



## Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: *Schwerin*  
*Wohngebiet B-Plan Nr. 118 „Warnitzer Feld“*

Bauherr: *Stadt Schwerin*

Registriernummer: *20 310*

Untersuchungsphase: *Hauptuntersuchung nach EC 7*

Auftraggeber: *Stadt Schwerin*  
  
*über*  
  
*LGE Mecklenburg-Vorpommern GmbH*  
*Bertha-von-Suttner-Straße 5*  
*19061 Schwerin*

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

Textseiten: *20*

Anlageseiten: *32*

Wittenförden, den *12.03.2021*

*Dipl.-Ing. T. Beirow*  
Geschäftsführer

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Veranlassung / Bauvorhaben / Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
1.1	Allgemeines .....	4
1.2	Unterlagen .....	4
1.3	Angaben zum Bauvorhaben .....	5
1.4	Aufgabenstellung.....	5
1.5	Geotechnische Kategorie .....	6
<b>2</b>	<b>Geotechnische Feld- und Laboruntersuchungen .....</b>	<b>6</b>
2.1	Bodenaufschlüsse / Feldversuche .....	6
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	7
<b>3</b>	<b>Geotechnische Verhältnisse.....</b>	<b>7</b>
3.1	Morphologie, Bebauung, Nutzung.....	7
3.2	Geologischer Überblick .....	8
3.3	Hydrogeologischer Überblick .....	8
3.4	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse .....	8
3.4.1	Baugrundsichtung .....	8
3.4.2	Grundwasserverhältnisse .....	9
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen .....</b>	<b>10</b>
4.1	Bautechnische Eigenschaften und Klassifizierung der Baugrundsichten .....	10
4.2	Homogenbereiche .....	12
4.3	Bodenmechanische Kennwerte .....	13
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Grundbautechnische Bewertung / Empfehlungen .....</b>	<b>14</b>
6.1	Geotechnische Kategorie .....	14
6.2	Kanalbau.....	14
6.2.1	Herstellen des Leitungsgrabens / der Baugruben .....	14
6.2.2	Verbaue .....	15
6.2.3	Gründung der Leitungen und Schächte.....	15
6.2.4	Verfüllen des Leitungsgrabens und der Baugruben .....	15
6.2.5	Wasserhaltung .....	16
6.3	Straßenbau .....	16
6.3.1	Notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaus.....	16
6.3.2	Tragfähigkeit des Planums.....	17
6.3.3	Empfehlungen zum vollständigen Neuausbau von Verkehrsflächen .....	18
6.3.4	Hinweise zur Bauausführung .....	18
<b>7</b>	<b>Versickerung .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Allgemeine Bebaubarkeit / Belastbarkeit.....</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Baubegleitende Überwachung .....</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>Ergänzende Hinweise .....</b>	<b>20</b>

**ANLAGENVERZEICHNIS**

A 1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 20 000	1 Blatt
A 2.1	Lageplan der Aufschlüsse, Maßstab 1 : 2500	1 Blatt
A 2.2.1 - 2.2.5	Baugrundschnitte A - A , B - B , C - C , D - D , E - E	5 Blatt
A 3.1 - 3.20	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen	20 Blatt
A 4.1.1 - 4.1.3	Laborprotokolle - Kornverteilungen	3 Blatt
A 4.2	Laborprotokolle - Bestimmung der Wassergehalte	1 Blatt
A 4.3	Laborprotokolle - Bestimmung der organischen Bestandteile (Glühverlust)	1 Blatt

**TABELLENVERZEICHNIS**

<i>Tabelle 1</i>	<i>Ansatzhöhe und Aufschlusstiefen der Sondierungen.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 2</i>	<i>bodenmechanische Laborversuche .....</i>	<i>7</i>
<i>Tabelle 3</i>	<i>Wasserstände .....</i>	<i>9</i>
<i>Tabelle 4</i>	<i>Bodengruppen, Bodenklassen, Verdichtungsklassen, Frostsicherheit .....</i>	<i>11</i>
<i>Tabelle 5</i>	<i>Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 und DIN 18303.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabelle 6</i>	<i>Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 / DIN 18303 - Kennwerte / Eigenschaften... </i>	<i>12</i>
<i>Tabelle 7</i>	<i>charakteristische Kennwerte.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabelle 8</i>	<i>Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (aus RStO 12).....</i>	<i>17</i>

## **1 Veranlassung / Bauvorhaben / Aufgabenstellung**

### **1.1 Allgemeines**

In der Landeshauptstadt Schwerin, im Stadtteil Warnitz, ist die Erschließung eines B-Plan Gebietes (Wohngebiet) vorgesehen.

Die IGU mbH aus Wittenförden wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt.

Erdstatische Berechnungen sowie die chemische Untersuchung von Boden- und Wasserproben sind nicht Auftragsgegenstand.

### **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 LGE Mecklenburg-Vorpommern GmbH, Schwerin
  - a) LGE Mecklenburg-Vorpommern GmbH, Auftrag vom 03.11.2020
  - b) Angebotsabfrage mit Kurzbeschreibung der Baumaßnahme, E-Mail vom 12.10.2020
  - c) Lageplan, Maßstab 1 : 1000, E-Mail vom 02.03.2021
  - d) ergänzende Absprachen über auszuführende Bohrtiefen, Herr Lenschow 12/2020 - 01/2021
- U 2 Ingenieur- und Vermessungsbüro Rainer Wulf, Wismar
  - a) Absteckung der Bohrpunkte am 14.12.2020
  - b) Lageplan der Bohrpunkte (Riss), unmaßstäblich, mit Höhenangaben
- U 3 Zentrales Geologisches Institut, Geologische Karte der Deutschen Demokratischen Republik, Maßstab 1 : 100 000, Blatt 35, Berlin 1968
- U 4 Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern: Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern
- U 5 Ergebnisse der Rammkernsondierungen, IGU mbH Wittenförden, 15.12.2020 bis 27.01.2021
- U 6 Ergebnisse von bodenmechanischen Laboruntersuchungen, IGU mbH Wittenförden, 01/2021
- U 7 Archivunterlagen der IGU mbH
  - u. a. diverse Baugrundgutachten für Baumaßnahmen in der Bahnhofstraße, im Kirschenhöfer Weg und östlich der L 03 (Grevesmühlener Chaussee)
- U 8 geltende DIN Normen und technische Vorschriften

### 1.3 Angaben zum Bauvorhaben

Der Geltungsbereich des B-Plan Gebietes weist eine Größe von ca. 244 500 m<sup>2</sup> auf. Im Norden und Osten grenzt das Gebiet an die L 03 und die B 104. Im Süden und Westen wird es durch den Kirschenhöfer Weg und die Bahnhofstraße begrenzt.

Angaben über die Anzahl und Lage der zu erschließenden Baugrundstücke sowie zu den notwendigen Kanal- und Straßenbauarbeiten liegen in der gegenwärtigen Planungsphase noch nicht vor.

Das nach der Erschließung von den Dach- und Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser soll, nach Möglichkeit, vollständig versickert werden.

Nach [U1b] soll dem Bau von Mulden, Gräben, Rigolen und Sickerteichen für die Leitung und Zwischenspeicherung des Regenwassers in den Grünanlagen daher Vorrang vor einer Ableitung eingeräumt werden.

### 1.4 Aufgabenstellung

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

- Ausführung von 20 Rammkernsondierungen zur Dokumentation der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
- Durchführung von bodenmechanischen Laboruntersuchungen

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 Bauaufgaben
- Angaben zur Wiederverwendung der vorhandenen Böden und Baustoffe
- Empfehlungen / Gründungs- und Ausbauvorschläge für den Kanal- und Straßenbau
- Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Der Leistungsumfang ist, unter Berücksichtigung der Geotechnischen Kategorie (siehe Pkt. 1.5) und einem Aufschlussraster von 100 m x 110 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 Kategorie GK 1 (geringer Schwierigkeitsgrad) angesetzt.

## 2 Geotechnische Feld- und Laboruntersuchungen

### 2.1 Bodenaufschlüsse / Feldversuche

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse war, nach [U1b], die Ausführung von 20 Rammkernsondierungen (BS 1 - BS 20), mit Tiefen von 6,00 m (10 x) und 8,00 m (10 x), vorgesehen. In der nördlichen Hälfte des Gebietes sollten danach die tieferen und in der südlichen Hälfte die flacheren Aufschlüsse erfolgen.

In der Nordhälfte wurden an acht Aufschlusspunkten die geplanten Tiefen erreicht. Auf Grund von Bohrhindernissen wurden zwei Sondierungen in Tiefen von 6,65 m (BS 9) und 7,00 m (BS 10) abgebrochen. Unter Berücksichtigung der angetroffenen Baugrundverhältnisse sowie den geplanten Baumaßnahmen, können die erreichten Aufschlusstiefen in diesem Teil des Baugebietes als vorerst ausreichend für die Planungen angesehen werden.

In der Südhälfte wurden die geplanten Bohrtiefen durchgängig erreicht. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber [U1d], wurden die Aufschlüsse BS 19 und BS 20 bis in eine Tiefe von 8,00 m abgeteuft.

Zur Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit im Bereich bindiger Böden wurden in-situ Versuche mit dem Penetrometer vorgenommen.

Die Absteckung und Einmessung der Bohrpunkte erfolgte durch das Ingenieur- und Vermessungsbüro Rainer Wulf, aus Wismar [U2].

Nachfolgend sind die ausgeführten Arbeiten und die Höhen der Bohrpunkte zusammengestellt:

**Tabelle 1      Ansatzhöhe und Aufschlusstiefen der Sondierungen**

<b>Aufschluss</b>	<b>BS 1</b>	<b>BS 2</b>	<b>BS 3</b>	<b>BS 4</b>	<b>BS 5</b>	<b>BS 6</b>	<b>BS 7</b>	<b>BS 8</b>	<b>BS 9</b>	<b>BS 10</b>
Höhe GOK [m HN]	55,25	55,65	56,23	55,84	56,04	56,56	57,60	57,04	56,24	56,77
Tiefe d. Rammkernsondierung [m]	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	6,65 <sup>1)</sup>	7,00 <sup>1)</sup>
<b>Aufschluss</b>	<b>BS 11</b>	<b>BS 12</b>	<b>BS 13</b>	<b>BS 14</b>	<b>BS 15</b>	<b>BS 16</b>	<b>BS 17</b>	<b>BS 18</b>	<b>BS 19</b>	<b>BS 20</b>
Höhe GOK [m HN]	59,27	57,76	58,49	57,40	58,12	61,69	58,82	58,30	56,72	55,40
Tiefe d. Rammkernsondierung [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00

<sup>1)</sup> Bohrhindernis - Abbruch der Sondierung

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in einem Lageplan (Anlage 2.1) dargestellt. Die Bohrprofile sind als Anlage 3.1 bis 3.20 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	13 x	4.1
Bestimmung des Wassergehaltes	DIN 18 121	6 x	4.2
Bestimmung der organischen Bestandteile	DIN 18 128	4 x	4.3

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

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.

## 3 Geotechnische Verhältnisse

### 3.1 Morphologie, Bebauung, Nutzung

Das B-Plan Gebiet befindet sich im nördlichen Teil von Warnitz, zwischen der L 03, der B 104, dem Kirschenhöfer Weg und der Bahnhofstraße.

Bei dem zu erschließenden Areal handelt es sich durchgängig um landwirtschaftlich genutzte Flächen (Ackerland), auf denen einzelne große Bäume stehen.

Das Gelände im Untersuchungsbereich weist ein flach welliges Profil auf.

Es ist eine Hauptgeländeneigung in östlicher Richtung vorhanden.

Die geodätischen Höhen liegen zwischen 61,69 m HN (Hochpunkt - BS 16) und 55,25 m HN (BS 1) sowie 55,40 m (BS 20), beides Tiefpunkte.

Bebauung ist im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Bei den sich entlang des Kirschenhöfer Weges und der Bahnhofstraße anschließenden Grundstücken handelt es sich um Flurstücke mit einer aufgelockerten Wohnbebauung (Einfamilien- und Doppelhäuser).

Ver- und Entsorgungsleitungen sollen, nach den vorliegenden Informationen, im Planungsbereich nicht vorhanden sein.

### 3.2 Geologischer Überblick

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

Durch vorliegende Erkundungsergebnisse im Bereich der Ortslage ist bekannt, dass die bindigen Böden auch in Wechsellagerung (in räumlicher Verbreitung auch in regelloser Schichtung) mit Sanden größerer Mächtigkeit anstehen können.

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.

### 3.3 Hydrogeologischer Überblick

Der obere, geschlossene Grundwasserleiter ist, nach den vorliegenden hydrologischen Karten, etwa zwischen 42 m HN und 45 m HN, mit einem Fließgefälle in östlicher 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 entsprechen den nach Pkt. 3.2 zu erwartenden Verhältnissen.

An allen Bohrpunkten wurden als Decklage schluffige bis stark schluffige (lehmmige), humos durchsetzte Sande bzw. sandiger, humoser Lehm (Mutterboden, Schicht ①) angetroffen. Es sind Mächtigkeiten von 0,30 m bis 0,85 m dokumentiert worden.

Eng gestufte Sande (Schicht ②), schwach schluffige Sande (Schicht ③) und schluffige Sande (Schicht ④) sind nicht durchgängig erbohrt worden.

Es wurden Gesamtmächtigkeiten der Sande von 0,10 m bis 4,50 m dokumentiert.

Charakteristisch für das Untersuchungsgebiet ist der häufige und unregelmäßige Wechsel von Sanden mit geringen und hohen Schluffkornggehalten.

Die Sandhorizonte werden häufig von dünnen Schluff-/Lehm- und Mergelbändern durchzogen. Die Lagerungsdichte kann vorerst nur nach dem Bohrfortschritt beurteilt werden, da die Ausführung von Rammsondierungen, in dieser Untersuchungsphase, nicht Auftragsgegenstand war. Bis etwa 2,0 m unter GOK ist danach von einer lockeren bis mitteldichten, mit zunehmender Tiefe dann von einer mitteldichten bis dichten Lagerung auszugehen.

Geschiebelehm und Geschiebemergel (Schicht ⑤) stellen die Hauptbodenart im Untersuchungsgebiet dar. Die Geschiebeböden wurden in allen Aufschlüssen angetroffen. Sie werden häufig von dünnen Sandbändern durchzogen.

Die Konsistenz der bindigen Böden wechselt unregelmäßig und unabhängig von der Tiefe, zwischen weich, steif und halbfest.

Zur Veranschaulichung sind die Baugrundverhältnisse unter Anlage 2.2.1 bis 2.2.5 in fünf Baugrundschnitten dargestellt.

### 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.

**Tabelle 3 Wasserstände**

Aufschluss	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8	BS 9	BS 10
Höhe GOK [m HN]	55,25	55,65	56,23	55,84	56,04	56,56	57,60	57,04	56,24	56,77
Wasserstand unter GOK [m]	2,60	2,20	5,90	3,60	5,00	2,20	-	5,40	5,15	-
Wasserstand [m HN]	52,65	53,45	50,33	52,24	51,04	54,36	- <sup>1)</sup>	51,64	51,09	-
Aufschluss	BS 11	BS 12	BS 13	BS 14	BS 15	BS 16	BS 17	BS 18	BS 19	BS 20
Höhe GOK [m HN]	59,27	57,76	58,49	57,40	58,12	61,69	58,82	58,30	56,72	55,40
Wasserstand unter GOK [m]	-	-	-	-	-	5,85	5,90	5,50	6,60	7,20
Wasserstand [m HN]	-	-	-	-	-	55,84	52,69	52,80	50,12	48,20

1) nicht angetroffen

Im Untersuchungsgebiet stehen sowohl wasserdurchlässige bis schwach durchlässige sandige Böden (① , ② , ③ , ④) als auch nur schwach bis sehr schwach wasserdurchlässige und damit wasserstauend wirkende Böden an. Es handelt sich dabei um Geschiebelehm und -mergel (⑤).

Ein Wasseranfall wurde in dreizehn der zwanzig Aufschlüsse festgestellt.

Während der Sondierarbeiten konnte nicht bei allen Sondierungen eindeutig dokumentiert werden, aus welchem Horizont der gelotete Wasserstand resultieren könnte (siehe Anlage 3, nass / wasserführend oder wasserführende Sandbänder - als Erläuterung).

Der obere Grundwasserleiter wurde mit den ausgeführten Bohrtiefen nicht erreicht.

Bei den eingemessenen Wasserständen handelt es sich danach um Stau- und Schichtwasser.

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 im gesamten Untersuchungsgebiet 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 fünf Baugrundsichten ausgehalten, die nachfolgend näher beschrieben werden.

<b>Schicht ①</b>	<b>Mutterboden / Oberboden</b>	<b>SU* - OH</b>
<i>Mächtigkeit</i>	0,30 m bis 0,85 m	
<i>Petrographie</i>	Fein- bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig (lehmig), humos und sandiger Lehm, humos durchsetzt	s. Anlage 4.1.1
<i>Genese</i>	geogen	
<i>Vorkommen</i>	in allen Aufschlüssen	
<i>Lagerungsdichte</i>	locker	(Bohrfortschritt)
<i>Frostempfindlichkeit</i>	sehr frostempfindlich, F 3	
<i>organischer Anteil</i>	$v_{GI} \sim 3\% - 5\%$	s. Anlage 4.3
<i>Färbung</i>	dunkelbraun	
<i>Durchlässigkeit</i>	$1 \times 10^{-8} - 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ - durchlässig bis schwach durchlässig	

<b>Schicht ②</b>	<b>Sand, eng gestuft</b>	<b>SE</b>
<i>Gesamtmächtigkeit</i>	1,00 m bis 1,65 m	
<i>Petrographie</i>	Fein- bis Mittelsand	s. Anlage 4.1.2
<i>Genese</i>	glazigen	
<i>Vorkommen</i>	BS 10, BS 15	
<i>Kornverteilung</i>	Schluffkorngehalt $< 0,063\text{mm}$ $< 5 \text{ M. } \%$	
<i>Lagerungsdichte</i>	locker bis dicht (siehe Pkt. 3.4.1)	(Bohrfortschritt)
<i>Frostempfindlichkeit</i>	nicht frostempfindlich, F 1	
<i>Färbung</i>	hellbraun, braun, grau	
<i>Durchlässigkeit</i>	$5 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ - durchlässig	

<b>Schicht ③</b>	<b>Sand, schwach schluffig</b>	<b>SU</b>
<i>Gesamtmächtigkeit</i>	$\geq 0,40 \text{ m}$ (nicht durchteuft) bis 2,45 m	
<i>Petrographie</i>	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig	s. Anlage 4.1.2
<i>Genese</i>	glazigen	
<i>Vorkommen</i>	BS 2, BS 3, BS 10, BS 12, BS 14, BS 15, BS 18, BS 20	
<i>Kornverteilung</i>	Schluffkorngehalt $< 0,063\text{mm}$ 5 - 15 M. %	
<i>Lagerungsdichte</i>	locker bis dicht (siehe Pkt. 3.4.1)	(Bohrfortschritt)
<i>Frostempfindlichkeit</i>	gering bis mittel frostempfindlich, F 2	
<i>Färbung</i>	hellbraun, braun	
<i>Durchlässigkeit</i>	$8 \times 10^{-6} - 8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ - durchlässig	

<b>Schicht ④</b>	<b>Sand, schluffig</b>	<b>SU*</b>
<i>Mächtigkeit</i>	0,10 m bis 3,40 m	
<i>Petrographie</i>	Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig bis Mittel- bis Grobsand, kiesig, schluffig	s. Anlage 4.1.3
<i>Genese</i>	glazigen	
<i>Vorkommen</i>	alle Aufschlüsse außer BS 11, BS 16, BS 17	
<i>Lagerungsdichte</i>	locker bis dicht (siehe Pkt. 3.4.1)	(Bohrfortschritt)
<i>Kornverteilung</i>	Schluffkorngehalt < 0,063 mm ca. > 15 - 35 M. %	
<i>Frostempfindlichkeit</i>	sehr frostempfindlich, F 3	
<i>Färbung</i>	hellbraun, braun	
<i>Durchlässigkeit*</i>	$5 \times 10^{-7} - 5 \times 10^{-5}$ m/s - schwach durchlässig bis durchlässig	

<b>Schicht ⑤</b>	<b>Geschiebelehm / Geschiebemergel</b>	<b>SU* - TL</b>
<i>Mächtigkeit</i>	0,30 m bis $\geq 6,15$ m (nicht durchteuft)	
<i>Petrographie</i>	Schluff / Sand - Gemisch, schwach tonig	s. Anlage 4.1.3
<i>Genese</i>	glazigen	
<i>Vorkommen</i>	in allen Aufschlüssen	
<i>Kornverteilung</i>	Schluffkorngehalt < 0,063 mm ca. 35 - 60 M. %	
<i>Wassergehalt</i>	$w_n \sim 10\% - 19\%$	s. Anlage 4.2
<i>Konsistenz</i>	weich, steif, halbfest	Handversuch Penetrometer
<i>Frostempfindlichkeit</i>	sehr frostempfindlich, F 3	
<i>Färbung</i>	hellbraun, braun, grau	
<i>Durchlässigkeit*</i>	$1 \times 10^{-9} - 5 \times 10^{-8}$ m/s - sehr schwach bis schwach durchlässig	
<i>Besonderheiten</i>	- das Antreffen von Geschieben (Steine/Blöcke) ist möglich	

\*) Die Durchlässigkeitsbeiwerte wurden aus den durchgeführten Korngrößenverteilungen (nach Beyer, USBSC und Mallet/Paquant) sowie anhand von Literaturdaten überschlägig ermittelt.

In der folgenden Tabelle sind die Baugrundsichten zusammengefasst.

**Tabelle 4 Bodengruppen, Bodenklassen, Verdichtungsklassen, Frostsicherheit**

Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
			DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)		
①	Mutterboden / Oberboden (Sand, schluffig, humos)	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Sand, eng gestuft	SE	3	V 1	F 1
③	Sand, schwach schluffig	SU	3	V 1	F 2
④	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
⑤	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL	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).

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 5 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	3	HB II	HB II
④	SU*	4	HB II	HB II
⑤	SU* - TL	4	HB III	HB III

**Tabelle 6 Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 / DIN 18303 - Kennwerte / Eigenschaften**

Eigenschaften	Einheit	HB I	HB II	HB III
ortsübliche Bezeichnung	-	Mutterboden	Sande	Geschiebelehm Geschiebemergel
Bodengruppe (DIN 18196)	-	SU* - OH	SE , SU , SU*	SU* - TL
Schichtnummer	-	①	② , ③ , ④	⑤
Masseanteil Steine (63 - 200 mm)	%	0 - 5 <sup>1), 2)</sup>	0 - 10 <sup>1), 2)</sup>	1 - 30 <sup>1)</sup>
Masseanteil Blöcke (200 - 630 mm)	%	0 - 1 <sup>1), 2)</sup>	0 - 5 <sup>1), 2)</sup>	1 - 15 <sup>1), 2)</sup>
Masseanteil große Blöcke (> 630 mm)	%	0 - 1 <sup>1), 2)</sup>	0 - 1 <sup>1), 2)</sup>	0 - 1 <sup>1), 2)</sup>
Konsistenz	-	n. b.	n. b.	weich, steif, halbfest <sup>3)</sup>
Plastizität	-	n. b.	n. b.	leicht <sup>3)</sup>
Lagerungsdichte	-	locker <sup>4)</sup>	locker - dicht <sup>4)</sup>	n. b.

<sup>1)</sup> Literatur-/Erfahrungswerte, <sup>2)</sup> Laborversuch, <sup>3)</sup> Feld-/Handversuch, <sup>4)</sup> 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 7 charakteristische Kennwerte**

Schicht Nr.	Bodengruppe DIN 18 196	Lagerungsdichte Konsistenz	Wichte		Reibungswinkel $\phi'_k$ Grad	Kohäsion $c'_k$ kN/m <sup>2</sup>	Steifemodul $E_{s,k}$ MN/m <sup>2</sup>
			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$			
①	SU* - OH	locker	17,5 - 18,5	9,5 - 10,0	27 - 29	0	-
②	SE	locker	16,5	9,5	31	0	10 - 20
		mitteldicht	17,5	10,0	33	0	30 - 50
		dicht	18,5	10,5	36	0	60 - 80
③	SU	locker	17,0	10,0	31	0	10 - 20
		mitteldicht	18,0	10,5	33	0	30 - 50
		dicht	19,0	11,0	35	0	60 - 80
④	SU*	locker	17,5	10,5	29	0	10 - 15
		mitteldicht	18,5	11,0	31	0 - 1	20 - 25
		dicht	19,5	11,5	33	0 - 2	30 - 35
⑤	SU* - TL Geschiebelehm	weich	19,5	9,5	24	6	4 - 8
		steif	20,5	10,5	27	10	14 - 21
		halbfest	21,5	11,5	30	12	24 - 31
	Geschiebemergel	weich	20,0	10,0	27	8	10 - 15
		steif	21,0	11,0	29	11	21 - 33
		halbfest	22,0	12,0	32	14	38 - 50

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

## 5 Zusammenfassung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden durch 20 Aufschlüsse, mit Tiefen zwischen 6,00 m und 8,00 m unter GOK erkundet.

Die Baugrundsichtung im Untersuchungsgebiet ist nicht einheitlich, entspricht aber grundsätzlich den im Standortbereich zu erwartenden Verhältnissen.

Unter einem an allen Aufschlusspunkten vorhandenen Mutterbodenhorizont (Schicht ①), stehen als Hauptbodenart Geschiebelehm und Geschiebemergel (Schicht ⑤) an.

Die bindigen Lockergesteine sind in allen Bohrungen angetroffen worden.

Eng gestufte Sande (Schicht ②), schwach schluffige Sande (Schicht ③) und schluffige Sande (Schicht ④) sind nicht durchgängig erbohrt worden.

Charakteristisch für das Untersuchungsgebiet ist der häufige und unregelmäßige Wechsel von Sanden mit geringen und hohen Schluffkorngehalten.

Ein Wasseranfall wurde in dreizehn der zwanzig Aufschlüsse festgestellt. Bei den eingemessenen Wasserständen handelt es sich durchgängig 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, um die Erschließung planen zu können.

### **6.2 Kanalbau**

#### **6.2.1 Herstellen des Leitungsgrabens / 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 (Aussachtungen, Gründungen, Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude)
- DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau)
- DIN 4150 (Erschütterungen im Bauwesen)

Da konkrete Angaben noch nicht vorliegen, können nachfolgend nur allgemeine Empfehlungen für die Planung und Bauausführung gegeben werden.

In der Grabensohle können, 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° abgeböscht 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 , ④) und bindigen Böden (⑤) stellen einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar und können überbaut werden. Im Bereich weicher bindiger Böden wird die Ausbildung eines verstärkten Rohraufagers 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 Leitunggrabens und der Baugruben

Mutterboden (①) ist als Verfüllmaterial nicht geeignet.

Die anstehenden Sande (② , ③ , ④) sind für einen Wiedereinbau grundsätzlich geeignet, wenn der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt entspricht.

Auf Grund ihres z. T. hohen Feinkornanteils (④) 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 (⑤) 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. Schaffußwalze, erhöhter Prüfaufwand).

Bindige Böden weicher und halbfester Konsistenz sind als Verfüllmaterial nicht geeignet, da auf Grund der hohen Wassergehalte (weich) und zu geringer Wassergehalte (halbfest) eine sachgemäße Verdichtung nicht möglich ist.

Im Leitungsgraben 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 10, BS 15, BS 19) kann auch eine geschlossene Wasserhaltung (Absenkung) notwendig werden, wenn die Sande nach ergiebigen Niederschlägen wasserführend (zeitweise) sind.

Die Verwendung von Spüllanzen/Spülfiltern (Vakuumentwässerung) stellt grundsätzlich eine geeignete Variante der Wasserhaltung dar.

Auf Grund der häufig wechselnden Körnung und Schluffkorngelalte kann eine Verfilterung notwendig werden.

Die Auftriebssicherheit der Schächte und Kanäle muss durchgängig gewährleistet werden.

## 6.3 Straßenbau

### 6.3.1 Notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaus

Da konkrete Angaben noch nicht vorliegen, können nachfolgend nur allgemeine Empfehlungen für die Planung und Bauausführung gegeben werden.

Maßgebend für die Bemessung hinsichtlich des Frostkriteriums sind die sehr frostempfindlichen Böden der Schichten ④ (schluffige Sande) und ⑤ (Geschiebelehm/Geschiebemergel).

In der nachfolgenden Tabelle wird eine Bemessung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus unter Berücksichtigung der Mehr- und Minderdicken nach RStO 12, Tab. 7, unter geotechnischen Gesichtspunkten, für die BK 1,0 und die BK 0,3 (Annahme), vorgenommen.

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

**Tabelle 8 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (aus RStO 12)**

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse			Bk	
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk 0,3	1,0	0,3
F 2	55	50	40		
F 3	65	60	50	60	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 Gradienten	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
<b>notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaues [cm]</b>			<b>65</b> <b>55</b>

Die notwendige Dicke des frostsicheren Oberbaues beträgt für die Belastungsklasse Bk 0,3 = 55 cm und für die Bk 1,0 = 65 cm. Für die notwendige Gesamtdicke des Oberbaues 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 | - Sand, eng gestuft                   |          | - $E_{v2} \geq 45$ MPa         |
| Schicht ③ | - Sand, schwach schluffig             |          | - $E_{v2} \geq 45$ 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         |
|           |                                       | halbfest | - $E_{v2} \approx 45$ MPa      |

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

Auf Grund der im Standortbereich nicht durchgängig vorhandenen Mindesttragfähigkeit im Planum, werden gegenüber einer Standardbauweise gemäß RStO 12 vermutlich Mehraufwendungen notwendig.

Auf der Grundlage der hier dokumentierten Untersuchungsergebnisse können, nach dem Vorliegen konkreter Planungen, Ausbauvorschläge erarbeitet werden.

### 6.3.4 Hinweise zur Bauausführung

Die Baumaßnahme ist so zu planen und auszuführen, dass eine direkte Befahrung des überwiegend bindigen Planums vermieden wird.

Der Einbau der Mineralstoffe hat im Bereich bindiger Böden (Schicht ⑤) vor Kopf zu erfolgen, um ein Durchkneten des Untergrundes und die daraus resultierende Verminderung der Tragfähigkeit zu unterbinden.

Eine „Nachverdichtung“ bindiger Planumsbereiche 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 durchgefrorene Schichten dürfen nicht überbaut werden und sind auszutauschen.

Eine Planumsentwässerung mit ausreichendem Längs- und Quergefälle ist sowohl für die Bauphase als auch für den Endzustand zu gewährleisten.

Der Einbau einer dauerhaften Dränage ist nur dann nicht erforderlich, wenn im Bereich der auszubauenden Verkehrsflächen Kanalgräben vorhanden sind, die als Dränage fungieren (Verfüllmaterial Sande). Das Planumsgefälle ist dann so auszubilden, dass eine Entwässerung in diese Richtung erfolgen kann.

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.

Gepprüft 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  $1 \times 10^{-6}$  m/s.
- Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen.

Hinsichtlich der erforderlichen Wasserdurchlässigkeit wären nur die Sande der Schichten ② und ③ für eine Versickerung geeignet, wenn innerhalb dieser Horizonte keine wasserstauenden Schichten (Schluff-/Lehm-/Mergelbänder) vorhanden sind.

Der humose Oberboden (①) und die schluffigen Sande (④) weisen nicht durchgängig die erforderliche Wasserdurchlässigkeit auf.

Eine Versickerung innerhalb bindiger Horizonte (⑤) ist nicht möglich.

### Schlussfolgerungen / Empfehlungen

Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist in großen Bereichen des B-Plan Gebietes nicht möglich, da als Hauptbodenart bindige Böden anstehen (Schicht ⑤).

Durch die erfolgte rastermäßige Baugrunderkundung (100 m x 110 m) sind in einzelnen Sondierungen Sandhorizonte größerer Mächtigkeit angetroffen worden, die nicht durchgängig wasserführend sind (z. B. BS 10, BS 15, BS 19).

Es ist bisher nicht bekannt, welchen räumlichen Umfang diese Bereiche haben.

Des weiteren ist nicht bekannt, ob und in welchem Umfang (Mengen, Einstauhöhen, Zeitraum) nach Starkregenereignissen ein Wasserzufluss aus umgebenden / höheren Geländeabschnitten erfolgt.

Die Sande (② , ③ , ④ ) weisen keine einheitlichen Durchlässigkeiten auf und werden von wasserstauend wirkenden Schluff-/Lehm- und Mergelbändern durchzogen.

Grundsätzlich besteht hier die Möglichkeit, dass durch diese „Sperrschichten“ eine Ableitung in tiefer liegende Sandhorizonte verhindert oder zeitlich stark verzögert wird.

Im Rahmen der weiteren Planungen wird daher die Ausführung zusätzlicher Sondierungen notwendig, wenn eine Versickerung weiter in Betracht gezogen wird.

Des weiteren sind dann grundsätzlich bautechnische und planerische Lösungen notwendig, um die innerhalb der Sande vorhandenen wasserstauenden Schichten zu durchstoßen. Denkbar wäre hier z. B. das punktuelle, möglichst tiefe Aufnehmen der Sande. Durch die technologisch erfolgte Durchmischung beim Aushub, können die Böden ggf. wieder vor Ort eingebaut werden. Es sind hier dann keine zusammenhängenden Sperrschichten mehr vorhanden. Möglich wäre u. a. auch ein lokaler, tiefer Austausch, gegen durchlässige Sande.

## **8 Allgemeine Bebaubarkeit / Belastbarkeit**

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

Im Gründungsbereich der Neubauten werden Sande der Schichten ②, ③ und ④ sowie Geschiebelehm und Geschiebemergel (Schicht ⑤) 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 Gründungsdimensionierung 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 angegeben werden können.

## **9 Baubegleitende Überwachung**

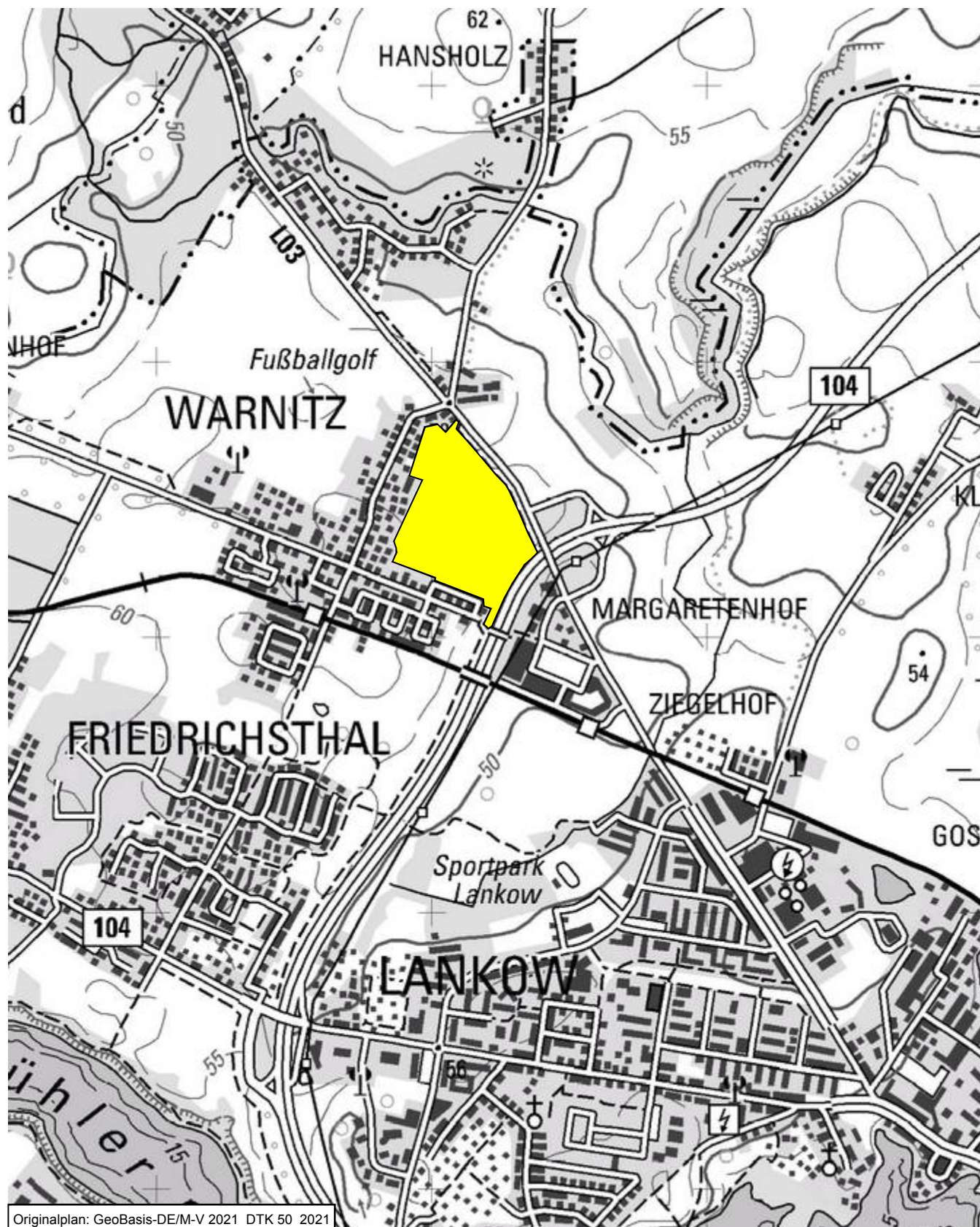
Erd- und Straßenbauarbeiten sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen zu begleiten. Auf die Einhaltung der Verdichtungsanforderungen im Bereich der Kanalgräben ist besonderes Augenmerk zu legen. Notwendige Abnahmen der Baugrubensohle sind durch den Bauherren bzw. dessen Vertreter entsprechend 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. zu konkretisieren.

aufgestellt:

  
(Dipl.-Ing. Detlef Sachert)

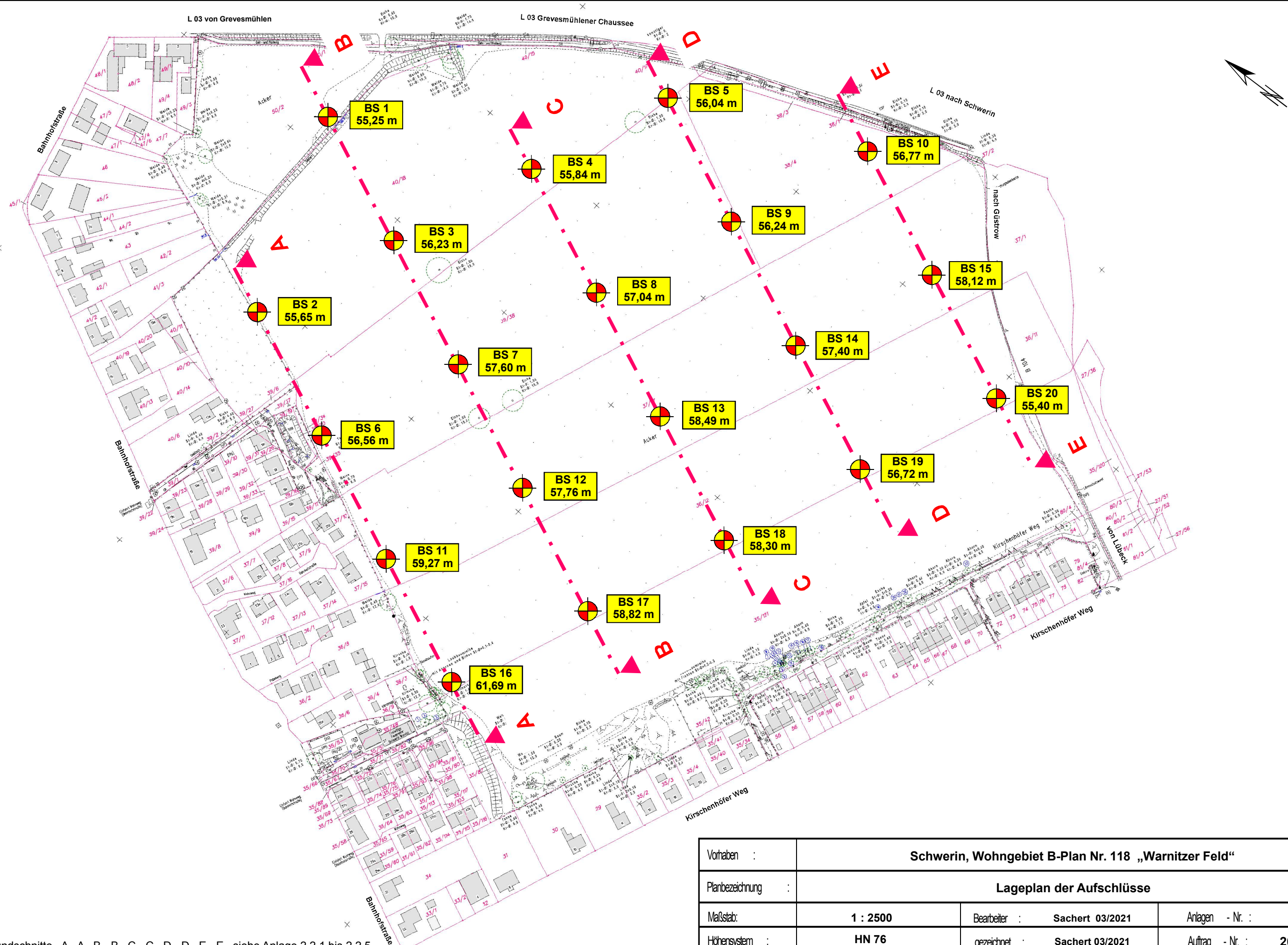


Vorhaben :	<b>Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 „Warnitzer Feld“</b>		
Planbezeichnung :	<b>Übersichtslageplan</b>		
Maßstab:	<b>1 : 20 000</b>	Bearbeiter :	Sachert 03/2021
Höhensystem :	--	gezeichnet :	Sachert 03/2021
		Anlagen - Nr. :	<b>1</b>
		Auftrag - Nr. :	<b>20 310</b>



**Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH**

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

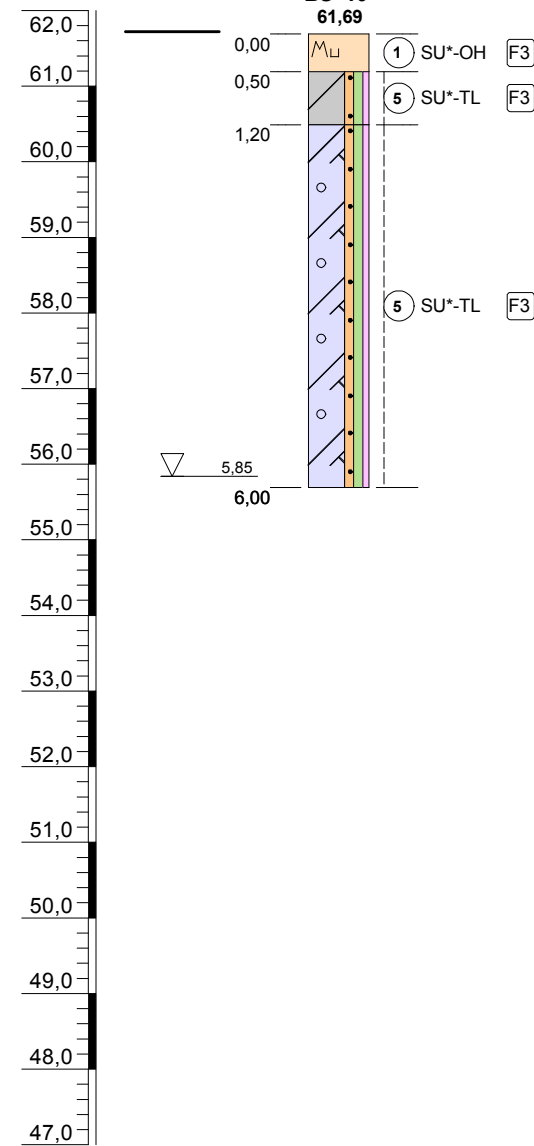


Baugrundschnitte A - A , B - B , C - C , D - D , E - E siehe Anlage 2.2.1 bis 2.2.5

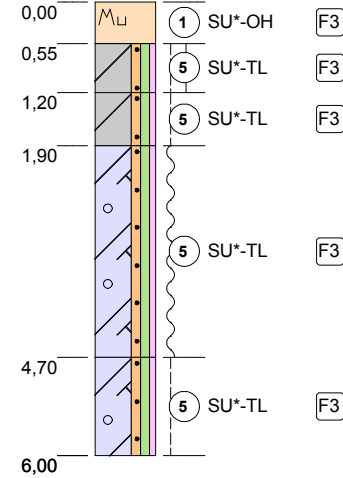
Originalplan erarbeitet durch: Vermessungsbüro Lübcke, Ludwigsuster Chaussee 72, 19061 Schwerin  
 Bearbeitungsstand: 08.12.2020

Vorhaben :	Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 „Warnitzer Feld“		
Planbezeichnung :	Lageplan der Aufschlüsse		
Maßstab:	1 : 2500	Bearbeiter : Sachert 03/2021	Anlagen - Nr. : 2.1
Höhensystem :	HN 76	gezeichnet : Sachert 03/2021	Auftrag - Nr. : 20 310

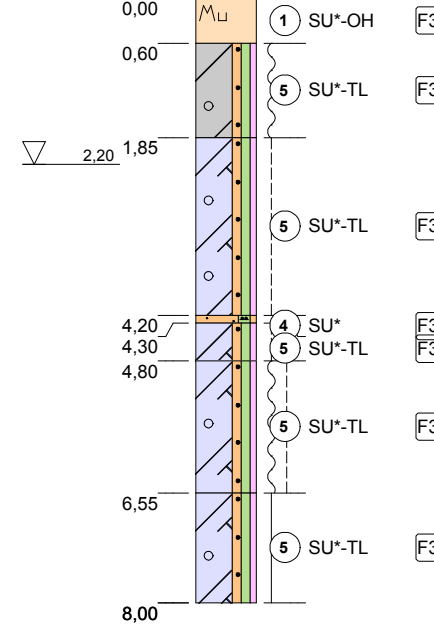
- Südwesten -



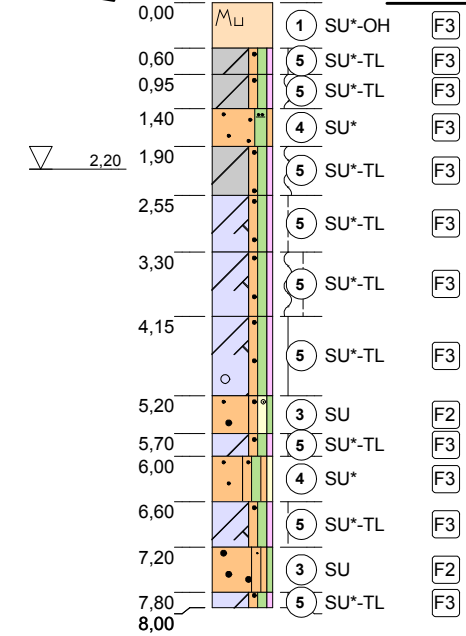
**BS 11**  
59,27



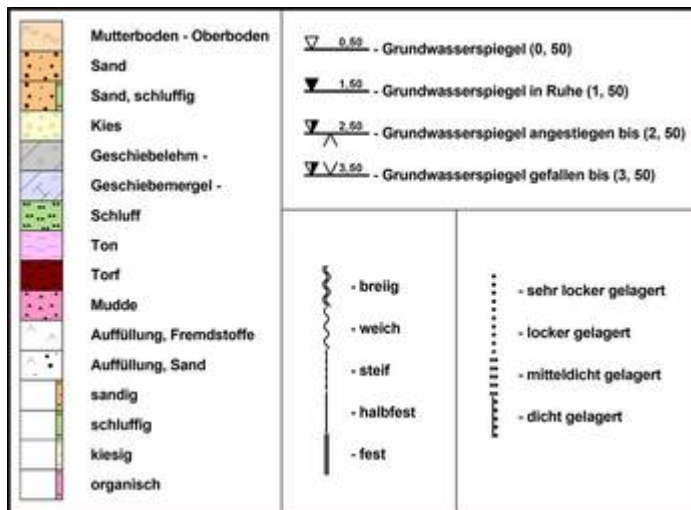
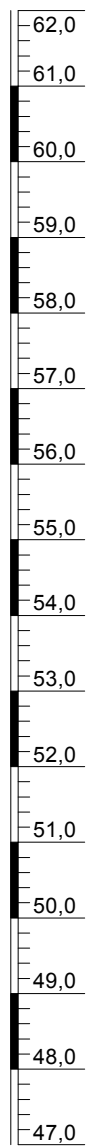
**BS 6**  
56,56



**BS 2**  
55,65



- Nordosten -



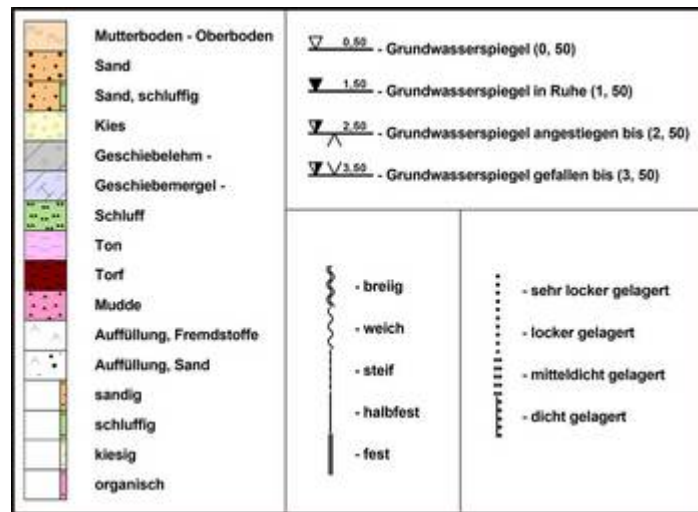
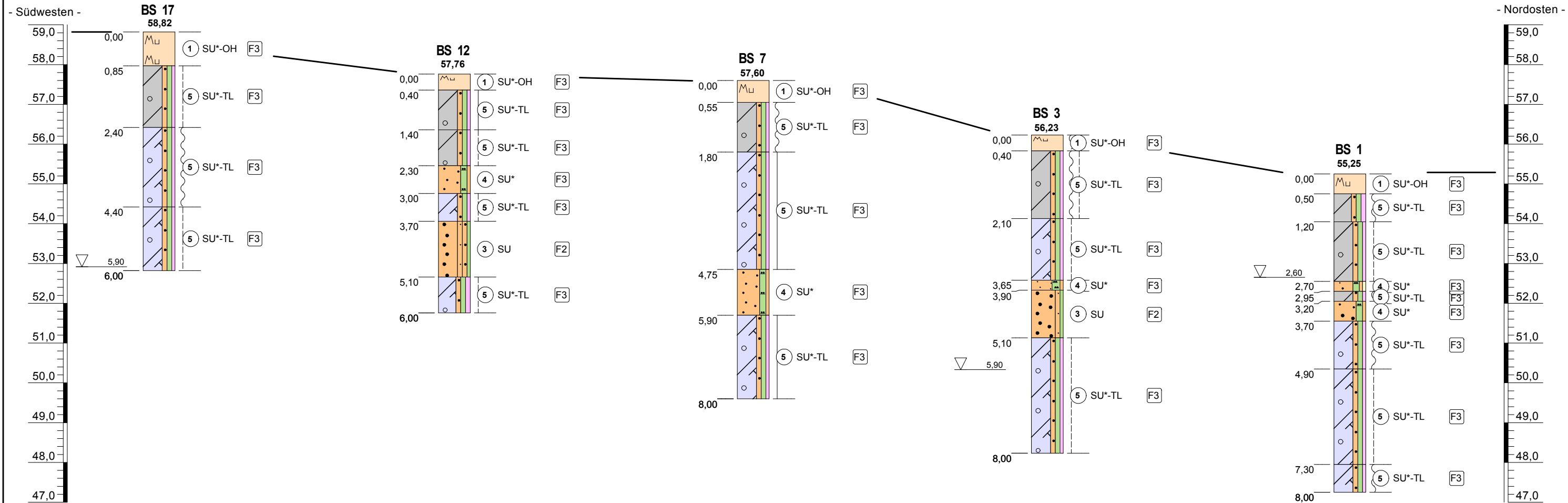
Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
①	Mutterboden / Oberboden (Sand, schluffig, humos)	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Sand, eng gestuft	SE	3	V 1	F 1
③	Sand, schwach schluffig	SU	3	V 1	F 2
④	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
⑤	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL	4	V 3	F 3

<b>Vorhaben</b>	Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"			
<b>Planbezeichnung</b>	Baugrundschnitt A - A			
<b>Maßstab:</b>	1 : 100 (Höhe)/1 : 1250 (Länge)	<b>bearbeitet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Auftrag - Nr.:</b> 20 310
<b>Höhensystem :</b>	HN 76	<b>gezeichnet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Anlagen - Nr.:</b> 2.2.1



Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH

19073 Wittenförden Nordring 12 Tel.: (0385)64 55-10 Fax.: (0385)64 55-110



Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
①	Mutterboden / Oberboden (Sand, schluffig, humos)	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Sand, eng gestuft	SE	3	V 1	F 1
③	Sand, schwach schluffig	SU	3	V 1	F 2
④	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
⑤	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL	4	V 3	F 3

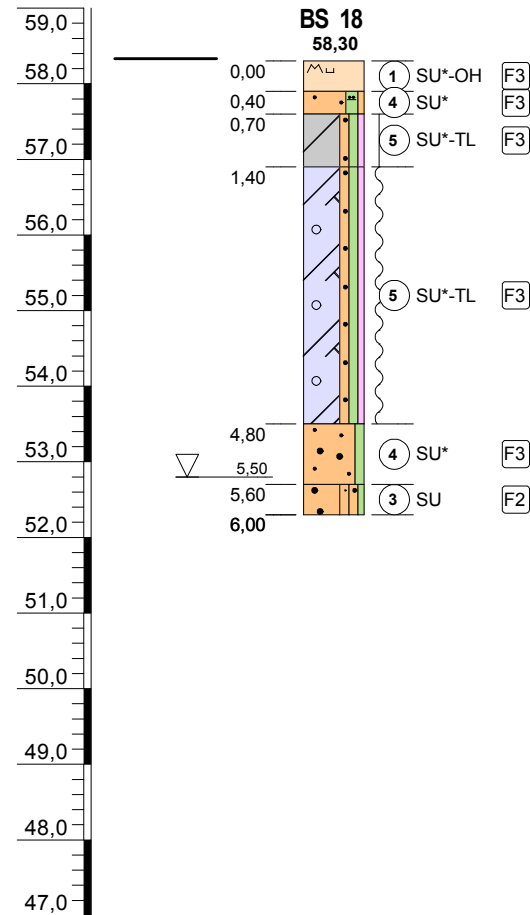
<b>Vorhaben</b>	Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"			
<b>Planbezeichnung</b>	Baugrundschnitt B - B			
<b>Maßstab:</b>	1 : 100 (Höhe)/1 : 1250 (Länge)	<b>bearbeitet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Auftrag - Nr.:</b> 20 310
<b>Höhensystem :</b>	HN 76	<b>gezeichnet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Anlagen - Nr.:</b> 2.2.2



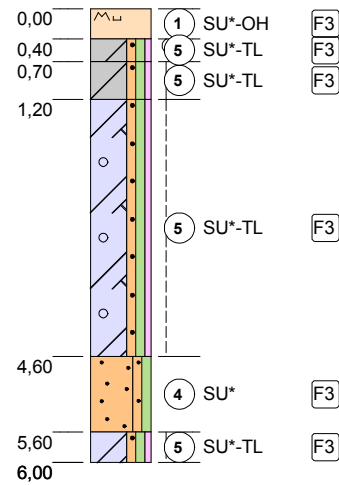
**Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH**

19073 Wittenförden Nordring 12 Tel.: (0385)64 55-10 Fax.: (0385)64 55-110

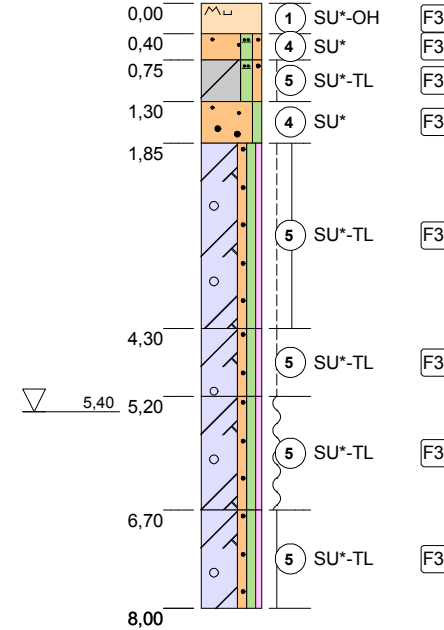
- Südwesten -



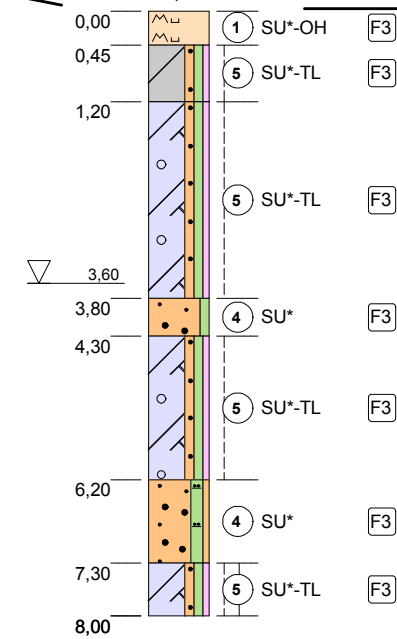
**BS 13**  
58,49



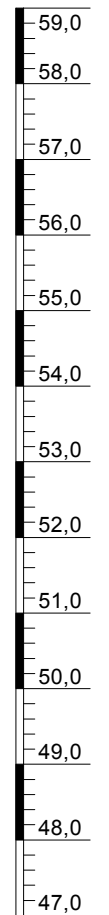
**BS 8**  
57,04



**BS 4**  
55,84



- Nordosten -



Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
①	Mutterboden / Oberboden (Sand, schluffig, humos)	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Sand, eng gestuft	SE	3	V 1	F 1
③	Sand, schwach schluffig	SU	3	V 1	F 2
④	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
⑤	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL	4	V 3	F 3

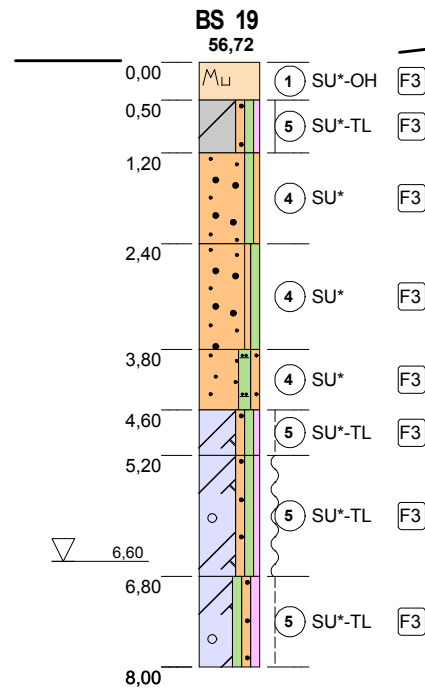
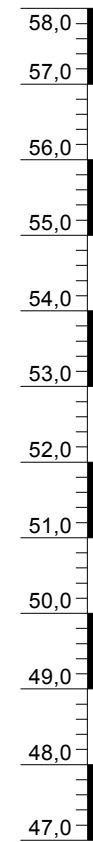
<b>Vorhaben</b>	Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"			
<b>Planbezeichnung</b>	Baugrundschnitt C - C			
<b>Maßstab:</b>	1 : 100 (Höhe)/1 : 1250 (Länge)	<b>bearbeitet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Auftrag - Nr.:</b> 20 310
<b>Höhensystem :</b>	HN 76	<b>gezeichnet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Anlagen - Nr.:</b> 2.2.3



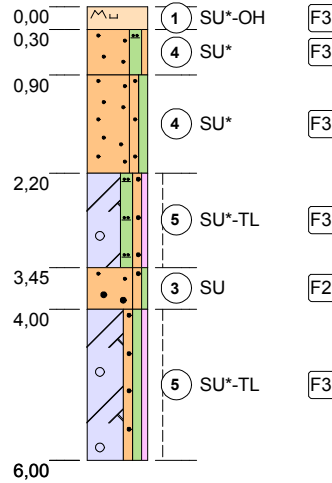
**Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH**

19073 Wittenförden Nordring 12 Tel.: (0385)64 55-10 Fax.: (0385)64 55-110

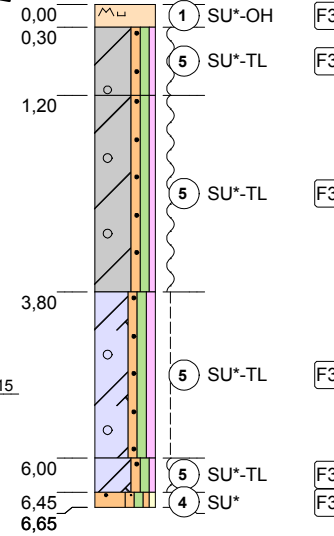
- Südwesten -



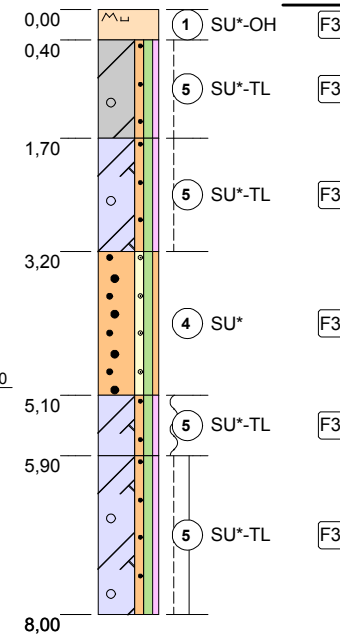
BS 14  
57,40



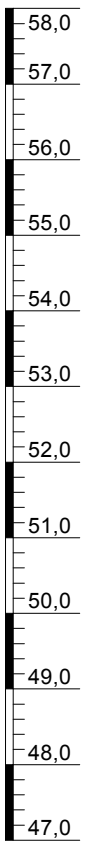
BS 9  
56,24



BS 5  
56,04



- Nordosten -



	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		- breiig
	Auffüllung, Fremdstoffe		- weich
	Auffüllung, Sand		- steif
	sandig schluffig		- halbfest
	kieslig organisch		- fest
			- sehr locker gelagert
			- locker gelagert
			- mitteldicht gelagert
			- dicht gelagert

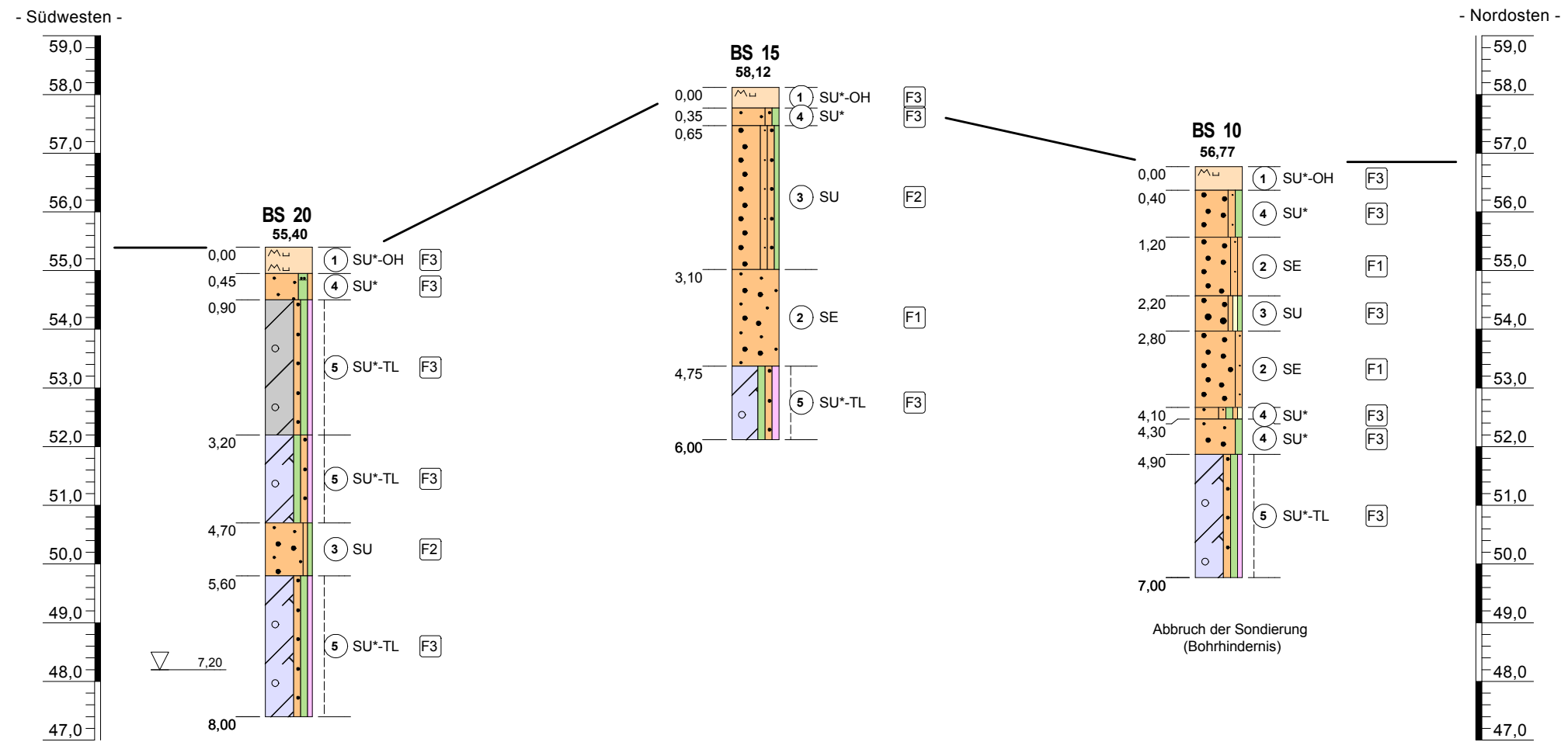
Schicht Nr.	Beschreibung der Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA	Frostempfindlichkeit ZTVE
①	Mutterboden / Oberboden (Sand, schluffig, humos)	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Sand, eng gestuft	SE	3	V 1	F 1
③	Sand, schwach schluffig	SU	3	V 1	F 2
④	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
⑤	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL	4	V 3	F 3

<b>Vorhaben</b>	Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"			
<b>Planbezeichnung</b>	Baugrundschnitt D - D			
<b>Maßstab:</b>	1 : 100 (Höhe)/1 : 1250 (Länge)	<b>bearbeitet:</b>	Sachert 03/2021	<b>Auftrag - Nr.:</b> 20 310
<b>Höhensystem:</b>	HN 76	<b>gezeichnet:</b>	Sachert 03/2021	<b>Anlagen - Nr.:</b> 2.2.4



Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH

19073 Wittenförden Nordring 12 Tel.: (0385)64 55-10 Fax.: (0385)64 55-110



	Mutterboden - Oberboden		0,55 - Grundwasserspiegel (0, 50)
	Sand		1,55 - Grundwasserspiegel in Ruhe (1, 50)
	Sand, schluffig		2,55 - Grundwasserspiegel angestiegen bis (2, 50)
	Kies		3,55 - Grundwasserspiegel gefallen bis (3, 50)
	Geschiebelehm - Geschiebemergel		
	Schluff		
	Ton		
	Torf		
	Mudde		
	Auffüllung, Fremdstoffe		
	Auffüllung, Sand		
	sandig schluffig		
	kiesig organisch		

	- breilig		- 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 / Oberboden (Sand, schluffig, humos)	SU* - OH	1 / 4	-	F 3
②	Sand, eng gestuft	SE	3	V 1	F 1
③	Sand, schwach schluffig	SU	3	V 1	F 2
④	Sand, schluffig	SU*	4	V 2	F 3
⑤	Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* - TL	4	V 3	F 3

<b>Vorhaben</b>	Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"			
<b>Planbezeichnung</b>	Baugrundschnitt E - E			
<b>Maßstab:</b>	1 : 100 (Höhe)/1 : 1250 (Länge)	<b>bearbeitet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Auftrag - Nr.:</b> 20 310
<b>Höhensystem :</b>	HN 76	<b>gezeichnet :</b>	Sachert 03/2021	<b>Anlagen - Nr.:</b> 2.2.5



Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH

19073 Wittenförden Nordring 12 Tel.: (0385)64 55-10 Fax.: (0385)64 55-110



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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 1**

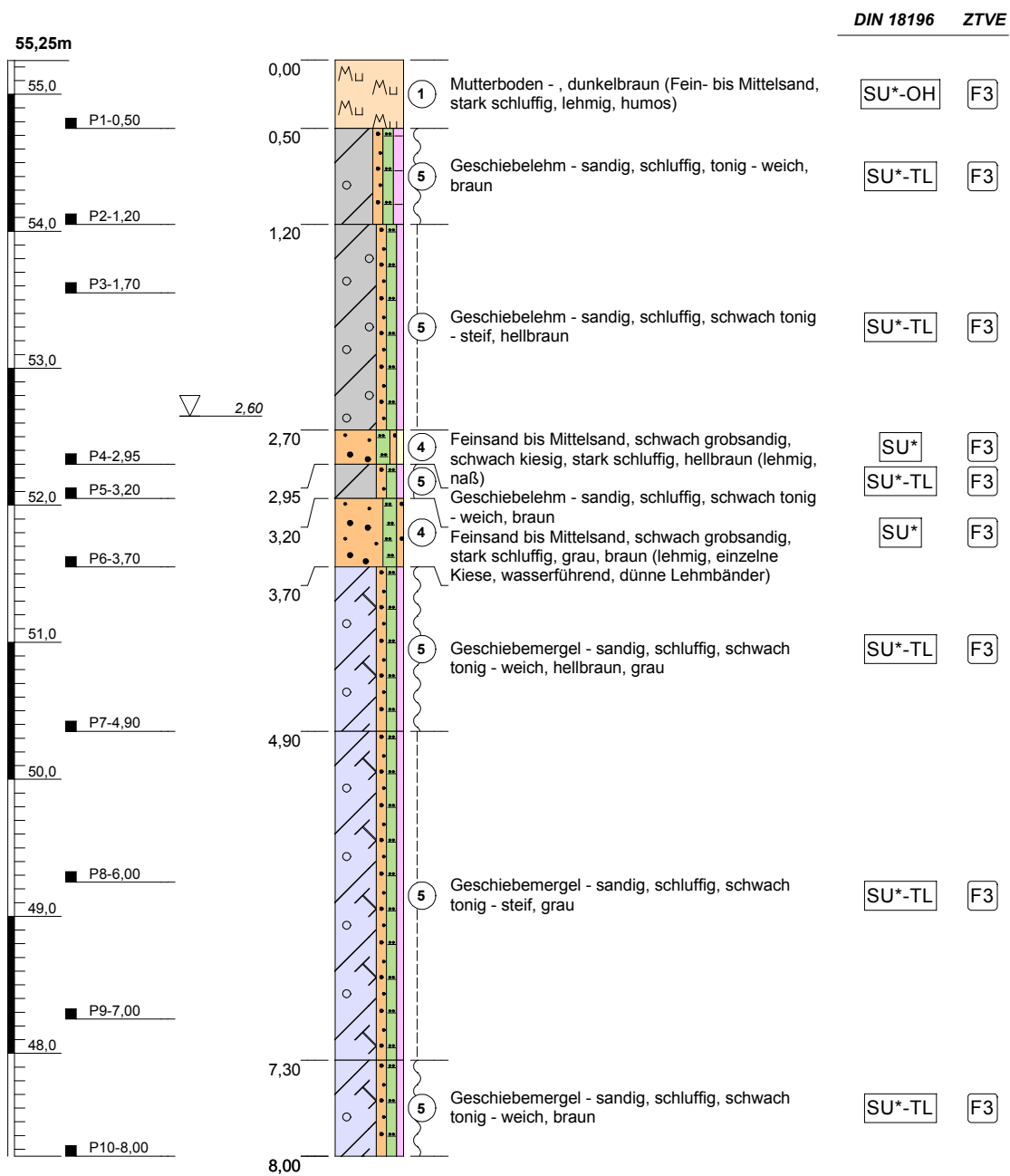
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.1**

Bohrdatum: 27.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 2**

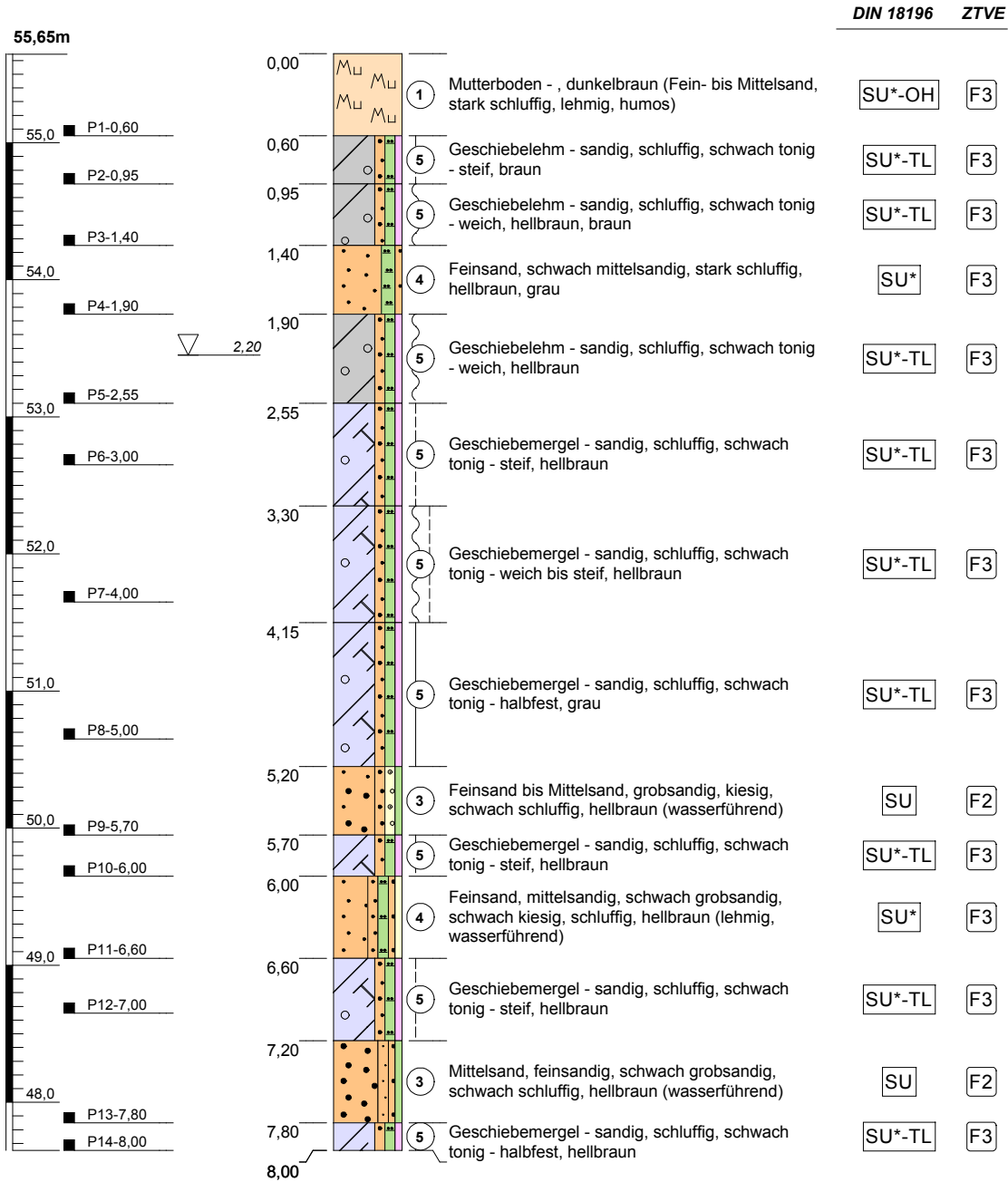
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.2**

Bohrdatum: 27.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 3**

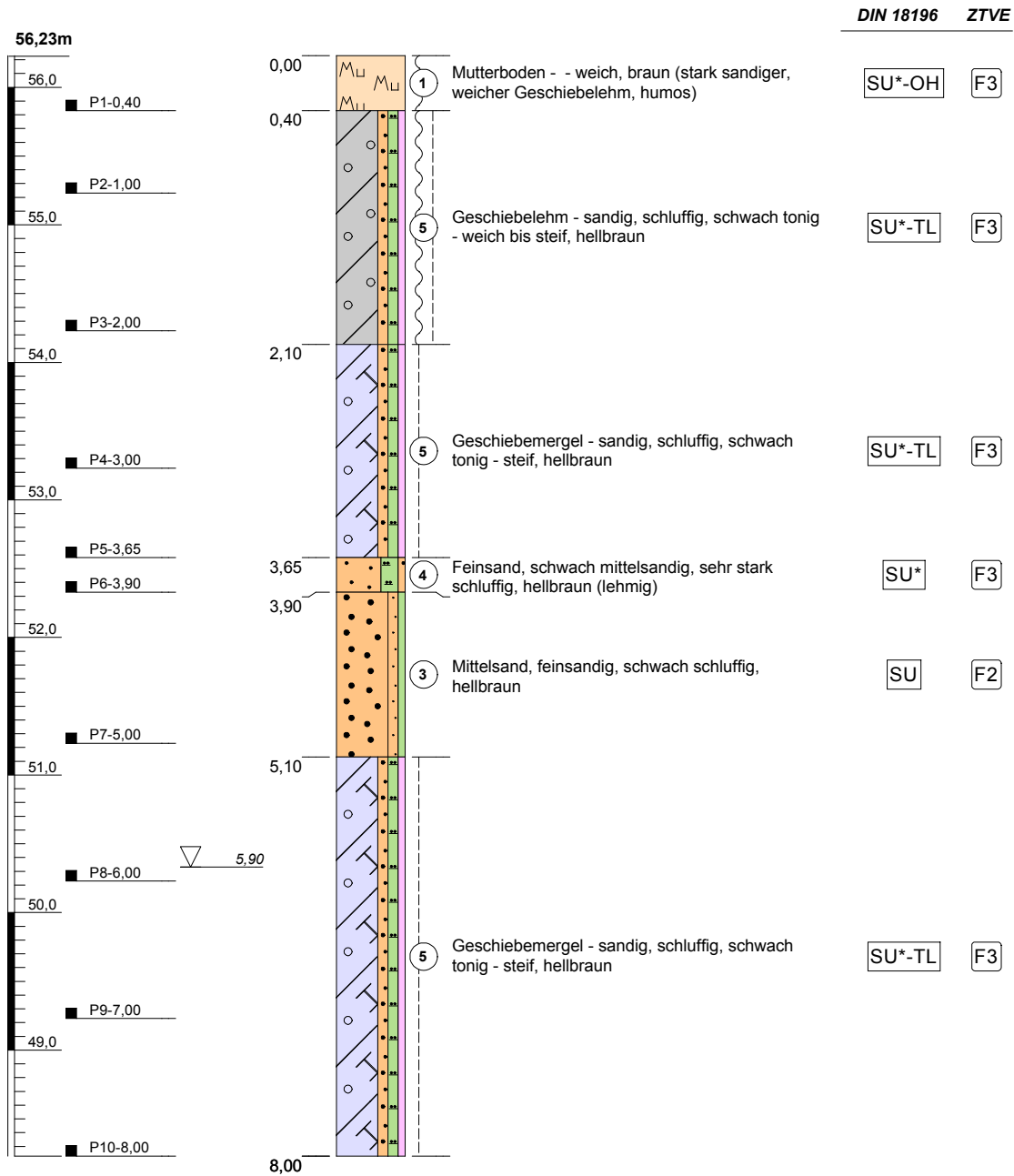
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.3**

Bohrdatum: 27.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 4**

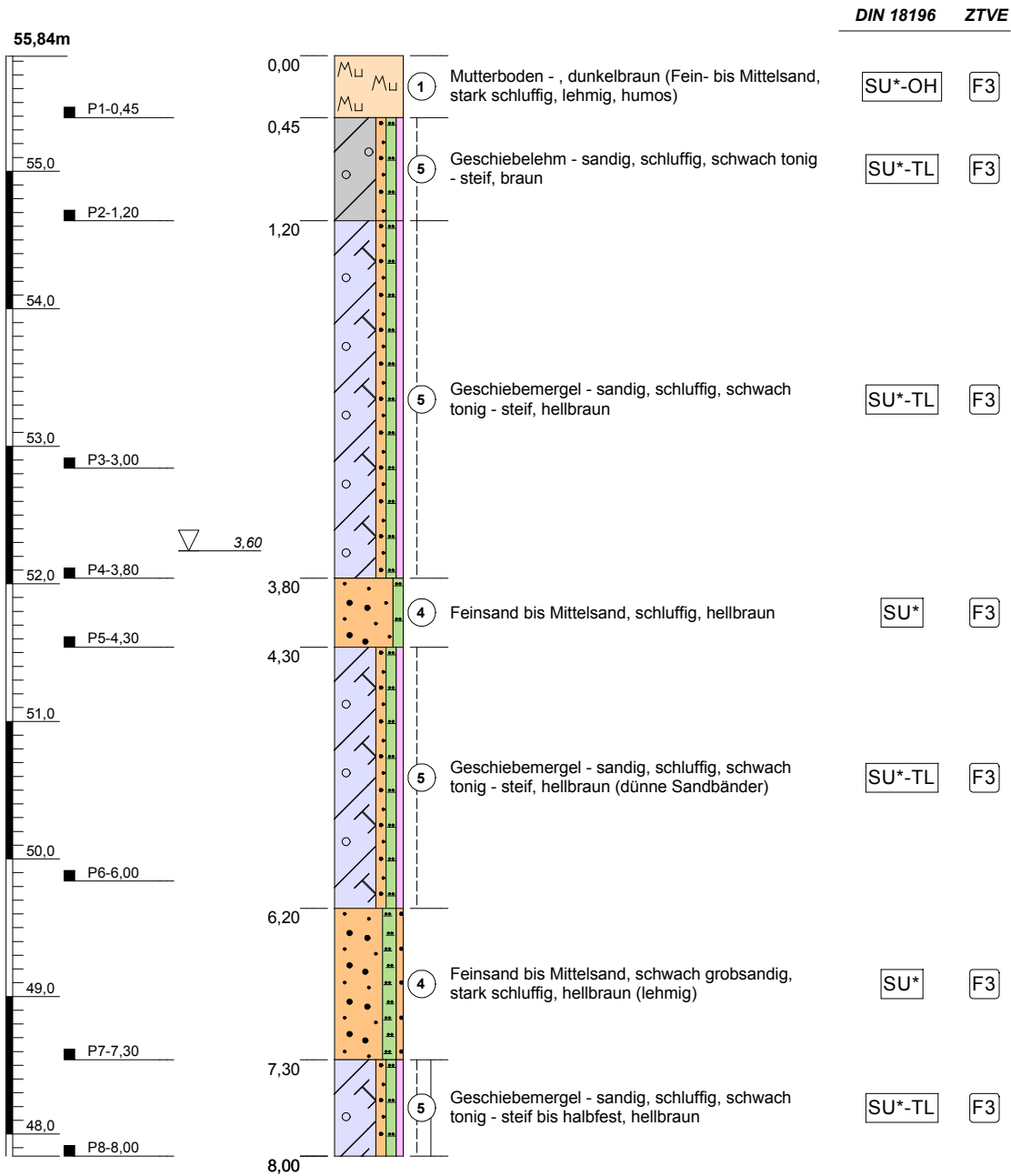
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.4**

Bohrdatum: 26.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 5**

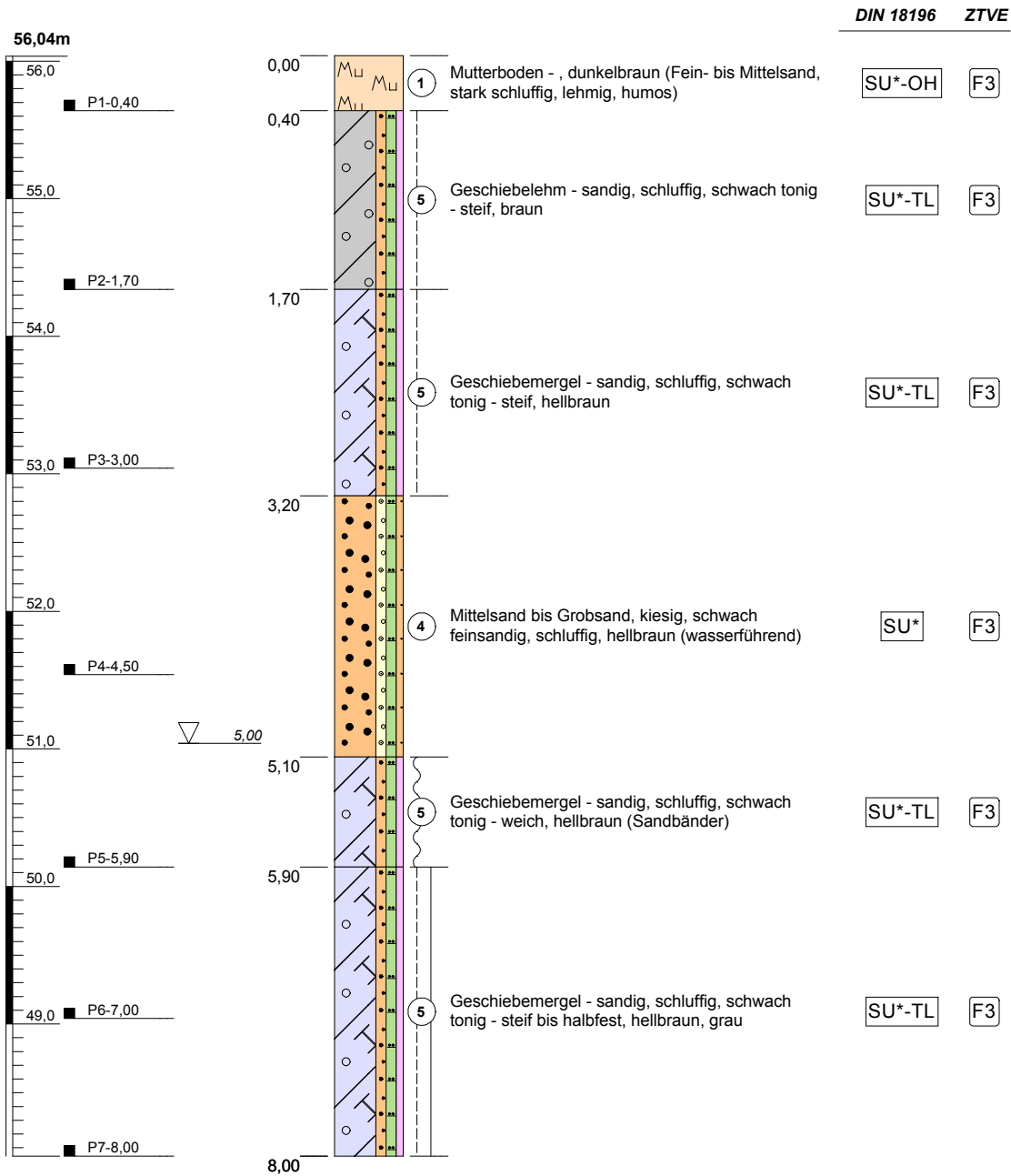
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.5**

Bohrdatum: 26.01.2021  
Höhenmaßstab: 1:50  
Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 6**

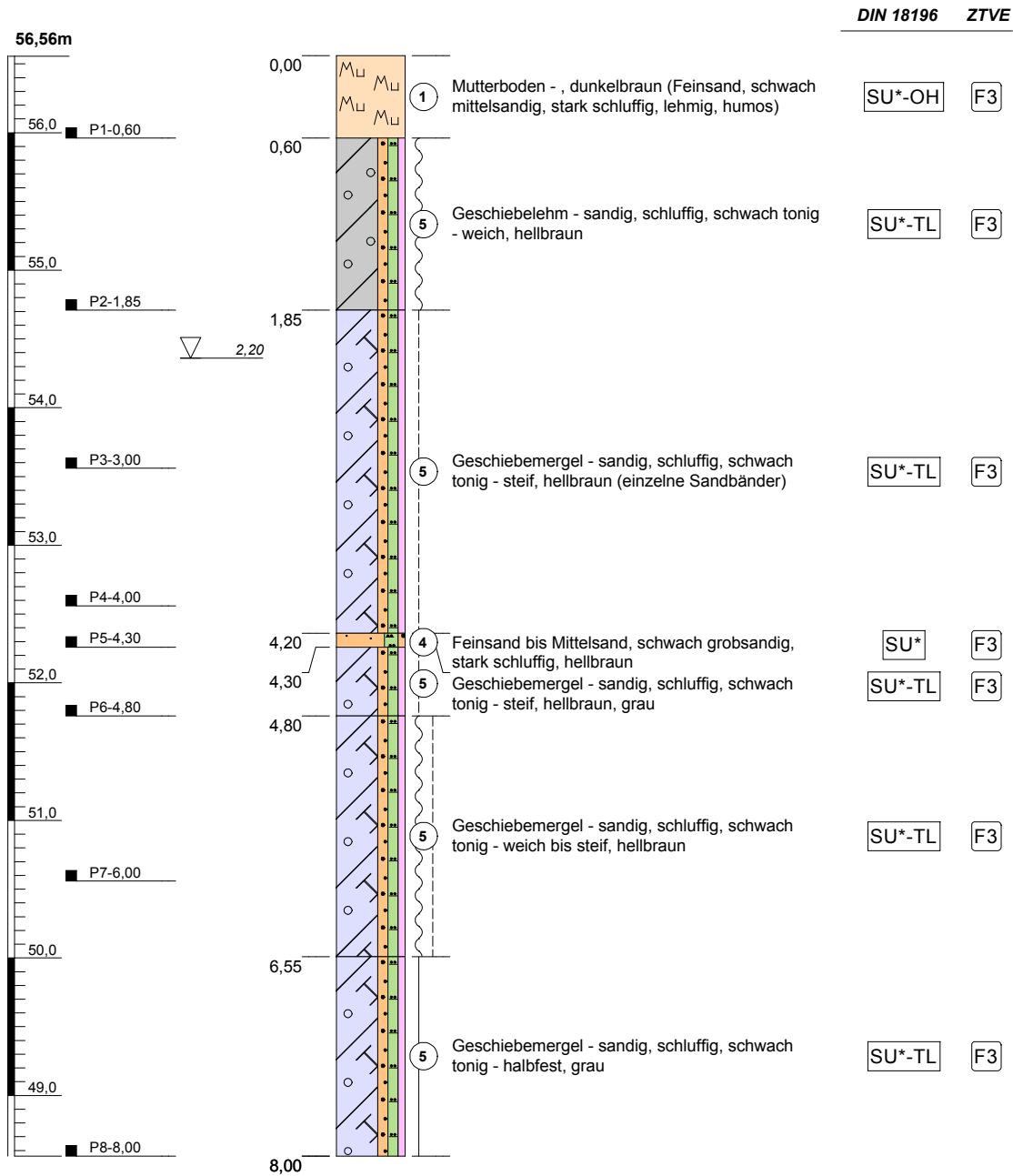
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.6**

Bohrdatum: 26.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 7**

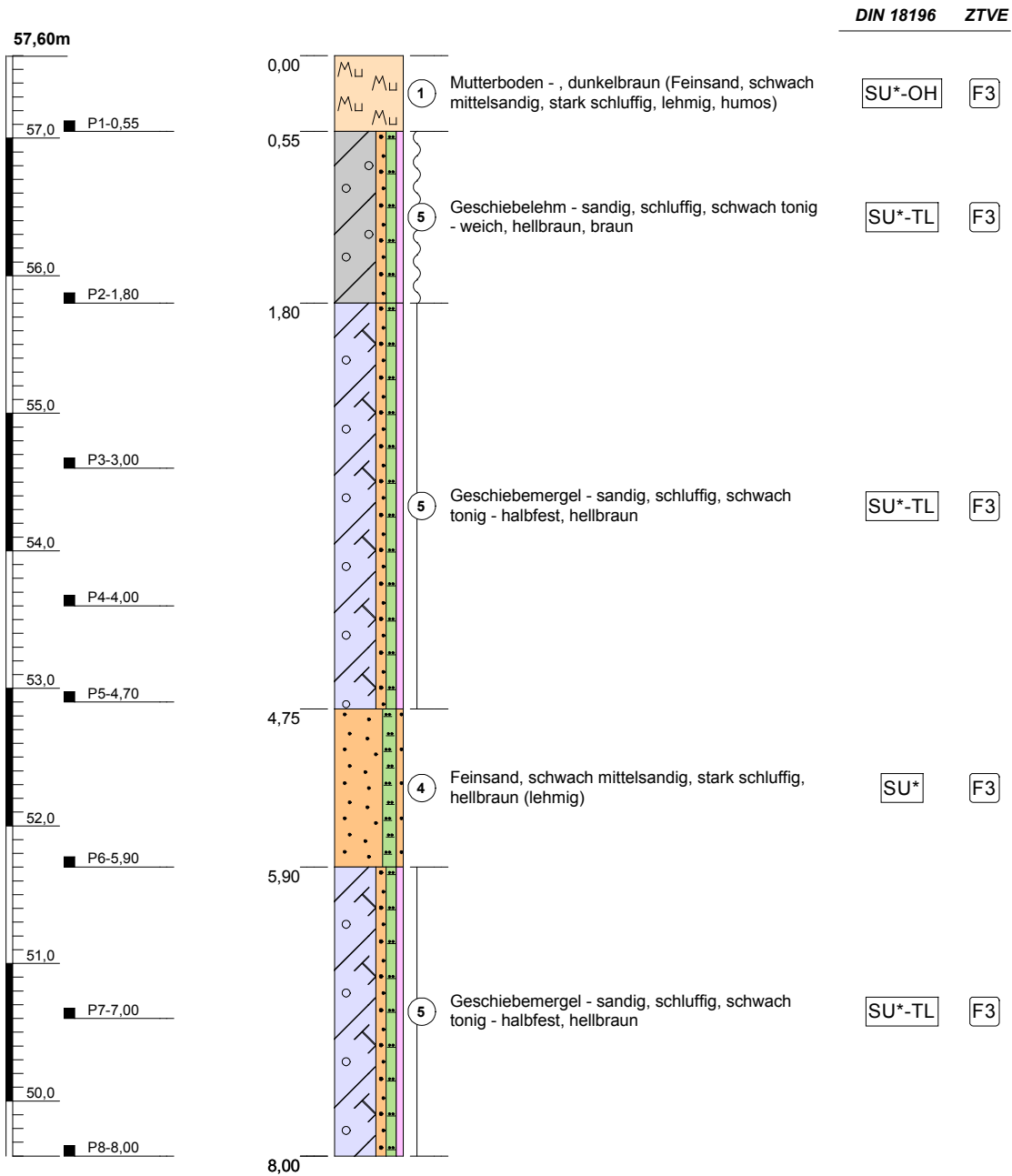
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.7**

Bohrdatum: 26.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 8**

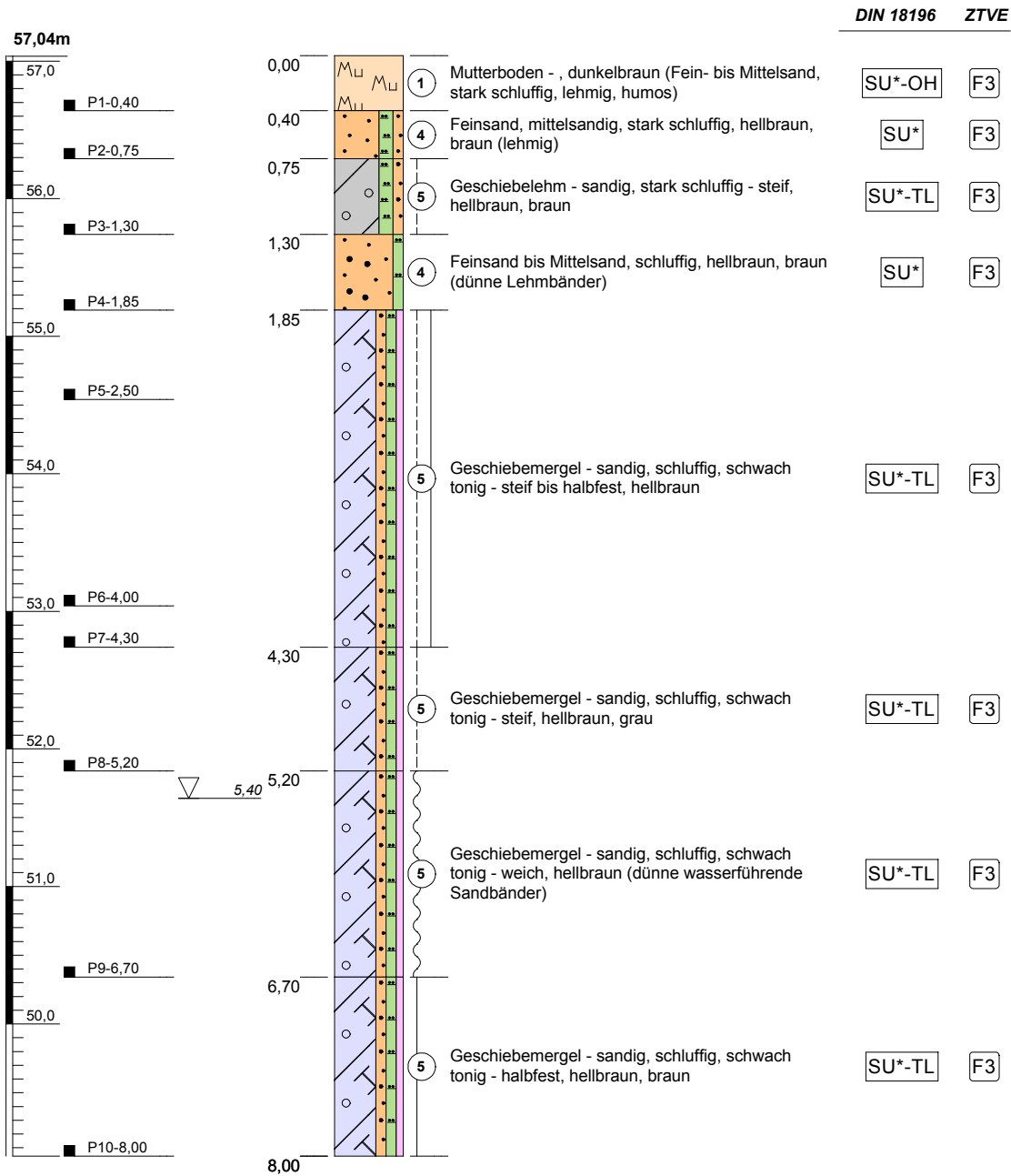
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.8**

Bohrdatum: 14.01.2021  
Höhenmaßstab: 1:50  
Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 9**

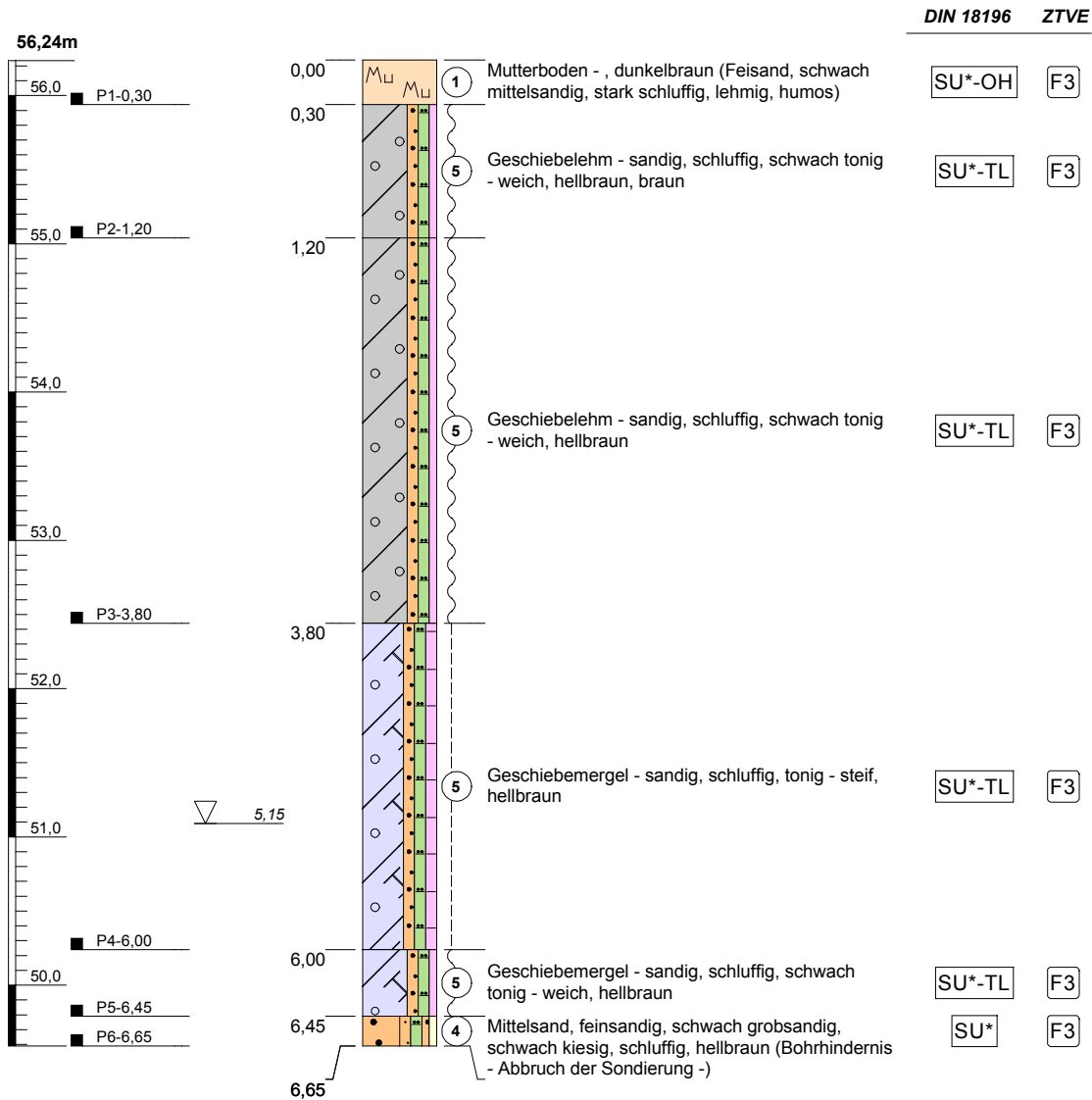
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.9**

Bohrdatum: 14.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 10**

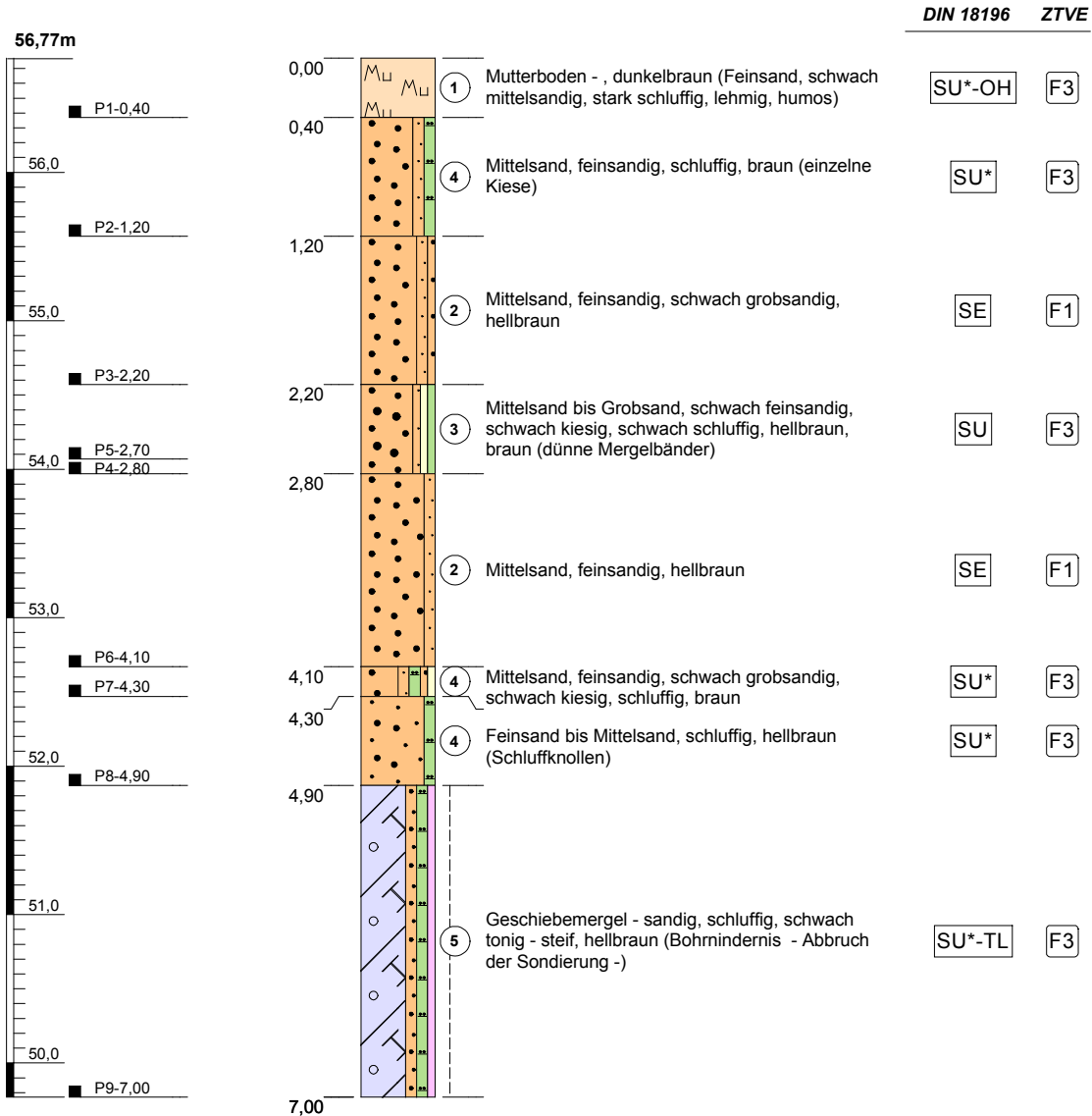
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.10**

Bohrdatum: 14.01.2021 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 11**

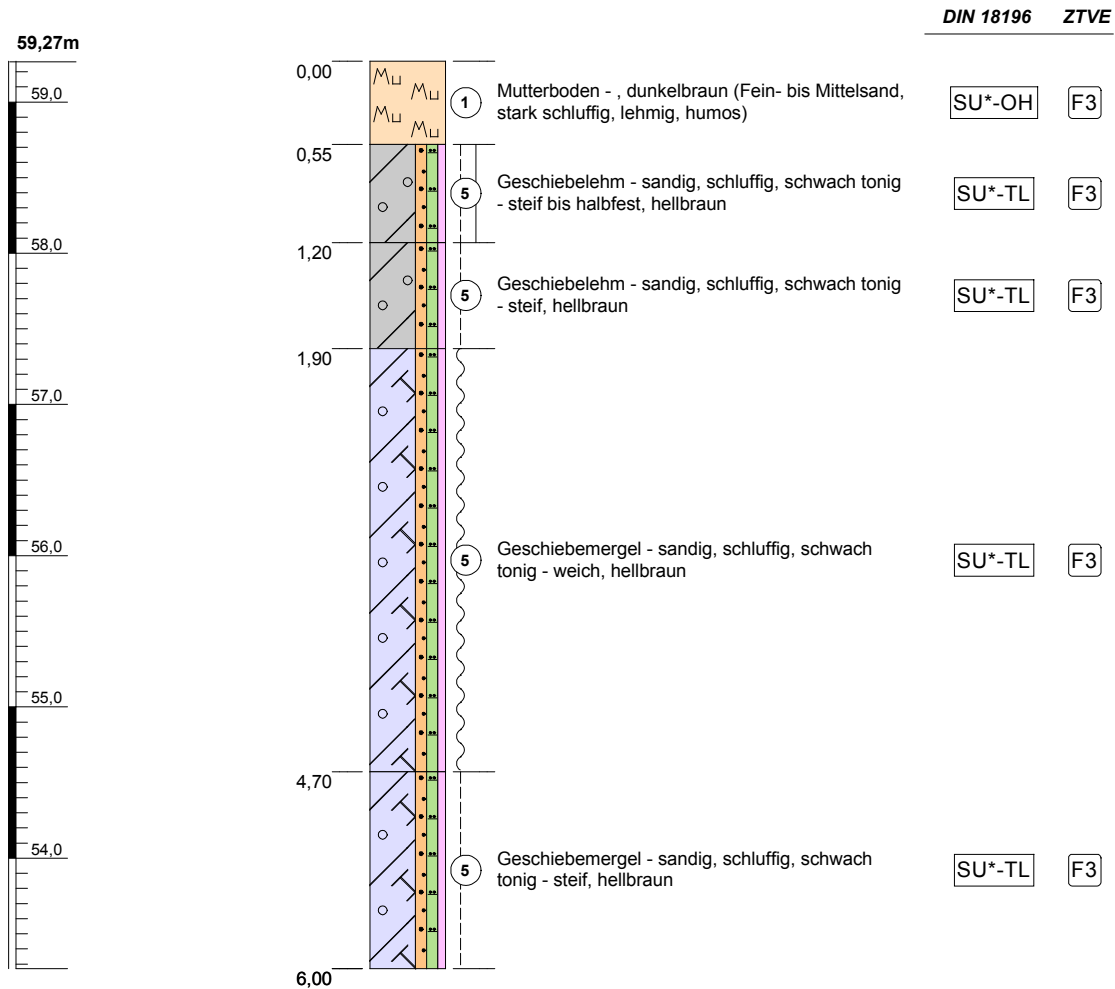
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.11**

Bohrdatum: 15.12.2020  
Höhenmaßstab: 1:50  
Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 12**

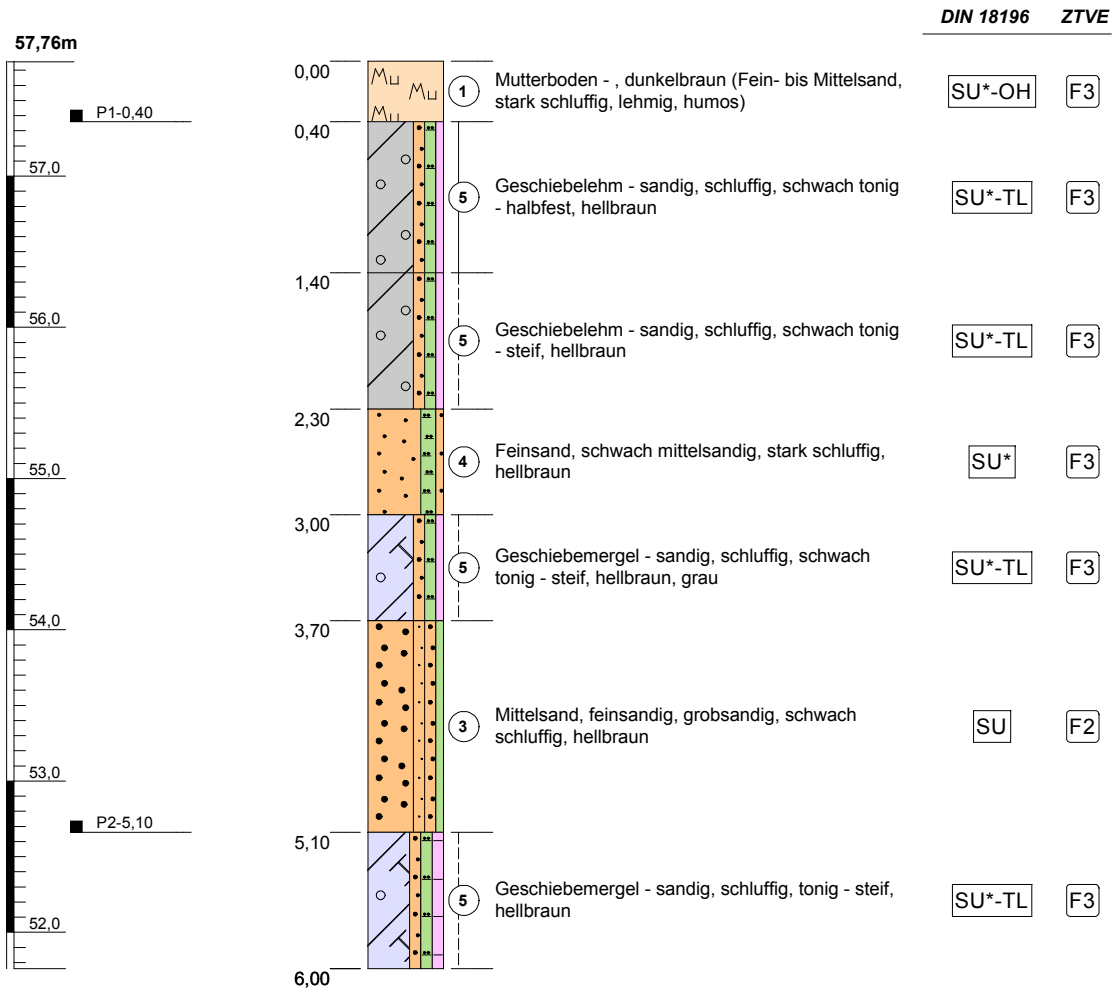
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.12**

Bohrdatum: 15.12.2020  
Höhenmaßstab: 1:50  
Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 13**

Lokalität: siehe Lageplan

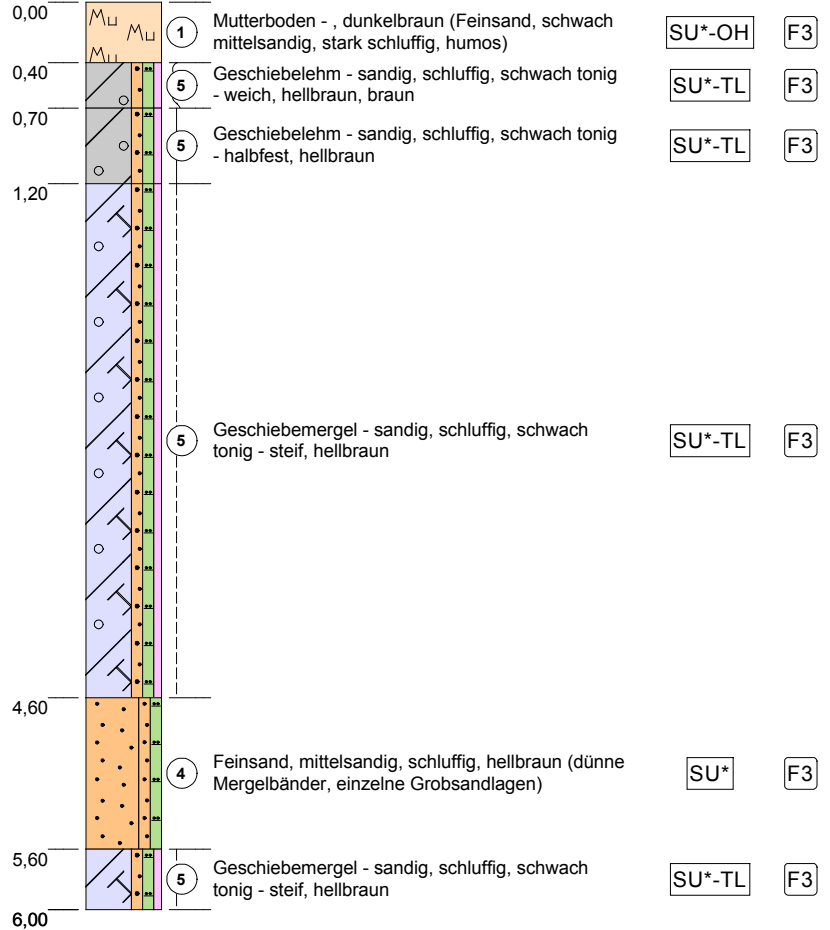
Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.13**

Bohrdatum: 16.12.2020 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:

58,49m





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 14**

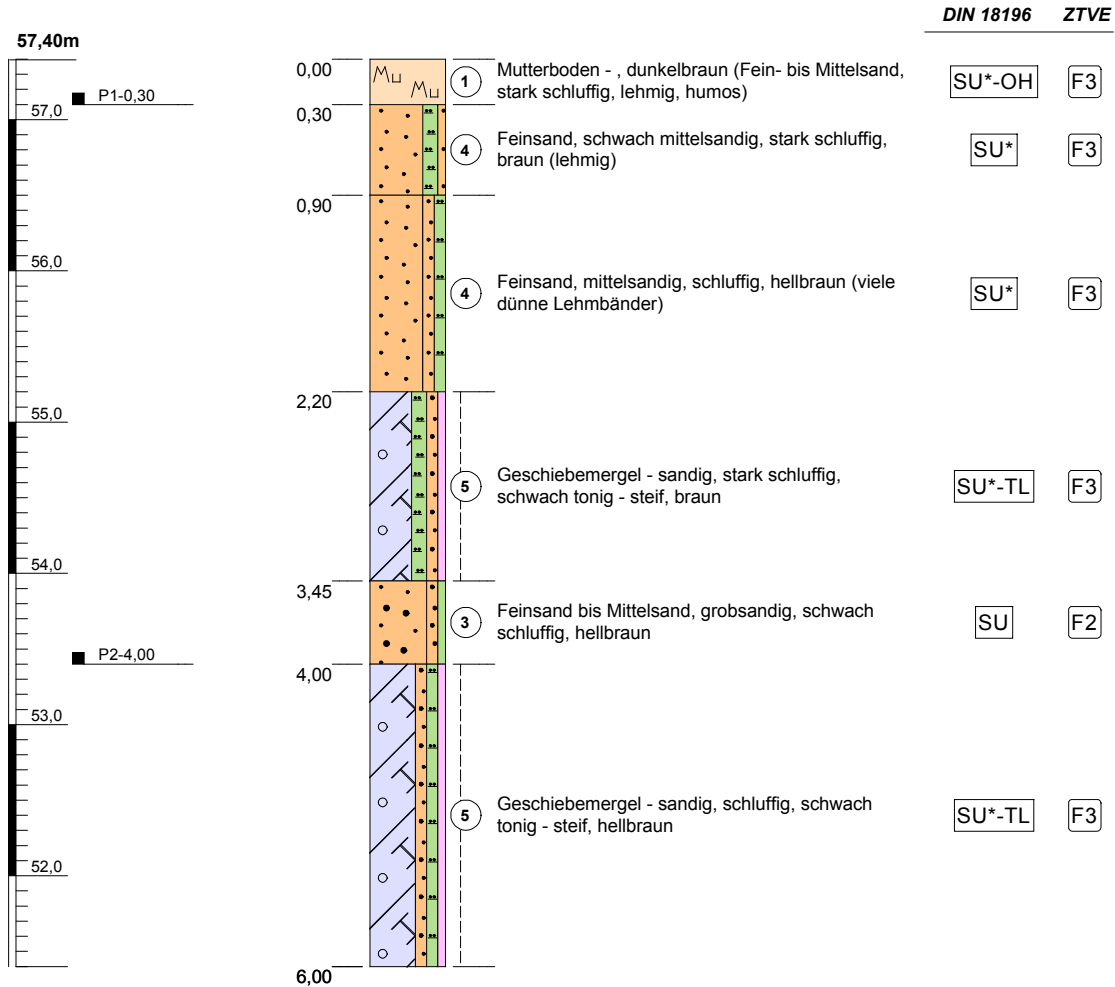
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.14**

Bohrdatum: 16.12.2020 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

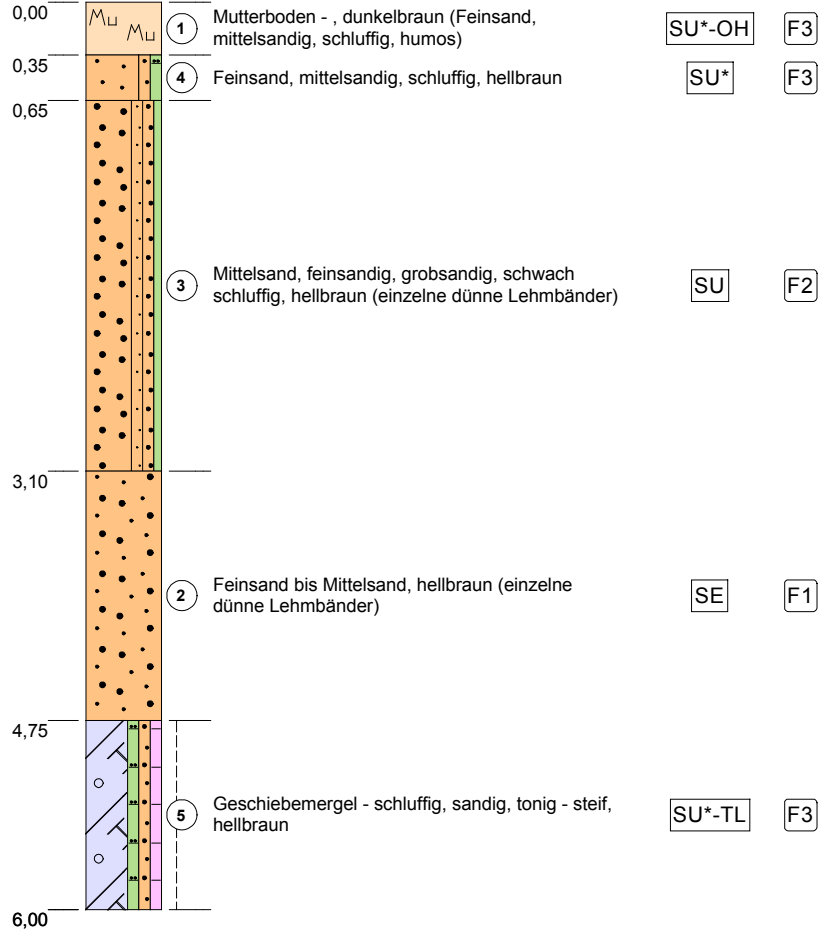
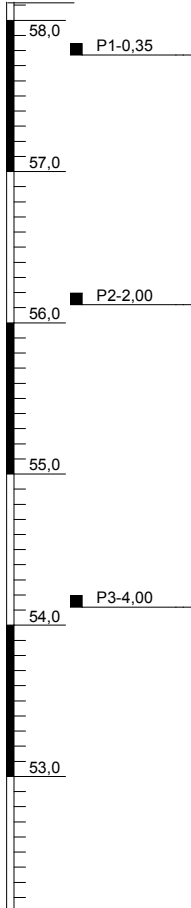
Sondierung: **BS 15**

Lokalität: siehe Lageplan

Bohrdatum: 16.12.2020  
Höhenmaßstab: 1:50  
Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:

58,12m





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

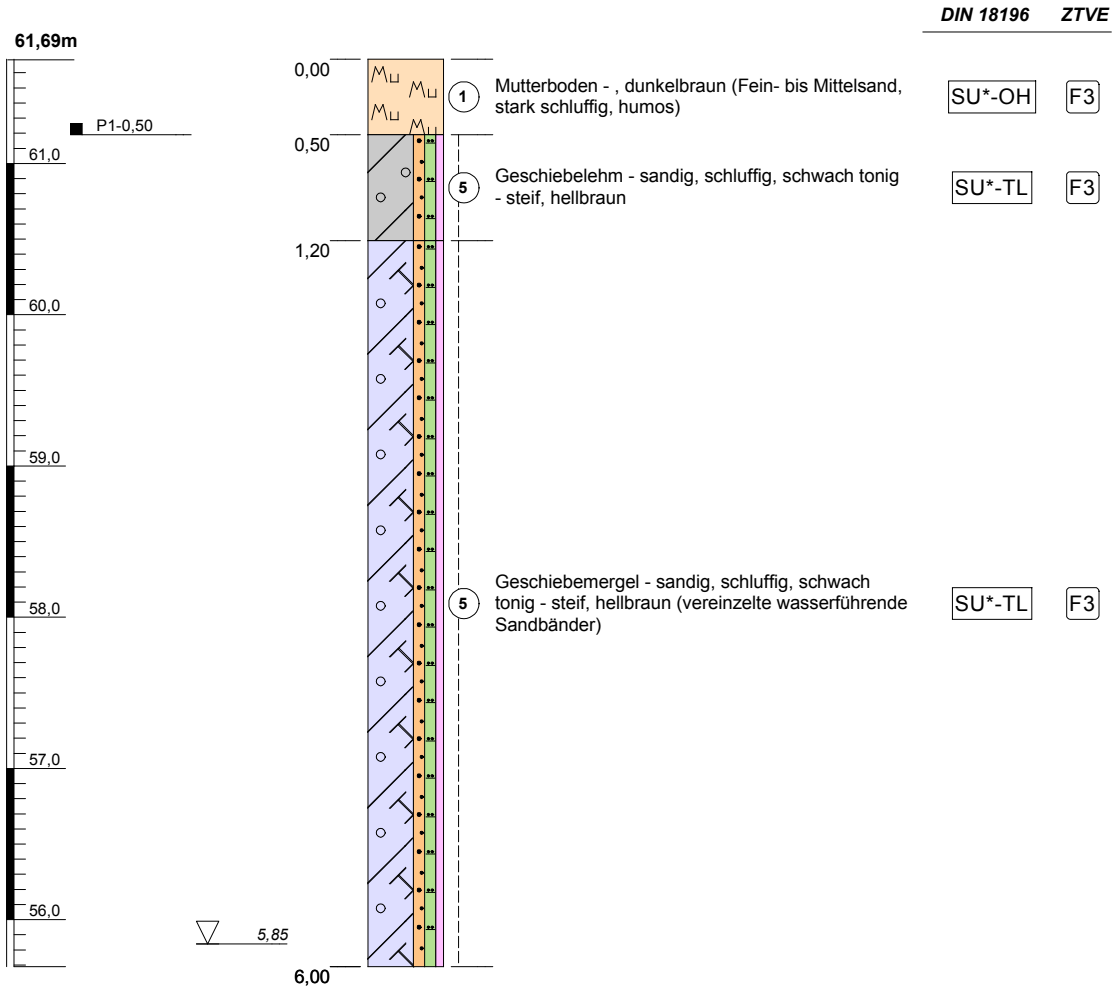
Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 16**

Lokalität: siehe Lageplan

Bohrdatum: 15.12.2020  
Höhenmaßstab: 1:50  
Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 17**

Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

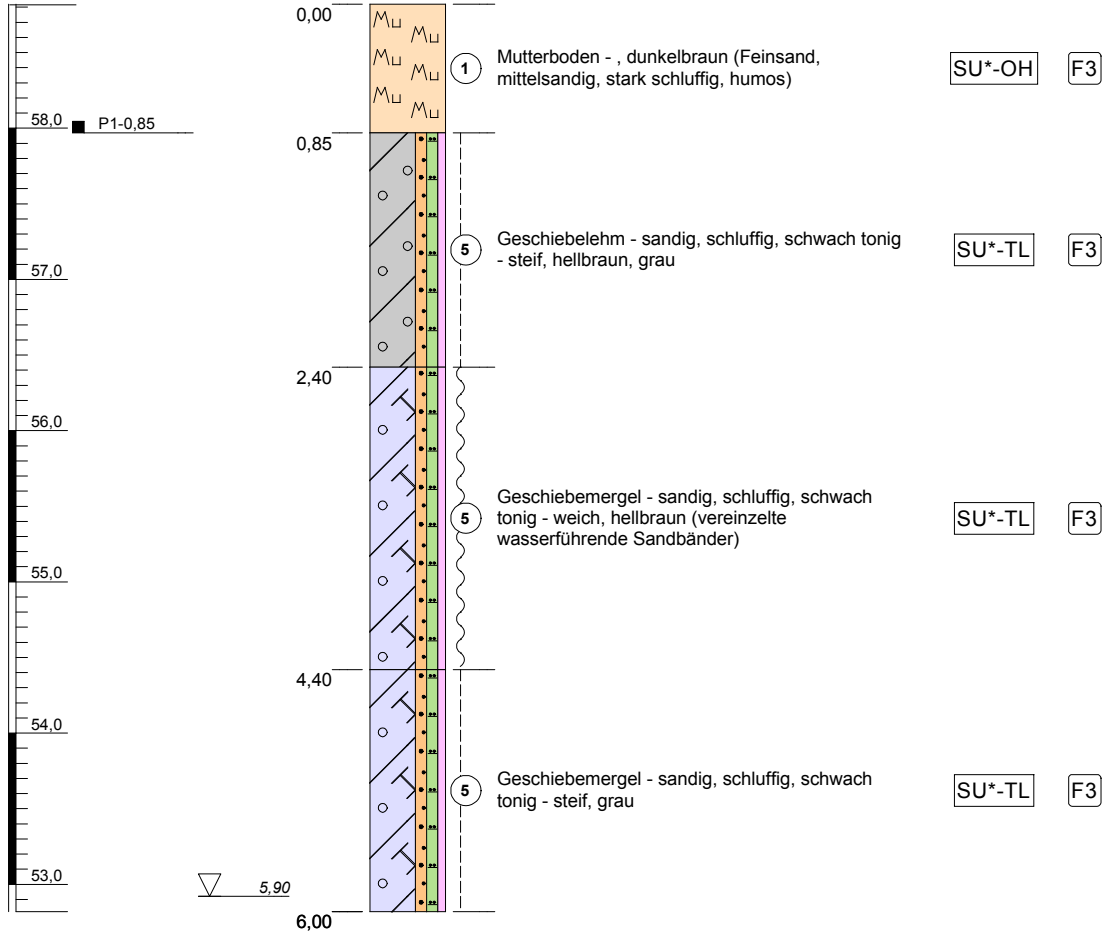
Anlage Nr.: **3.17**

Bohrdatum: 15.12.2020 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:

DIN 18196 ZTVE

58,82m





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

Projekt / Nr.: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

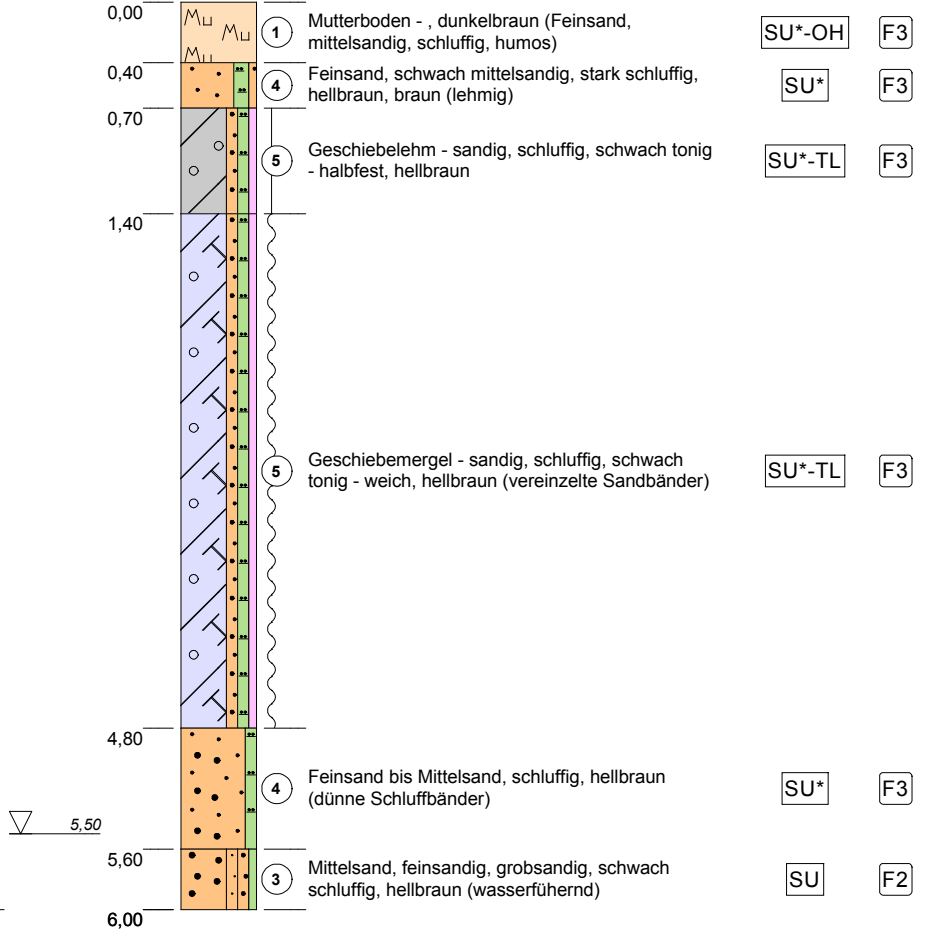
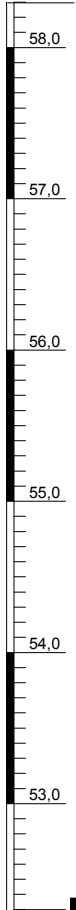
Sondierung: **BS 18**

Lokalität: siehe Lageplan

Bohrdatum: 15.12.2020 | Höhenmaßstab: 1:50 | Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:

58,30m





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

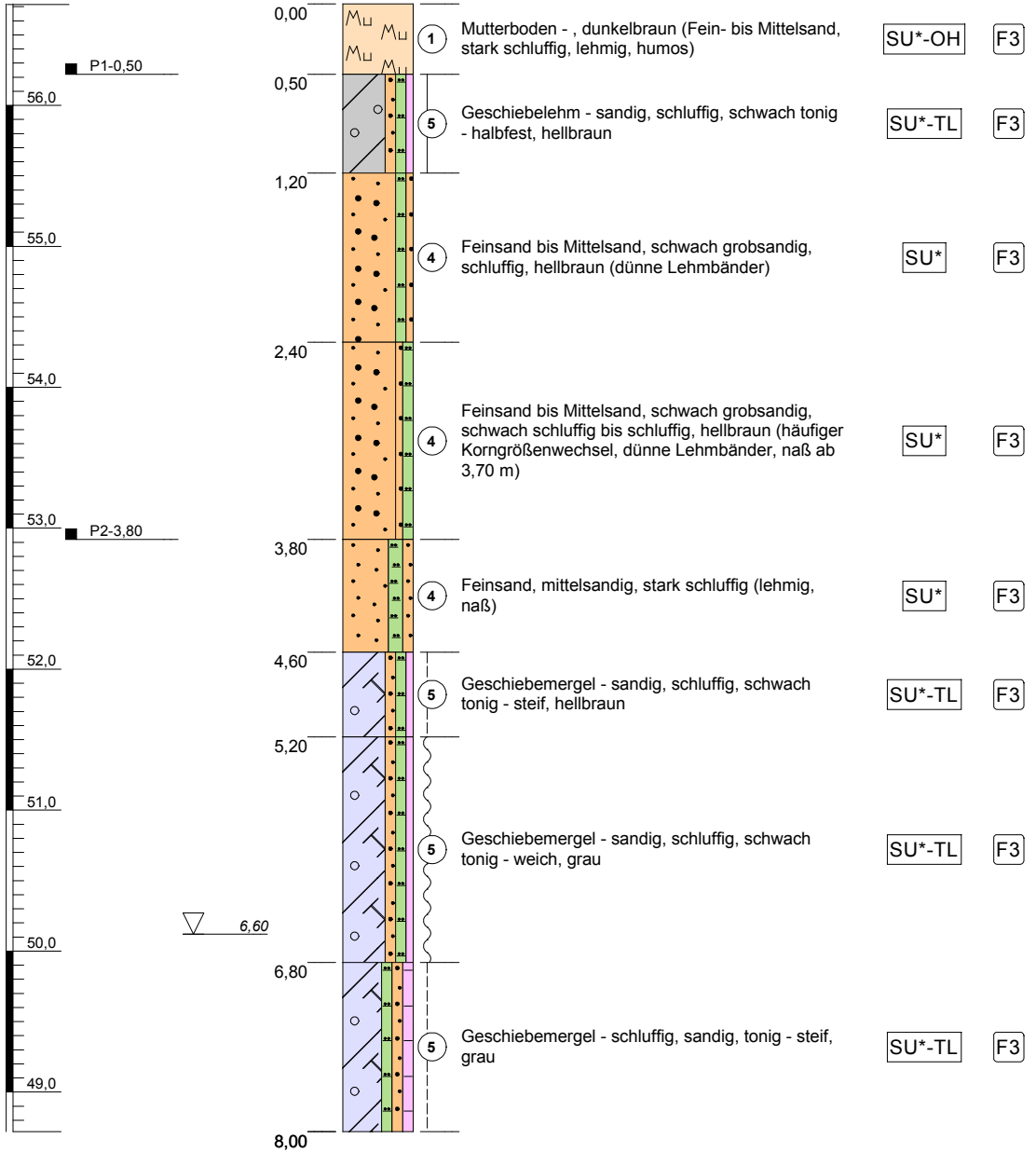
Sondierung: **BS 19**

Lokalität: siehe Lageplan

Bohrdatum: 15.12.2020  
Höhenmaßstab: 1:50  
Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:

56,72m





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

Projekt / Nr: **Schwerin, B-Plan 118 "Warnitzer Feld"**

Sondierung: **BS 20**

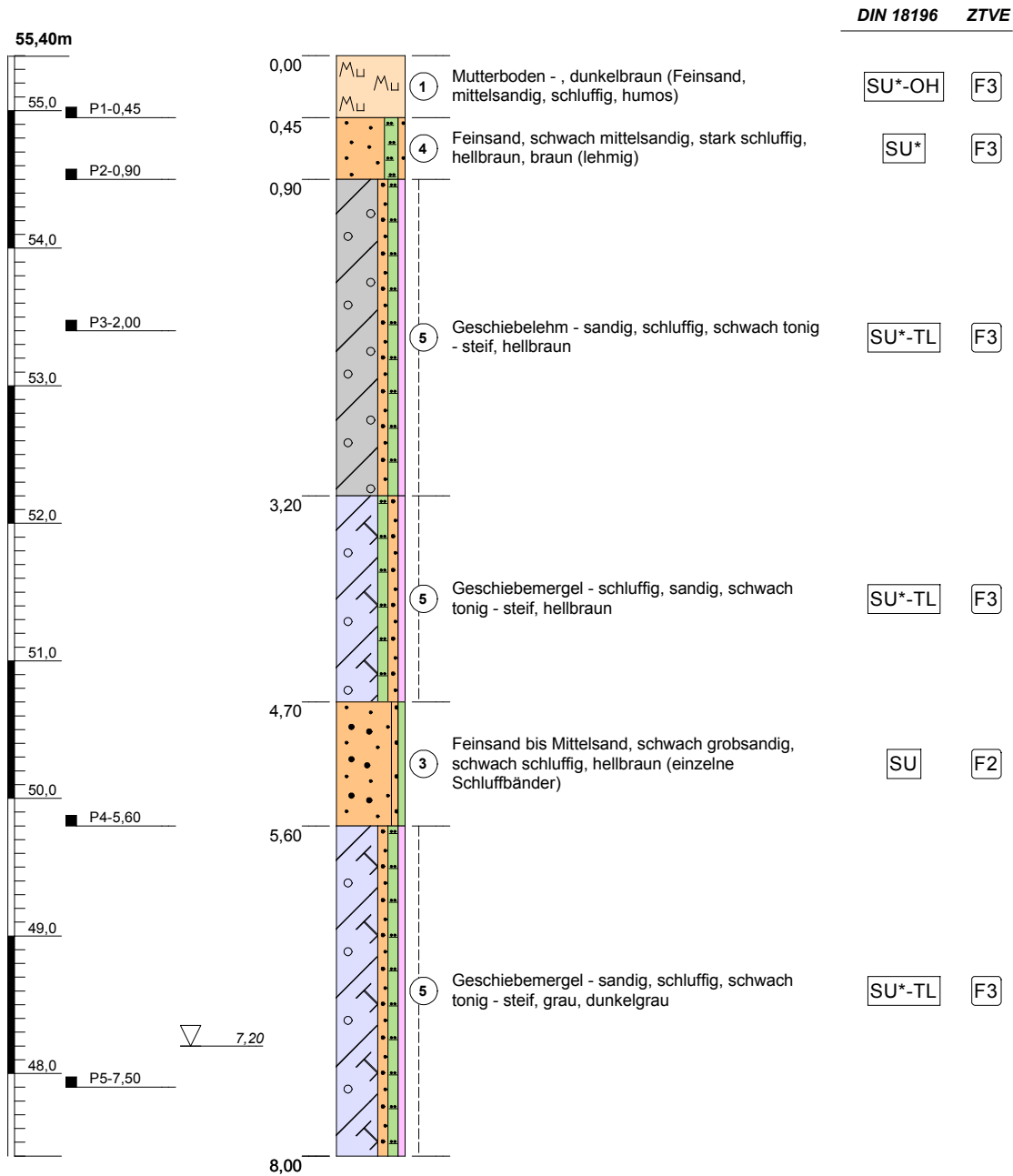
Lokalität: siehe Lageplan

Projektnr.: **20 310**

Anlage Nr.: **3.20**

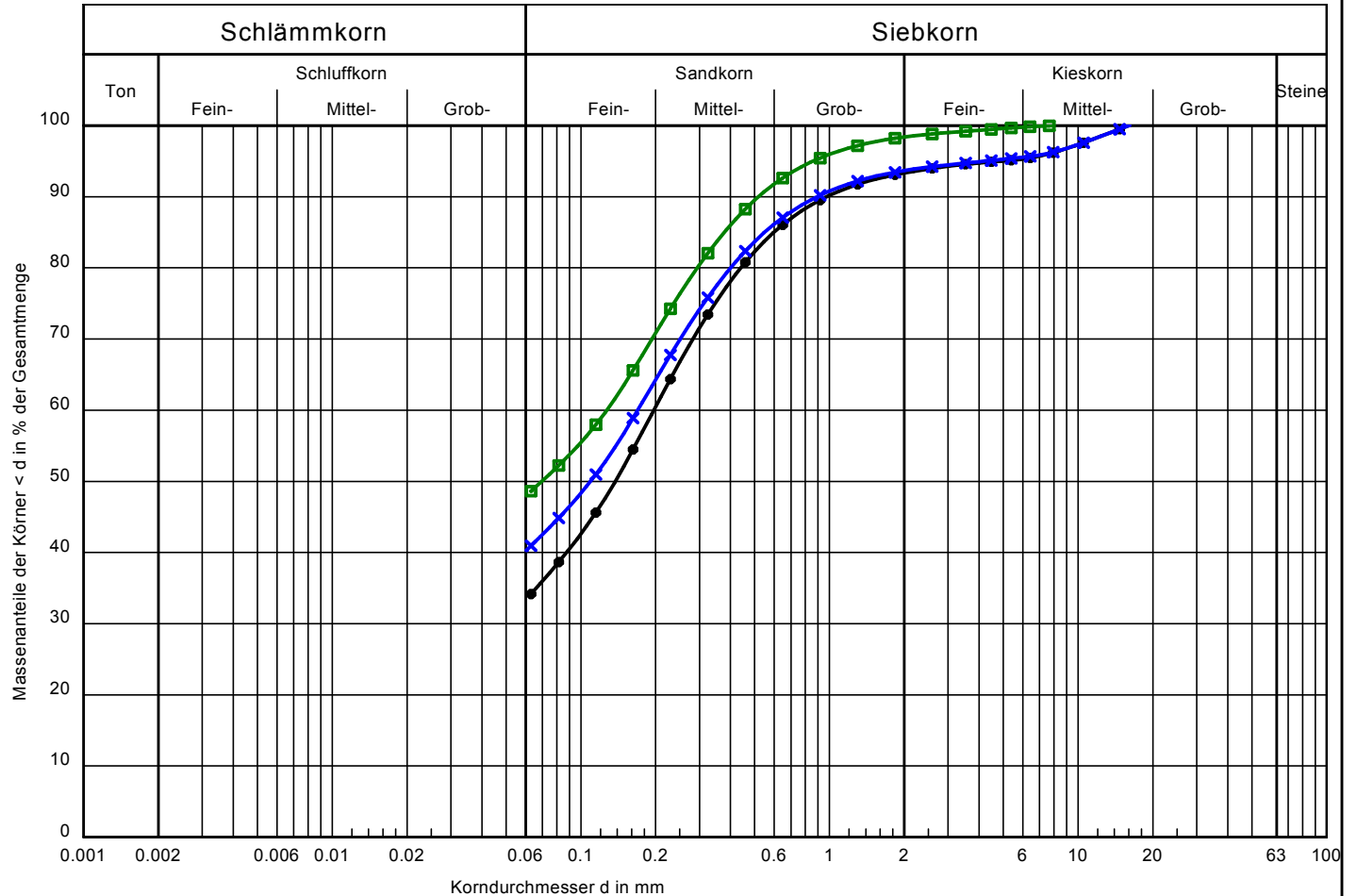
Bohrdatum: 15.12.2020 Höhenmaßstab: 1:50 Höhenbezug: HN 76

Bemerkungen:



# Körnungslinie

Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"



Signatur			
Aufschluss	BS 12	BS 14	BS 19
Entnahmestelle			
Tiefe	0,00 - 0,40	0,00 - 0,30	0,00 - 0,50
Bodenart n. DIN 4022	S, $\bar{u}$ , g'	S, U, g'	S, U
Bodengruppe n. DIN 18196	SU*-OH	SU*-OH	SU*-OH
U / Cc	-/-	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	- /34.2/59.2/6.7	- /40.9/52.7/6.3	- /48.6/49.8/1.6
Frostsicherheit	F 3	F 3	F 3
k-Wert [Mallet/Paquant]	-	-	-
Schichtnummer	1	1	1

Probe entnommen am: 15.12.2020 - 27.01.2021

Art der Entnahme: gestört

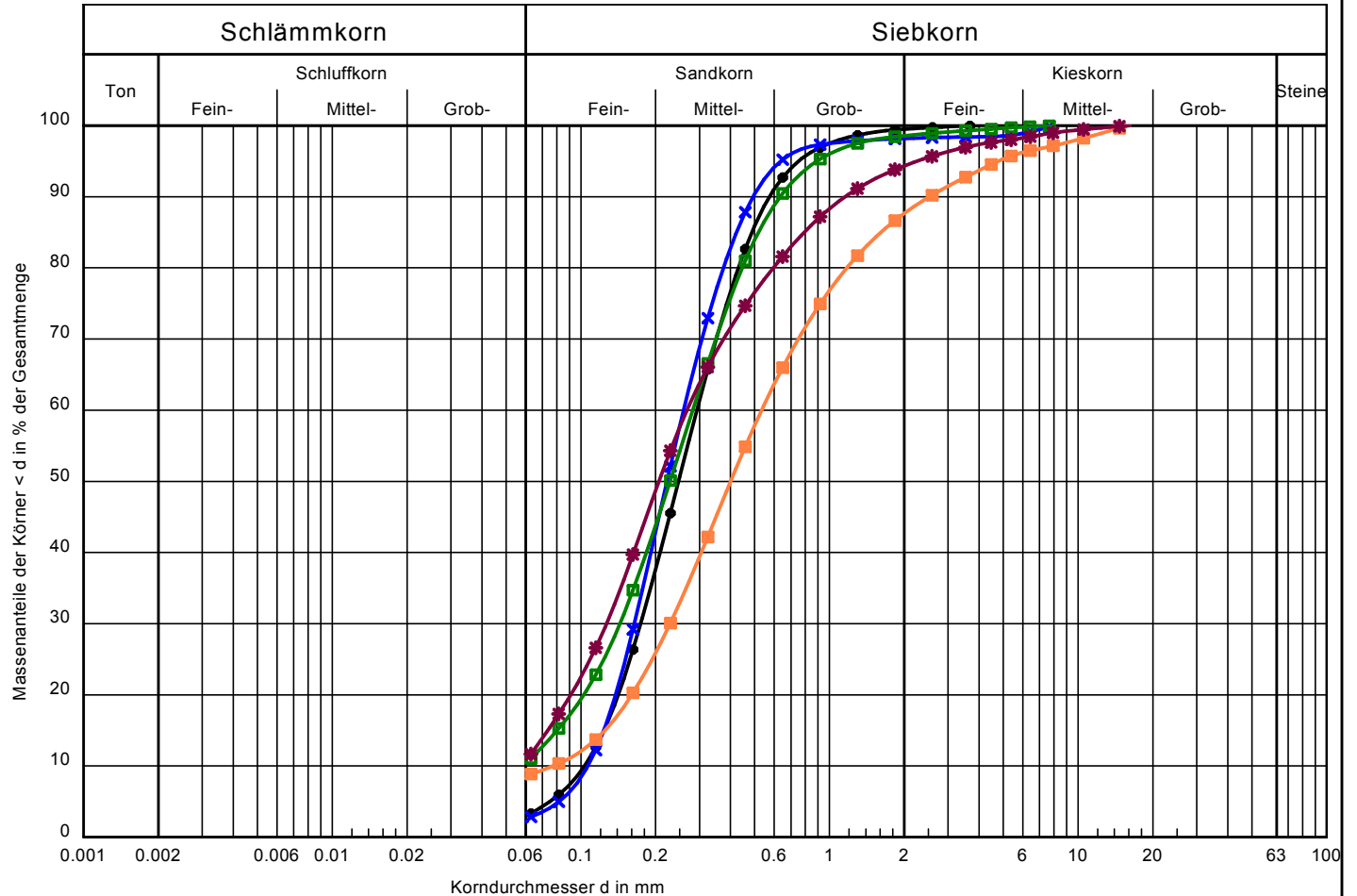
Bearbeiter: Sachert

Bemerkungen:

Datum: 04.03.2021

# Körnungslinie

Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"



Signatur	●—●	×—×	■—■	■—■	*—*
Aufschluss	BS 10	BS 15	BS 3	BS 10	BS 20
Entnahmestelle					
Tiefe	2,80 - 4,10	3,10 - 4,00	4,50 - 5,00	2,20 - 2,80	5,00 - 5,60
Bodenart n. DIN 4022	S	S	S, u'	S, g', u'	S, u', g'
Bodengruppe n. DIN 18196	SE	SE	SU	SU	SU
U / Cc	2.8/1.0	2.4/1.0	-/-	6.9/1.3	-/-
T/U/S/G [%]:	- /3.3/96.2/0.5	- /2.8/95.3/1.8	- /11.1/87.5/1.4	- /8.9/78.8/12.4	- /11.7/82.6/5.7
Frostsicherheit	F 1	F 1	F 2	F 2	F 2
k-Wert [Beyer]	$1.0 \cdot 10^{-4}$	$1.1 \cdot 10^{-4}$	-	$4.8 \cdot 10^{-5}$	-
Schichtnummer	2	2	3	3	3

Probe entnommen am: 15.12.2020 - 27.01.2021

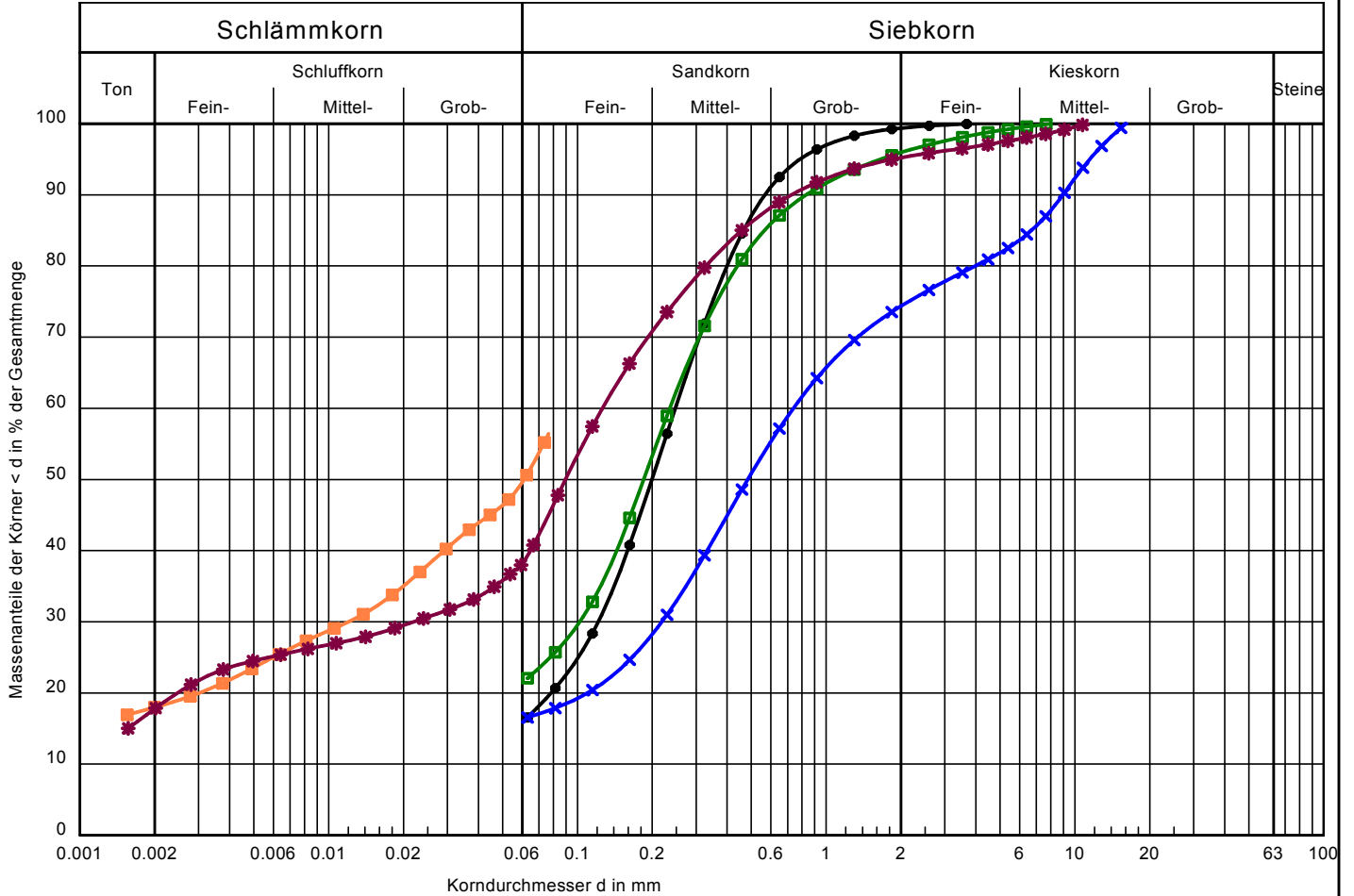
Art der Entnahme: gestört  
 Bearbeiter: Sachert

Datum: 04.03.2021

Bemerkungen:

# Körnungslinie

Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"



Signatur	●—●	×—×	■—■	■—■	*—*
Aufschluss	BS 4	BS 5	BS 8	BS 20	BS 20
Entnahmestelle					
Tiefe	3,80 - 4,30	3,50 - 4,50	1,30 - 1,85	1,00 - 2,00	6,50 - 7,50
Bodenart n. DIN 4022	S, u	S, g, u	S, u	S, $\bar{u}$ , t	S, u, t
Bodengruppe n. DIN 18196	SU*	SU*	SU*	SU*-TL	SU*-TL
U / Cc	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	- /16.5/82.8/0.6	- /16.5/57.8/25.6	- /22.1/73.9/4.0	18.0/32.8/49.2/ -	17.8/21.5/56.0/4.8
Frostsicherheit	F 3	F 3	F 3	F 3	F 3
k-Wert [Mallet/Paquant]	$1.0 \cdot 10^{-5}$	$2.2 \cdot 10^{-5}$	-	$5.8 \cdot 10^{-9}$	$3.6 \cdot 10^{-9}$
Schichtnummer	4	4	4	5	5

Probe entnommen am: 15.12.2020 - 27.01.2021

Art der Entnahme: gestört  
 Bearbeiter: Sachert

Datum: 04.03.2021

Bemerkungen:

**IGU mbH**

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

Registrier Nr.: 20 310

Anlage: 4.2

**Wassergehalt** nach DIN 18 121

Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"

Bearbeiter: Sachert

Datum: 05.03.2021

Proben entnommen am: 15.12.2020 - 27.01.2021

Entnahme durch: IGU mbH

Art der Entnahme: gestört

Laborant: Kröckel

durchgeführt am: 12/2020 - 01/2021

Probe:	BS 2	BS 5	BS 7
Tiefe [m]:	2,00 - 2,55	7,00 - 8,00	4,00 - 4,70
Bodenummer:	5	5	5
Bodengruppe DIN 18196:	SU* - TL	SU* - TL	SU* - TL
Feuchte Probe + Behälter [g]:	438.73	457.94	470.75
Trockene Probe + Behälter [g]:	427.18	447.13	460.41
Behälter [g]:	359.34	357.54	359.63
Porenwasser [g]:	11.55	10.81	10.34
Trockene Probe [g]:	67.84	89.59	100.78
Wassergehalt [%]	17.03	12.07	10.26

Probe:	BS 8	BS 8	BS 9
Tiefe [m]:	2,50 - 4,00	6,70 - 8,00	6,00 - 6,45
Bodenummer:	5	5	5
Bodengruppe DIN 18196:	SU* - TL	SU* - TL	SU* - TL
Feuchte Probe + Behälter [g]:	458.54	489.31	427.93
Trockene Probe + Behälter [g]:	448.03	476.57	417.68
Behälter [g]:	357.73	353.63	357.06
Porenwasser [g]:	10.51	12.74	10.25
Trockene Probe [g]:	90.30	122.94	60.62
Wassergehalt [%]	11.64	10.36	16.91

Glühverlust nach DIN 18 128

Schwerin, Wohngebiet B-Plan Nr. 118 "Warnitzer Feld"

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 15.12.2020 - 27.01.2021

Bearbeiter: Sachert

Datum: 05.03.2021

Aufschluß:	BS 9	BS 9	BS 9
Tiefe in [m]:	0,00-0,30	0,00-0,30	0,00-0,30
Bodengruppe DIN 18 196:	SU*-OH	SU*-OH	SU*-OH
Bodennummer:	1	1	1
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	67.58	57.69	64.03
Geglühte Probe + Behälter [g]:	66.43	56.70	62.93
Behälter [g]:	29.67	29.14	29.50
Massenverlust [g]:	1.15	0.99	1.10
Trockenmasse vor Glühen [g]:	37.91	28.55	34.53
Glühverlust [%]	3.03	3.47	3.19
Mittelwert [%]	3.23		

Aufschluß:	BS 12	BS 12	BS 12
Tiefe in [m]:	0,00-0,40	0,00-0,40	0,00-0,40
Bodengruppe DIN 18 196:	SU*-OH	SU*-OH	SU*-OH
Bodennummer:	1	1	1
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	46.76	45.10	46.04
Geglühte Probe + Behälter [g]:	45.85	44.30	45.22
Behälter [g]:	29.64	29.14	29.47
Massenverlust [g]:	0.91	0.80	0.82
Trockenmasse vor Glühen [g]:	17.12	15.96	16.57
Glühverlust [%]	5.32	5.01	4.95
Mittelwert [%]	5.09		

Aufschluß:	BS 14	BS 14	BS 14
Tiefe in [m]:	0,00-0,30	0,00-0,30	0,00-0,30
Bodengruppe DIN 18 196:	SU*-OH	SU*-OH	SU*-OH
Bodennummer:	1	1	1
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	58.78	48.40	45.16
Geglühte Probe + Behälter [g]:	57.68	47.73	44.56
Behälter [g]:	29.59	30.42	29.20
Massenverlust [g]:	1.10	0.67	0.60
Trockenmasse vor Glühen [g]:	29.19	17.98	15.96
Glühverlust [%]	3.77	3.73	3.76
Mittelwert [%]	3.75		

Aufschluß:	BS 19	BS 19	BS 19
Tiefe in [m]:	0,00-0,50	0,00-0,50	0,00-0,50
Bodengruppe DIN 18 196:	SU*-OH	SU*-OH	SU*-OH
Bodennummer:	1	1	1
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	53.39	51.23	39.35
Geglühte Probe + Behälter [g]:	52.49	50.53	38.73
Behälter [g]:	29.28	31.47	22.04
Massenverlust [g]:	0.90	0.70	0.62
Trockenmasse vor Glühen [g]:	24.11	19.76	17.31
Glühverlust [%]	3.73	3.54	3.58
Mittelwert [%]	3.62		