



Geotechnik



GEOTECHNISCHER BERICHT

Projekt-Nr.:	18/2076-1
Bauvorhaben:	Stralsund / Freienlande B-Plan Nr. 39
Objekt:	Hydrogeologische Erkundung
Auftraggeber:	AIU Architekten- und Ingenieurunion Stralsund GmbH Carl-Heydemann-Ring 55 18437 Stralsund
Aufsteller:	Baugrund Stralsund Ing. mbH Carl-Heydemann-Ring 55 18437 Stralsund
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. H. Chamier

Stralsund, 13. November 2018

INHALT

1	Unterlagenverzeichnis	3
2	Anlagenverzeichnis.....	4
3	Bauvorhaben / Aufgabenstellung/Untersuchungskonzept.....	4
4	Baugrundverhältnisse	5
4.1	Baugelände / bestehende bauliche Anlagen	5
4.2	Regionale geologischer und hydrogeologische Situation	5
4.3	Lokaler geologischer und hydrogeologischer Überblick	7
4.4	Art, Umfang und Lage der Baugrundaufschlüsse.....	8
4.5	Baugrundsichtung	9
4.6	Bodenmechanische Laboruntersuchungen.....	13
4.7	Wasserverhältnisse	14
5	Hydrogeologische Folgerungen	16
5.1	Versickerungsfähigkeit der vorhandenen Böden.....	16

1 Unterlagenverzeichnis

- U 1 Vermessungsunterlagen der Höhen- und Lagemessung der Aufschlussansatzpunkte, erstellt von der BAUGRUND Stralsund Ing. mbH am 05./06. und 28. September 2018
- U 2 Gestörte Bodenproben, entnommen bei Ausführung der Aufschlussarbeiten von der BAUGRUND Stralsund Ing. mbH am 05./06. und 28. September 2018
- U 3 Lageplan Straßenbau und Beleuchtung, Erschließung B-Plan 39, Architekten- und Ingenieurunion Stralsund GmbH
- U 4 Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrsondierungen BS 1/18 bis BS 17/18, ausgeführt von der BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH, 05./06. und 28. September 2018
- U 5 Bodenmechanischer Laborprüfbericht Nr. 1, BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH, 08. Oktober 2018
- U 6 Lithofazieskarte Quartär M 1 : 50.000, Blatt Nr. 1266, Stralsund, herausgegeben vom Zentralen Geologischen Institut Berlin, 1979
- U 7 Hydrogeologische Karte der Deutschen Demokratischen Republik, M 1 : 50.000, Blatt Stralsund/Garz Rügen, herausgegeben vom Zentralen Geologischen Institut Berlin, 1984
- U 8 Stralsund/Freienlande, B-Plan Nr. 39, Geotechnischer Bericht über die generelle Bebaubarkeit, BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH, Stralsund, 30. Oktober 2018

2 Anlagenverzeichnis

A 1	1 Blatt	Lage- und Aufschlussplan
A 2	4 Blatt	Bohr- und Sondierprofile
A 3	10 Blatt	Kornverteilungskurven
A 4	2 Blatt	Idealisierte Baugrundschnitte
A 5	1 Blatt	Grundwasserisohypsenplan

3 Bauvorhaben / Aufgabenstellung/Untersuchungskonzept

Die Liegenschaftsentwicklungsgesellschaft der Hansestadt Stralsund beabsichtigt, in Stralsund ein ca. 21,5 ha großes Areal westlich der Lindenstraße, Freienlande einer städtebaulichen Nutzung zuzuführen. Die zur Erschließung erforderlichen Medien (Trinkwasser, Gas, Strom, Telekommunikation, Kabel TV, Regenwasser, Schutzwasser) werden im Bereich öffentlicher Wege und sonstiger Verkehrsflächen verlegt. Die Verkehrserschließung erfolgt in Asphalt- oder Pflasterbauweise.

Die BAUGRUND Stralsund Ing. mbH wurde von der Liegenschaftsentwicklungsgesellschaft der Hansestadt Stralsund beauftragt, eine hydrogeologische Erkundung und Bewertung des Planungsgebietes durchzuführen. Hierbei sollen die Boden- und Grundwasserverhältnisse im geplanten Bebauungsgebiet, insbesondere hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit, erkundet und bewertet werden. Für das Gelände liegt bereits ein Geotechnischer Bericht zur generellen Bebaubarkeit /U 8/ vor. Die Auswirkungen der Maßnahme auf die nördlich gelegenen Senken und Grabenbereiche werden derzeit durch die UmweltPlan Stralsund GmbH bewertet.

Entsprechend der Aufgabenstellung waren zunächst die oberen Schichtbereiche, die zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit zu bewerten waren, zu untersuchen. Hierzu waren die im Rahmen der Baugrunderkundung /U 8/ ausgeführten Untergrundaufschlüsse ausreichend.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Baugelände / bestehende bauliche Anlagen

Das Gelände des B-Plangebietes Nr. 39 der Hansestadt Stralsund liegt südlich des Mühlgrabens im westlichen Stadtgebiet von Stralsund und ist ca. 21 ha groß. Das B-Plangebiet wird begrenzt durch die Bremer Straße und den Kieler Ring im Osten und der Rostocker Chaussee im Süden.

Die Fläche wird derzeit vollständig landwirtschaftlich genutzt. Die Geländehöhen liegen überwiegend zwischen +14,4 und +21,3 m NHN, wobei ein deutlicher Anstieg in südliche Richtung festzustellen ist.

Eine genaue Lageübersicht ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

4.2 Regionale geologischer und hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der Grundmoräne des Pommerschen Stadiums (gWII) der Weichselkaltzeit /U 6/.

Die anstehenden holozänen und pleistozänen Ablagerungen im weiteren Untersuchungsgebiet können entsprechend nachfolgender Tabelle gegliedert werden.

Tabelle 1: Lithostratigraphischer Schichtenaufbau im weiteren Untersuchungsgebiet

	Stratigraphische Einheit	Lithologie; Genese	Grundwasser- leiter (GWL)
HOLOZÄN	holozäne Bildungen	organogene Sedimente; Flachmoortorfe; Sande mit organischen Beimengungen	1
PLEISTOZÄN	Weichsel-2-Nachschüttsande (W 2n)	fein- bis grobklastische Mischsedimente, Beckenschluffe; glazilimnisch bis glazifluviatil	
	Weichsel-II-Grundmoräne (gW II)	Geschiebemergel/Geschiebelehm	
	Weichsel-1-Nachschüttsande (W 1n)	fein- bis grobklastische Mischsedimente, Beckenschluffe; glazilimnisch bis glazifluviatil	2
	Weichsel-I-Grundmoräne (gW I)	Geschiebemergel	
	Saale-Nachschüttsande (Sn)	fein- bis grobklastische Mischsedimente, Beckenschluffe; glazilimnisch bis glazifluviatil	3
	Saale-Grundmoräne (gS)	Geschiebemergel	
	Elster-Nachschüttsande (En)	fein- bis grobklastische Mischsedimente, Beckenschluffe; glazilimnisch bis glazifluviatil	4
	Elster-Grundmoräne (gE)	Geschiebemergel	

Bei dem in der Tabelle 1 dargestellten Normalprofil handelt es sich um ein schematisches Profil, das alle in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes vorhandenen geologischen Schichteneinheiten in stratigraphischer Reihenfolge vereinigt. Dieses Profil ist aufgrund von Erosionsvorgängen während der Ablagerung der verschiedenen Einheiten nirgends vollständig ausgebildet. Es treten sowohl Mächtigkeitsreduktionen als auch Schichtlücken auf. Ferner ist zu beachten, dass im Stadtgebiet Stralsund die natürlich abgelagerten Sedimente von anthropogenen Ablagerungen unterschiedlicher Mächtigkeit und Zusammensetzung überlagert werden können.

Ausgehend von der regionalen geologischen und hydrogeologischen Situation werden die lokalen Verhältnisse charakterisiert. Dafür stehen die Ergebnisse der Untergrunderkundungen /U 8/ sowie die unter /U 6 / und /U 7/ genannten Unterlagen zur Verfügung.

4.3 Lokaler geologischer und hydrogeologischer Überblick

Die oberflächennahen Verhältnisse im Westen der Stadt Stralsund sind durch die Ablagerungen der Grundmoräne des Pommerschen Stadiums der Weichselkaltzeit gekennzeichnet. Lokal werden diese Bildungen durch spätpleistozäne bzw. holozäne Bildungen überlagert.

Die oberflächennahen und für unsere Betrachtungen wichtigen stratigraphischen Einheiten werden im Folgenden vom Hangenden zum Liegenden beschrieben:

Anthropogene Ablagerungen (Sande mit schwach organischen Beimengungen), holozäne Bildungen (Mutterboden, Torf, Mudde, Sand) treten mit signifikanter Mächtigkeit nur lokal auf. Nachschüttsande des Pommerschen Stadiums (W 2n) treten ebenfalls nur vereinzelt auf. Die Mächtigkeit der Ablagerungen beträgt im Untersuchungsgebiet zusammen max. etwa 2,2 m, vgl. Anlage 2.

Nach vorliegender hydrogeologischer Karte /U 7/ bilden holozäne Sande und die Nachschüttsande W 2n den oberflächennahen, nicht abgedeckten Grundwasserleiter 1. Sandige anthropogene Ablagerungen kann man hier ebenfalls mit einbeziehen. Gemeinsam haben diese Ablagerungen im Untersuchungsgebiet eine Mächtigkeit von max. etwa 1,2 m, vgl. Tabelle 3.

Unterhalb der oben beschriebenen Ablagerungen steht der Geschiebemergel des Pommerschen Stadiums der Weichselkaltzeit (W II) überwiegend oberflächennah an. Häufig ist der Geschiebemergel in den oberen Bereichen zu Geschiebelehm verwittert. Nach vorliegender Lithofazieskarte /U 6/ kann mit Mächtigkeiten des Geschiebemergels zwischen 10 und 20 m gerechnet werden. Die Basis liegt bei ca. ± 0 m NN.

Innerhalb des Geschiebemergels W II sind Sandhorizonte ausgebildet, die lokal begrenzt und nicht flächenhaft ausgebildet sind. Diese stellen nach /U 7/ keinen eigenen Grundwasserleiter dar.

Unter dem Geschiebemergel W II folgen nach /U 6/ überwiegend sandige, z. T. schluffige Ablagerungen als Nachschütsande (W 1n) der Weichsel-I-Grundmoräne (gW I) oder als Vorschütsande (W 2v) der Weichsel-II-Grundmoräne (gW II). Diese sandigen, z. T. schluffigen Ablagerungen bilden entsprechend /U 7/ den Grundwasserleiter 2 (GWL 2).

Das Grundwasser im GWL 2 ist gespannt. Nach /U 7/ liegt die Druckspiegelhöhe des Grundwassers bei ca. +15 m NN. Das Grundwasser fließt generell Richtung Nordost bis Ost zum Strelasund.

Die stratigraphischen Einheiten gemäß Tabelle 1 wurden unterhalb der Weichsel-II-Grundmoräne (GW II) mit den ausgeführten Baugrundaufschlüssen nicht erbohrt.

4.4 Art, Umfang und Lage der Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Zeitraum vom 05./06. und 28. September 2018 Bohrsondierungen (BS) nach DIN ISO 22475-1 durch der BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH abgeteuft und lage- und höhenmäßig eingemessen. Insgesamt wurden 23 Bohrsondierungen (BS 1/18 bis BS 17/18) abgeteuft. In Torfbereichen / Sölle wurden Abgrenzungssondierungen abgeteuft (a-Nummern).

Die im Bereich des B-Plangebietes anstehenden Bodenhorizonte wurden bis maximal 6 m unter GOK (+8,48 m NHN) erkundet. Die Beschreibung der konkreten Untergrundverhältnisse unmittelbar am Standort erfolgt im Abschnitt 4.5.

Im Vorfeld der Erkundungen erfolgten zum Nachweis der Leitungsfreiheit Handschachtungen an den Ansatzpunkten.

Eine Übersicht über die Aufschlüsse zeigen der Lage- und Aufschlussplan in Anlage 1 sowie Tabelle 2.

Tabelle 2: Übersicht über die Aufschlussansatzpunkte

Aufschluss	Höhe [m NHN]	Aufschlusstiefe [m]	Endteufe [m NHN]
BS 1/18	+15,14	6,00	+9,14
BS 1a/18	+14,48	6,00	+8,48
BS 2/18	+15,50	6,00	+9,50
BS 3/18	+16,82	6,00	+10,82
BS 4/18	+15,30	6,00	+9,30
BS 4a/18	+13,78	4,00	+9,78
BS 5/18	+15,65	6,00	+9,65
BS 5a/18	+14,41	6,00	+8,41
BS 6/18	+15,21	6,00	+9,21
BS 7/18	+15,57	6,00	+9,56
BS 8/18	+15,15	6,00	+9,15
BS 9/18	+15,40	6,00	+9,40
BS 10/18	+16,94	6,00	+10,94
BS 11/18	+16,55	6,00	+10,55
BS 12/18	+18,61	6,00	+12,61
BS 13/18	+17,70	6,00	+11,70
BS 13a/18	+18,37	3,00	+15,37
BS 13b/18	+18,01	3,00	+15,01
BS 13c/18	+18,16	3,00	+15,16
BS 14/18	+21,27	6,00	+15,27
BS 15/18	+19,98	6,00	+13,98
BS 16/18	+20,28	6,00	+14,28
BS 17/18	+20,68	6,00	+14,68

4.5 Baugrundsichtung

Nachfolgend werden die bodenmechanischen Eigenschaften und die Baugrundsichtung der Böden zusammenfassend beschrieben. Einzelheiten sind den Schichtprofilen der Anlage 2 zu entnehmen. Die Benennung der Schichten erfolgt gemäß DIN EN ISO 14688-1, die bautechnische Klassifikation in Bodengruppen nach DIN 18 196. Die Schichtnummerierung entspricht der des Geotechnischen Berichtes zur Bebaubarkeit / U 8/. In Anlage 4 sind die idealisierten Baugrundschnitte dargestellt. Die Schnittführung der idealisierten Baugrundschnitte ist auf dem Lage- und Aufschlussplan in Anlage 1 dargestellt.

Auffüllungen (Schicht 1)

A [OH, SU, SU]*

Die erkundeten **Auffüllungen** wurden mit einer maximalen Mächtigkeit von 1,5 m aufgeschlossen. Sie bestehen aus Sanden mit unterschiedlichen Schluffanteilen. In der Auffüllung der BS 1/18 sind Fremdstoffe erkundet worden. Organische Bestandteile sind in allen Auffüllungen der BS 1/18, BS 4a/18 und BS 13/18 vorhanden. Bei höheren organischen Anteilen erfolgt die Zuordnung zur Bodengruppe [OH]. Die Auffüllungen sind überwiegend locker gelagert.

Obere Sande (Oberboden Schicht 2)

*OH, SU, SU**

Die oberen **Sande** wurden mit einer maximalen Mächtigkeit von 1,2 m aufgeschlossen. Sie sind überwiegend schluffig (SU) bis stark schluffig (SU*). In allen Aufschlüssen außer der BS 1/18, BS 4a/18 und BS 13/18 wurden die oberen Sande ab der GOK erkundet. Sie sind organisch verunreinigt. Die Lagerungsdichte der oberen Sande ist überwiegend locker gelagert.

Organische Böden (Torf, Mudde, Schicht 3)

HN, HZ, F

Die organischen Böden wurden mit einer maximalen Mächtigkeit von 1,3 m und der entsprechenden Unterkante von +15,90 m NHN aufgeschlossen. Bei den in den Aufschlüssen BS 4a/18, BS 13/18 und BS 13c/18 angetroffenen **Torfen** handelt sich um normal bis stark zersetzten Torf (HN – HZ nach DIN 18196). Bei Torf (Schicht 3a) handelt es sich um aufgewachsene pflanzliche Stoffe, die aufgrund von Sauerstoffmangel (Lage unterhalb des Grundwasserspiegels) an der Zersetzung behindert wurden. Torfe bestehen überwiegend aus Wasser, der organische Anteil beträgt meist zwischen 40 und 90 % der gesamten Festsubstanz. An einer Einzelprobe wurde ein organischer Gehalt als Glühverlust mit 40,7 % ermittelt. Torf ist als stark kompressibel einzustufen.

Bei den in den Aufschlüssen BS 4a/18 und BS 13/18 angetroffenen **Mudden** (Schicht 3b) handelt sich im Gegensatz zu den Torfen um Gewässersedimente mit Anteilen pflanzlicher und tierischer Substanz. Aufgrund des Sauerstoffmangels ist die Mineralisierung aber ebenso wie bei den Torfen stark gehemmt. Mudden sind aufgrund deren Genese sehr feinkörnig und befinden sich in natürlicher Lagerung in einem breiartigen, z.T. auch flüssigen Zustand. Mudden sind daher ebenfalls grundsätzlich als stark kompressibel und gering tragfähig einzustufen. Ebenso wie die Torfe weisen die Mudden eine geringe Vorbelastung auf.

An Einzelproben wurden organische Gehalte von 7,4 %, bei Wassergehalten von 61,3 % ermittelt.

Geschiebemergel, -lehm (Schicht 4)

SU, ST**

Der **Geschiebemergel** (Hauptbodenart im Untersuchungsgebiet) der Weichsel-Kaltzeit besteht grundsätzlich aus Sand mit überwiegend schluffigen bis stark schluffigen und schwach tonigen bis tonigen Anteilen. Kiese sind ebenfalls enthalten. Geschiebelehm ist das Verwitterungsprodukt des Geschiebemergels und weist eine gleichartige Kornverteilung auf. Bei dem Geschiebemergel der Schicht 4 handelt es sich überwiegend entsprechend der Kornverteilung um stark schluffige Sande mit schwach tonigen und schwach kiesigen Beimengungen der Bodengruppen SU* und ST*. Steine und Gerölle jeglicher Korngröße können enthalten sein. Ebenso ist in den Geschiebeböden mit wasserführenden Sandeinlagerungen zu rechnen.

Bei dem Geschiebemergel handelt es sich um einen schwach plastischen Boden. Die Konsistenz wurde als weich bis steif beurteilt. In den Aufschlüssen der BS 2/18, BS 3/18, BS 4a/18, BS 5a/18 bis BS 7/18 und BS 9/18 bis BS 17/18 wurden die Geschiebeböden nicht durchteuft.

untere Sande (Schicht 5)

*SU, SU**

Bei den unterhalb und im Geschiebemergel anstehenden **Sanden** handelt es sich um schluffige bis stark schluffige Fein- und Mittelsande der Bodengruppen SU und SU*. Sie wurden in den Aufschlüssen BS 1/18, BS 1a/18, BS 5/18 und BS 8/18 erkundet. Die Lagerungsdichte der Sande wird nach den Betrachtungen des Bohrfortschrittes als mitteldicht beschrieben.

Schluff (Schicht 6)

UL, TL

In den Aufschlüssen der BS 1a/18 und BS 4/18 stehen schwach tonige **Schluffe** der Bodengruppen UL - TL in und unter den Geschiebeböden an. In beiden Aufschlüssen wurden die Schluffe nicht durchteuft. Sie besitzen eine weiche bis steife Konsistenz.

In allen Aufschlüssen im Planungsgebiet werden die Auffüllungen bzw. die oberen Sande, die hier die Geländedeckschicht bilden, oberflächennah von **Geschiebelehm und Geschiebemergel** (Schicht 4) unterlagert. Eine Übersicht über die oberflächennahe Verteilung von Geschiebelehm und Geschiebemergel ist nachfolgend tabellarisch dargestellt. In der Schichtmächtigkeit wurde wegen der geringwasserleitenden Eigenschaften auch der lokal anstehende Schluff sowie organische Bildungen mitberücksichtigt.

Tabelle 3: Oberflächennahe Verteilung von geringleitenden Schichten

Aufschluss	Schichtoberkante		Schichtmächtigkeit [m]
	[m u. GOK]	[m NHN]	
BS 1/18	0,3	+14,84	4,2
BS 1a/18	0,7	+13,78	3,1
BS 2/18	1,2	+14,30	> 4,8
BS 3/18	0,5	+16,32	>5,5
BS 4/18	0,5	+14,80	>5,5
BS 4a/18	0,7	+13,08	>3,3
BS 5/18	0,4	+15,25	>5,6
BS 5a/18	0,6	+13,81	>5,4
BS 6/18	0,7	+14,51	>5,3
BS 7/18	0,5	+15,06	>5,5
BS 8/18	0,5	+14,65	4,5
BS 9/18	1,2	+14,50	>3,8
BS 10/18	1,1	+15,84	>3,9
BS 11/18	0,3	+16,25	>5,7
BS 12/18	0,3	+18,31	>5,7
BS 13/18	0,5	+17,20	>5,5
BS 13a/18	0,7	+17,67	>2,3
BS 13b/18	0,6	+17,41	>2,4
BS 13c/18	0,8	+17,36	>2,2
BS 14/18	0,3	+20,97	>5,7
BS 15/18	0,3	+19,68	>5,7
BS 16/18	0,3	+19,98	>5,7
BS 17/18	0,3	+20,38	>5,7

4.6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Während der Aufschlussarbeiten wurden gestörte Bodenproben entnommen. An ausgewählten Proben wurden die nachfolgend aufgeführten bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1
- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Die für die Versickerung maßgebenden Kornverteilungskurven sind in der Anlage 3 zusammengestellt. Aus diesen Untersuchungen und unseren Erfahrungswerten können folgende Durchlässigkeitsbeiwerte für die einzelnen Schichten angegeben werden:

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbeiwerte

Schicht	1	2	3a, 3b	4 a, b,	5 / 6
geologische Bezeichnung	Auffüllung	obere Sande (Oberboden)	Torf, Mudde	Geschiebelehm/-mergel	Sande / Schluffe
Bodengruppe nach DIN 18 196	A [OH, SU, SU*]	OH, SU, SU*	HN, HZ, F	SU*, ST*, TL	UL, SU, SU*
Kornanteil $d \leq 0,002 \text{ mm}$ [%]	-	-	-	≤ 15	≤ 15
Kornanteil $d = 0,002 \dots 0,063 \text{ mm}$ [%]	≤ 30	≤ 30	-	≤ 30	≤ 80
Kornanteil $d > 2 \text{ mm}$ [%]	≤ 5	≤ 5	-	≤ 5	≤ 2
Massenanteil Steine/ Blöcke [%]	-	-	-	≤ 30	-
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	$10 \cdot 10^{-4} \dots 10 \cdot 10^{-5}$	$7,3 \cdot 10^{-6} \dots 7,8 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-9} \dots 1,0 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-9} \dots 4,2 \cdot 10^{-9}$	$10 \cdot 10^{-5} \dots 10 \cdot 10^{-7}$

4.7 Wasserverhältnisse

Die im Baugebiet oberhalb des Geschiebebodens (Schicht 4) erkundeten nichtbindigen Auffüllungen und Sande (Schichten 1, 2) weisen eine hohe bis mäßige Wasserdurchlässigkeit auf und stellen den oberen Grundwasserleiter im Untersuchungsgebiet (GWL 1) dar, der im Untersuchungszeitraum nicht wasserführend war. In diesem Zusammenhang ist auch der sehr trockene Sommer 2018 zu berücksichtigen. Eine längerfristige Wasserführung bei längeren Niederschlägen und Schneeschmelze in diesem Aquifer kann nicht ausgeschlossen werden.

Die organischen Böden (Schicht 3) sind nicht vollflächig ausgebildet und bilden nur sehr lokal einen Grundwasserstauer. Der Hauptgrundwassergeringleiter wird von den Geschiebeböden (Schicht 4) gebildet (Grundwassergeringleiter; GWGL 1), der im Baugebiet durchgängig vorhanden ist. Die unteren Sande der Schicht 5 stellen z.T. in Verbindung mit den Zwischenlagungen im Geschiebemergel (Schicht 4) den ersten abgedeckten und leicht gespannten Grundwasserleiter (GWL 2) dar.

Die während der aktuellen Baugrunderkundungen gemessenen Wasserstände sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Wasserstände während und nach Beendigung der Aufschlussarbeiten

Aufschluss	GWA [m u. GOK]	GWE [m u. GOK]	GWA [m NHN]	GWE [m NHN]
BS 1/18	2,50	1,80	+12,64	+13,34
BS 1a/18	2,00	2,00	+12,48	+12,48
BS 2/18	2,30	2,30	+13,20	+13,20
BS 3/18	2,10	3,10	+14,72	+13,72
BS 4/18	2,00	2,30	+13,30	+13,00
BS 4a/18	1,50	1,50	+12,28	+12,28
BS 5/18	3,30	3,28	+12,35	+12,37
BS 5a/18	1,80	1,80	+12,61	+12,61
BS 6/18	kein Grundwasser			
BS 7/18	4,60	3,70	+10,96	+11,86
BS 8/18	3,50	3,20	+11,65	+11,95
BS 9/18	kein Grundwasser			
BS 10/18	-	3,80	-	+13,14
BS 11/18	2,80	2,80	+13,75	+13,75
BS 12/18	3,00	2,60	+15,61	+16,01
BS 13/18	2,00	1,20	+15,70	+16,50
BS 13a/18	1,10	1,80	+17,27	+16,57
BS 13b/18	2,30	2,25	+15,71	+15,76
BS 13c/18	1,50	1,50	+16,66	+16,66
BS 14/18	3,40	4,20	+17,87	+17,07
BS 15/18	4,50	3,50	+15,48	+16,48
BS 16/18	3,00	3,00	+17,28	+17,28
BS 17/18	2,40	3,10	+18,28	+17,58

Bei den gemessenen Grundwasserständen handelt es sich um im Bohrloch gemessene, nicht ausgepegelte Spiegelhöhen. Insbesondere in Aufschlüssen, in denen kaum wasserführende Sandschichten vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass bei längeren Standzeiten geringfügig höhere Wasserspiegel hätten gemessen werden können.

Im Lageplan wurden die genannten Grundwasserstände in den Bohrsondierungen in einem Grundwassergleichenplan ausgewertet, der als Anlage 5 beigelegt ist. Im Ergebnis zeigt sich eine nördlich bzw. nordöstlich gerichtete Grundwasserströmung. Die höchsten Wasserstände wurden im südlichen Bereich des Planungsgebietes (3. Bauabschnitt) mit ca. +17 m NHN erkundet. Die Spiegelhöhe fallen dann im nördlichen Teil (1. Bauabschnitt) auf ca. +12 m NHN ab.

Für den oberen nichtabgedeckten Grundwasserleiter (GWL 1) ist aufgrund der Morphologie der Geschiebemergeloberkante bei Wasserführung von einer ähnlichen Fließrichtung auszugehen.

5 Hydrogeologische Folgerungen

5.1 Versickerungsfähigkeit der vorhandenen Böden

Nach DWA-A 138 liegt die für eine Versickerung in Betracht kommende Spannbreite des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $1 \cdot 10^{-4}$ m/s. Für eine Versickerung wären somit die Auffüllungen, der Oberboden (holozänen Sande) (Schichten 1, 2) prinzipiell geeignet. Es wird jedoch allgemein empfohlen, einen Sickerraum oberhalb des Grundwassers von mindestens 1 m zu belassen. Durch den hoch anstehenden Geschiebeboden ist dies überwiegend nicht gegeben.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Böden können hinsichtlich des Aufnahmevermögens von Versickerungswässern entsprechend den Regelungen der ATV - DVWK - A 138 grundsätzlich wie folgt eingestuft werden:

Schichten 1,2,5	Sande, Mutterboden, sandige Auffüllungen	geeignet
Schichten 3, 4, 6	Torf, Geschiebelehm / -mergel, Schluff	nicht geeignet

Zu berücksichtigen ist außerdem die bewegte Morphologie des Geländes und der Geschiebemergeloberkante. Eine Versickerung in höheren südlichen Flächen kann zu einem Aufstau von Stauwasser im oberen Grundwasserleiter in tieferen Geländebereichen, auch bis oberhalb der Geländeoberkante, führen.

Eine Versickerung von Oberflächenwasser ist daher nur dann möglich, wenn entweder ein Überstauen der Geländeoberkante in Kauf genommen werden kann oder die Schicht 4 durch technische Bauwerke durchteuft wird (z. B. Schachtversickerung).

Die Variante des Überstaus ist nicht weiter zu betrachten, da dieser Aufstau in Bereichen erfolgen würde, die für die bauliche Nutzung vorgesehen sind.

Eine Versickerung in den lokal auftretenden Sand- und Schluffhorizonten innerhalb sowie im Grundwasserleiter 2 unterhalb des geringdurchlässigen Geschiebemergels der Grundmöräne (gW II) kann vorbehaltlich der wasserrechtlichen Erlaubnis geprüft werden.

Es erscheint aber technisch wegen der nicht vollflächigen Ausbildung der Sand- und der geringen Durchlässigkeit der Schluffhorizonte im Geschiebemergel, auch wenn diese die horizontale Durchlässigkeit im Geschiebemergel lokal deutlich erhöhen sowie der Tiefenlage des Grundwasserleiters 2, den hier gespannten Grundwasserverhältnisses und einer möglichen Trinkwassernutzung als kaum aussichtsreich.

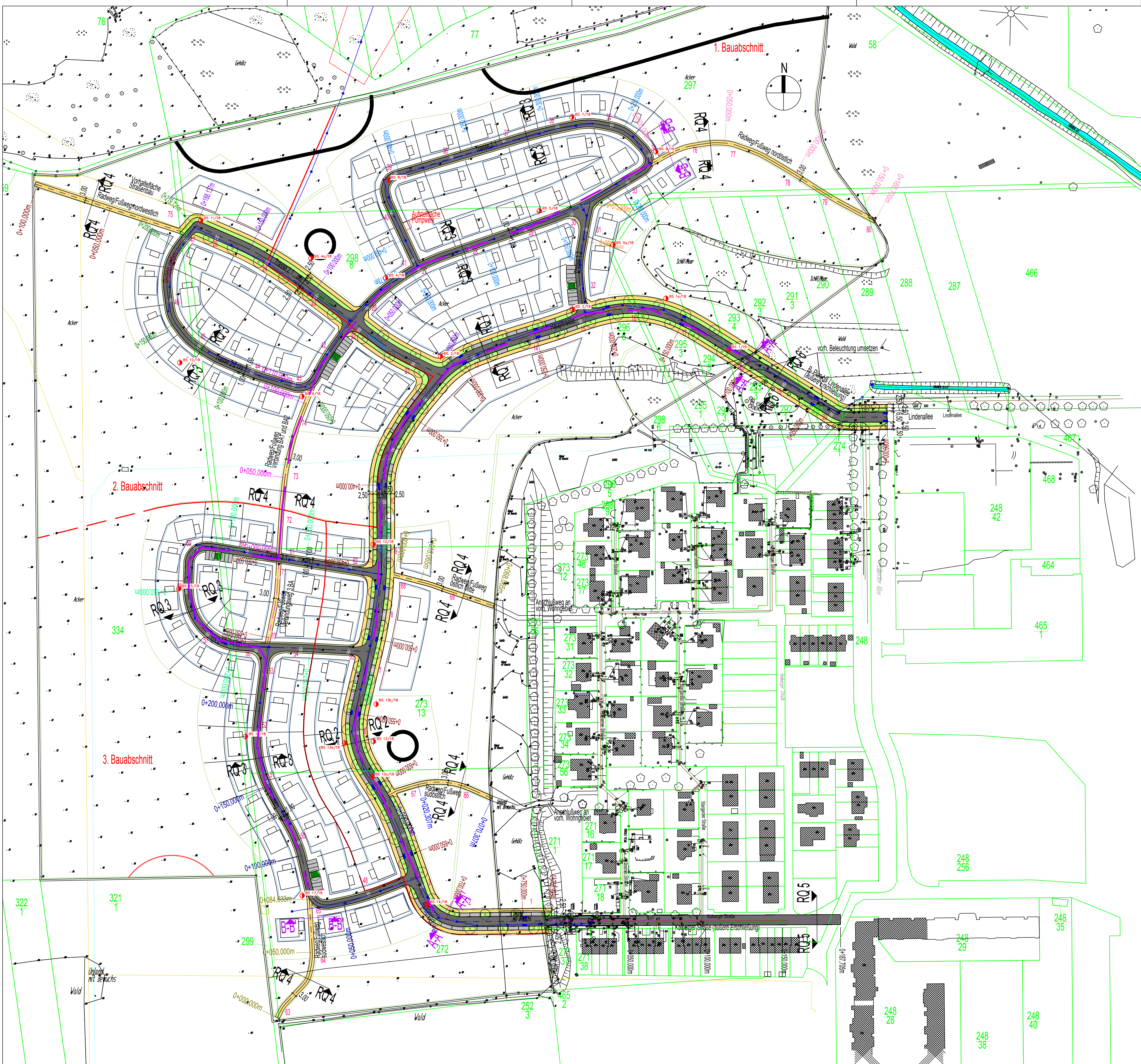
Insofern ist das gesamte Planungsgebiet ungeeignet für eine Versickerung von anfallenden Grund- oder Niederschlagswasser.

BAUGRUND STRALSUND

i.V.

Dipl.-Ing. Holger Chamier

Dipl.-Ing. Kerstin Gallasch



- Flurstücksgrenze
- Baugrenze (nachrichtliche Übernahme B-Plan 39)
- Geltungsbereich B-Plan
- Bauabschnittsgrenzen Vorschlag
- Barkett neu
- Straße neu
- Parkplätze neu
- Gehweg neu
- Günststellen neu
- Baumpflanzung
- Regenwasserleitung vorhanden
- Regenwasserleitung neu
- Straßenabläufschräge Haupttrasse
- Gasleitung vorhanden
- Trinkwasserleitung vorhanden
- Straßenbeleuchtung vorhanden Kolberger Straße 7A, 15
- Lichtpunkte demonstrieren, einlagern und nach Fertigstellung der Straße wieder aufstellen und anschließen. Diese Leistungen sind nur von der Wartungsfirma Straßenbeleuchtung der Hansestadt Stralsund auszuführen!
- 4 x vorhandene Straßenbeleuchtung zurückbauen (Bauwendschleife)
- Lichtpunkte neu, Alu-Mast gerade mit Aufsatzleuchte LED
- Lichtpunkt außerhalb des Freizeitbereiches der Trinkwasserleitung vorgesehen
- Lichtpunkt außerhalb des Freizeitbereiches der Gasdruckleitung vorgesehen
- Schaltschrank Straßenbeleuchtung neu mit Hausanschluss, Verbrauchsmessung und Einspeisung aus dem Netz der SWS Netze
- Schnittspur

Zuordnung der Erschließungsstraßen zu den Bauabschnitten

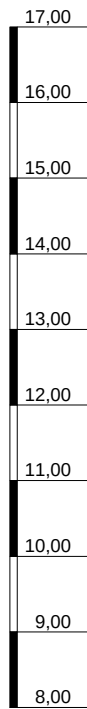
- BA 1 Haupttrasse (Lindenallee bis Kolberger Straße)
- Trasse 1.1
- Trasse 1.2
- Trasse 2.1 Station 0,00 bis Station 0+140,00
- BA 2 Trasse 2.1 Station 0+140,00 bis Station 0+180,00
- Trasse 2.2
- BA 3 Trasse 3.1
- Trasse 3.2
- Ausbau Kolberger Straße (äußere Erschließung)
- B-Plan bis Lindenallee (äußere Erschließung)
- alle Wegeverbindungen¹⁾
- ¹⁾ als Alternative die Wege den jeweiligen Bauabschnitten entsprechend Darstellung zuordnen

Grundlage der Zeichnung ist der Lage- und Höhenplan Bestand mit Grenzen des Vermessungsbüros Krawatschke* Meißner* Schönemann vom 24.11.2017.

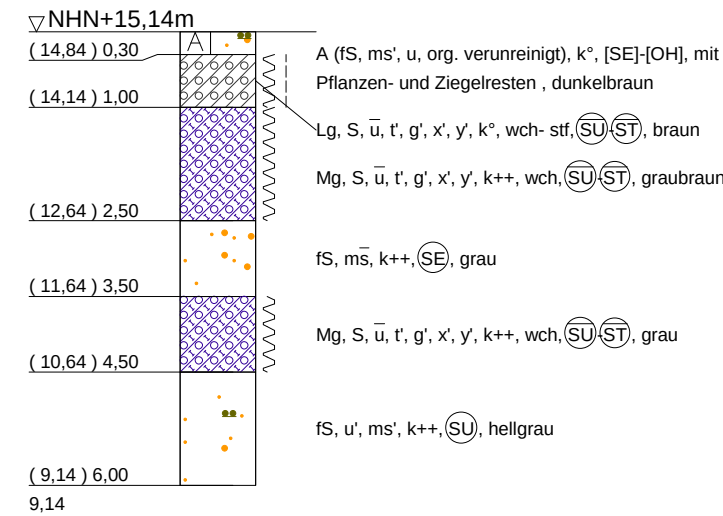
Index	Bezeichnung				Datum / Name
Höhensystem DHHN 92 : Lagesystem: ETRS 89/ UTM 33					
Vernehmlichkeiten nur mit Genehmigung der Verleaser: Es gilt das UTM in seiner jeweils aktuellen Fassung.					
Bauherr	Liegenschaftsentwicklungsgesellschaft der Hansestadt Stralsund mbH Hafenstraße 27 18439 Stralsund			Phase	Vorplanung
				Baumnummer	V 07
				Fachbereich	Tiefbau
Projekt	Erschließung B- Plan 39 Wohngebiet westlich der Lindenallee, Freiland			Proj.-Nr.	815.0.290.2
				Maßstab	1:1000
				Datum	30.01.2018
Teil	Lageplan Straßenbau und Beleuchtung			Gen.	S Grabow
				Ingenieur	S Erler
				QP	R Wilken
Planung				 M Stralsund GmbH Carl-Neubauer-Str. 11, 18447 Stralsund Telefon 0383 294 100 Telefax 0383 294 551 www.a-i-u.de e-Mail: a-i-u@stralsund.de	

Nr.		Art der Änderung		Datum		Zeichen	
BAUGRUND STRALSUND		INGENIEURGESELLSCHAFT mbH		FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK			
18437 Stralsund		C.-Heydenmann-Ring 55		Tel. 03831/2635-0		Fax 03831/263544	
Hansestadt Stralsund		B-Plan 39 "Freiland"					
Lage- und Aufschlussplan		mit Schnittspur					
MAßSTAB:		DATUM:		PROJEKT-NR.:			
M 1 : 1000		13.11.2018		18/2076-1			
Lage- / Höhensystem		GEZEICHNET: Schl.		ANLAGE:			
ETRS89, m.N.N.		GEPRÜFT: Ca.		1			
Z:\2018\18-2076\GdA\GdA\182076-1.dwg		1.1.2018 / D.Henrich					

NHN+m



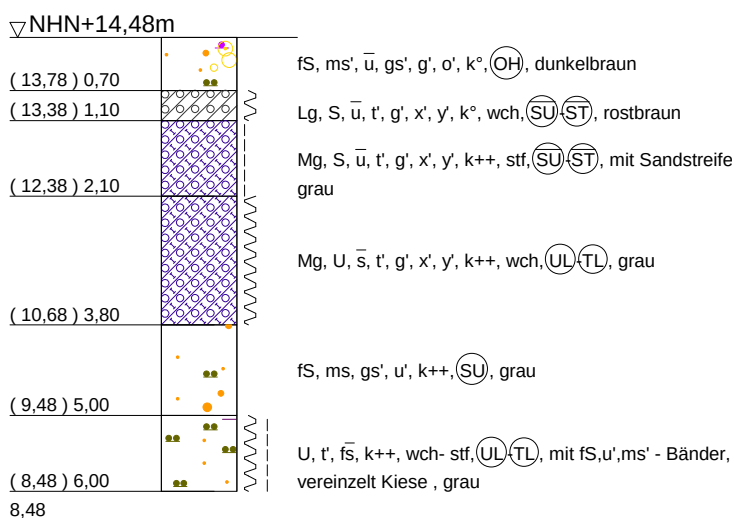
BS 1/18



1.80 GWE
28.05.18
2.50 GWA

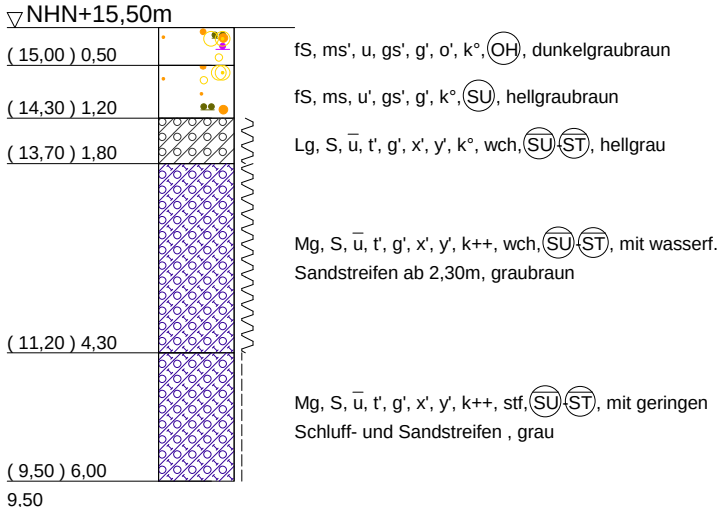
2.00 GWE
05.09.18
2.00 GWA

BS 1a/18



2.30 GWE
06.09.18
2.30 GWA

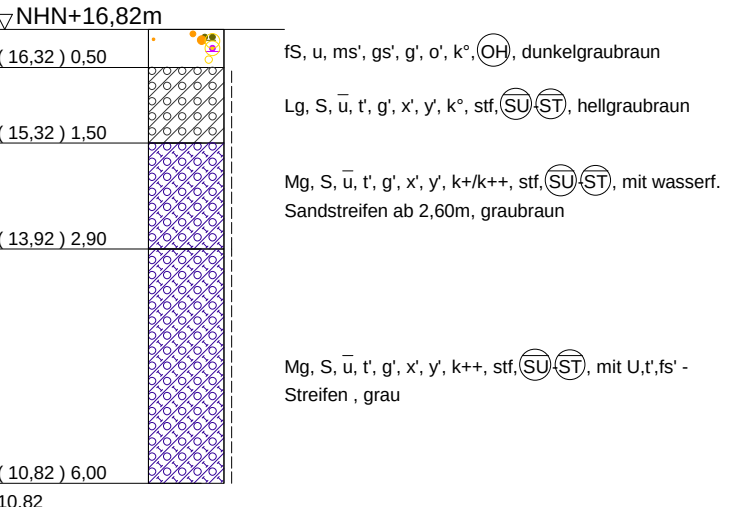
BS 2/18



2.10 GWA

3.10 GWE
06.09.18

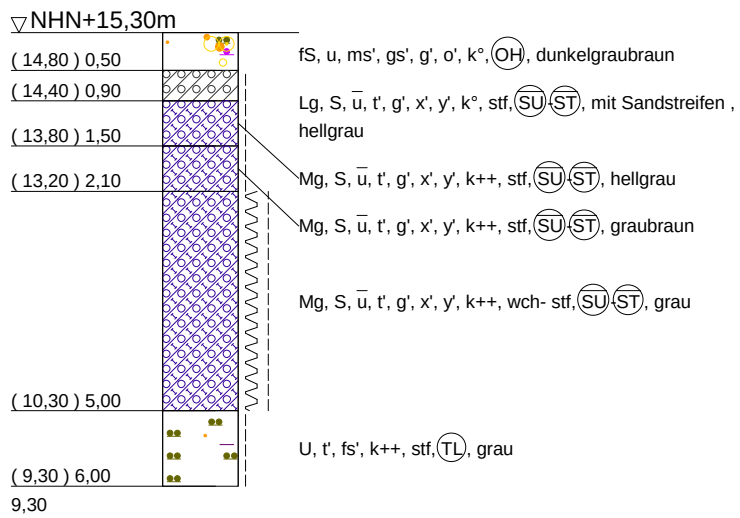
BS 3/18



2.30 GWE
05.09.18

2.00 GWA

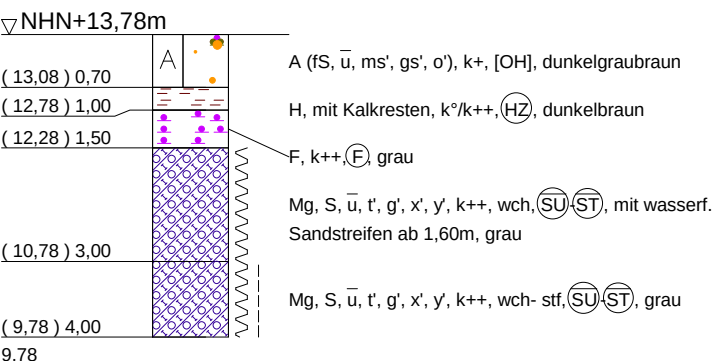
BS 4/18



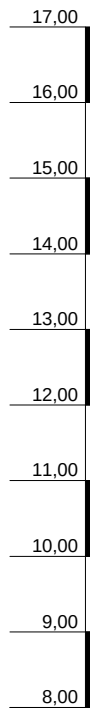
1.50 GWE
06.09.18

1.50 GWA

BS 4a/18



NHN+m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN
BS Sondierung
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN EN ISO 22475-1
Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrende

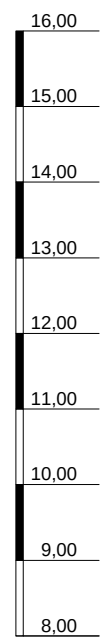
BODENARTEN		NEBENANTEILE	
Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf		H	

KORNGRÖßENBEREICH
f fein
m mittel
g grob
NEBENANTEILE
' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; * sehr stark

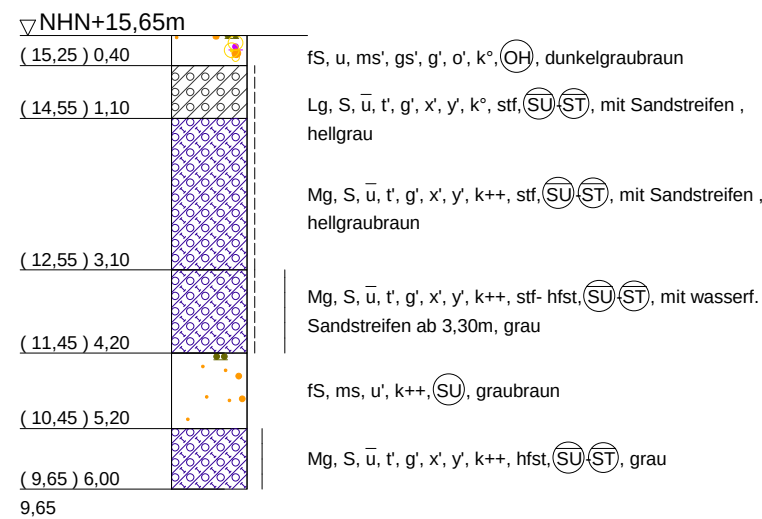
KALKGEHALT
k° kalkfrei
k+ kalkhaltig
k++ stark kalkhaltig
wch < weich
stf = steif
BODENGRUPPE
nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BAUGRUND STRALSUND			
INGENIEURGESELLSCHAFT mbH FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK			
18437 Stralsund C.-Heydemann-Ring 55 Tel. 03831/2635-0 Fax: 03831/263544			
Hansestadt Stralsund B-Plan 39 "Freienlande"			
Bohrprofile BS 1/18 - BS 4a/18			
MASSSTAB: M = 1 : 100	DATUM : 29.10.2018	PROJEKT-NR.: 18/2076	
BLATTGRÖSSE [m²]: 1152mm*297mm=0,34m²	GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Ga.	ANLAGE: 2.1	

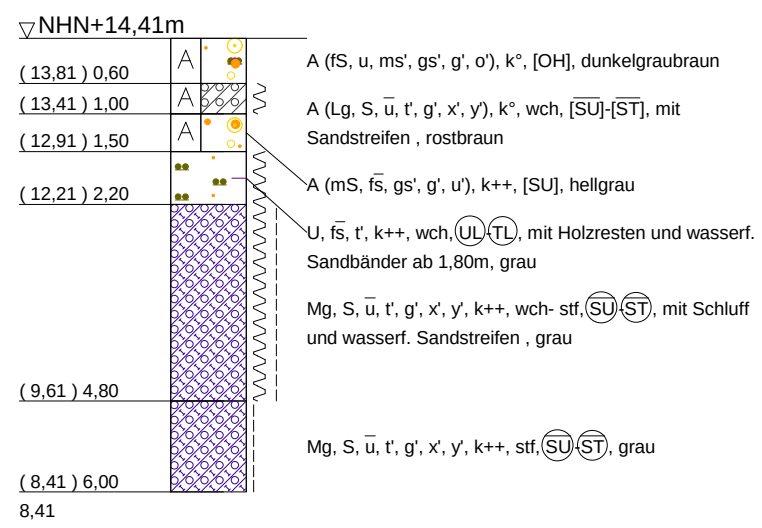
NHN+m



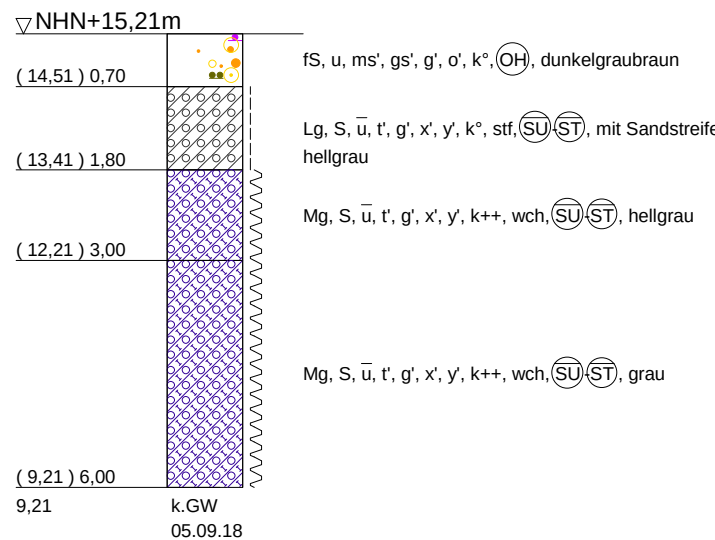
BS 5/18



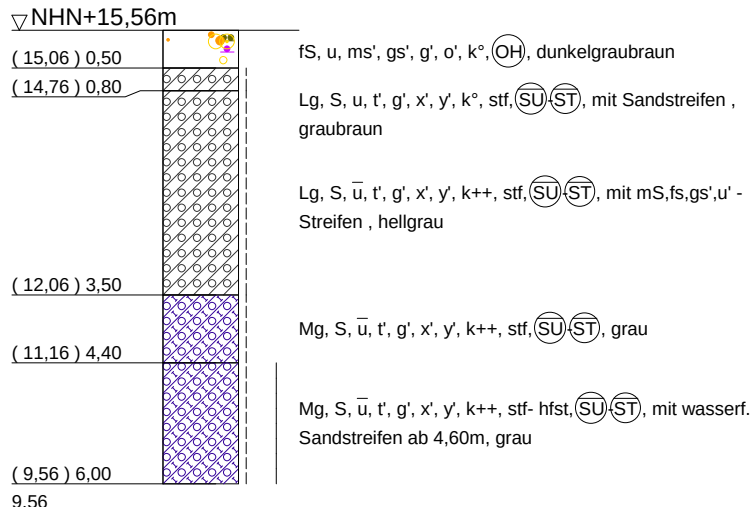
BS 5a/18



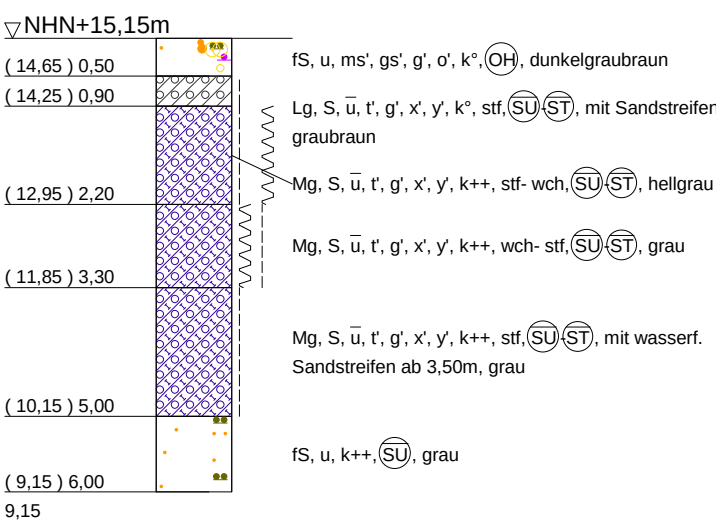
BS 6/18



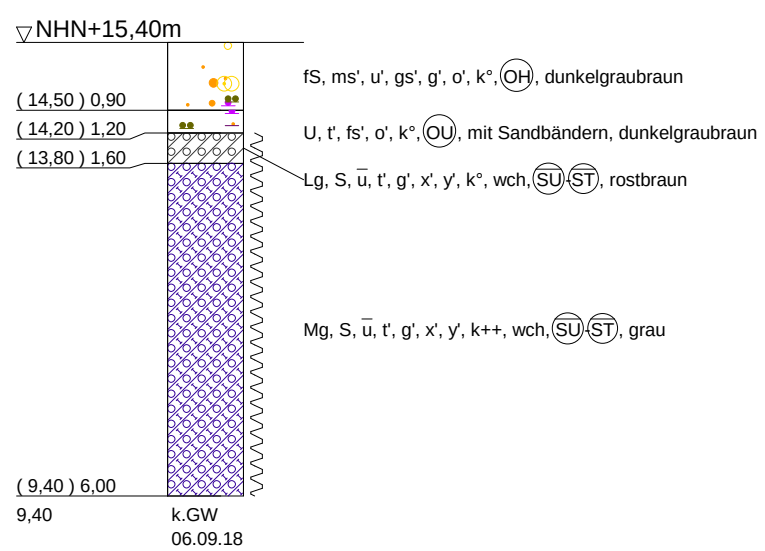
BS 7/18



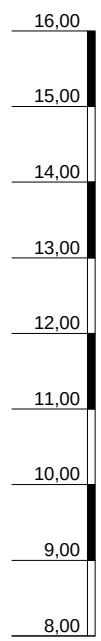
BS 8/18



BS 9/18



NHN+m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

BS Sondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN EN ISO 22475-1

Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrende
k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Auffüllung	A	
Blöcke	Y y	
Geschiebelehm	Lg	
Geschiebemergel	Mg	
Kies	G g	
Mudde	F o	
Sand	S s	
Schluff	U u	
Steine	X x	
Ton	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein		
m	mittel		
g	grob		

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
—	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach, " sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k++	stark kalkhaltig

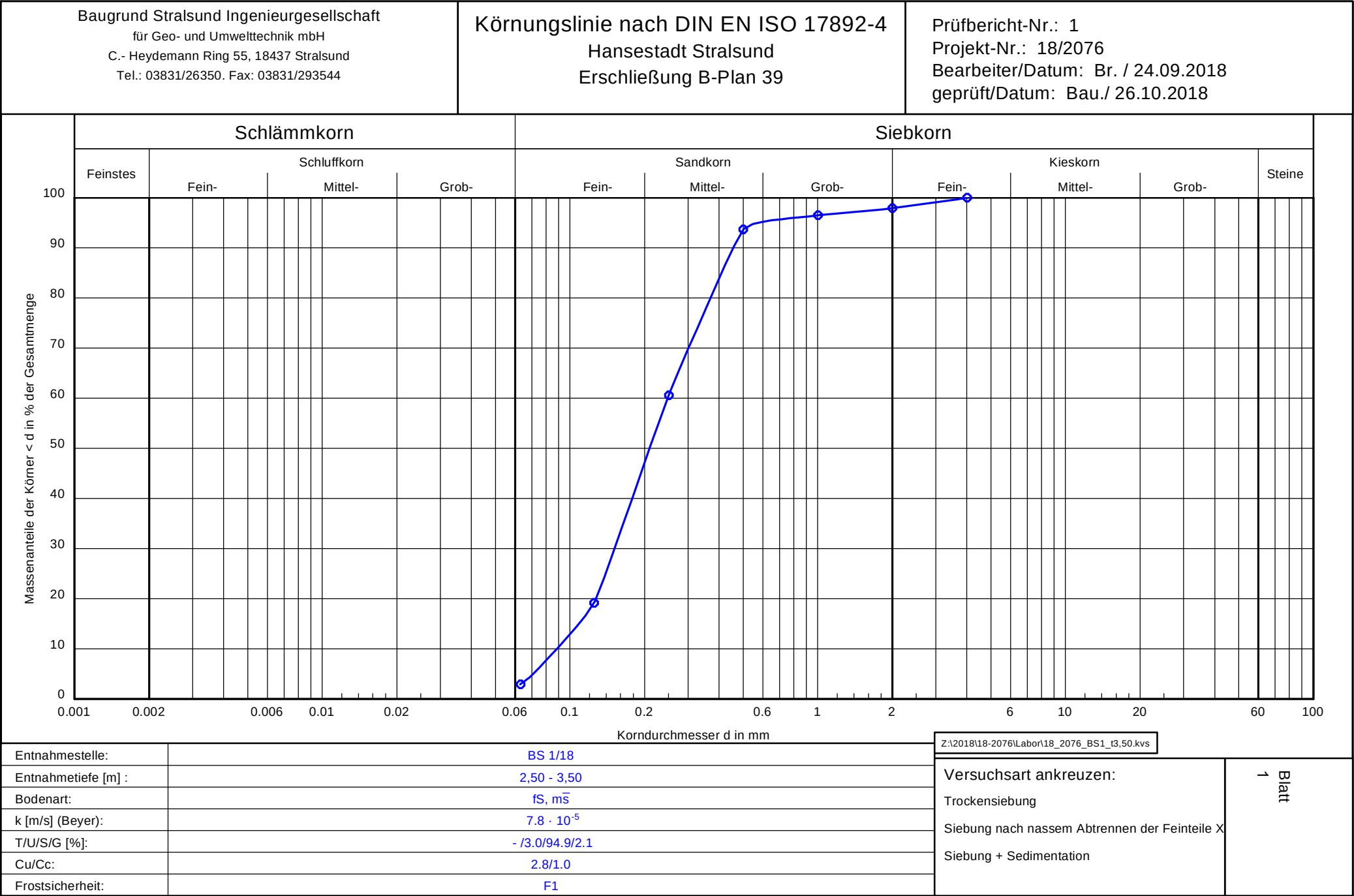
KONSISTENZ

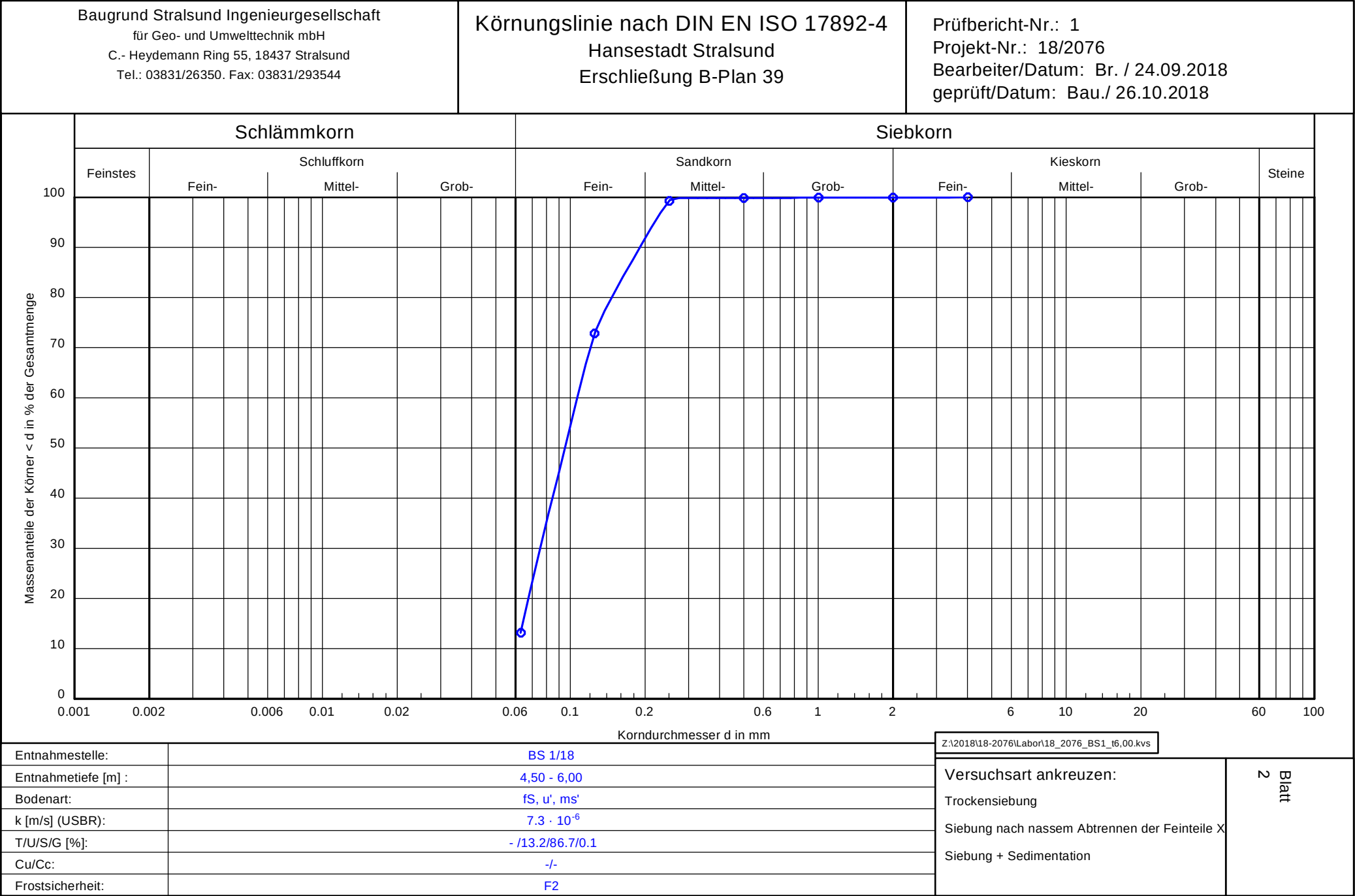
wch	weich	stf	stif
hfst	halbfest		

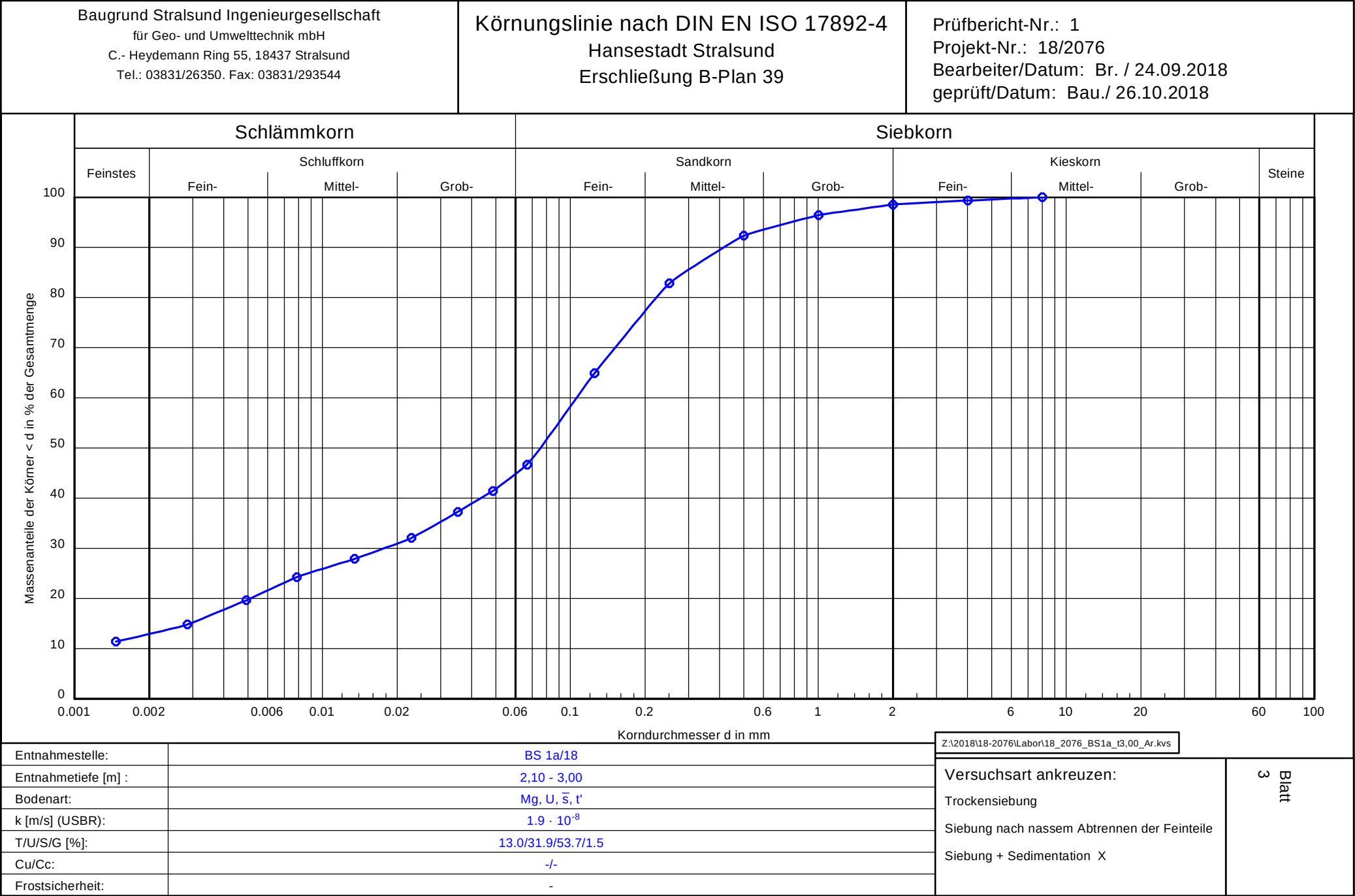
BODENGRUPPE

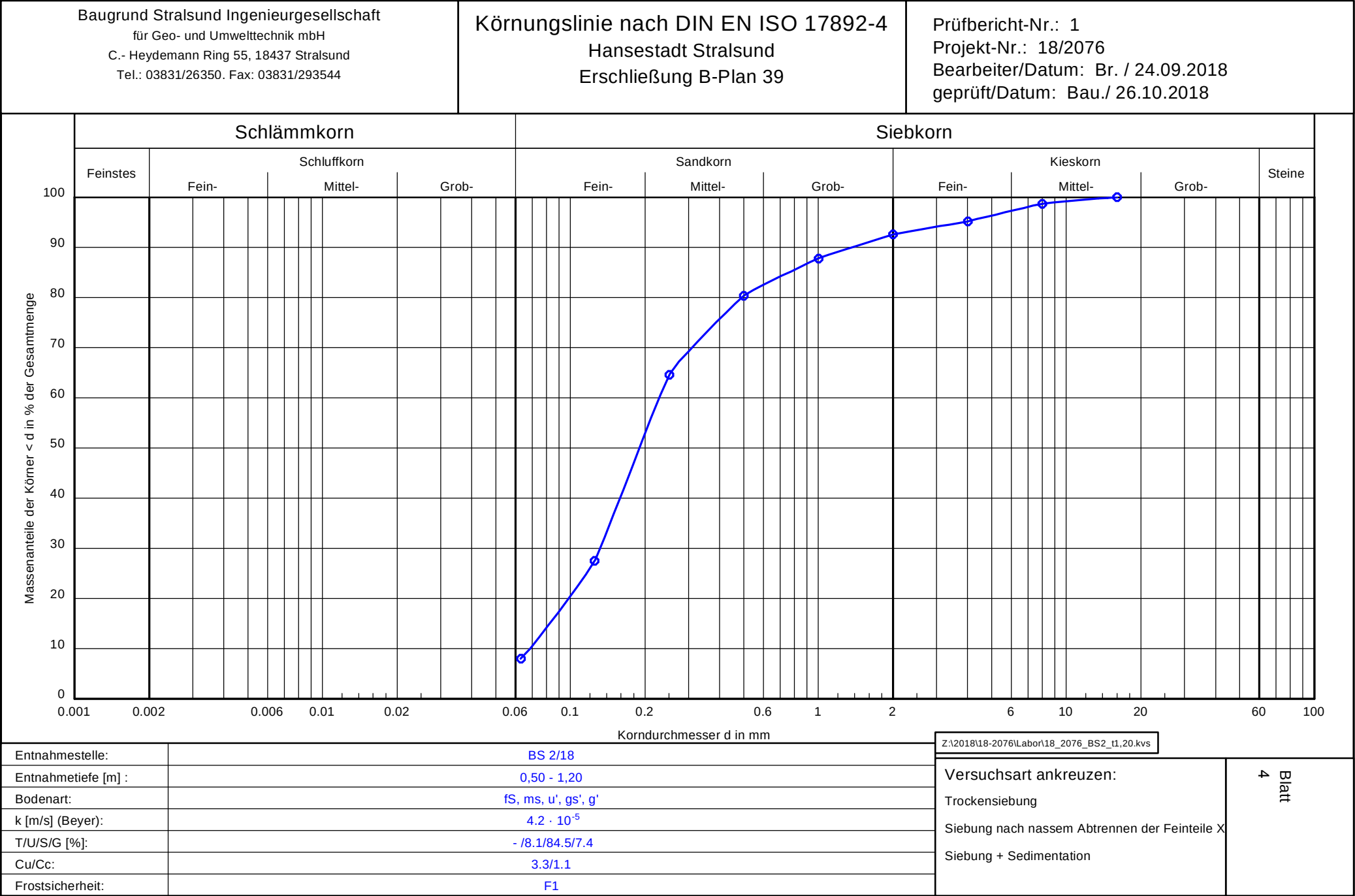
nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

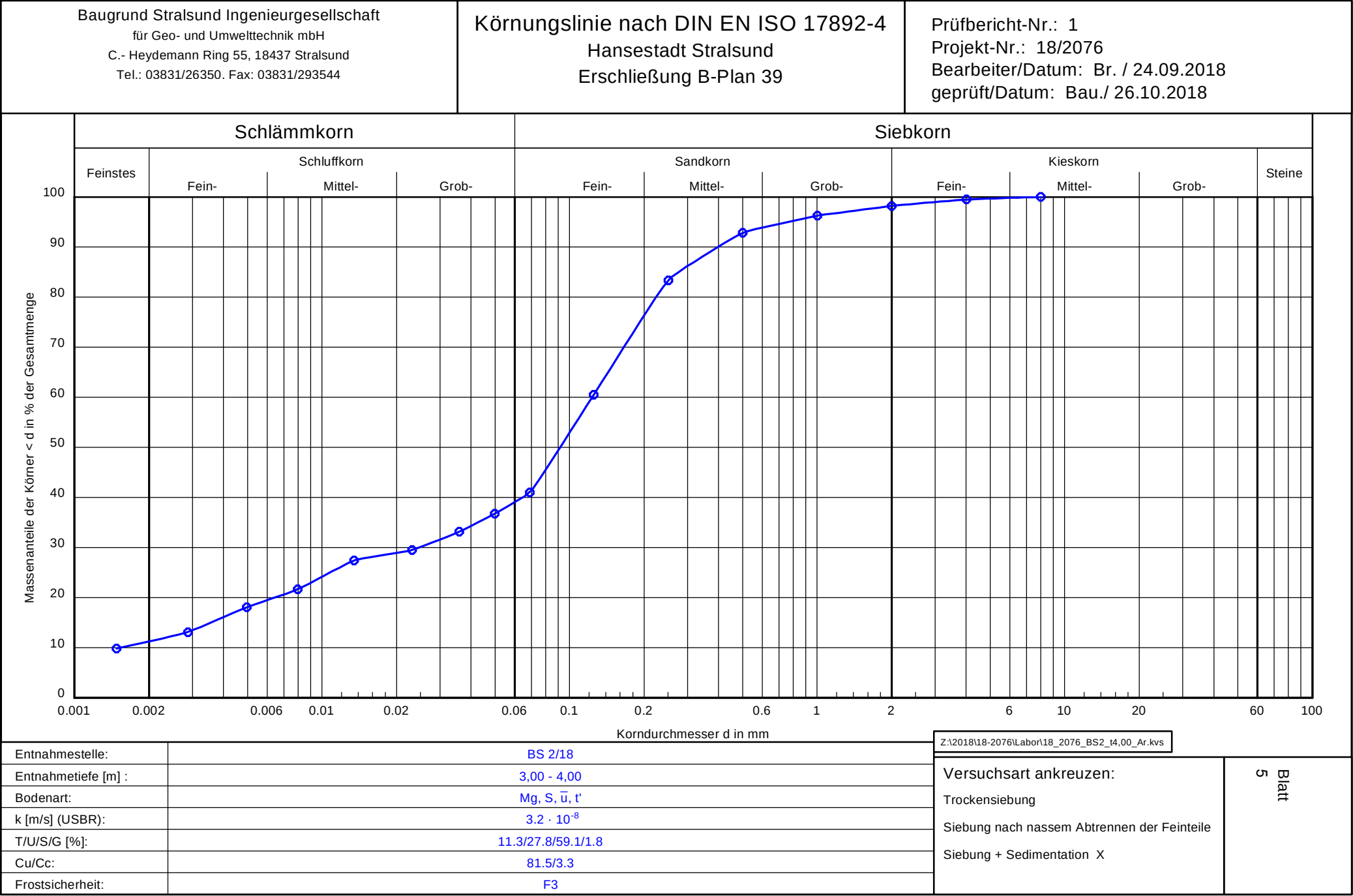
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
BAUGRUND INGENIEURGESELLSCHAFT mbH			
STRALSUND FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK			
18437 Stralsund C.-Heydemann-Ring 55 Tel. 03831/2635-0 Fax: 03831/263544			
Hansestadt Stralsund B-Plan 39 "Freienlande"			
Bohrprofile BS 5/18 - BS 9/18			
MASSSTAB: M = 1 : 100	DATUM : 12.11.2018	PROJEKT-NR.: 18/2076	
BLATTGRÖSSE [m²]: 1086mm*297mm=0.32m²	GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Ga.	ANLAGE: 2.2	

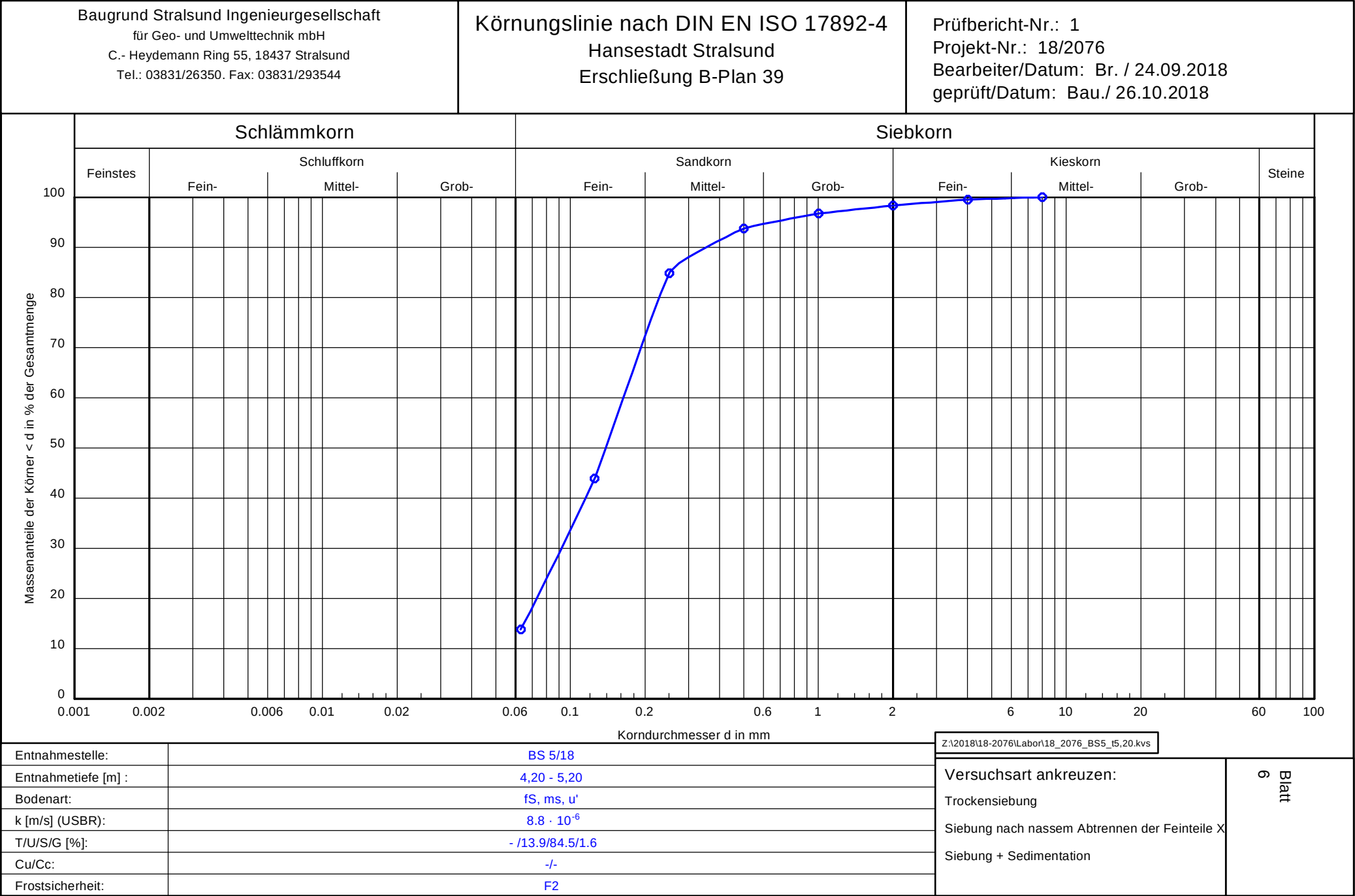


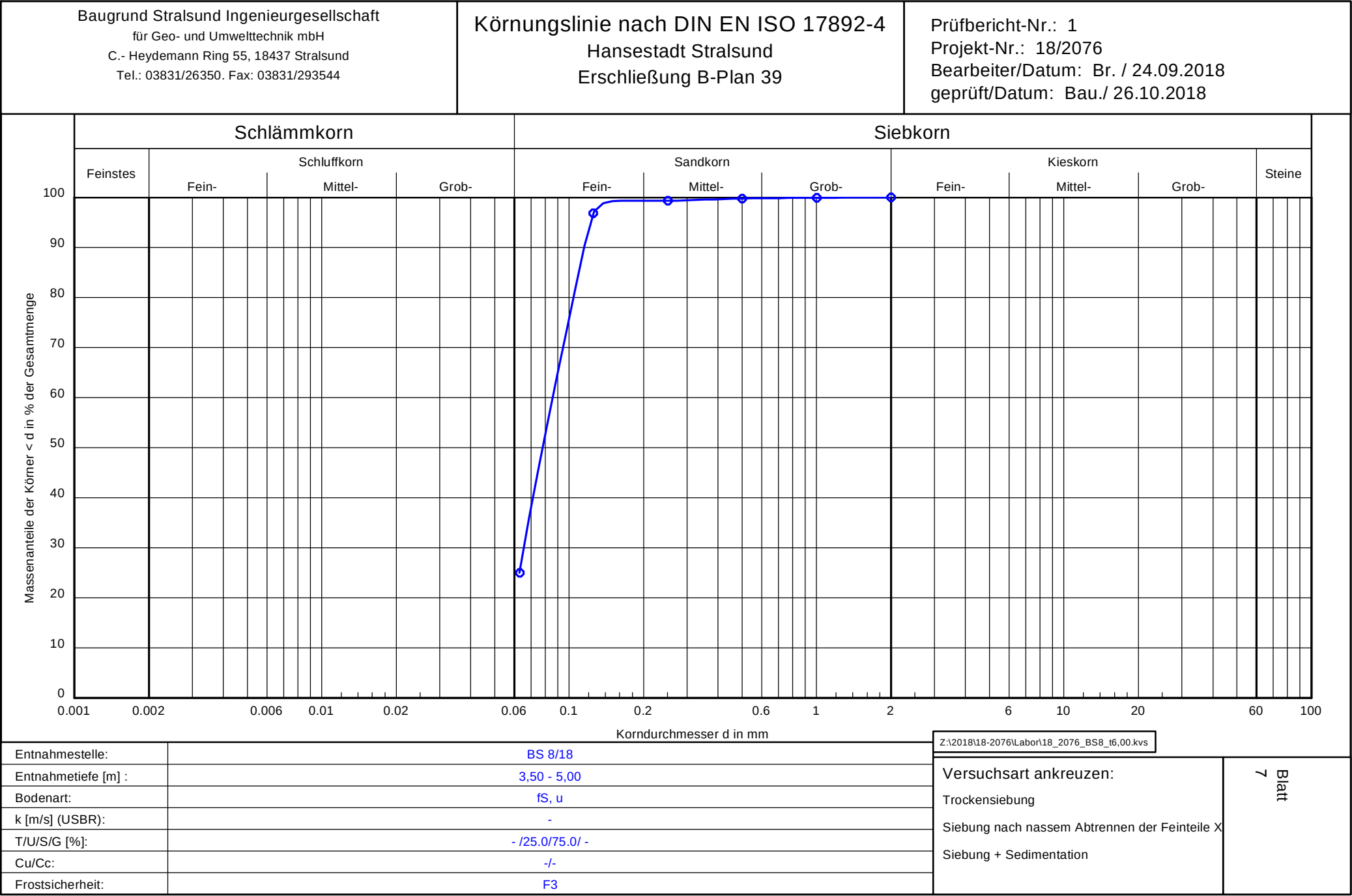


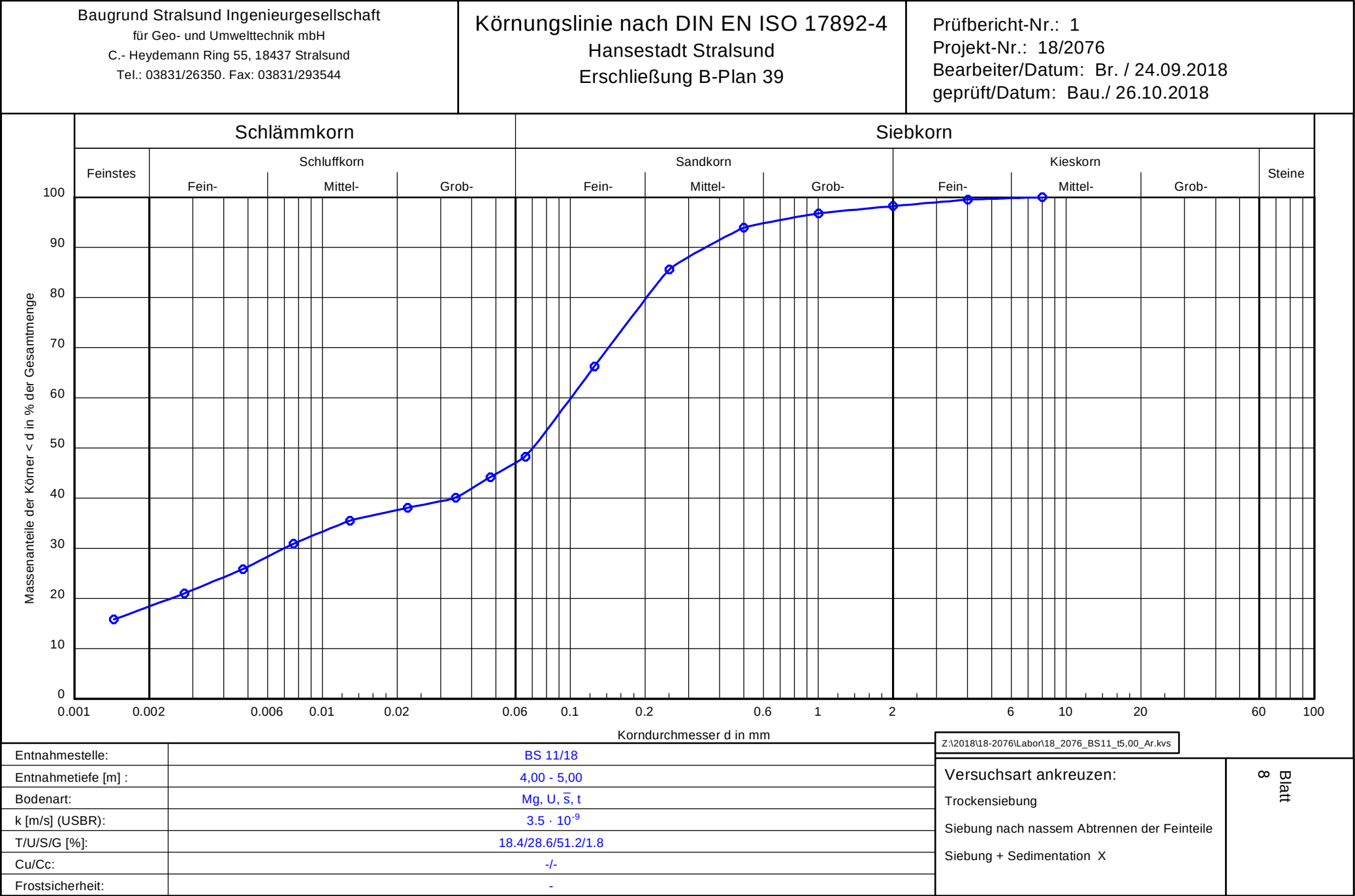


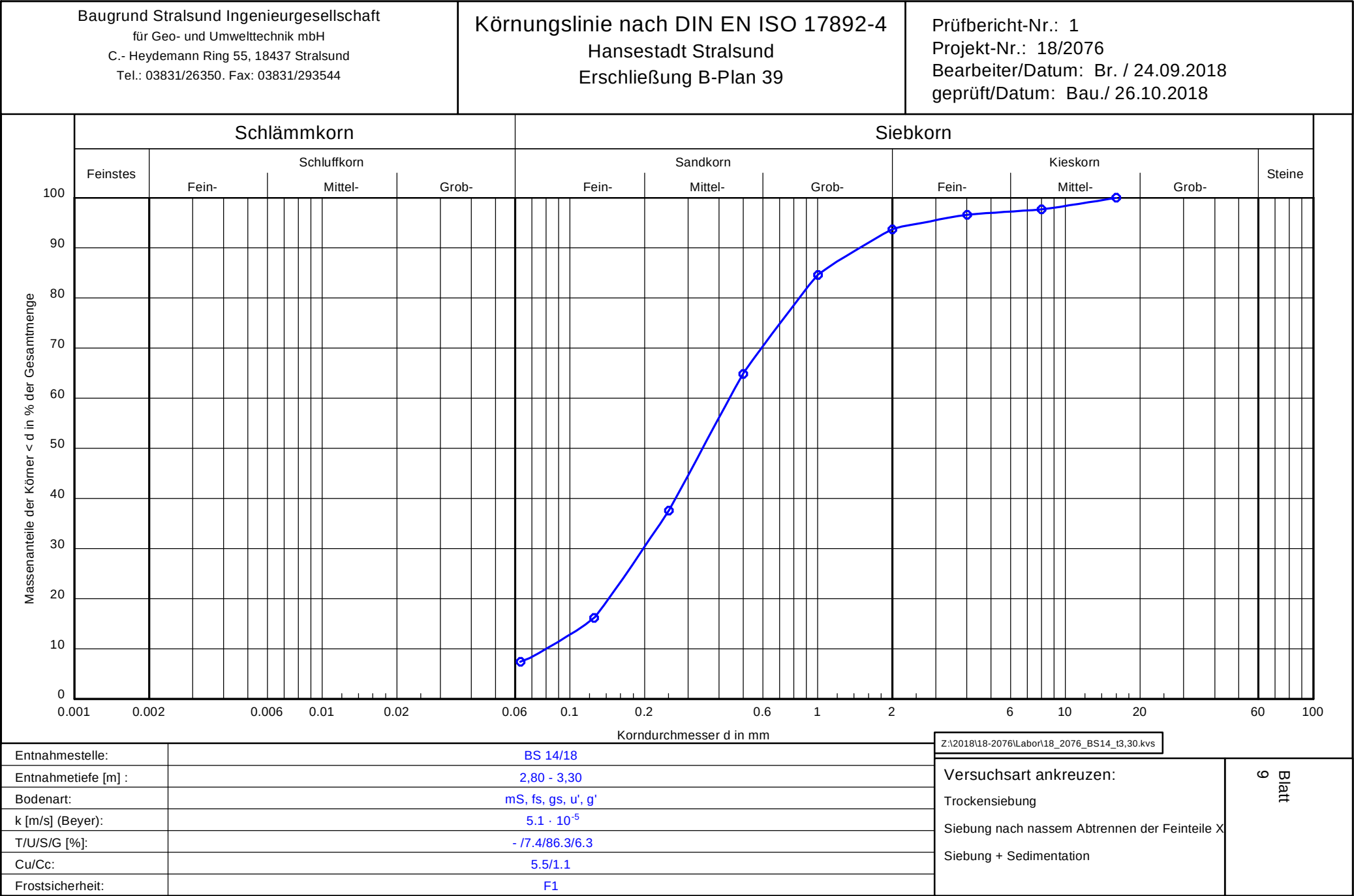


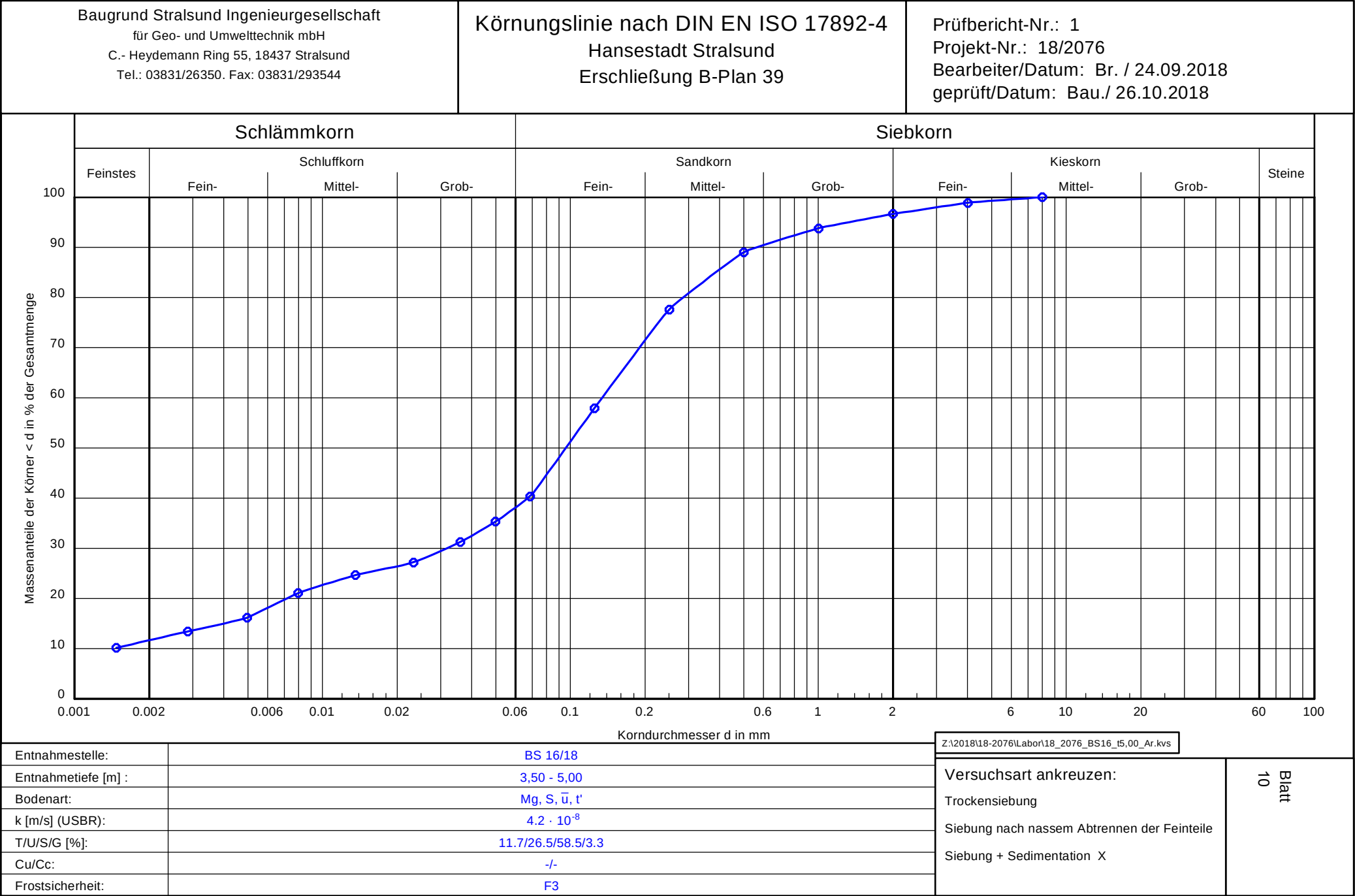




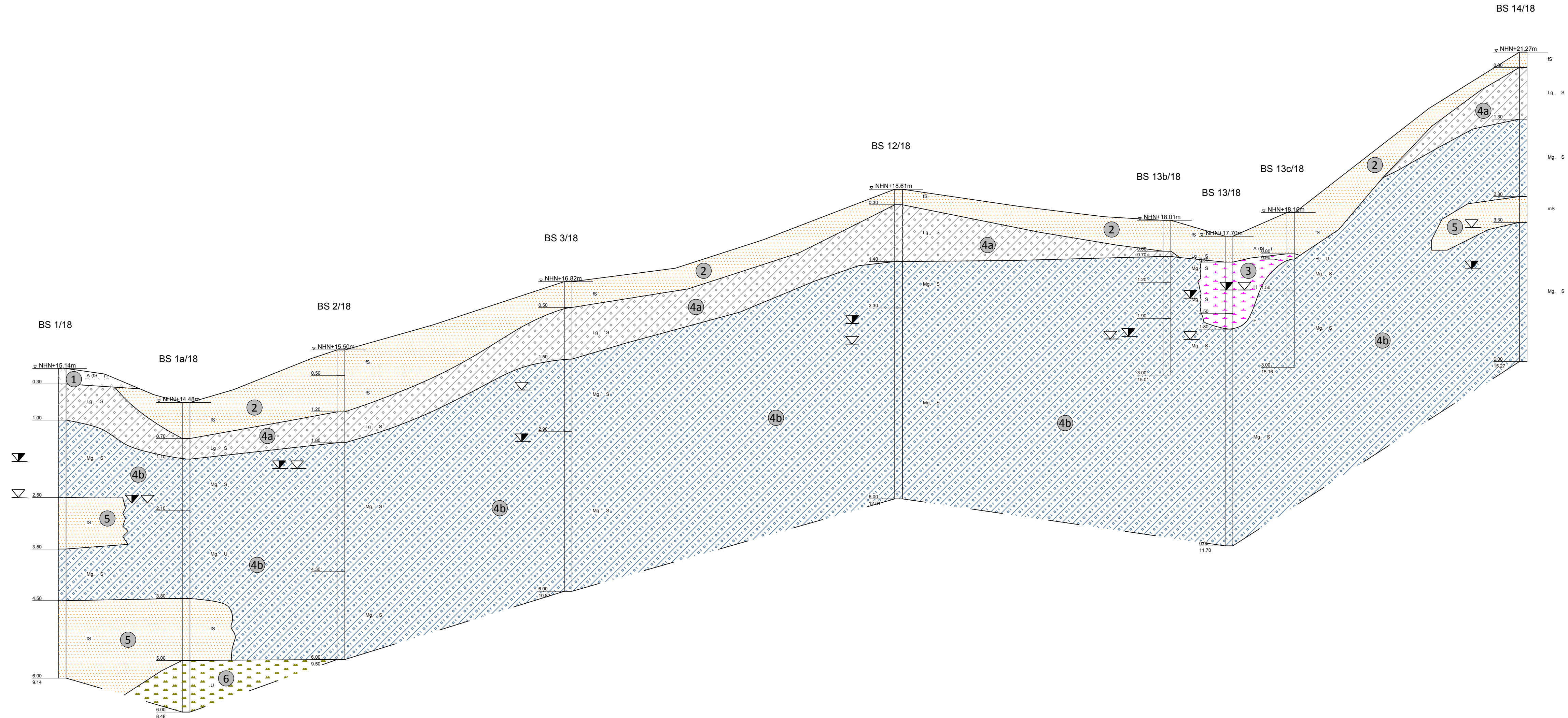
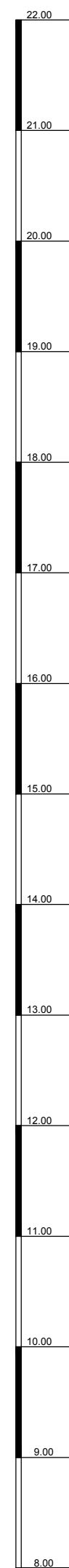




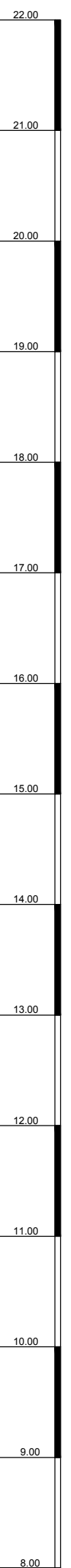




NHN+m



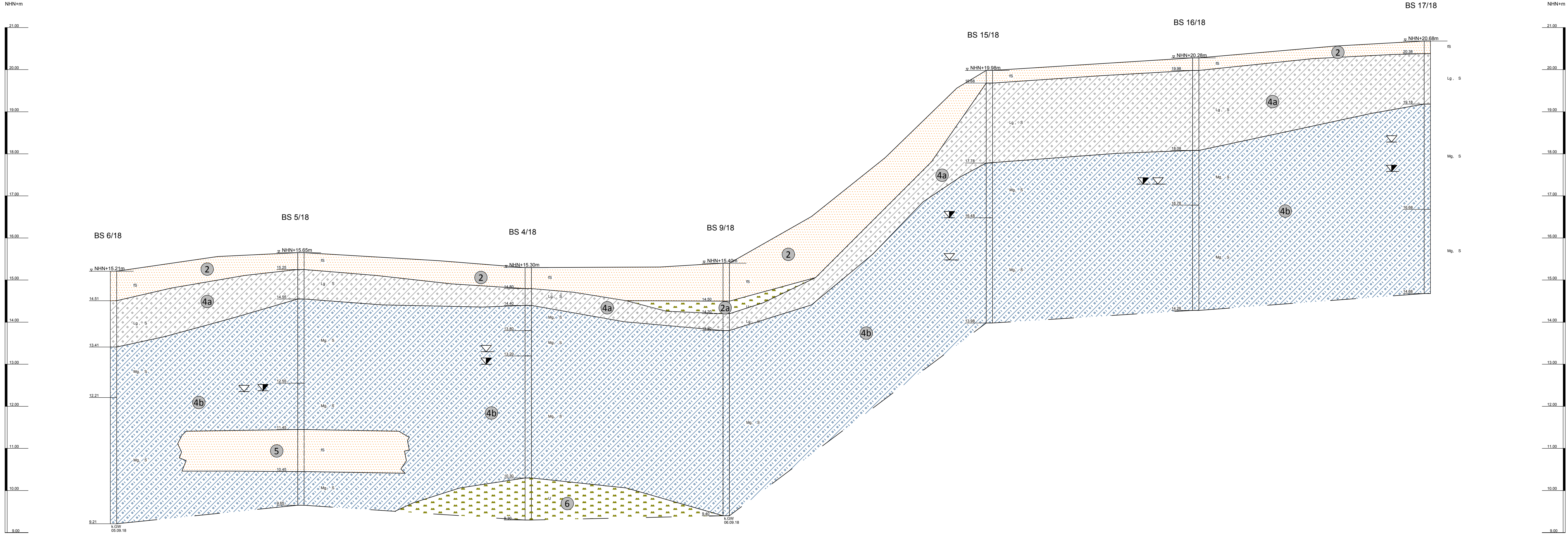
NHN+m



Legende:

- 1 Auffüllung
- 2 obere Sande, Oberboden
- 2a obere Schluffe
- 3 organische Böden (Torf, Mudde)
- 4a Geschiebelehm
- 4b Geschiebemergel
- 5 untere Sande
- 6 untere Schluffe
- Grundwasser nach Bohrende
- Grundwasser angebohrt

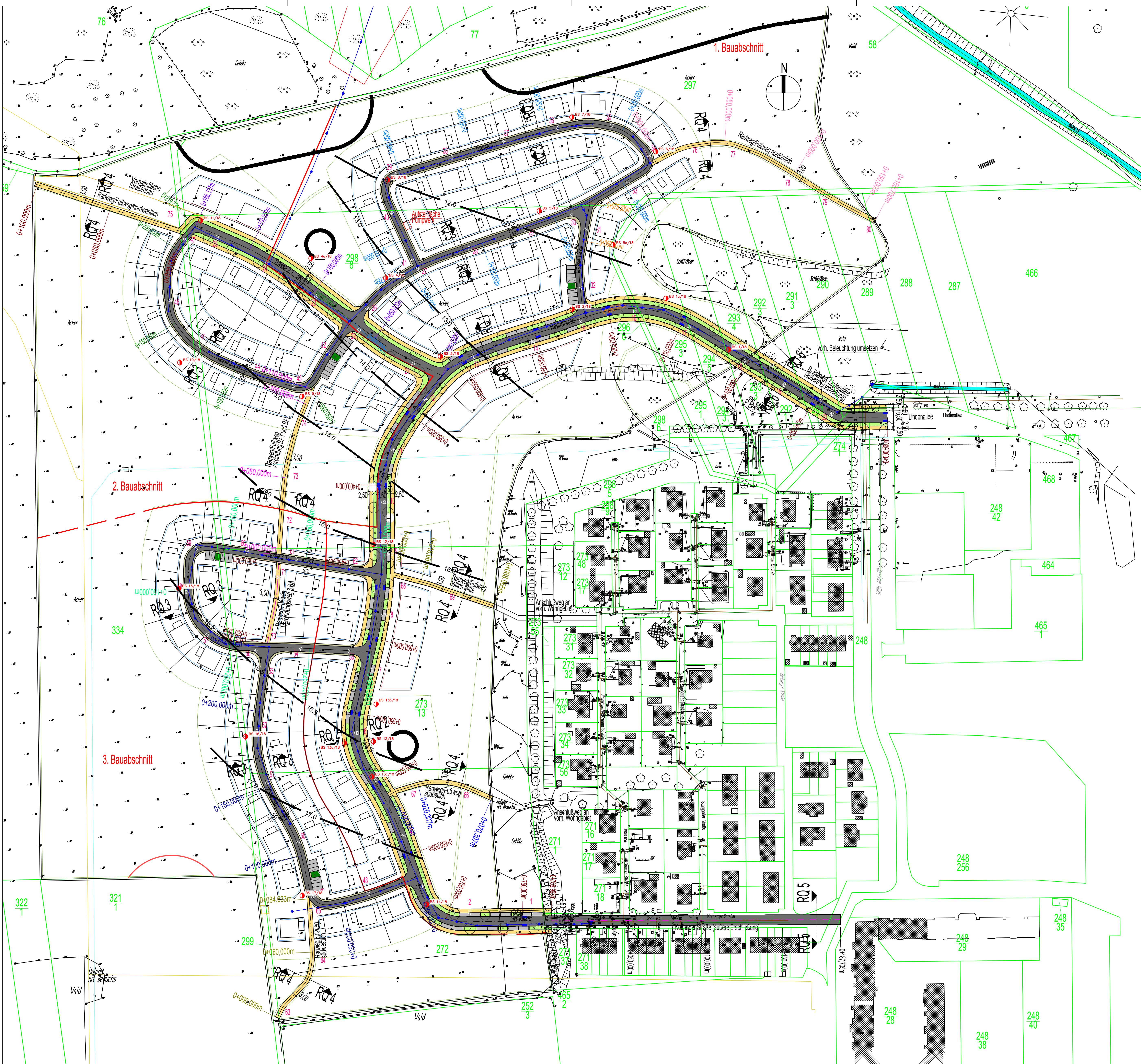
Nr.		Art der Änderung		Datum	Zeichen
BAUGRUND		INGENIEURGESELLSCHAFT mbH			
STRALSUND		FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK			
18437 Stralsund		C.-Heydemann-Ring 55		Tel. 03831/2635-0	Fax 03831/263544
Hansestadt Stralsund					
B-Plan 39 "Freienlande"					



Legende:

- 1 Auffüllung
- 2 obere Sande, Oberboden
- 2a obere Schluffe
- 3 organische Böden (Torf, Mudde)
- 4a Geschiebelehm
- 4b Geschiebemergel
- 5 untere Sande
- 6 untere Schluffe
- Grundwasser nach Bohrende
- Grundwasser angebohrt

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
BAUGRUND STRALSUND			
INGENIEURGESELLSCHAFT mbH FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK			
18437 Stralsund C.-Heydemann-Ring 55 Tel. 03831/2635-0 Fax 03831/263544			
Hansestadt Stralsund B-Plan 39 "Freienlande"			
Idealisierter Baugrundlängsschnitt B-B			
MAßSTAB: M.d.L. = 1 : 1000 M.d.H. = 1 : 50	DATUM: 09.11.2018	PROJEKT-NR.: 18/2076-1	
BLATTGRÖSSE [m²]: 297x420=0,12	GEZEICHNET: Hen. GEPRÜFT: Ch.	ANLAGE: 4.2	
Z:\2018\18-2076\Cad\Acad\p182076_2.dwg Plotdatum: 13.11.2018			



- Flurstücksgrenze
- Baugrenze (nachrichtliche Übernahme B-Plan 39)
- Geltungsbereich B-Plan
- Bauabschnittsgrenzen Vorschlag
- Barkett neu
- Straße neu
- Parkplätze neu
- Gehweg neu
- Grünstreifen neu
- Baumpflanzung
- Regenwasserleitung vorhanden
- Regenwasserleitung neu
- Straßenabläufschräge Haupttrasse
- Gasleitung vorhanden
- Trinkwasserleitung vorhanden
- Straßenbeleuchtung vorhanden Kolberger Straße 7A, 15
- Lichtpunkte demonstrieren, einlagern und nach Fertigstellung der Straße wieder aufstellen und anschließen. Diese Leistungen sind nur von der Wartungsfirma Straßenbeleuchtung der Hansestadt Stralsund auszuführen!
- 4 x vorhandene Straßenbeleuchtung zurückbauen (Bauwendschleife)
- Lichtpunkt neu, Alu- Mast gerade mit Aufsatzleuchte LED
- Lichtpunkt außerhalb des Freizeitbereiches der Trinkwasserleitung vorgesehen
- Lichtpunkt außerhalb des Freizeitbereiches der Gasdruckleitung vorgesehen
- Schaltschrank Straßenbeleuchtung neu mit Hausanschluss, Verbrauchsmessung und Einspeisung aus dem Netz der SWS Netze

Zuordnung der Erschließungsstraßen zu den Bauabschnitten

- BA 1 Haupttrasse (Lindenallee bis Kolberger Straße)
- Trasse 1.1
- Trasse 1.2
- Trasse 2.1 Station 0,00 bis Station 0+140,00
- BA 2 Trasse 2.1 Station 0+140,00 bis Station 0+180,00
- Trasse 2.2
- BA 3 Trasse 3.1
- Trasse 3.2
- Ausbau Kolberger Straße (äußere Erschließung)
- B-Plan bis Lindenallee (äußere Erschließung)
- alle Wegeverbindungen¹⁾
- ¹⁾ als Alternative die Wege den jeweiligen Bauabschnitten entsprechend Darstellung zuordnen

Grundlage der Zeichnung ist der Lage- und Höhenplan Bestand mit Grenzen des Vermessungsbüros Krawatschke* Meißner* Schönemann vom 24.11.2017.

Index	Bezeichnung				Datum / Name
Höhensystem DHHN 92 : Lagesystem: ETRS 89/ UTM 33					
Vernehmlichkeiten nur mit Genehmigung der Verleaser: Es gilt das UTM in seiner jeweils aktuellen Fassung.					
Bauherr	Liegenschaftsentwicklungsgesellschaft der Hansestadt Stralsund mbH Hafenstraße 27 18439 Stralsund			Phase	Vorplanung
				Baunummer	V 07
				Fachbereich	Tiefbau
Projekt	Erschließung B- Plan 39 Wohngebiet westlich der Lindenallee, Freienlande			Proj.-Nr.	815.0 290.2
				Maßstab	1:1000
				Datum	30.01.2018
Titel	Lageplan Straßenbau und Beleuchtung			Gen.	S Grabow
				Ingenieur	S Enßler
				QP	R Wilken
Planung				 M+Stralsund GmbH Carl-Neubauer-Straße 11, 18447 Stralsund Telefon 0383 294 100 Telefax 0383 294 551 www.m+str.de e-Mail info@str.de	

Nr.		Art der Änderung		Datum		Zeichen	
BAUGRUND STRALSUND		INGENIEURGESELLSCHAFT mbH		FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK			
18437 Stralsund		C.-Heydenmann-Ring 55		Tel. 03831/2635-0		Fax 03831/263544	
Hansestadt Stralsund		B-Plan 39 "Freienlande"					
Grundwasserisohypsenplan							
MAßSTAB:		DATUM:		PROJEKT-NR.:			
M 1 : 1000		13.11.2018		18/2076-1			
Lage- / Höhenplan		GEZEICHNET: Schl.		ANLAGE:			
STRASSEN- u. N.N.W.		GEZEICHNET: Schl.		ANLAGE:			
Z:\2018\18-2076\GdA\GdA\182076-1.dwg / Anlage 5 / D. Hentschel							