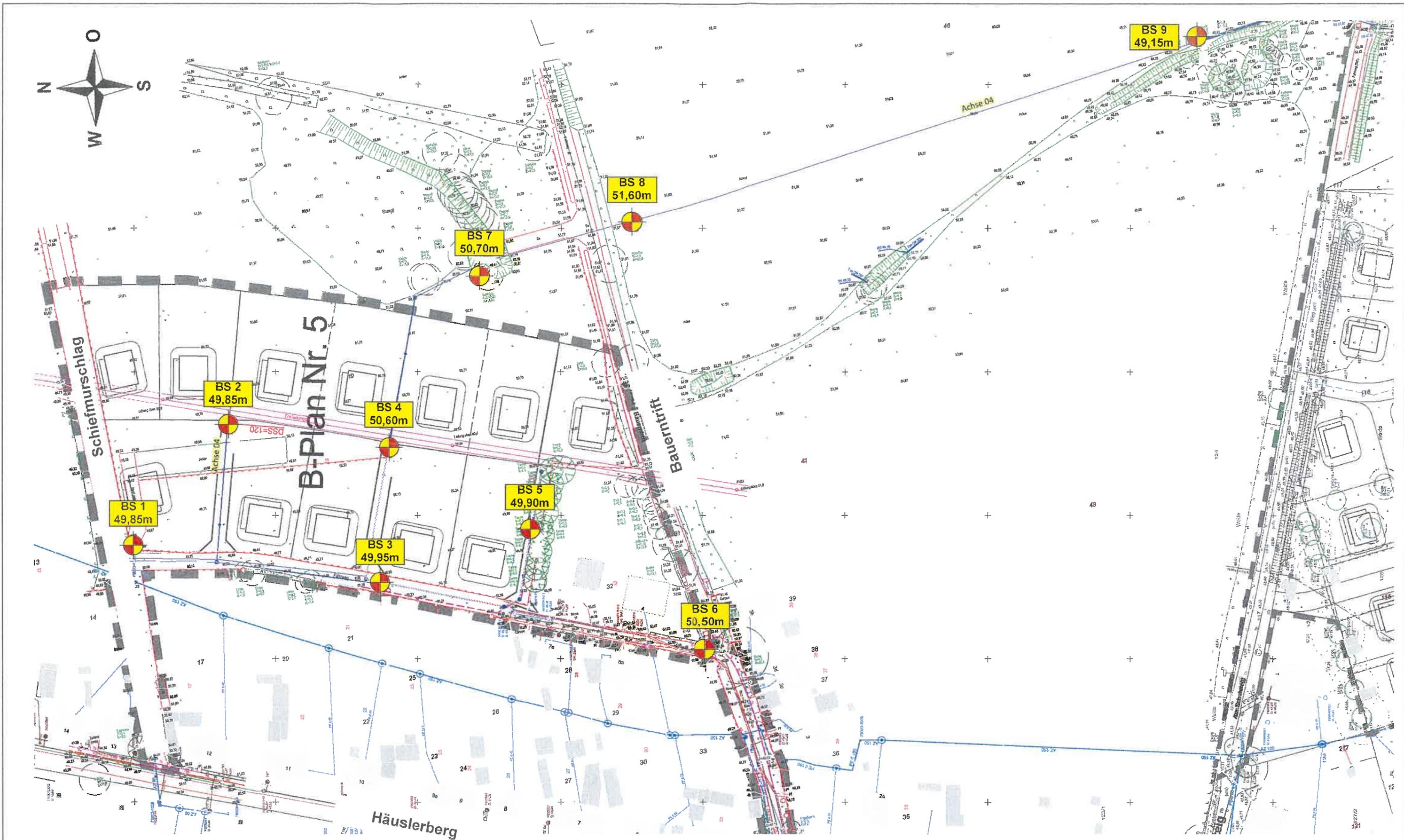


Vorhaben :	Gemeinde Warnow, Bebauungsplan Nr. 5 für das Gebiet „Zum Steinberg“		
Planbezeichnung :	Übersichtslageplan		
Maßstab:	1 : 10 000	Bearbeiter : Sachert 09/2019	Anlagen - Nr. : 1
Höhensystem :	--	gezeichnet : Sachert 09/2019	Auftrag - Nr. : 19 239



Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH

19073 Wittenförden Nordring 12 - Tel.: (0385)6455-10 Fax: (0385)6455-110



Ausführung der Rammkernsondierungen BS 1 - BS 9 am 22.08.2019 und 27.08.2019 durch die IGU mbH Wittenförden

Übersichtsdarstellung - Baugrundverhältnisse im Bereich des B-Plan Gebietes (BS 1 - BS 6) - siehe Anlage 2.2.1

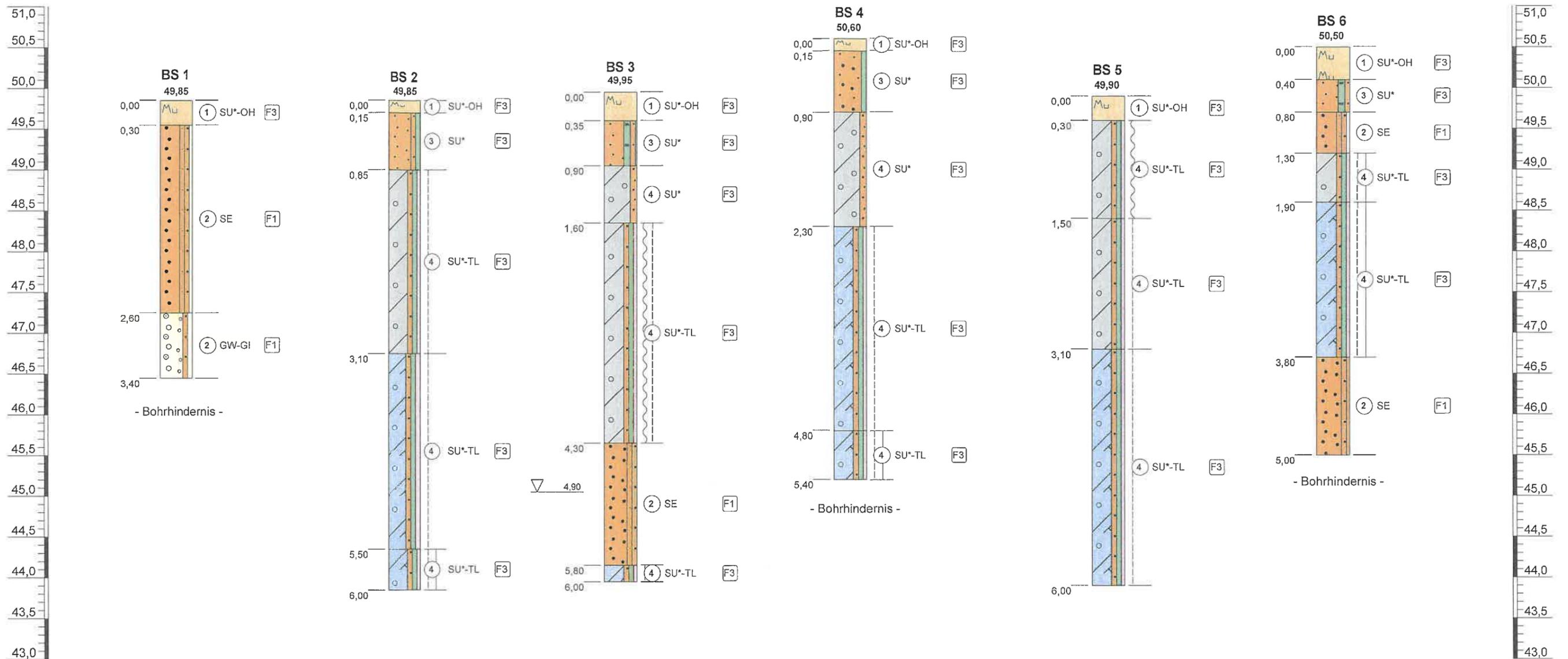
Übersichtsdarstellung - Baugrundverhältnisse im Bereich einer ggf. zu verlegenden Regenwasserleitung (BS 7 - BS 9) - siehe Anlage 2.2.2

Originalplan übergeben durch: Ingenieurbüro Möller, Langer Steinschlag 7, 23936 Grevesmühlen
 Bearbeitungsstand: 06/2019

Vorhaben :	Gemeinde Warnow, Bebauungsplan Nr. 5 für das Gebiet „Zum Steinberg“		
Planbezeichnung :	Lageplan der Aufschlüsse		
Maßstab:	1 : 1250	Bearbeiter : Sachert 08/2019	Anlagen - Nr. : 2.1
Höhensystem :	DHHN 92	gezeichnet : Sachert 08/2019	Auftrag - Nr. : 19 239



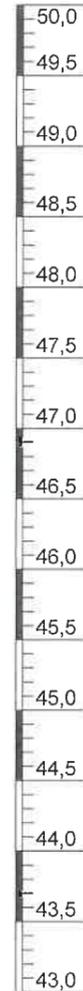
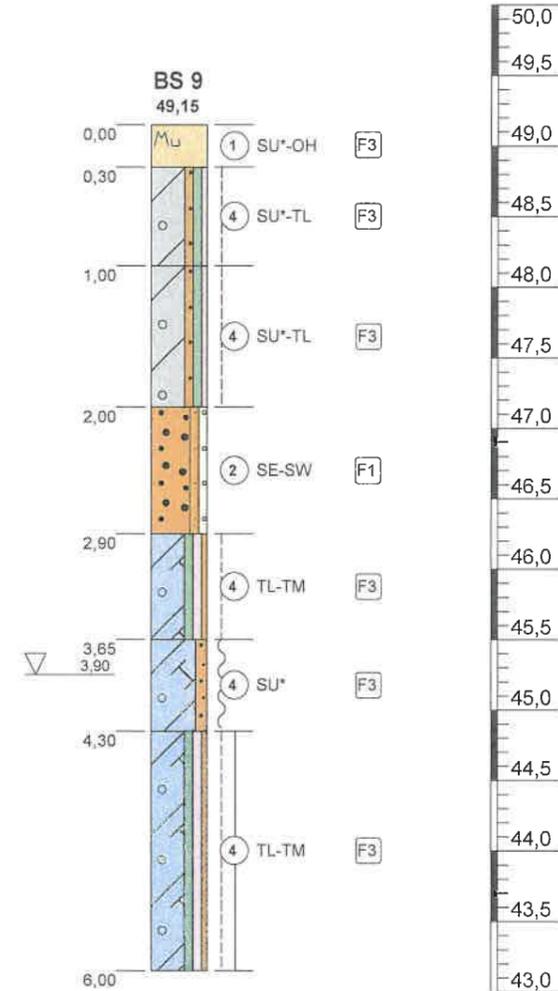
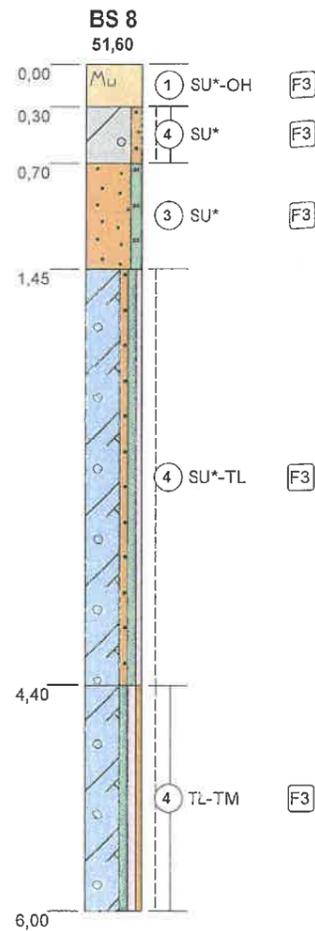
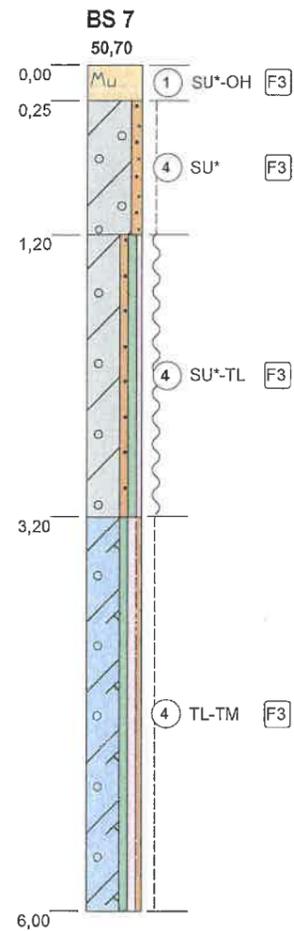
Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umweltechnik mbH
 19073 Wittenförden Nordring 12 - Tel.: (0385)6455-10 Fax: (0385)6455-110



	Mutterboden - Oberboden		0,50 - Grundwasserspiegel (0, 50)
	Sand		1,50 - Grundwasserspiegel in Ruhe (1, 50)
	Sand, schluffig		2,50 - Grundwasserspiegel angestiegen bis (2, 50)
	Kies		3,50 - Grundwasserspiegel gefallen bis (3, 50)
	Geschiebelehm - Geschiebemergel		
	Schluff		
	Ton		
	Torf		
	Mudde		
	Auffüllung, Fremdstoffe		
	Auffüllung, Sand		
	sandig		
	schluffig		
	kiesig		
	organisch		

Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
①	Mutterboden Sand, schluffig, humos	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Kies, weit- bis intermittierend gestuft Sand, eng- bis weitgestuft	GW - GI SE - SW	3	V 1	F 1
③	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
④	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL/TM	4	V 3	F 3

Vorhaben	Gemeinde Warnow, Bebauungsplan Nr. 5 für das Gebiet "Zum Steinberg"				
Planbezeichnung	Übersichtsdarstellung - Baugrundverhältnisse im Bereich des B-Plan Gebietes				
Maßstab:	1 : 50 (Höhe)	bearbeitet :	Sachert	10/2019	Auftrag - Nr.: 19 239
Höhensystem :	DHHN 92	gezeichnet :	Sachert	10/2019	Anlagen - Nr.: 2.2.1
Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH 19073 Wittenförden Nordring 12 Tel.: (0385)64 55-10 Fax.: (0385)64 55-110					



	Mutterboden - Oberboden	▽ 0,50 - Grundwasserspiegel (0, 50)
	Sand	▽ 1,50 - Grundwasserspiegel in Ruhe (1, 50)
	Sand, schluffig	▽ 2,50 - Grundwasserspiegel angestiegen bis (2, 50)
	Kies	▽ 3,50 - Grundwasserspiegel gefallen bis (3, 50)
	Geschiebelehm - Geschiebemergel	
	Schluff	
	Ton	
	Torf	
	Mudde	
	Auffüllung, Fremdstoffe	
	Auffüllung, Sand	
	sandig	
	schluffig	
	kiesig	
	organisch	

	- breitig		- sehr locker gelagert
	- weich		- locker gelagert
	- steif		- mitteldicht gelagert
	- halbfest		- dicht gelagert
	- fest		

Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
①	Mutterboden Sand, schluffig, humos	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Kies, weit- bis intermittierend gestuft Sand, eng- bis weitgestuft	GW - GI SE - SW	3	V 1	F 1
③	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
④	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL/TM	4	V 3	F 3

Vorhaben	Gemeinde Warnow, Bebauungsplan Nr. 5 für das Gebiet "Zum Steinberg"				
Planbezeichnung	Übersichtsdarstellung - Baugrundverhältnisse im Bereich einer RW - Leitung				
Maßstab:	1 : 50 (Höhe)	bearbeitet :	Sachert	10/2019	Auftrag - Nr.: 19 239
Höhensystem :	DHHN 92	gezeichnet :	Sachert	10/2019	Anlagen - Nr.: 2.2.2
		Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH			
		19073 Wittenförden Nordring 12 Tel.: (0385)64 55-10 Fax.: (0385)64 55-110			



Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 1**

Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **19 239**

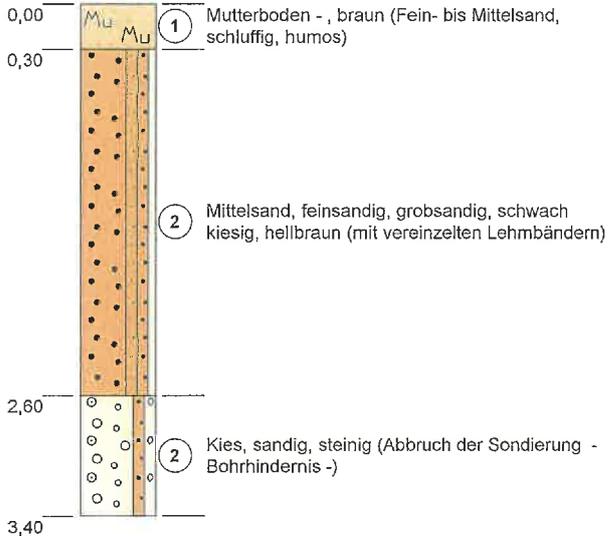
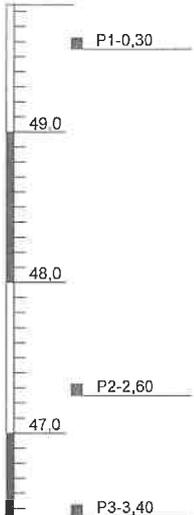
Anlage Nr.: **3.1**

Bohrdatum: 27.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

DIN 18196 ZTVE

49,85m



SU*-OH

F3

SE

F1

GW-GI

F1



Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 2**

Lokalität: siehe Lageplan

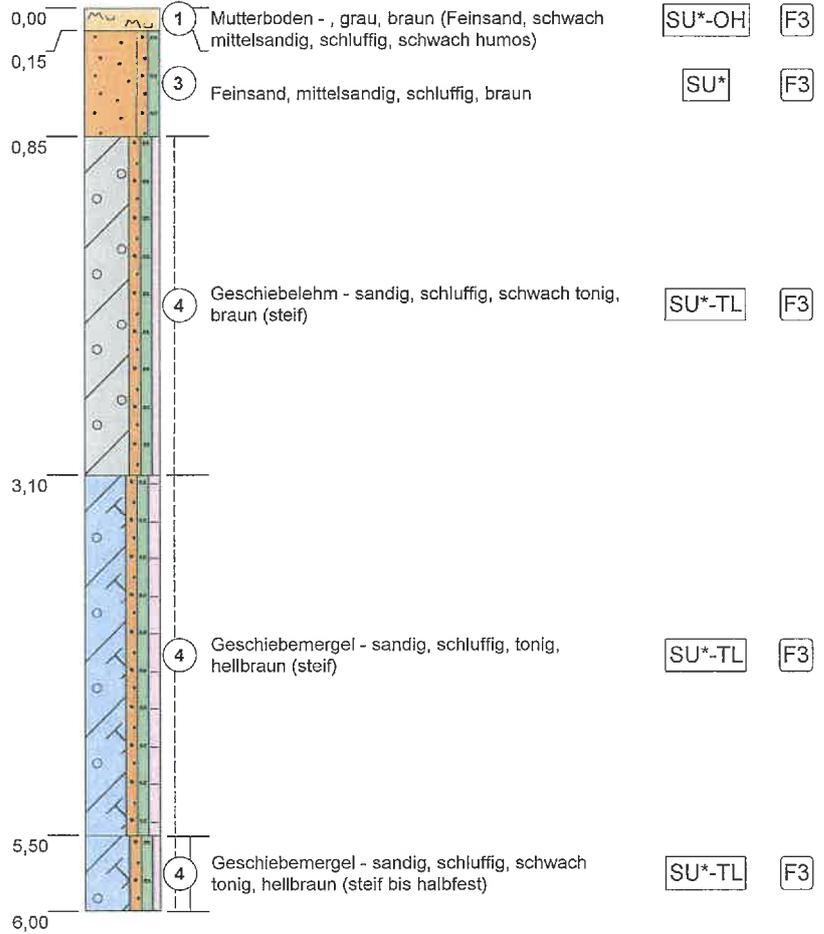
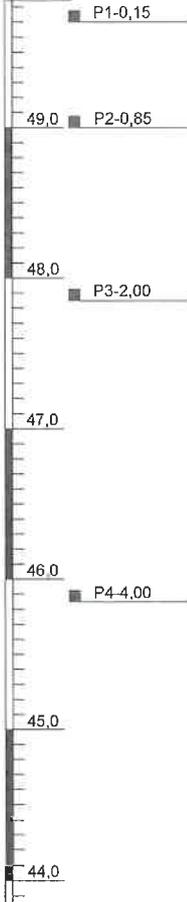
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.2**

Bohrdatum: 22.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

49,85m





Nordring 12
19073 Wittenförden
Tel.: 0385-64 55 10

Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 3**

Lokalität: siehe Lageplan

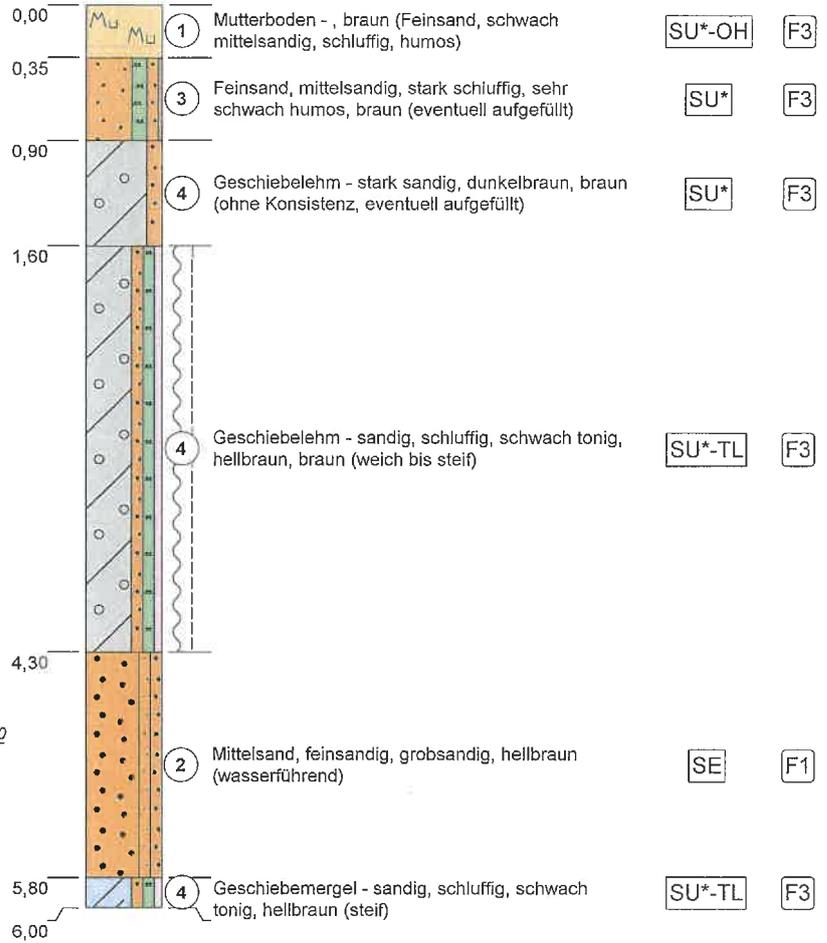
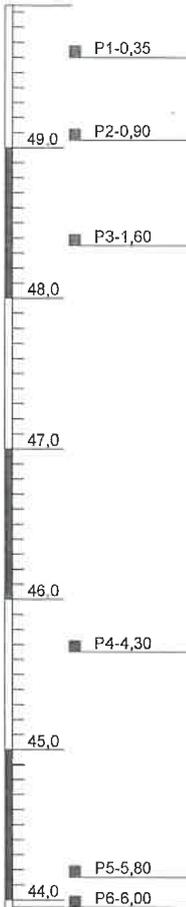
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.3**

Bohrdatum: 27.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

49,95m



DIN 18196 ZTVE



Nordring 12
19073 Wittenförden
Tel.: 0385-64 55 10

Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 4**

Lokalität: siehe Lageplan

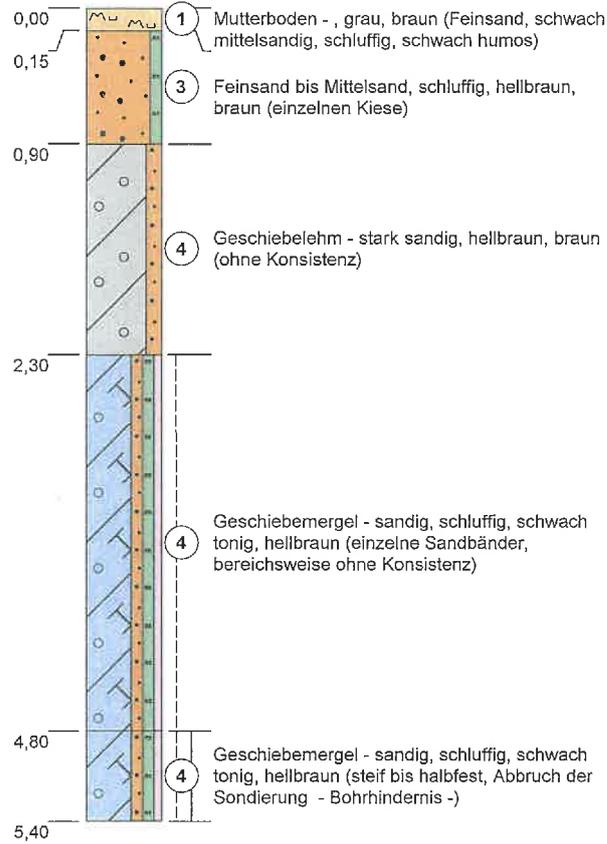
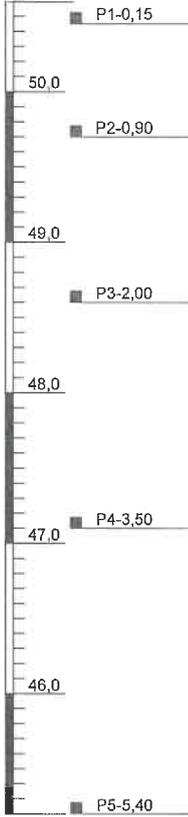
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.4**

Bohrdatum: 22.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

50,60m



DIN 18196 ZTVE

SU*-OH F3

SU* F3

SU* F3

SU*-TL F3

SU*-TL F3



Nordring 12
19073 Wittenförden
Tel.: 0365-64 55 10

Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 5**

Lokalität: siehe Lageplan

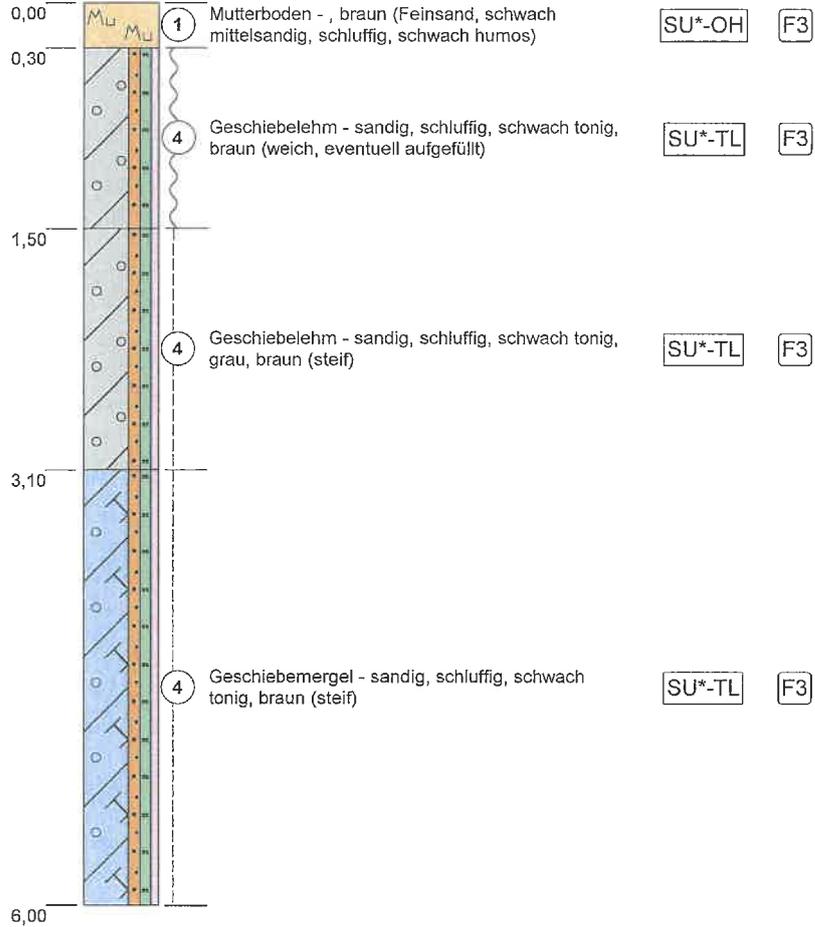
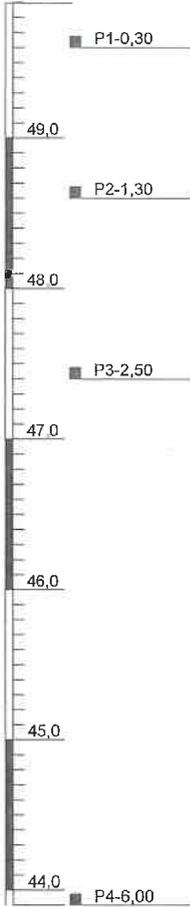
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.5**

Bohrdatum: 22.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

49,90m





Nordring 12
19073 Wittenförden
Tel.: 0385-64 55 10

Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 6**

Lokalität: siehe Lageplan

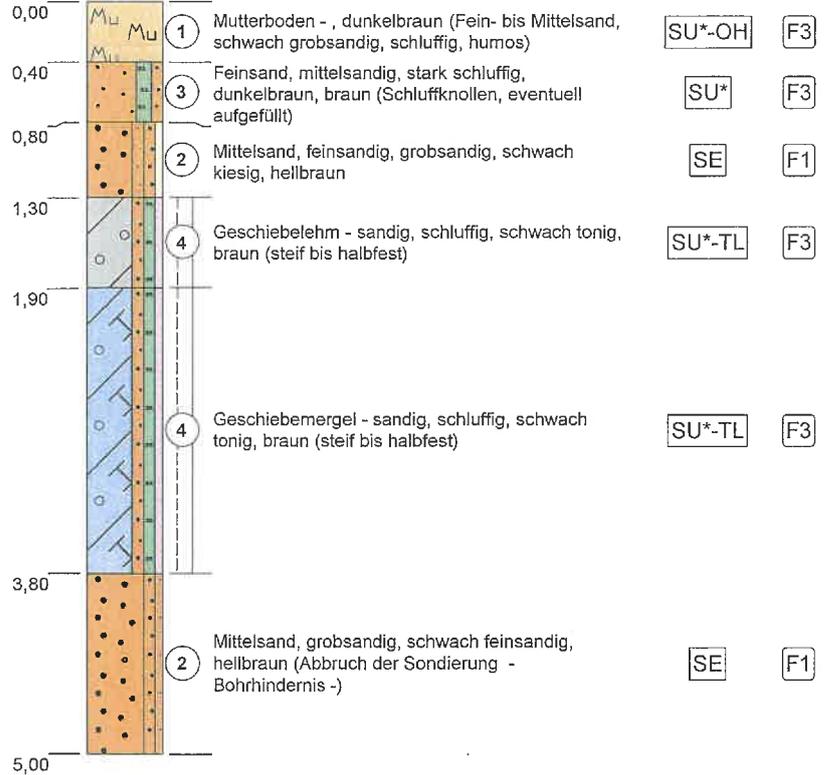
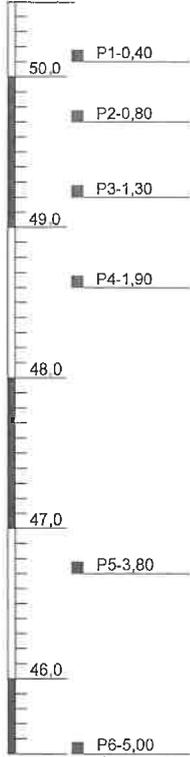
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.6**

Bohrdatum: 27.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

50,50m





Nordring 12
19073 Wittenförden
Tel.: 0385-64 55 10

Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 7**

Lokalität: siehe Lageplan

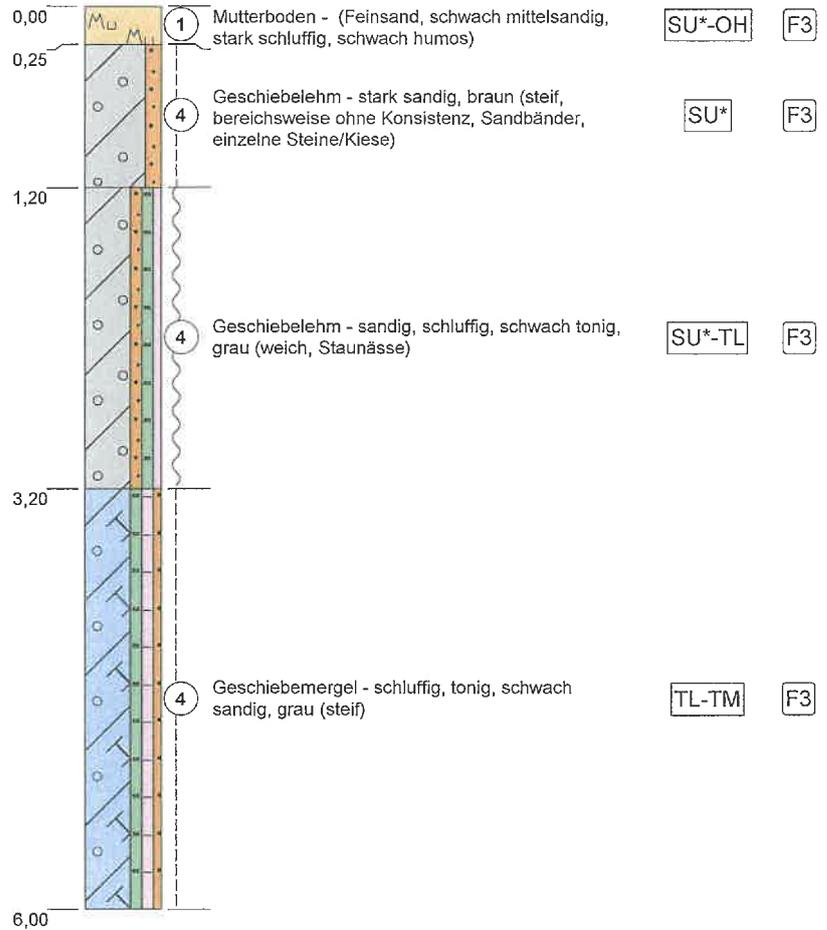
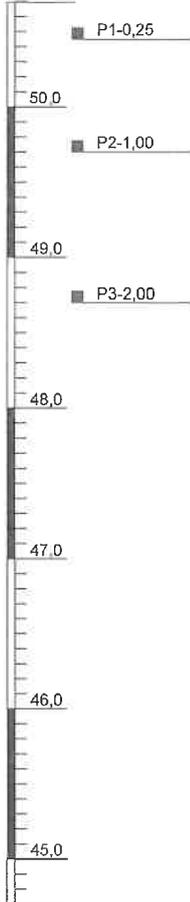
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.7**

Bohrdatum: 22.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

50,70m





Nordring 12
19073 Wittenförden
Tel.: 0385-64 55 10

Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 8**

Lokalität: siehe Lageplan

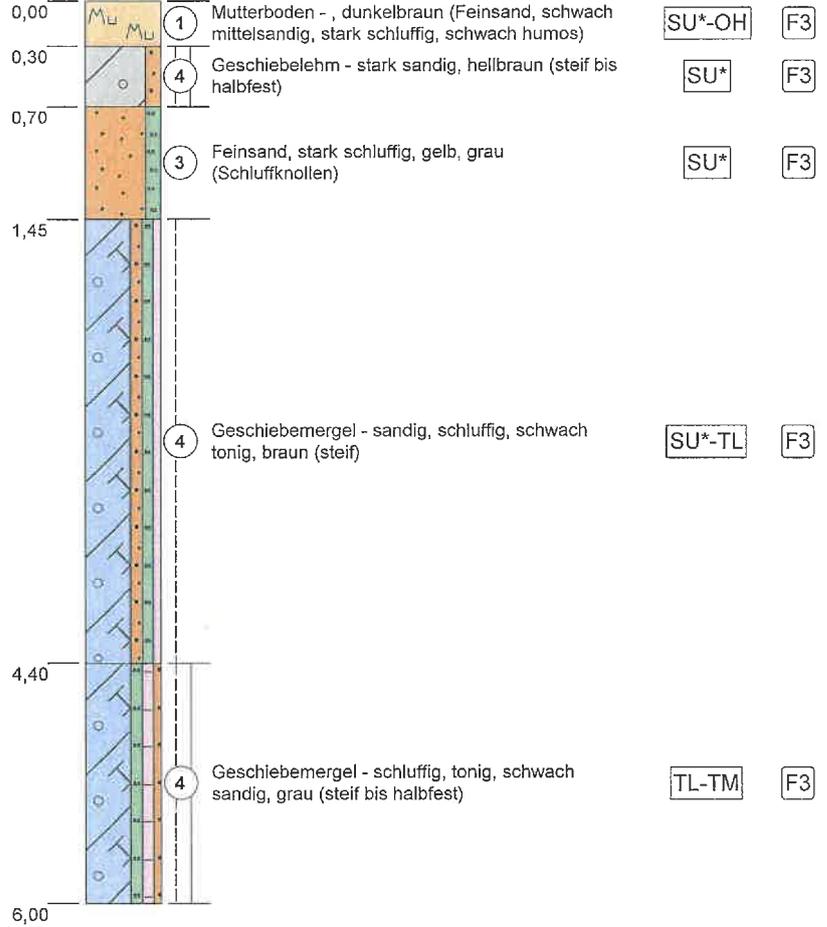
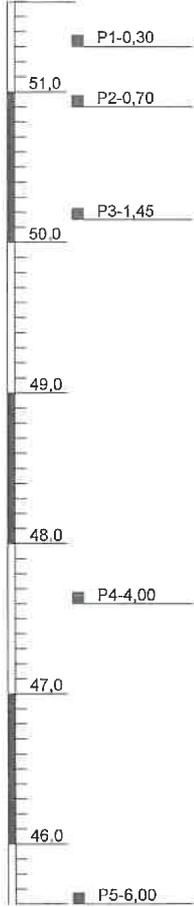
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.8**

Bohrdatum: 27.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

51,60m





Projekt / Nr: **Warnow, B-Plan Nr. 5**

Sondierung: **BS 9**

Lokalität: siehe Lageplan

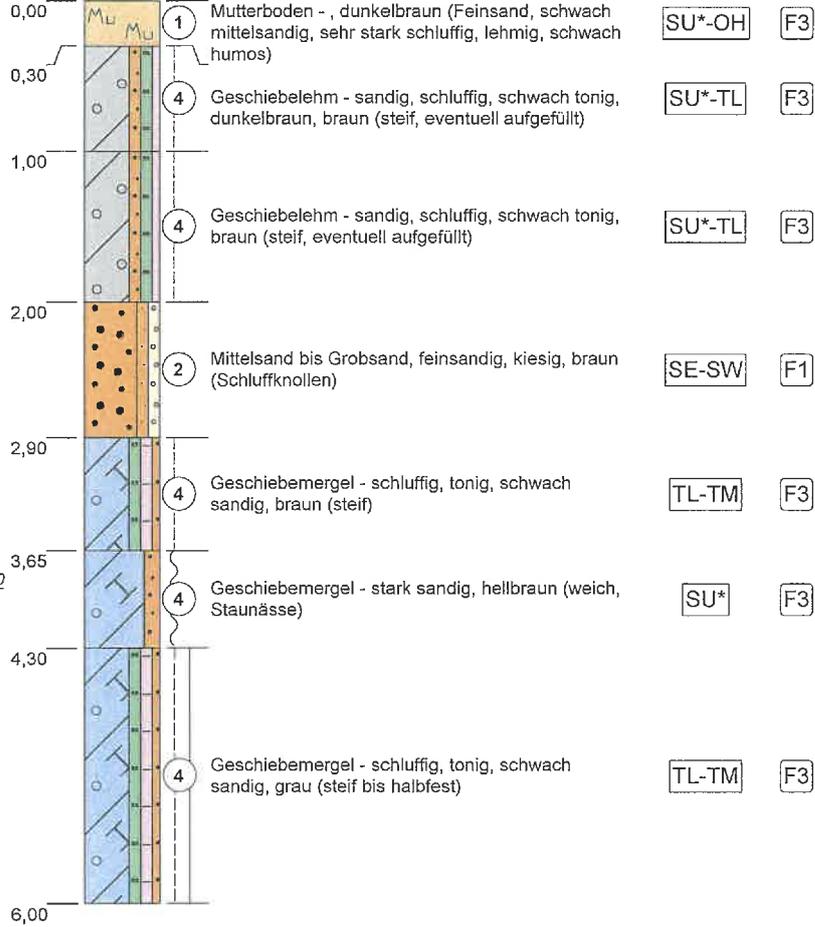
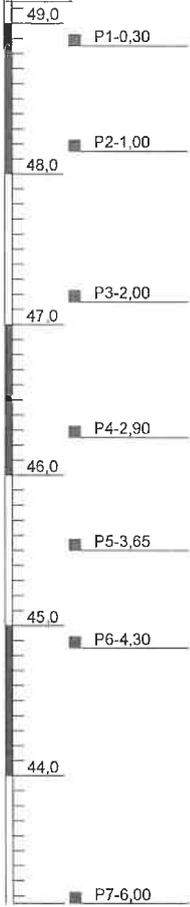
Projektnr.: **19 239**

Anlage Nr.: **3.9**

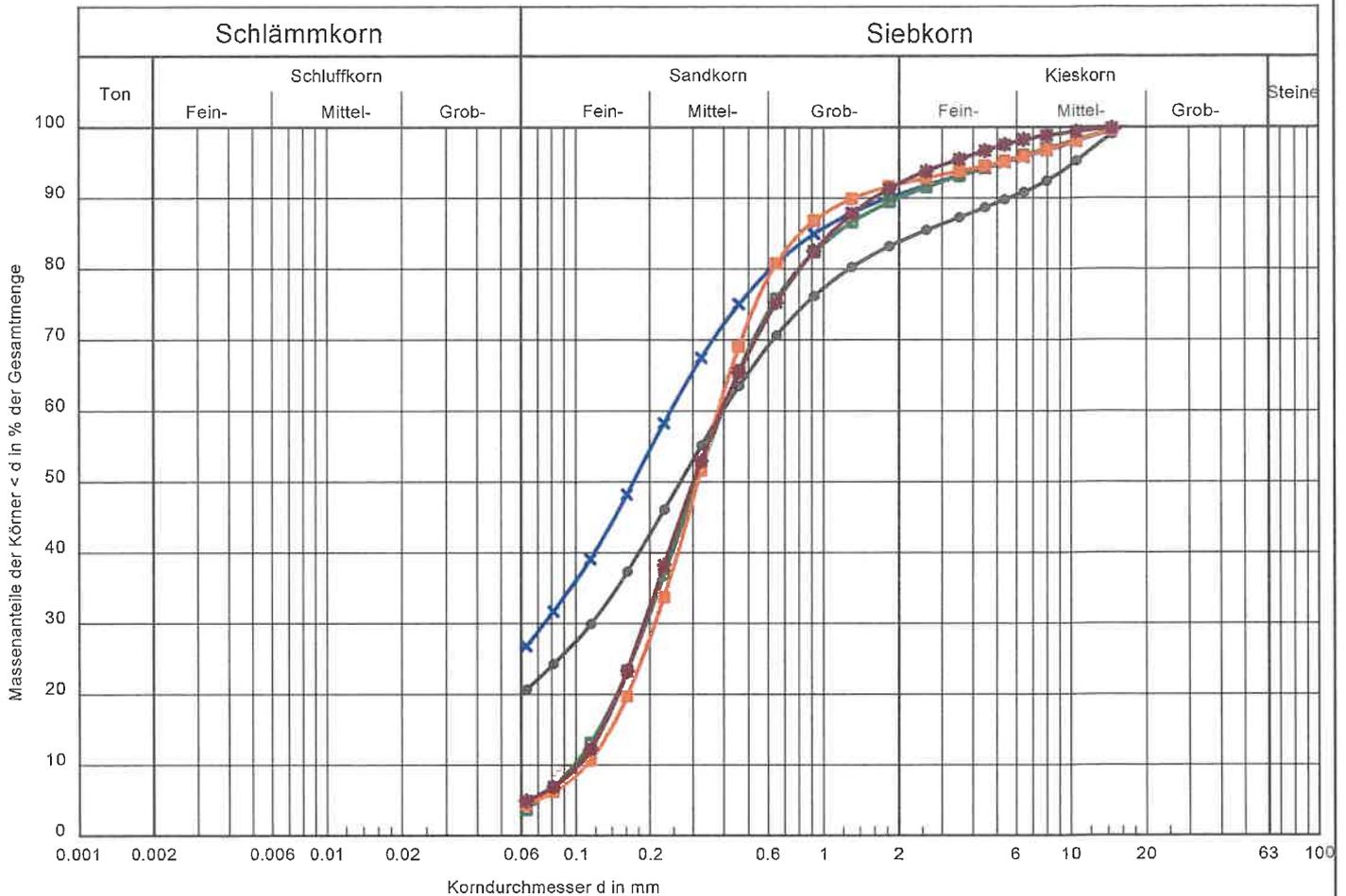
Bohrdatum: 22.08.2019 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: DHHN 92

Bemerkungen:

49,15m



DIN 18196 ZTVE



Signatur					
Aufschluss	BS 1	BS 6	BS 1	BS 3	BS 6
Entnahmestelle					
Tiefe	0,00 - 0,30	0,00 - 0,40	0,30 - 2,60	4,30 - 5,80	0,30 - 1,30
Bodenart n. DIN 4022	S, u, g	S, u, g'	S, g'	S, g'	S, g'
Bodengruppe n. DIN 18196	SU* - OH	SU* - OH	SE	SE	SE
U / Cc	-/-	-/-	4.0/1.0	3.4/1.1	3.8/0.9
T/U/S/G [%]:	- /20.6/63.2/16.2	- /26.8/63.7/9.5	- /3.7/86.3/10.0	- /4.4/87.6/8.0	- /4.9/87.1/8.0
Frostsicherheit	F 3	F 3	F 1	F 1	F 1
k-Wert [Mallet/Paquant]	-	-	$4.4 \cdot 10^{-5}$	$5.6 \cdot 10^{-5}$	$4.5 \cdot 10^{-5}$
Schichtnummer	1	1	2	2	2

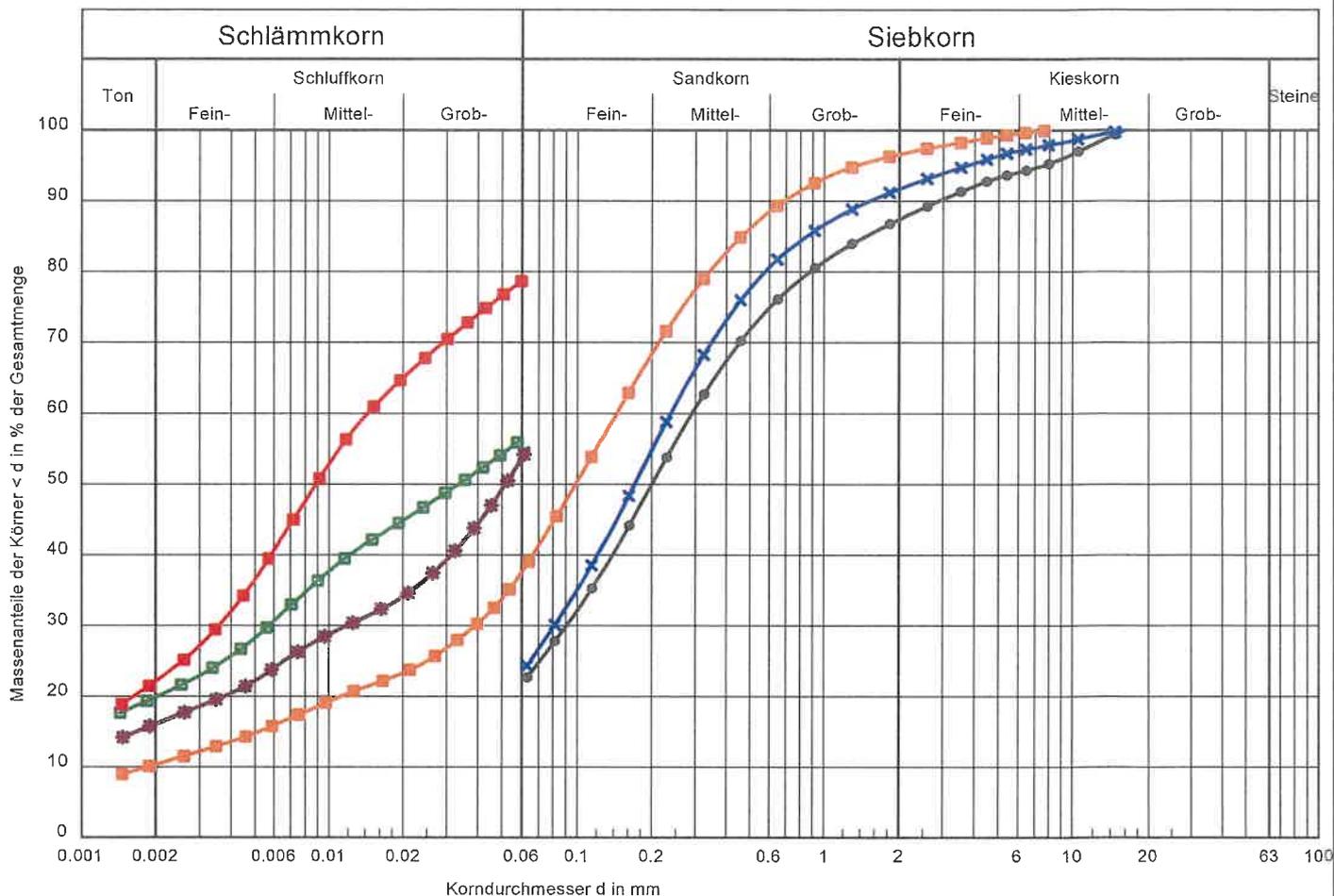
Probe entnommen am: 22.08.2019 und 27.08.2019

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Sachert

Datum: 14.10.2019

Bemerkungen:



Signatur						
Aufschluss	BS 4	BS 6	BS 2	BS 4	BS 6	BS 8
Entnahmestelle						
Tiefe	0,15 - 0,90	0,40 - 0,80	3,10 - 4,00	2,50 - 3,50	2,50 - 3,80	4,40 - 6,00
Bodenart n. DIN 4022	S, u, g'	S, u, g'	U, t	S, u, t'	S, u, t	U, t
Bodengruppe n. DIN 18196	SU*	SU*	SU* - TL	SU* - TL	SU* - TL	TL - TM
U / Cc	-/-	-/-	-/-	78.1/5.7	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	- /22.7/64.7/12.6	- /24.3/67.4/8.3	19.9/80.1/ - / -	10.3/28.3/57.9/3.4	16.1/38.7/45.2/ -	22.1/77.9/ - / -
Frostsicherheit	F 3	F 3	F 3	F 3	F 3	F 3
k-Wert [Mallet/Paquant]	-	-	$2.3 \cdot 10^{-9}$	$1.1 \cdot 10^{-7}$	$9.5 \cdot 10^{-9}$	$1.4 \cdot 10^{-9}$
Schichtnummer	3	3	4	4	4	4

Probe entnommen am: 22.08.2019 und 27.08.2019

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Sachert

Datum: 14.10.2019

Bemerkungen:

IGU mbH

Nordring 12
19073 Wittenförden
Tel 0385 - 64 55 10 Fax 0385 - 64 55 10

Registrier Nr.: 19 239

Anlage: 4.2

Wassergehalt nach DIN 18 121

Warnow, B-Plan Nr. 5

Bearbeiter: Sachert

Datum: 15.10.2019

Proben entnommen am: 22.08.2019 und 27.08.2019

Entnahme durch: IGU mbH

Art der Entnahme: gestört

Laborant: Niehoff

durchgeführt am: 19.09.2019

Probe:	BS 2	BS 5
Tiefe [m]:	3,10 - 4,00	1,80 - 2,50
Bodenummer:	4	4
Bodengruppe DIN 18196:	SU* - TL	SU* - TL
Feuchte Probe + Behälter [g]:	572.14	491.61
Trockene Probe + Behälter [g]:	542.81	472.89
Behälter [g]:	357.45	357.22
Porenwasser [g]:	29.33	18.72
Trockene Probe [g]:	185.36	115.67
Wassergehalt [%]	15.82	16.18

Probe:	BS 6	BS 7
Tiefe [m]:	2,50 - 3,80	1,20 - 2,00
Bodenummer:	4	4
Bodengruppe DIN 18196:	SU* - TL	SU* - TL
Feuchte Probe + Behälter [g]:	515.59	462.01
Trockene Probe + Behälter [g]:	496.12	445.54
Behälter [g]:	357.55	356.40
Porenwasser [g]:	19.47	16.47
Trockene Probe [g]:	138.57	89.14
Wassergehalt [%]	14.05	18.48

Glühverlust nach DIN 18 128

Warnow, B-Plan Nr. 5

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 22.08.2019 und 27.08.2019

Bearbeiter: Sachert

Datum: 15.10.2019

Aufschluß:		BS 1	
Tiefe in [m]:		0,00-0,30	
Bodengruppe DIN 18 196:		SU* - OH	
Bodennummer:		1	
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	72.99	68.75	65.99
Geglühte Probe + Behälter [g]:	71.92	67.58	65.11
Behälter [g]:	47.87	41.73	43.88
Massenverlust [g]:	1.07	1.17	0.88
Trockenmasse vor Glühen [g]:	25.12	27.02	22.11
Glühverlust [%]	4.26	4.33	3.98
Mittelwert [%]		4.19	

Aufschluß:		BS 3	
Tiefe in [m]:		0,00-0,35	
Bodengruppe DIN 18 196:		SU* - OH	
Bodennummer:		1	
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	74.86	72.87	53.54
Geglühte Probe + Behälter [g]:	72.85	70.92	52.26
Behälter [g]:	40.62	40.58	31.53
Massenverlust [g]:	2.01	1.95	1.28
Trockenmasse vor Glühen [g]:	34.24	32.29	22.01
Glühverlust [%]	5.87	6.04	5.82
Mittelwert [%]		5.91	

Aufschluß:		BS 5	
Tiefe in [m]:		0,00-0,30	
Bodengruppe DIN 18 196:		SU* - OH	
Bodennummer:		1	
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	81.58	76.38	77.62
Geglühte Probe + Behälter [g]:	80.35	75.21	76.56
Behälter [g]:	36.56	32.30	37.16
Massenverlust [g]:	1.23	1.17	1.06
Trockenmasse vor Glühen [g]:	45.02	44.08	40.46
Glühverlust [%]	2.73	2.65	2.62
Mittelwert [%]		2.67	

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Demmlerstraße 9 - 19053 - Schwerin

**IGU Ingenieurgesellschaft für Grundbau und
Umwelttechnik mbH
Nordring 12
19073 Wittenförden**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 31929083
Prüfberichtsnummer: AR-19-NK-005165-01
Auftragsbezeichnung: Warnow, B-Plan Nr. 5

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 27.08.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Anlieferung normenkonform: Ja
Probeneingangsdatum: 29.08.2019
Prüfzeitraum: 29.08.2019 - 10.09.2019

Kommentar: Untersuchung gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999; Anlage 2, Nr. 4: Vorsorgewerte für Böden

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Dr. Konstanze Kiersch
Niederlassungsleitung
Tel. +49 385 5727550

Digital signiert, 10.09.2019
Dr. Konstanze Kiersch
Niederlassungsleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Sand	Vergleichswerte				Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	Probe 1
					Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%					
Probenvorbereitung Feststoffe												
Fraktion < 2 mm	FR/f	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	73,8	
Fraktion > 2 mm	FR/f	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	26,2	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz												
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03						0,1	Ma.-%	89,6	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)												
pH in CaCl ₂	FR/f	JE02	DIN ISO 10390: 2005-12								6,3	
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion < 2mm)[#]												
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17284-2: 2005-02	40	70	100			2	mg/kg TS	18	
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17284-2: 2005-02	0,4	1	1,5			0,2	mg/kg TS	0,2	
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17284-2: 2005-02	30	60	100			1	mg/kg TS	14	
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17284-2: 2005-02	20	40	60			1	mg/kg TS	10	
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17284-2: 2005-02	15	50	70			1	mg/kg TS	7	
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,1	0,5	1			0,07	mg/kg TS	< 0,07	
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17284-2: 2005-02	60	150	200			1	mg/kg TS	53	
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)												
TOC	FR/f	JE02	DIN ISO 10694: 1996-08						0,1	Ma.-% TS	1,0	
Humus	FR/f	JE02	berechnet/DIN ISO 10694: 1996-08						0,2	Ma.-% TS	1,8	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung		Probe 1
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer	
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
Naphthalin	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	0,05
Pyren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[<i>a</i>]anthracen	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[<i>b</i>]fluoranthren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[<i>k</i>]fluoranthren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[<i>a</i>]pyren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05				0,3	1	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3- <i>cd</i>]pyren	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracen	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[<i>ghi</i>]perylen	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JED2	DIN ISO 18287: 2006-05				3	10		mg/kg TS	0,05

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Einheit	Probe 1	
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%			BG
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
PCB 28	FR/f	JED2	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	JED2	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	JED2	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	JED2	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	JED2	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	JED2	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JED2	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05				0,05	0,1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik.
Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten: unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 4.1 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von $< 5,0$ sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Die Vorsorgewerte der Tabelle 4.1 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in AR-19-NK-005165-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Keine der in AR-19-NK-005165-01 enthaltenen Proben weist eine Überschreitung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. eine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik auf.

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Demmlerstraße 9 - 19053 - Schwerin

**IGU Ingenieurgesellschaft für Grundbau und
Umwelttechnik mbH
Nordring 12
19073 Wittenförden**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 31929085
Prüfberichtsnummer: AR-19-NK-005170-01
Auftragsbezeichnung: Warnow, B-Plan Nr. 5

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 27.08.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Anlieferung normenkonform: Ja
Probeneingangsdatum: 29.08.2019
Prüfzeitraum: 29.08.2019 - 10.09.2019

Kommentar: Untersuchung gemäß TR LAGA für Boden (Tab. II.1.2.-2/4 + -3/5) 2004

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Dr. Konstanze Kiersch
Niederlassungsleitung
Tel. +49 385 5727550

Digital signiert, 10.09.2019
Dr. Konstanze Kiersch
Niederlassungsleitung

Probenbezeichnung	Probe 2	Probe 3
Probenahmedatum/ -zeit	27.08.2019	27.08.2019
Probennummer	319118927	319118928

Vergleichswerte							
Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit
Probenvorbereitung Feststoffe												
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									kg
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									g
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	94,6	89,2
--------------	------	------	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	------	------	------------------------	--	--	--	--	---	---	----	-----	----------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15 ²⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	3,0	4,7
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	11	10
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	12	18
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	8	13
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	9	15
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	37	41

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte										Probe 2	Probe 3
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probennummer		
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz															
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137: 2001-12	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,3	< 0,1	
EOX	FR/f	JE02	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	1 ^{g)}	3 ^{b)}	3 ^{b)}	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz															
Benzol	FR/f	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Toluol	FR/f	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Ethylbenzol	FR/f	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
m-/p-Xylol	FR/f	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
o-Xylol	FR/f	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Summe BTEX	FR/f	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	< 0,05	(n. b.) ¹⁾	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung	Probe 2	Probe 3			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2				Z2	Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[<i>a</i>]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[<i>b</i>]fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[<i>k</i>]fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[<i>a</i>]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3- <i>cd</i>]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[<i>ghi</i>]perylene	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30		0,05	mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB aus der Originalsubstanz															
PCB 28	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		0,01	mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte										Probenbezeichnung	Probe 2	Probe 3		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit				Probennummer	
Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01																		
pH-Wert	FR/f	JED2	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12							6,8	8,2
Temperatur pH-Wert	FR/f	JED2	DIN 38404-C4: 1978-12														22,5	24,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	JED2	DIN EN 27888: 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000							18	73
Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01																		
Chlorid (Cl)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁸⁾							< 1,0	1,6
Sulfat (SO4)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	20	20	20	20	20	50	200							< 1,0	3,1
Cyanide, gesamt	FR/f	JED2	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	5	5	5	5	5	10	20							< 5	< 5
Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01																		
Arsen (As)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	20	60 ⁹⁾							< 1	2
Blei (Pb)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	40	80	200							< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6							< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60							< 1	2
Kupfer (Cu)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	20	60	100							< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	15	20	70							2	2
Quecksilber (Hg)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2							< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JED2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	150	150	150	150	150	200	600							< 10	< 10
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01																		
Phenolindex, wasserdampffüchtig	FR/f	JED2	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100							< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze
Lab. - Kürzel des durchführenden Labors
Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors
Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

1) nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 8) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 9) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Im Prübericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in AR-19-NK-005170-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Keine der in AR-19-NK-005170-01 enthaltenen Proben weist eine Überschreitung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. eine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5 auf.