

Ingenieurbüro Rütz GmbH

Beraten - Messen - Prüfen

- Baugrundanalysen • Gutachten • Laboruntersuchungen • Bodensondierungen •
- Verdichtungskontrollen • Tragfähigkeitsmessungen • chemische Analysen •
- Altlastenuntersuchungen • AVV • BBodSchV • EBV • DepV • A 138 • M 153 •

IBR GmbH • Beelitzer Straße 11 • 14822 Borkheide

Schielicke Bau

Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH

Berliner Straße 151

14547 Beelitz

Versickerungsgutachten

Nr. IBR/263/23-Ü01

1. Überarbeitung

<u>Bauvorhaben</u>	: Niederschlagsversickerung im GG Wollin 14778 Wollin
<u>Umfang</u>	: Der Bericht umfasst 19 Seiten und 37 Seiten Anlagen.
<u>Aufgestellt</u>	: Borkheide, den 25.04.2024

Inhalt

1	Zusammenfassung	3
2	Vorgang und Aufgabenstellung	4
3	Verwendete Unterlagen	5
4	Vornutzung	5
5	Geologische Standortsituation	5
6	Hydrologische Standortsituation	8
6.1	Allgemein	8
6.2	Wasserschutzgebiete	9
6.3	Grundwassermessstellen	9
6.4	Grabensystem	11
7	Ermittlung der Durchlässigkeiten	12
8	Versickerung der Oberflächenwässer	13
9	Vorschlag Anlagenart	13
10	Qualität des Regenwassers	15
11	Dimensionierung einer exemplarischen Mulde	16
11.1	Bemessung nach DWA-A 138	16
11.1.1	Angeschlossene Flächen	16
11.1.2	Heranführen der Wässer	16
11.1.3	Technische Vorreinigung	16
11.1.4	Dimensionierung der Mulde	17
11.2	Bewertung nach DWA-M 153	18
12	Schlussbemerkungen	19
13	Anlagen	19

1 Zusammenfassung

Die Versickerung des anfallenden Regenwassers ist in dem geplanten Gewerbegebiet GG Wollin möglich.

Der Baugrund besteht unterhalb des etwa 0,25 ... 0,60 m starken Oberbodens (schwach humose bis humose Sande) aus enggestuften durchlässigen Sanden. Der geringe Flurabstand zum Grundwasser bedingt eine ortsnahe Versickerung mit oberirdischem Zulauf. Ein Zulauf über Rohrsysteme, die zudem frostfrei mit einem Mindestgefälle verlegt werden müssen, führen zu notwendigen Geländeanhebungen. Das gilt auch für Einrichtungen der Vorreinigung des anfallenden Wassers. Es ist ein Flurabstand von der Sickersohle zum mittleren höchsten Grundwasserstand MHGW von 1,0 m einzuhalten.

Die Versickerung des auf den Verkehrsflächen anfallenden Regenwassers sollte über Mulden mit belebten Bodenzonen erfolgen. Die anzusetzende Durchlässigkeit wird von der belebten Bodenzone in einer Stärke von 0,30 m mit $k_f = 1,0 * 10^{-05}$ m/s bestimmt.

Die Versickerung des nicht verunreinigten Dachflächenwassers kann über unter den Gebäuden verlegten flachen Rigolenkörpern mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 5,0 * 10^{-05}$ m/s (örtlich nachzuprüfen) erfolgen. Eine Beeinträchtigung der Fundamentkörper ist bei dem sandigen Baugrund nicht zu besorgen.

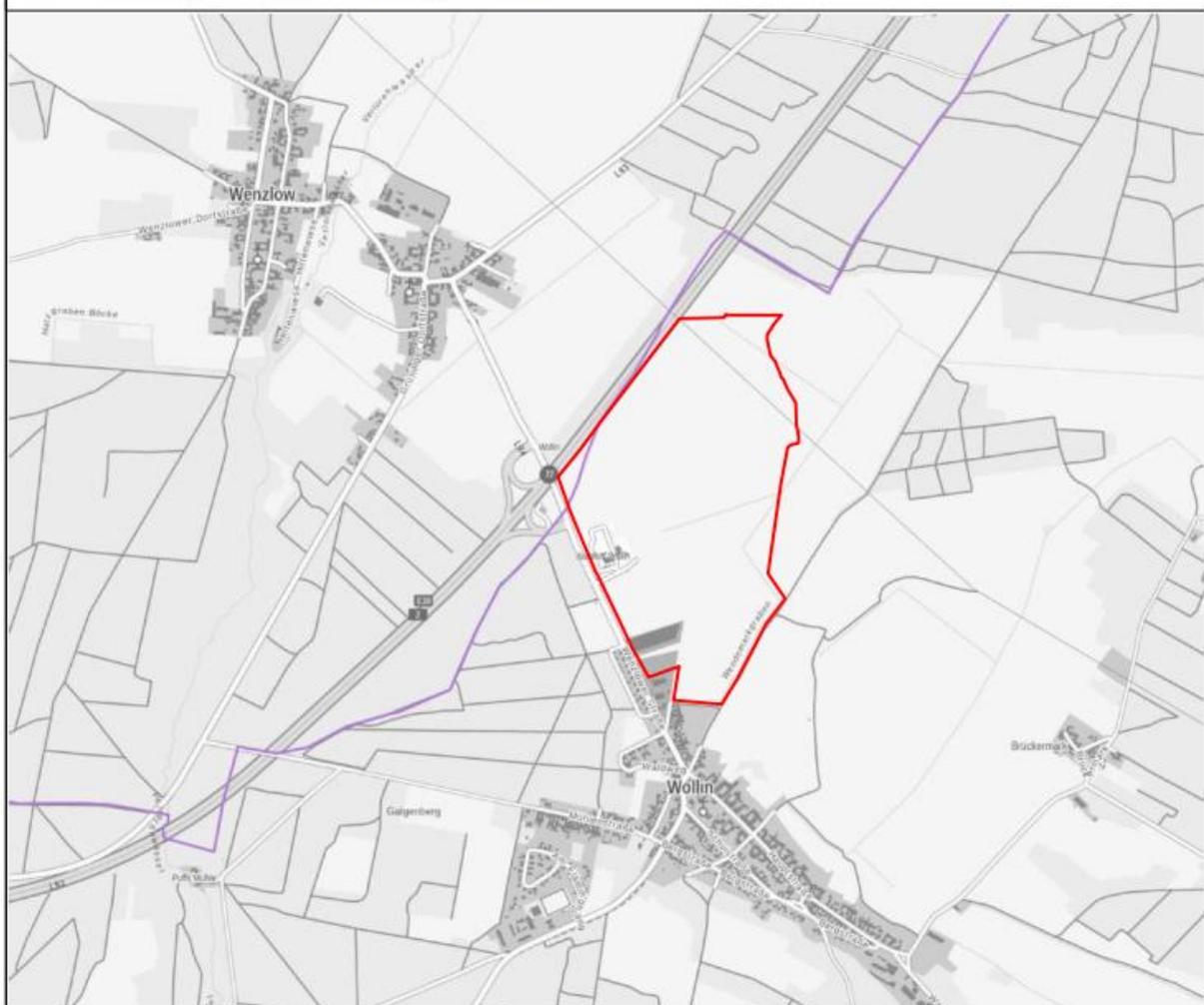
Der Flächenbedarf der für die Versickerung notwendigen Flächen liegt bei etwa 10 % der Gesamtflächen.

2 Vorgang und Aufgabenstellung

In der Gemarkung Wollin wird die Erschließung eines Gewerbegebietes geplant.

Unser Büro wurde beauftragt, die Möglichkeit der Niederschlagsversickerung am Standort zu prüfen. Grundlage bildet unser Geotechnischer Bericht IBR/263/23 vom 19.08.2023 sowie die aktuelle Flächenübersicht. Das Gewerbegebiet Wollin umfasst nach derzeitigem Planungsstand eine Fläche von etwa 551.200 m² und gliedert sich in Industrieflächen, Gewerbeflächen, Erschließungsflächen sowie Grün- und Gehölzflächen. Das Grundstück wird von einer ONTRAS Ferngasleitung gequert.

Übersichtskarte Plangebiet



3 Verwendete Unterlagen

/U1/ Ortsbesichtigung

/U2/ Auftrag vom 21.07.2023

/U3/ Übersichtsplan der SR Stadt- und Regionalplanung, Berlin

/U4/ Geologisches, topographisches und hydrologisches
Kartenmaterial (M 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000)

/U5/ Geotechnischer Bericht IBR/263/23 vom 19.08.2023

/U6/ Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen

/U7/ DWA-A 138 (04/2005) und DWA-M 153 (08/2007)

/U8/ Archivunterlagen

4 Vornutzung

Das zu betrachtende Areal ist ausgenommen vom Tankstellen/Burger King Komplex (Gemarkung Wollin, Flur 0113, Flurstück 255) und der zugehörigen Zufahrt (Flurstücke 216 und 261) unbebaut und wird landwirtschaftlich als Anbaufläche genutzt. Das Grundstück wird von einer ONTRAS Ferngasleitung gequert.

5 Geologische Standortsituation

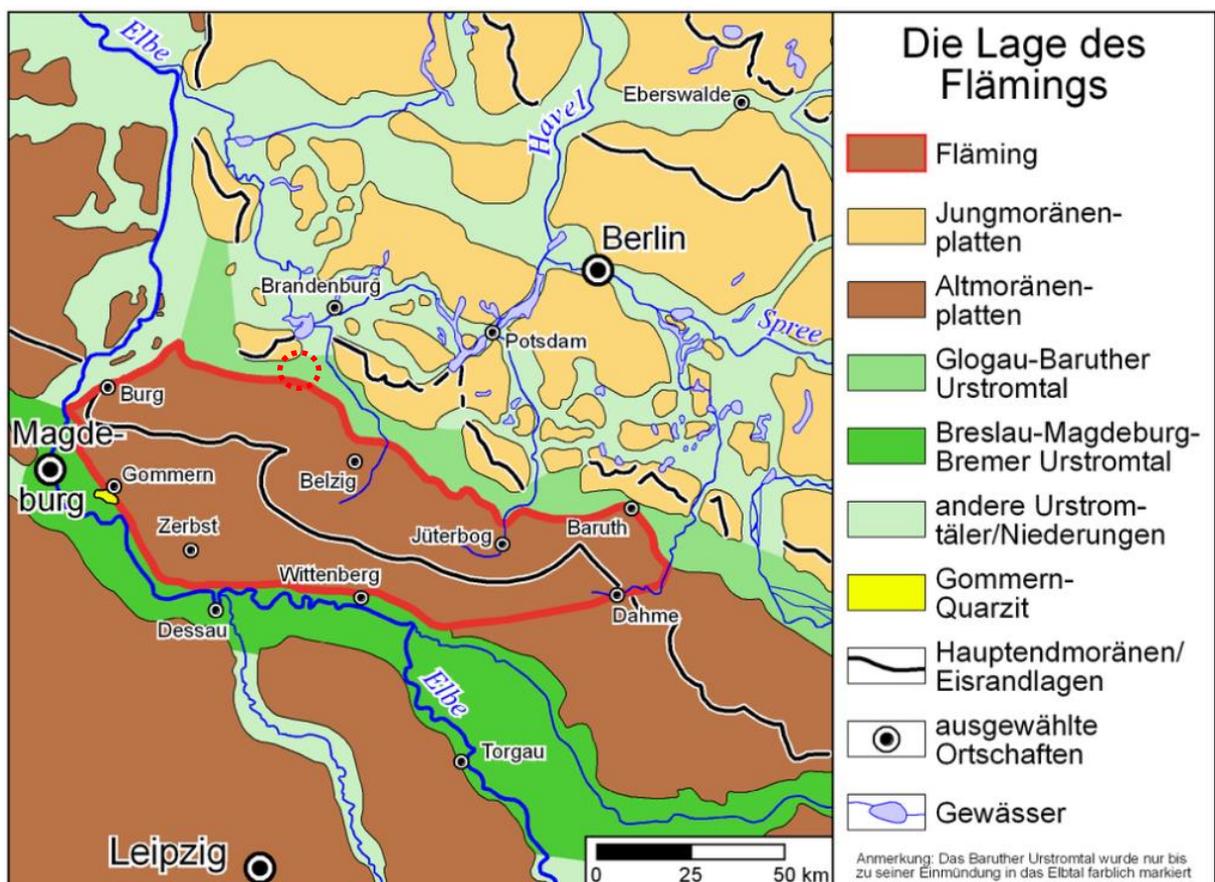
In Auswertung des geologischen Kartenmaterials befindet sich der Standort im Übergangsbereich vom südlich gelegenen Fläming zum Glogau-Baruther Urstromtal im Norden, welches als Abflussrinne des abschmelzenden Inlandeises der Weichselkaltzeit vor etwa 18.000 Jahren entstand. Südlich und östlich vom Standort befinden sich Jungmoränenplatten, die aus der Urstromtalung inselartig herausragen. Das Urstromtal wird aus Sanden aufgebaut, die mehr als 20 Meter Mächtigkeit erreichen können. Zu erwarten sind vor allem nichtbindige Sande unter humosen Böden. In Auswertung der durchgeführten Baugrunderkundung kann der Standort insgesamt als sehr gut tragfähig eingestuft werden.

Das zu untersuchende Areal wird von der Autobahn A2 im Nordwesten, der Landesstraße L 94 im Südwesten, einer Hochspannungsleitung im Nordosten sowie den Bullenhainigten (Flurstücke) im Südosten begrenzt.

In Auswertung des geologischen Kartenmaterials sind Tal- und Beckenfüllungen sowie Ablagerungen der Urstromtäler in Form von Sanden kartiert. Partiiell sind Moorbildungen und Ablagerungen in Seen und Altwasserläufen kartiert. Die Untersuchungen ergaben eine konstanten Oberbodenhorizont (Ackerboden) in einer Schichtstärke von 0,25 ... 0,60 m (im Mittel 0,30 m). Darunter wurden nichtbindige Sande SE, SU in überwiegend mitteldichter Lagerung bis zur Endteufe von 6,00 m erkundet. Vereinzelt wurden Linsen gemischtkörniger Böden SU* angetroffen. Das Areal wird landwirtschaftlich genutzt und wird durch ein Grabensystem melioriert.

Das Gelände fällt von etwa 39,1 m ü. NHN an der L94 in Richtung Hochspannungsleitung auf etwa 36,8 m ü. NHN.

Naturräumliche Lage



 Standort

Geologische Karte 1:25.000



Quelle: LGBR

Legende:

-  Tal- und Beckenfüllungen, Sande
-  Ablagerungen der Urstromtäler, Sande
-  Ablagerungen in Seen und Altwasserläufen, humose Sande
-  Moorbildungen, Sand-Humus-Mischbildungen
-  Standort

Dem Unterzeichner liegen keine Kenntnisse über das Vorhandensein nicht zur Wirkung gekommener Kampfmittel und/oder archäologischer Artefakte/Bodendenkmäler vor und die diesbezügliche Ermittlung ist nicht Bestandteil der Beauftragung.

6 Hydrologische Standortsituation

6.1 Allgemein

Grundwasser wurde im Juli/August 2023 in Tiefen von 1,10 – 1,90 m angeschnitten (entspricht 36,04 ... 37,55 m ü. NHN). Im April 2024 wurden etwa 0,50 ... 0,60 m höhere Grundwasserstände als Folge der starken Niederschläge der letzten Monate verzeichnet. Der erste bedeckte Grundwasserleiter weist in Bezug zur Geländeoberkante ebenfalls ein Gefälle von Südwest nach Nordost auf. Der mittlere Grundwasserstand ist mit 39 ... 36 m ü. NHN kartiert.

Karte der Grundwasserisolinien (Datenbestand Herbst 2015)

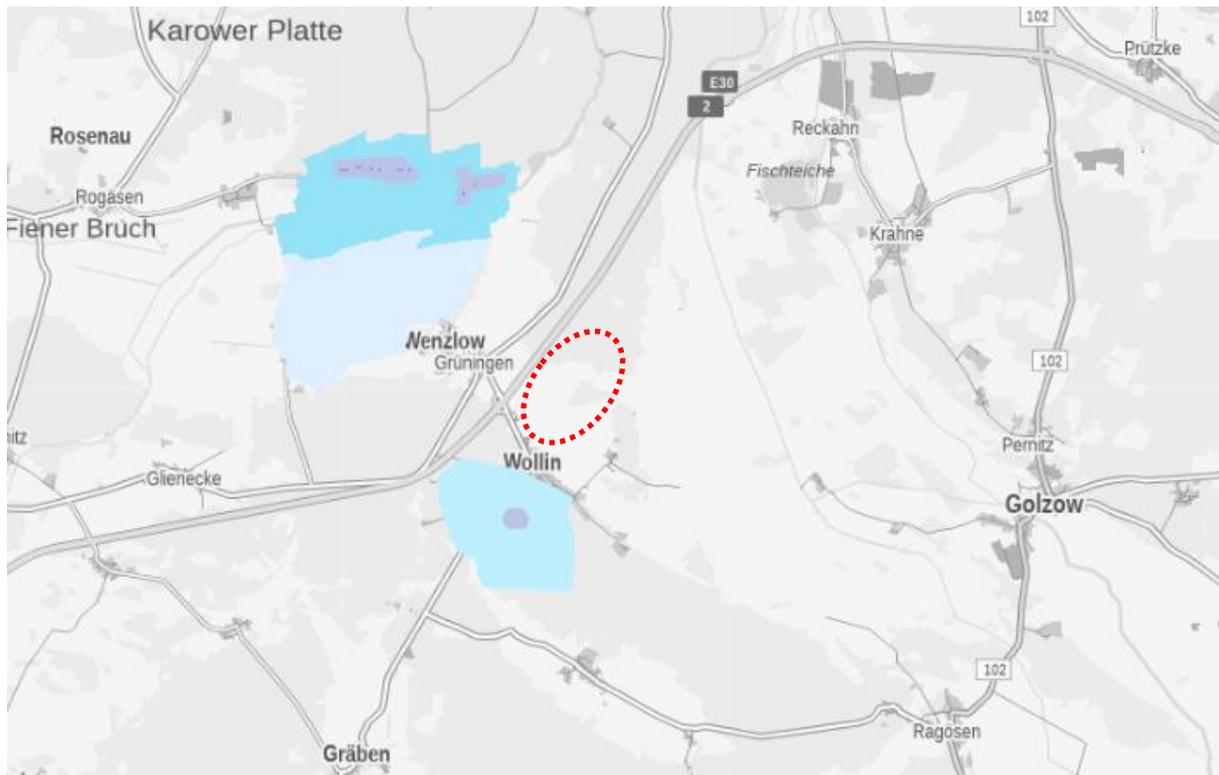


Quelle: LfU

6.2 Wasserschutzgebiete

Der Standort liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten (Quelle: LfU Stand 08/2023).

Wasserschutzgebiete

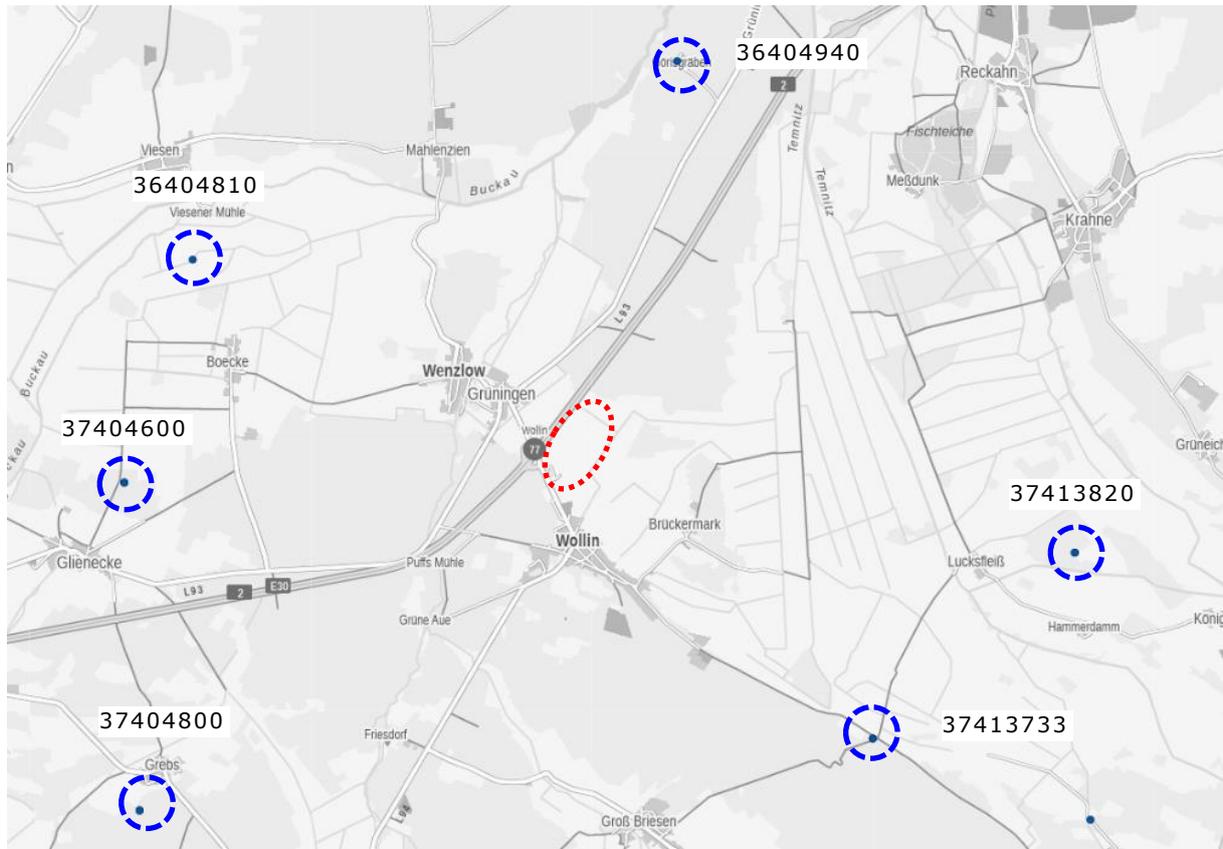


Quelle: LfU

6.3 Grundwassermessstellen

Für die Ableitung der Grundwasserdaten werden die umliegenden Grundwassermessstellen des LfU mit den bekannten online-Daten herangezogen.

Karte der GW-Messstellen



Quelle: LfU

Messstelle	HW m ü. NHN	MHW m ü. NHN	W _{08/23} m ü. NHN	Differenz MHW-W _{08/23} m
37404800	63,88	63,48	63,37	0,11
37404600	40,08	39,46	39,03	0,43
36404810	36,61	36,25	36,09	0,14
36404940	32,64	32,11	31,87	0,24
37413820	35,88	35,35	34,82	0,53
37413733	39,42	39,04	38,70	0,34

HW - höchster bekannter Grundwasserstand der Messreihe

MHW - mittlerer höchster Grundwasserstand der Messreihe

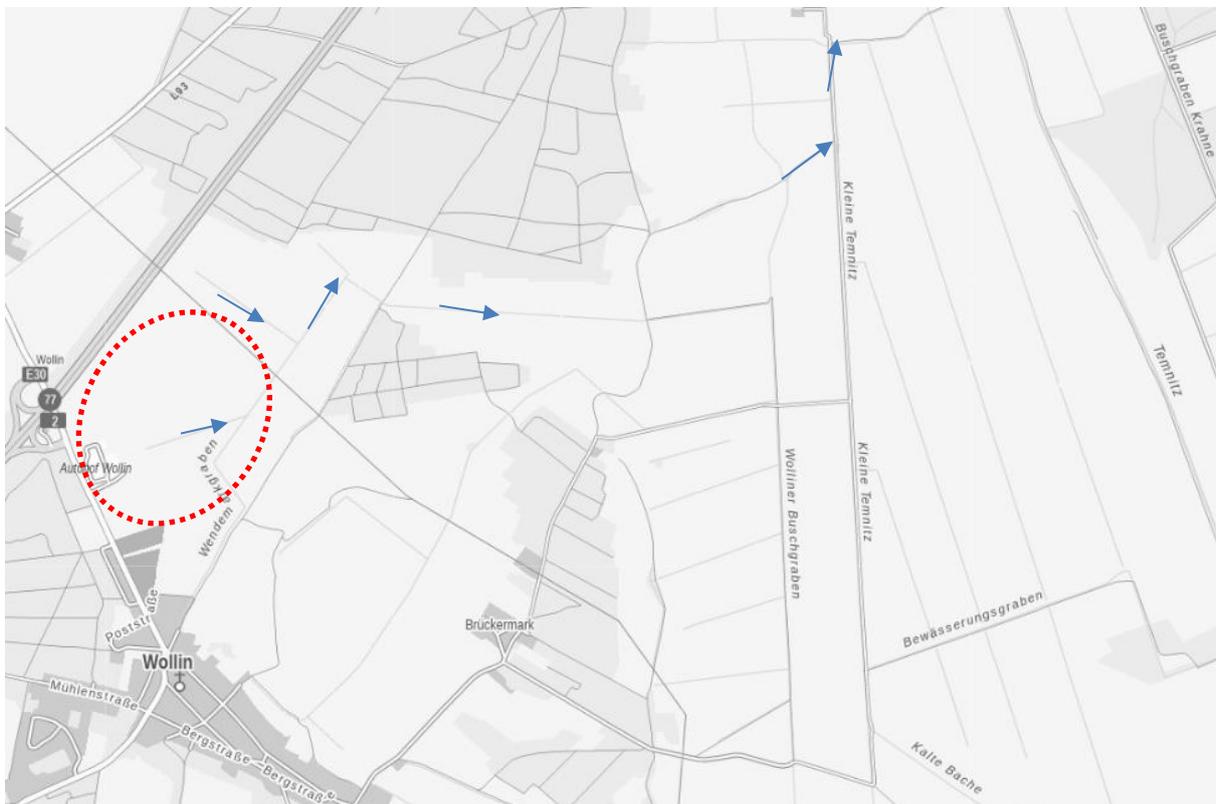
W_{08/23} - Wasserstand an der Messstelle Juli 2023

Der MHW am Standort liegt damit etwa 0,40 m über den bei den Sondierungen angeschnittenen Grundwasserständen (36,44 ... 37,95 m ü. NHN). Der derzeitige Grundwasserstand liegt über dem MHW.

6.4 Grabensystem

Das vom Wasser- und Bodenverband "Plane Buckau" verwaltete Grabensystem besteht am Standort aus Meliorationsgräben, die über den Wendemarkgarben in den Wolliner Buschgraben, dann in die Kleine Temnitz, die Temnitz und im Weiteren Verlauf in die Plane fließen und am Breitlingsee in die Havelgewässer münden.

Karte der Gewässer



Quelle: LfU

Eine Einleitung von Niederschlagswasser in das Grabensystem wäre mit frostfrei verlegten Regenwasserleitungen verbunden. Die Geländesituation mit geringen Flurabständen zum Grundwasser muss als ungünstig für die Einleitung gesehen werden. Es ist zielführender, Niederschlagswasser direkt am Anfallort über Mulden zu versickern.

7 Ermittlung der Durchlässigkeiten

Die Wasserdurchlässigkeit bestimmenden k_f -Werte können für die angetroffenen Böden wie folgt angegeben werden:

Oberboden/Mutterboden/Ackerkrume	$10^{-06} \dots 10^{-05} \text{ m/s}$
enggestufte Sande	$10^{-05} \dots 10^{-04} \text{ m/s}$

Bewertung der Durchlässigkeiten nach DIN 18130

• stark durchlässig	$> 10^{-04} \text{ m/s}$
• durchlässig	$10^{-04} \dots 10^{-06} \text{ m/s}$
• gering durchlässig	$10^{-06} \dots 10^{-08} \text{ m/s}$
• sehr gering durchlässig	$< 10^{-08} \text{ m/s}$

Für die Versickerung günstiger Durchlässigkeitsbereich

$$k_f = 1 * 10^{-03} \text{ bis } 1 * 10^{-06} \text{ m/s}$$

Zur genaueren Ermittlung der Durchlässigkeiten der anstehenden Böden wurden an 10 Bodenproben der Rammkernsondierungen die Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebung bestimmt. Die Durchlässigkeiten wurden korrelativ aus den Kornverteilung nach *Beyer* für eine mitteldichte Lagerung mit $k_f =$ bestimmt $1,1 \dots 6,5 * 10^{-04} \text{ m/s}$. Nach DWA-A 138 sind aus der Kornverteilung gewonnene Wert um den Faktor 0,2 abzumindern, so dass Durchlässigkeiten von $2,2 * 10^{-05} \text{ m/s} \dots 1,3 * 10^{-04} \text{ m/s}$ für Berechnungen zur Regenwasserversickerung anzusetzen sind.

Die anstehenden Sande können als durchlässig eingestuft werden. Für die in der Berechnung maßgebenden Durchlässigkeiten im Bereich der Mulden ist davon auszugehen, dass für eine wirksame Vorreinigung des zu versickernden Regenwassers, vor allem von befahrenen Flächen, ein Oberboden als belebte Bodenzone mit einer Durchlässigkeit von $k_{f,max} = 1,0 * 10^{-05} \text{ m/s}$ zum Einsatz kommt.

8 Versickerung der Oberflächenwässer

Die Beurteilung der Eignung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach dem DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ in Verbindung mit DWA-M 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“. Danach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit von $D_{\min} = 1,0$ m nach DWA-A138 und ein ausreichendes Schluckvermögen aufweisen. Diese Voraussetzungen sind bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeiten im Bereich von $k_f = 1 * 10^{-03}$ bis $1 * 10^{-06}$ m/s liegen.

Nach unseren oben beschriebenen Untersuchungen sind diese stofflichen Voraussetzungen gegeben, die Infiltration von anfallendem Niederschlagswasser in den Baugrund ist in den sandigen Schichten SE möglich.

9 Vorschlag Anlagenart

Es bieten sich versickerungstechnisch die Errichtung von Sickermulden an. Auf diese Weise erfolgt die Schaffung von Speichervolumen (Retentionserhöhung), eine mechanische Reinigung sowie eine mikrobiologische Reinigung der schwach belasteten Niederschlagswässer über eine belebte Bodenzone. Versickerungsrelevant sind die anstehenden nichtbindigen, durchlässigen Sande. Bei der Planung der Zuläufe ist zu beachten, dass der erforderliche Abstand von der Sohle der Sickereinrichtung zum MHW von $\geq 1,0$ m eingehalten wird. Bedingt durch die vorhandenen geologischen Verhältnisse kann eine Geländeerhöhung erforderlich werden.

Details Mulde:

Da es sich um ein Gewerbegebiet handelt, wird eine Muldenwasser-Aufstauhöhe von max. 0,30 m mit einer 0,30 m mächtigen belebten Bodenzone angeraten (Gesamtmächtigkeit: 0,60 m). Die belebte Bodenzone muss aus humosen Böden bestehen und eine Durchlässigkeit von $k_{f,max} = 1,0 * 10^{-05}$ m/s im eingebauten Zustand aufweisen. Das Material sollte vor Einbau ingenieurgeologisch kontrolliert werden. Die Böschungsneigung der Mulde sollte einen Winkel von 26° (1:2) nicht überschreiten. Sehr wichtig ist eine horizontale Ausbildung des Sohlbereiches.

Mulden bedürfen eine planmäßigen Erhaltung. Dazu gehören vor allem der Schutz vor Befahrung mit Fahrzeugen, die eine nicht gewollte Verdichtung einhergehend mit einer Reduzierung der Versickerungsleistung hervorrufen. In Abhängigkeit der Nutzungsdauer kann es erforderlich werden, die Böschungsschulter abzuschälen, um den ungehinderten Zulauf zur Mulde sicher zu stellen.

Es ist möglich, die Mulden mit unterlagernden Rigolen zu kombinieren, setzt aber eine deutliche Geländeerhöhung des Gewerbegebietes voraus.

Bei der Ausführungsplanung ist auch der Frostfall sowie eine verzögerte Wasseraufnahme der Böden nach langer Trockenheit zu berücksichtigen.

10 Qualität des Regenwassers

- Dachflächenwasser

Da es sich bei den Dachflächen um Gewerbebauten handelt, ist das dort anfallende Dachflächenwasser als schwach belastet/gering verschmutzt zu charakterisieren.

- Pkw-Stell- und Bewegungsflächen

Die Wässer der zu errichtenden Stell- und Bewegungsflächen für Pkw werden als schwach belastet/gering verschmutzt eingestuft.

- Verschmutzungsintensive Flächen

Ausgehend von der jeweiligen Nutzung und damit verbundener Verschmutzung des anfallenden Wassers ist im Einzelfall zu prüfen, ob eine Einleitung mit entsprechender Vorreinigung in die RW-Versickerung möglich ist oder das Wasser vorgereinigt dem Schmutzwasserkanal zuzuführen ist.

- Straßenflächen

Die Flächen der Planstraßen werden ebenfalls als schwach belastet/gering verschmutzt eingestuft und können über begleitende Mulden mit belebter Bodenzone infiltriert werden.

11 Dimensionierung einer exemplarischen Mulde

11.1 Bemessung nach DWA-A 138

11.1.1 Angeschlossene Flächen

Da noch keine konkreten Planungsunterlagen vorliegen, wird von einer exemplarischen Grundstücksfläche von $A = 1.000 \text{ m}^2$ ausgegangen. Der zulässige Versiegelungsgrad wurde vom AG mit 0,8 angegeben, so dass je 1.000 m^2 Grundstücksfläche ein Grünflächenanteil, der für die Versickerung nutzbar ist, von 200 m^2 zu Verfügung steht. Der Abflussbeiwert wird vorsichtshalber auf $\varphi = 1,0$ festgelegt. Somit ergeben sich die Einzugsfläche A_E und die angeschlossene undurchlässige Fläche A_U zu $A_E = A_U = 800 \text{ m}^2$.

11.1.2 Heranführen der Wässer

Die Fahrbahnen sollten idealerweise mit einem durchgehenden Quergefälle 'mit dem Hang' erstellt werden, so dass die Sammeleinrichtung nur auf einer Seite verlegt werden muss. Nach demselben Prinzip können auch die Zufahrten benachbarter Grundstücke nebeneinander platziert und entsprechend geneigt ausgeführt werden.

Nach oben offene Rinnen nehmen die anfallenden Wässer auf und leiten diese hydraulisch an die eigentlichen Versickerungsanlagen weiter. Die abzuleitenden Wässer sind zunächst an der Oberfläche zu halten, um keine potenzielle Energie zu verlieren und keine Maßnahmen hinsichtlich der Frostsicherheit ergreifen zu müssen.

11.1.3 Technische Vorreinigung

Für eine langfristige hohe Versickerungsleistung der Mulden kann eine technische Vorreinigung, bspw. ein Absetzschacht zu Auffangen von Sink- und Schwebstoffen, in Abhängigkeit des Verschmutzungsgrades erforderlich werden.

11.1.4 Dimensionierung der Mulde

Die Dimensionierung der Mulde erfolgte mit der Software ATV-A138-7.4 des Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover und ist in der Anlage dargestellt. Als Eingangswerte wurden die vorgenannten Projektdaten sowie die für den Standort Wollin verbindlichen Regendaten des KOSTRA-DWD 2020 Version 4.1 verwendet.

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	800
Versickerungsfläche	A_s	m^2	100
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	27,3
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m^3	30
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Bei einer Sickerfläche (Fläche in der Waagerechten ohne Böschung) von $100 m^2$ ergibt sich eine Einstauhöhe von $z_M = 0,30 m$ bei einer Entleerungszeit von $t_E = 16,7 h$.

11.2 Bewertung nach DWA-M 153

Der Nachweis ist in der Anlage dargestellt. Für den Nachweis wird von einer Flächenverschmutzung von **F5** (Hofflächen in Misch-, Gewerbe und Industriegebieten) und einer Luftverschmutzung von **L3** (Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen-DTV > 15.000 Kfz/24 h) ausgegangen.

Die Gewässereinleitung erfolgt in das Grundwasser Typ G12 mit G=10 Gewässerpunkten.

Die Abflussbelastung $B = 31$ ist größer als die Gewässerpunkte $G = 10$  Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Es wird eine Behandlungsmaßnahme D1, Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden vorgesehen.

Emissionswert $E = B * D = 31 * 0,2 = 6,2$

Emissionswert $E = 6,2$ ist kleiner als die Gewässerpunkte $G = 10$

 Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend.

12 Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Sondierungen liefern nur einen stichprobenartigen Aufschluss im Bereich des Standortes. Der Untersuchungsaufwand genügt dem Status einer Voruntersuchung. Im Zuge der weiteren Planung sind Hauptuntersuchungen mit DIN gerechten Sondierabständen durchzuführen. Es wird auf eine mögliche Neufassung der DWA-A 138 hingewiesen. Hieraus können sich Änderungen ergeben, die in der Ausführungsplanung zu berücksichtigen sind.

Dieses Gutachten gilt nur für den v.g. Standort in Wollin, Erschließung GG Wollin und ist nicht auf andere Standorte übertragbar.

13 Anlagen

Bohrprofile	BP/01 bis BP/26
Kornverteilungen	KV/01 und KV/02
Berechnung DWA-A138 und DWM-M153	8 Seiten
Lageplan	LP/01

Dipl.-Ing.(FH) Torsten Rütz
Beratender Ingenieur für
Erd- und Grundbau BBIK

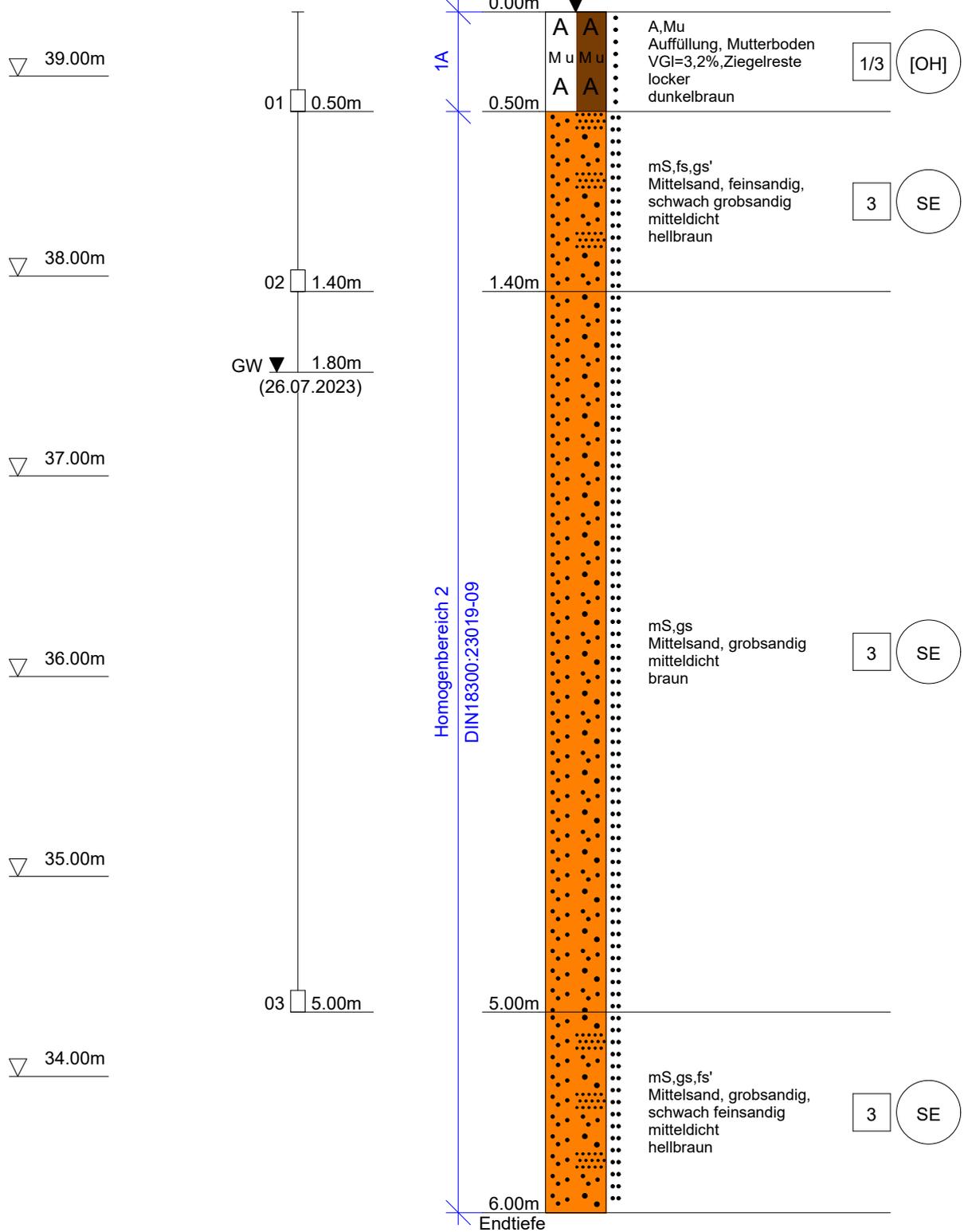




Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/01
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33326954 / 5796477	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS01

Ansatzpunkt: 39.32 m DHHN 92



Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/02
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33326970 / 5796573	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS02

Ansatzpunkt: 39.18 m DHHN 92

▽ 39.00m



▽ 38.00m

GW ▼ 1.80m
(26.07.2023)

▽ 37.00m

▽ 36.00m

Homogenbereich 2
DIN18300:23019-09

mS,gs,fs'
Mittelsand, grobsandig,
schwach feinsandig
mitteldicht
hellbraun

3 SE

▽ 35.00m

▽ 34.00m

6.00m
Endtiefe

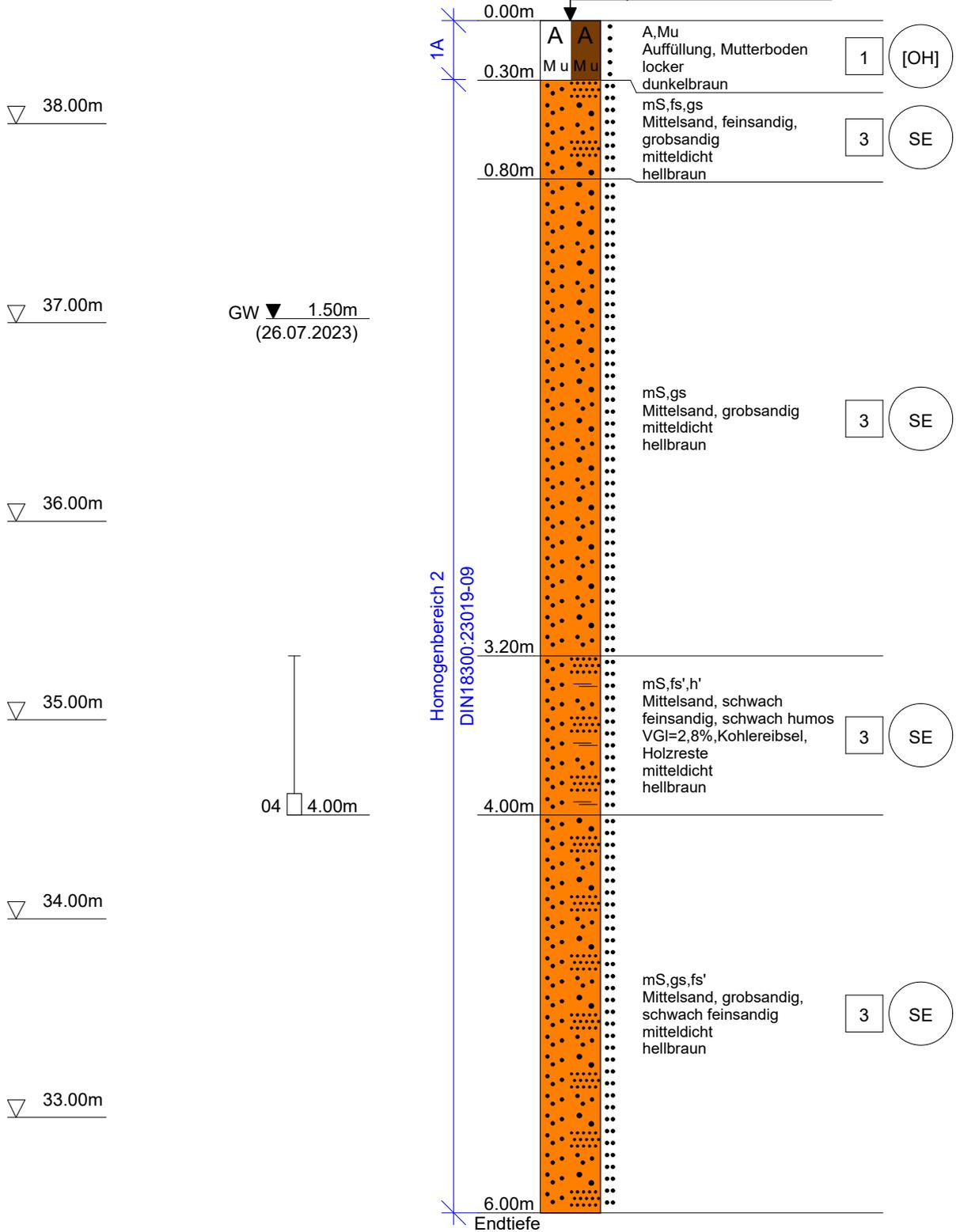
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/03
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327084 / 5796698	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS03

Ansatzpunkt: 38.52 m DHHN 92



Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/04
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327152 / 5796819	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS04

▽ 38.00m

Ansatzpunkt: 38.00 m DHHN 92

0.00m

M u M u

Mu
Mutterboden
locker
dunkelbraun

1 OH

0.30m

M u M u

▽ 37.00m

GW ▼ 1.40m
(26.07.2023)

▽ 36.00m

▽ 35.00m

Homogenbereich 2
DIN18300:23019-09

mS,gs,fs'
Mittelsand, grobsandig,
schwach feinsandig
mitteldicht
hellbraun

3 SE

▽ 34.00m

▽ 33.00m

▽ 32.00m

6.00m

Endtiefe

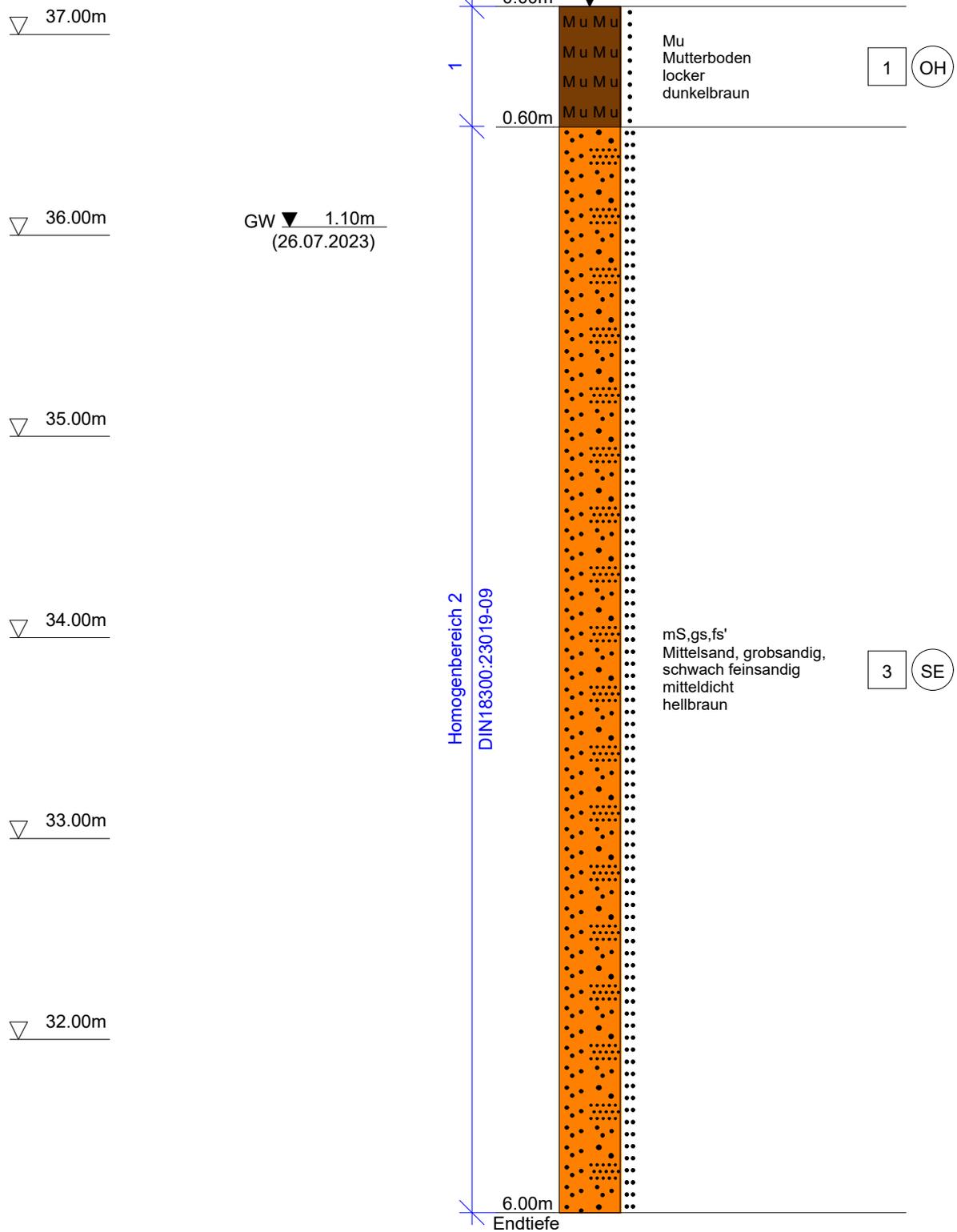
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/05
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327320 / 5797006	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS05

Ansatzpunkt: 37.14 m DHHN 92



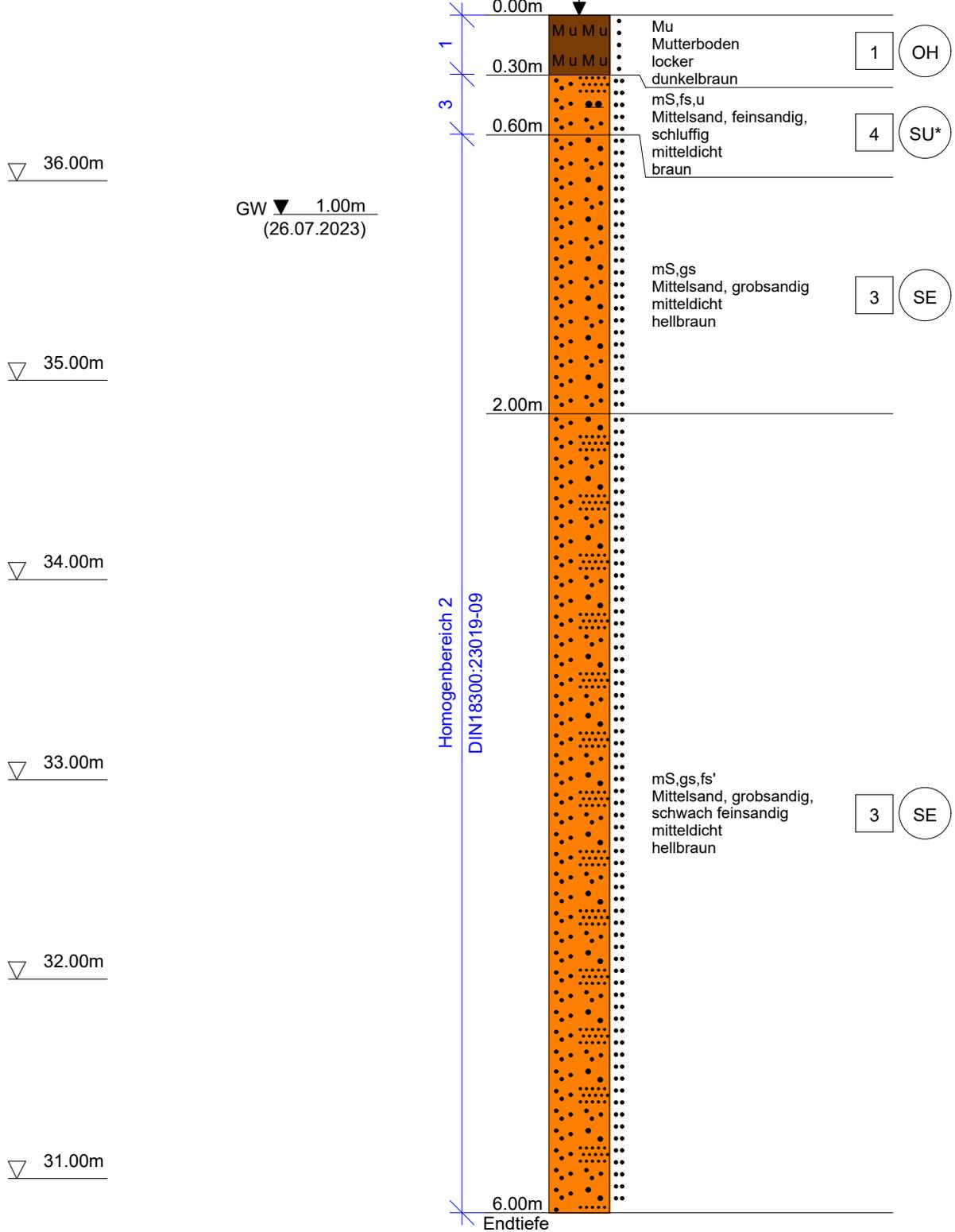
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/06
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327539 / 5796997	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS06

Ansatzpunkt: 36.83 m DHHN 92



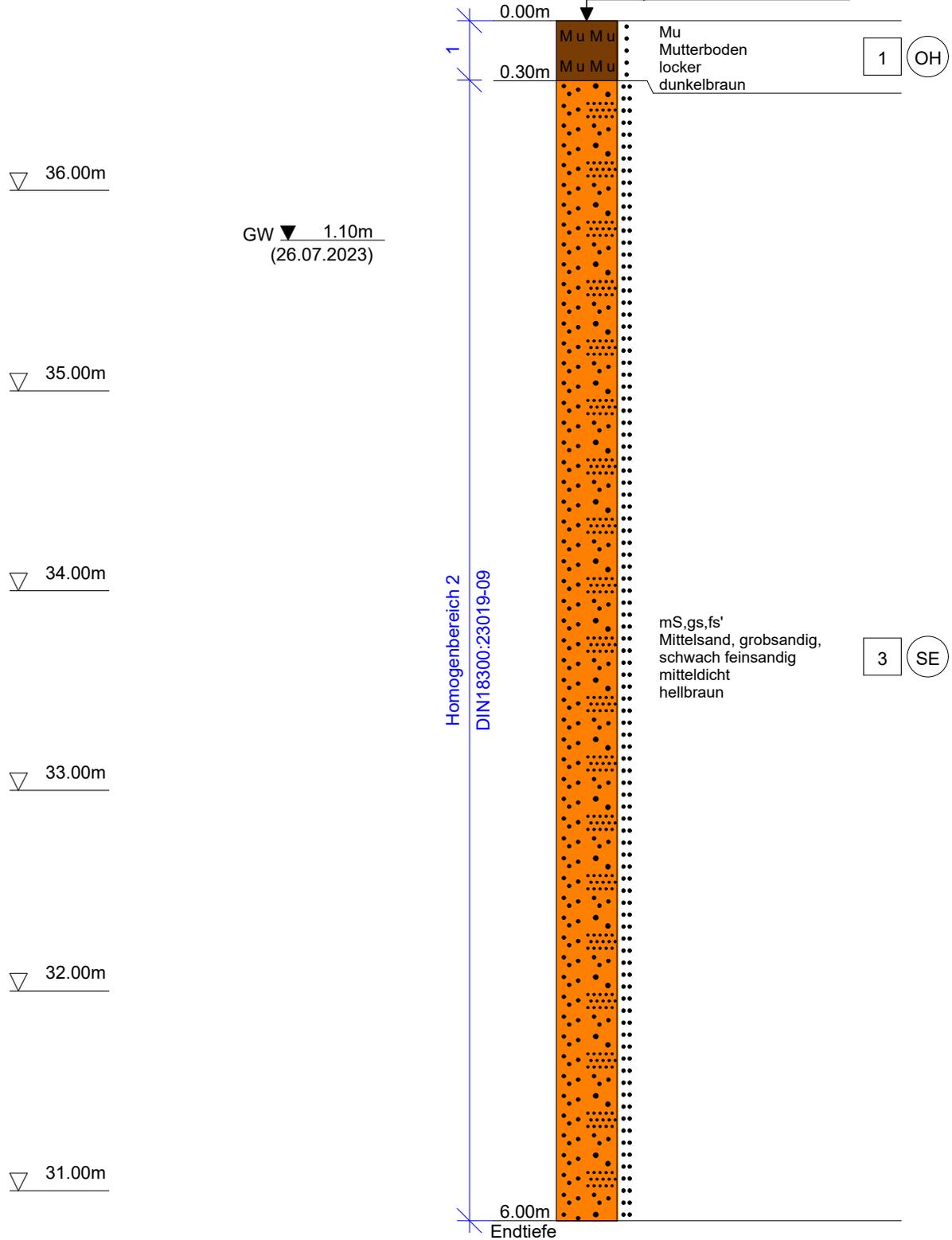
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/07
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327560 / 5796865	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS07

Ansatzpunkt: 36.85 m DHHN 92



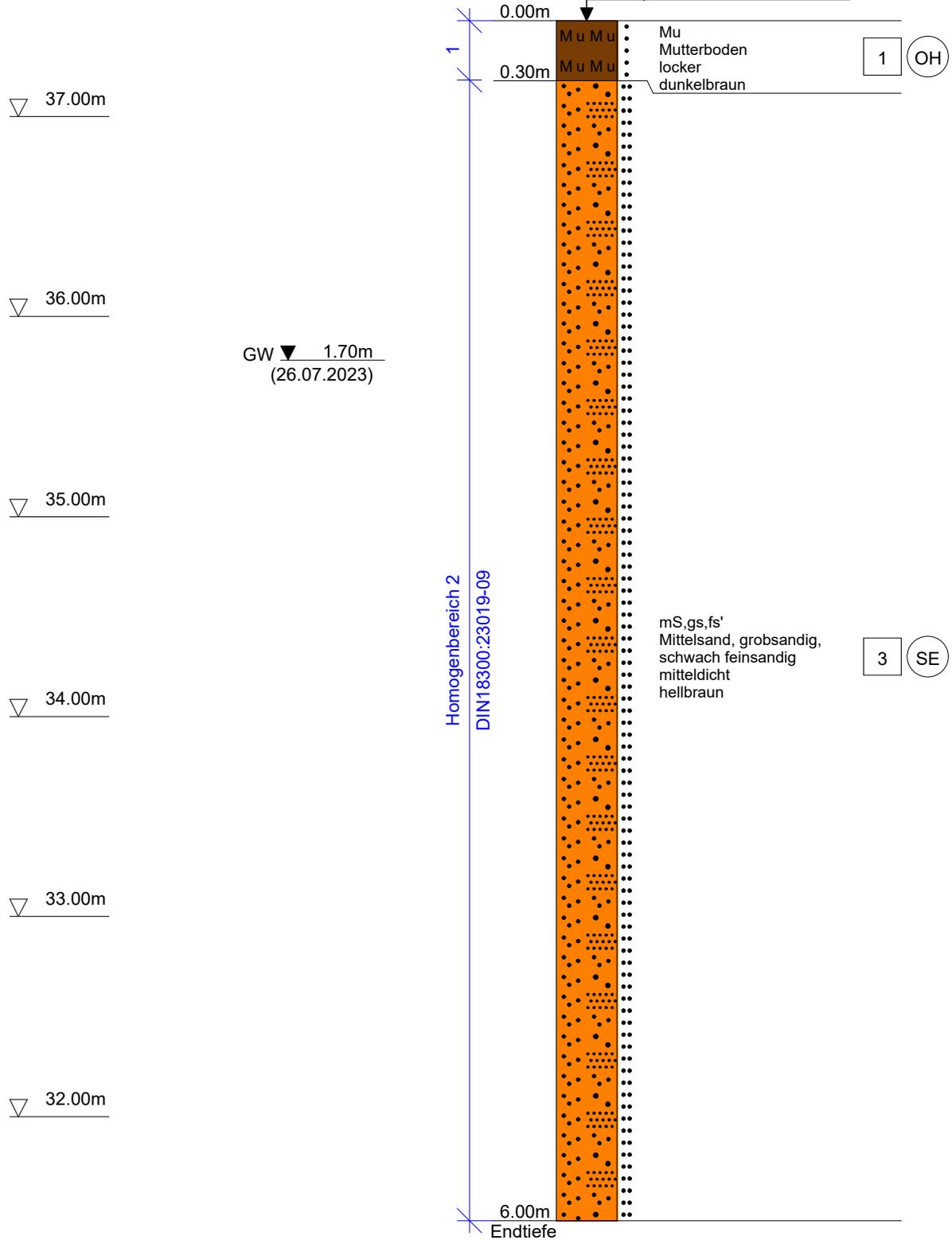
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/08
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327413 / 5796808	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS08

Ansatzpunkt: 37.48 m DHHN 92



Bemerkung:

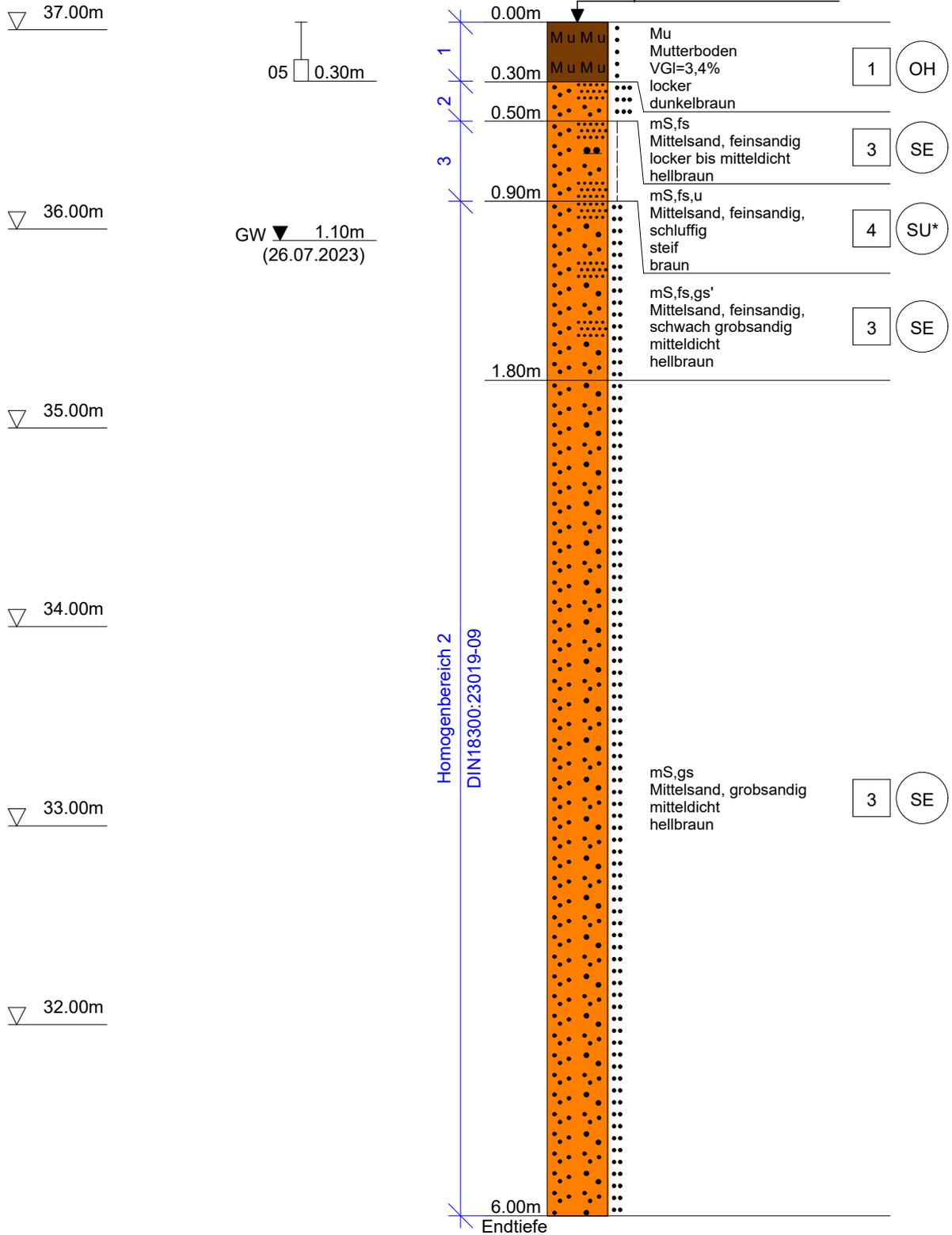


Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Projekt : Wollin, Gewerbegebiet
Projektnr.: IBR/263/23 Anlage : BP/09
Koord.: UTM 33327585 / 5796747
Maßstab : 1: 30 Datum : 26.07.2023

RKS09

Ansatzpunkt: 37.04 m DHHN 92



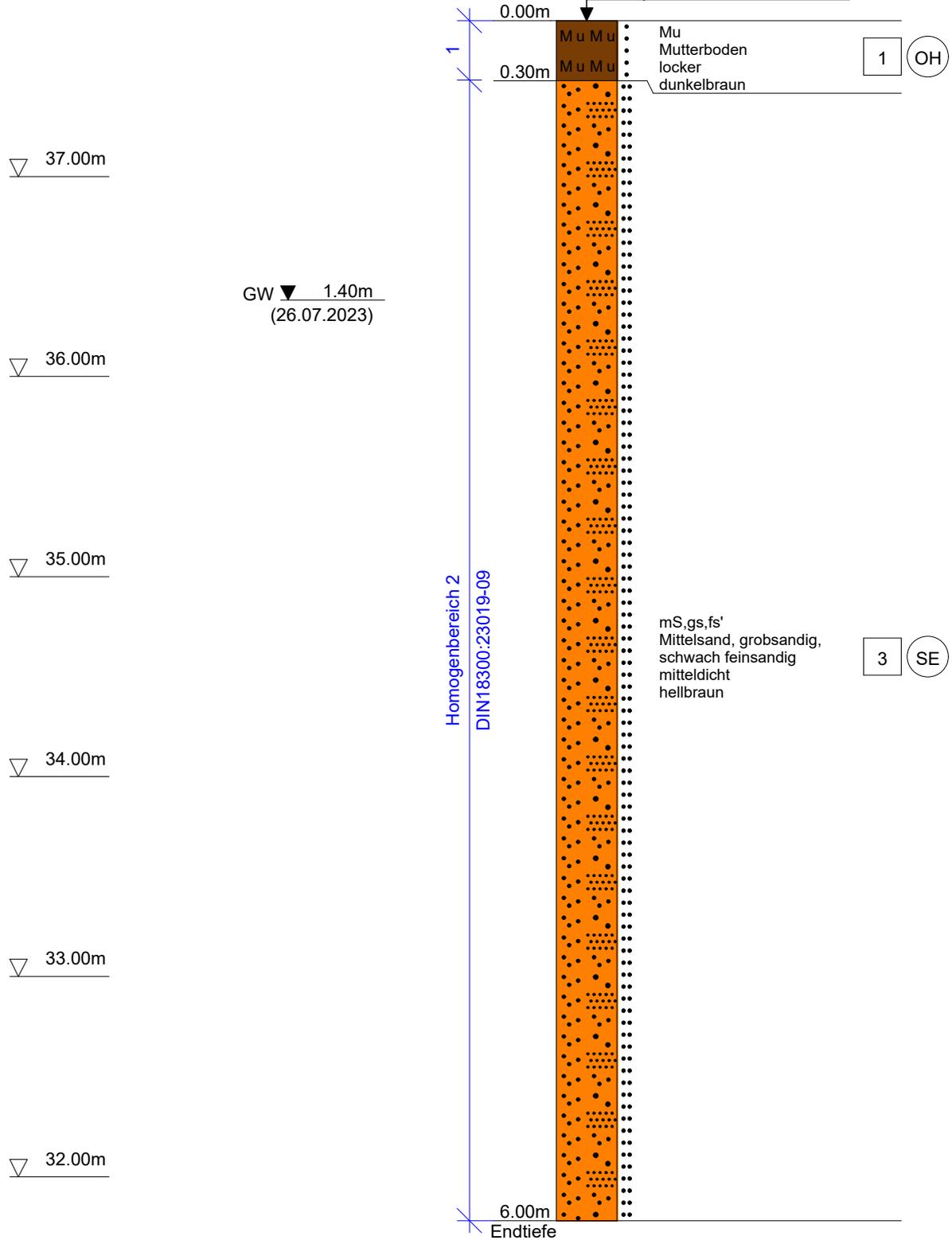
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/10
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327327 / 5796654	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS10

Ansatzpunkt: 37.78 m DHHN 92



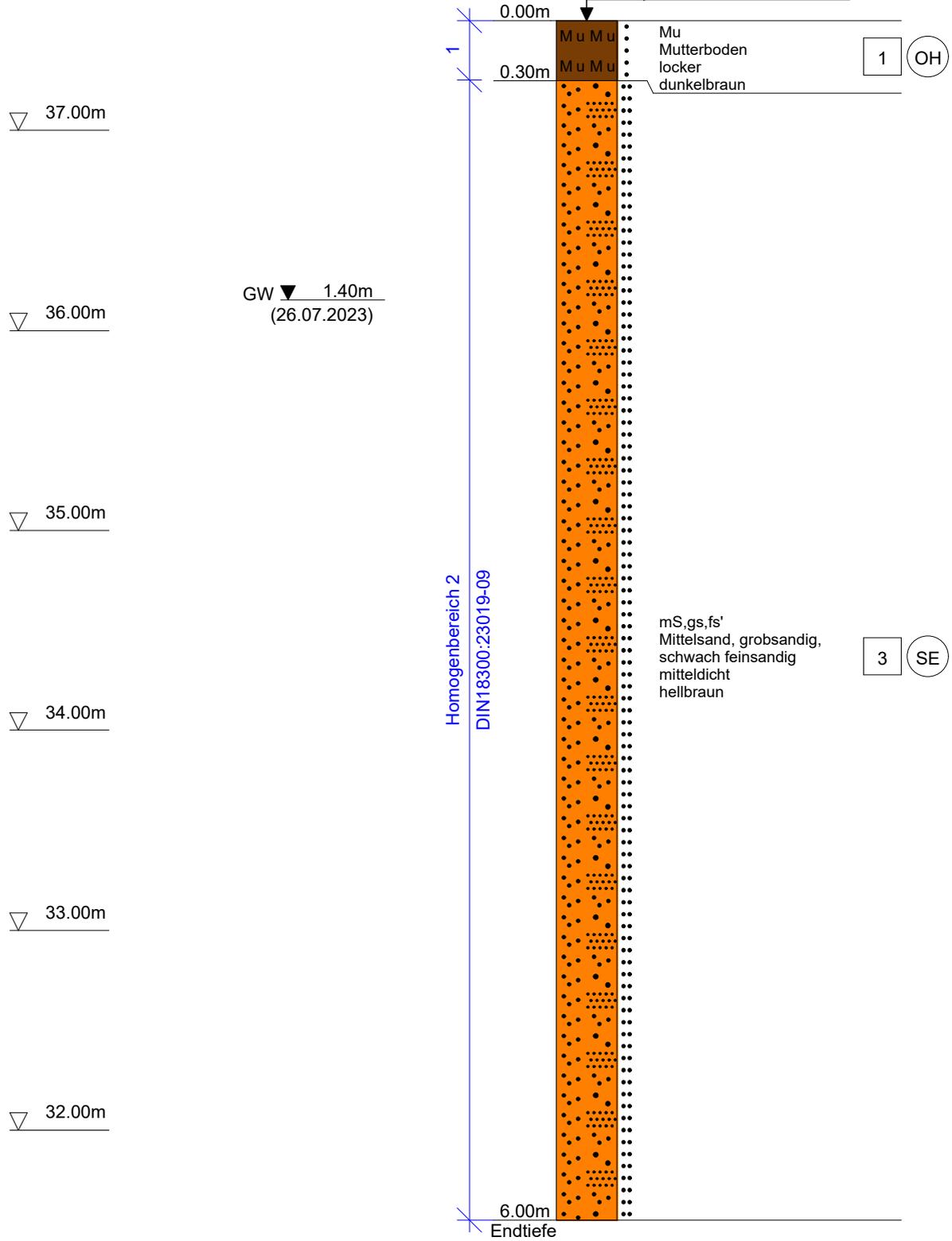
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/11
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327481 / 5796599	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS11

Ansatzpunkt: 37.55 m DHHN 92



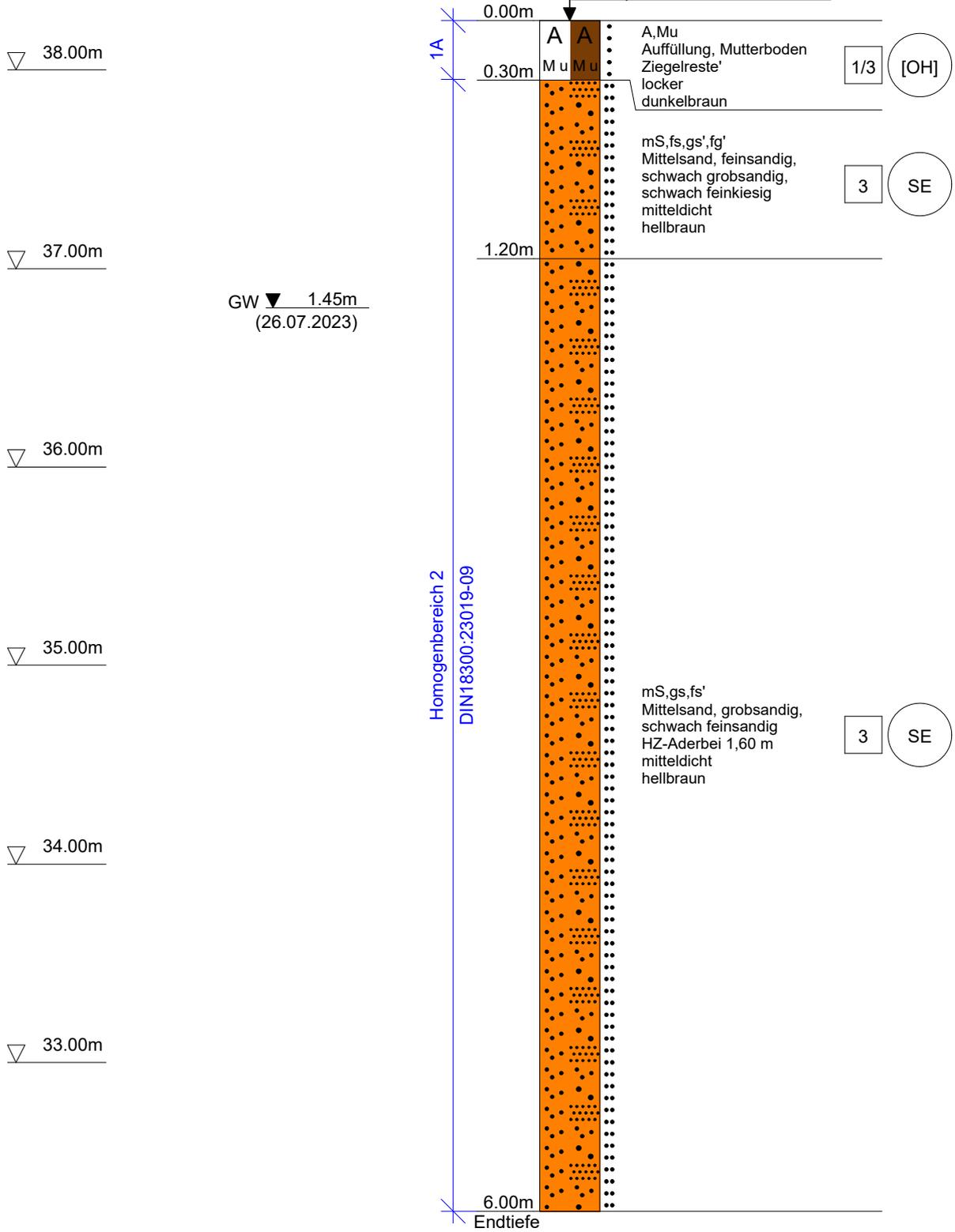
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/12
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327250 / 5796519	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS12

Ansatzpunkt: 38.25 m DHHN 92



Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/13
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327342 / 5796494	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS13

Ansatzpunkt: 38.09 m DHHN 92

▽ 38.00m

0.00m

M u M u

Mutterboden
locker
braun

3 OH

0.30m

▽ 37.00m

mS,gs,fs'
Mittelsand, grobsandig,
schwach feinsandig
mitteldicht
ocker

3 SE

1.00m

GW ▼ 1.40m
(26.07.2023)

▽ 36.00m

▽ 35.00m

Homogenbereich 2
DIN18300:23019-09

mS,gs,fs'
Mittelsand, grobsandig,
schwach feinsandig
HZ-Ader bei 1,60 m
mitteldicht
hellbraun

3 SE

▽ 34.00m

▽ 33.00m

6.00m
Endtiefe

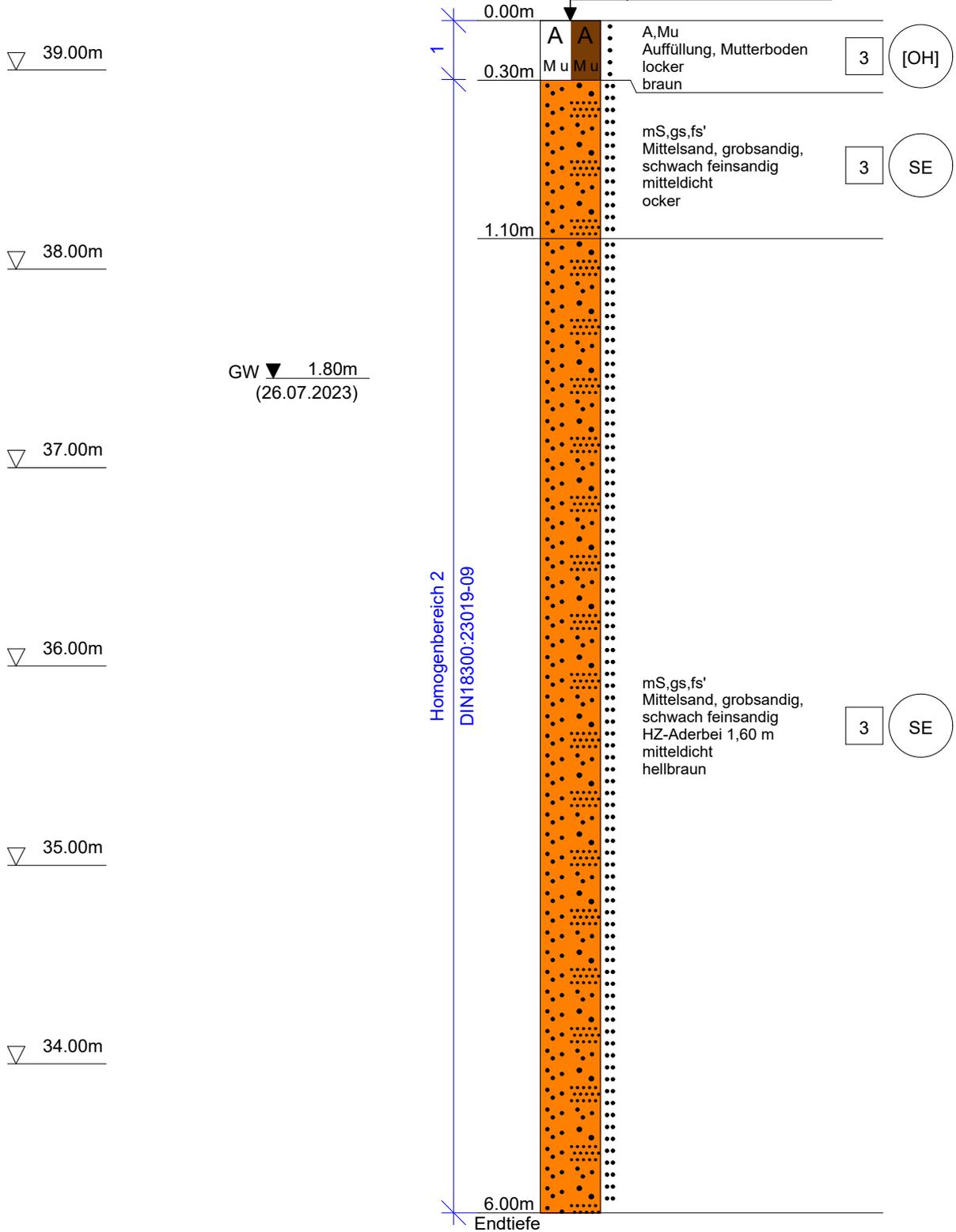
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/14
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327124 / 5796421	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS14

Ansatzpunkt: 39.25 m DHHN 92



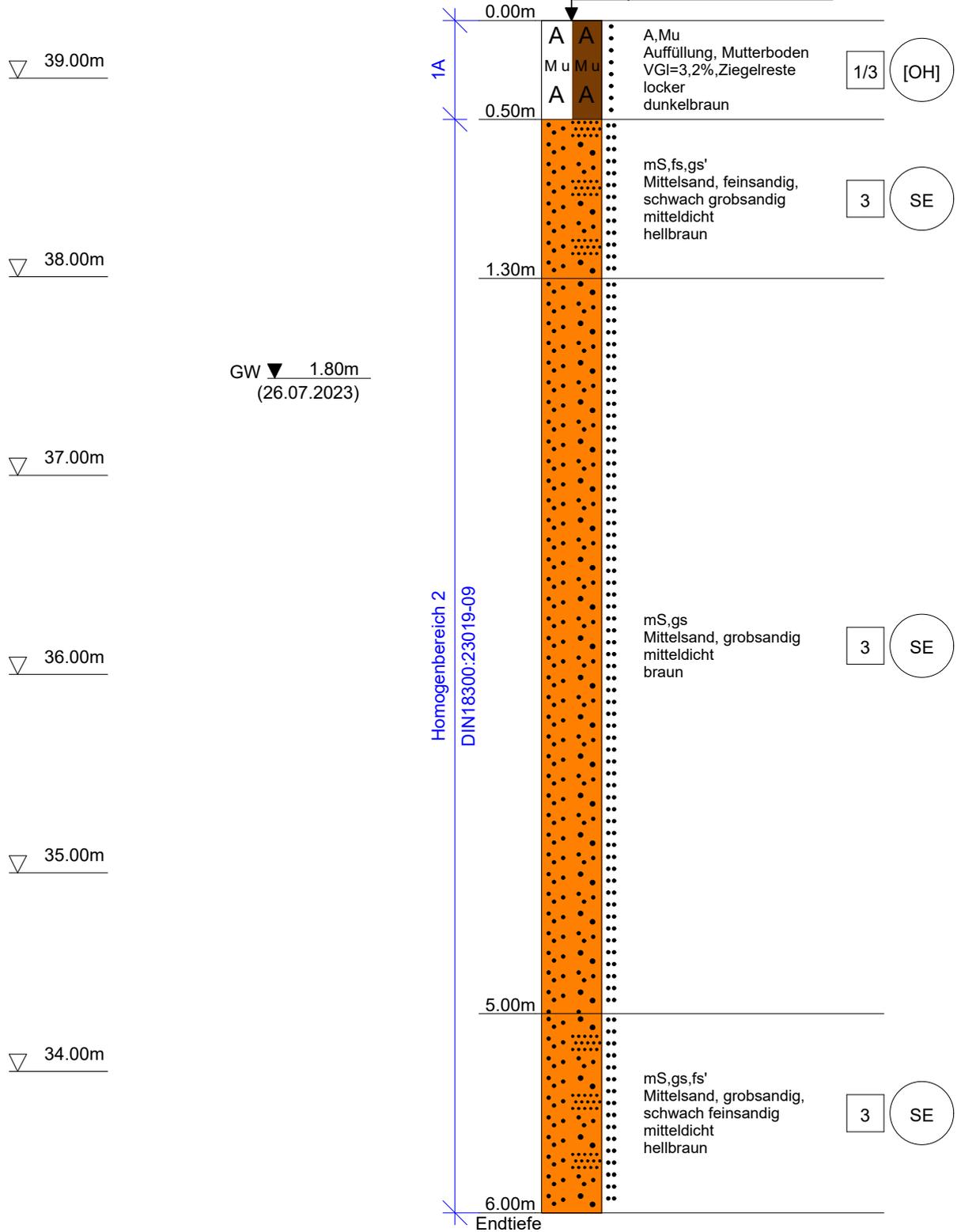
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/15
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33326994 / 5796365	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS15

Ansatzpunkt: 39.29 m DHHN 92



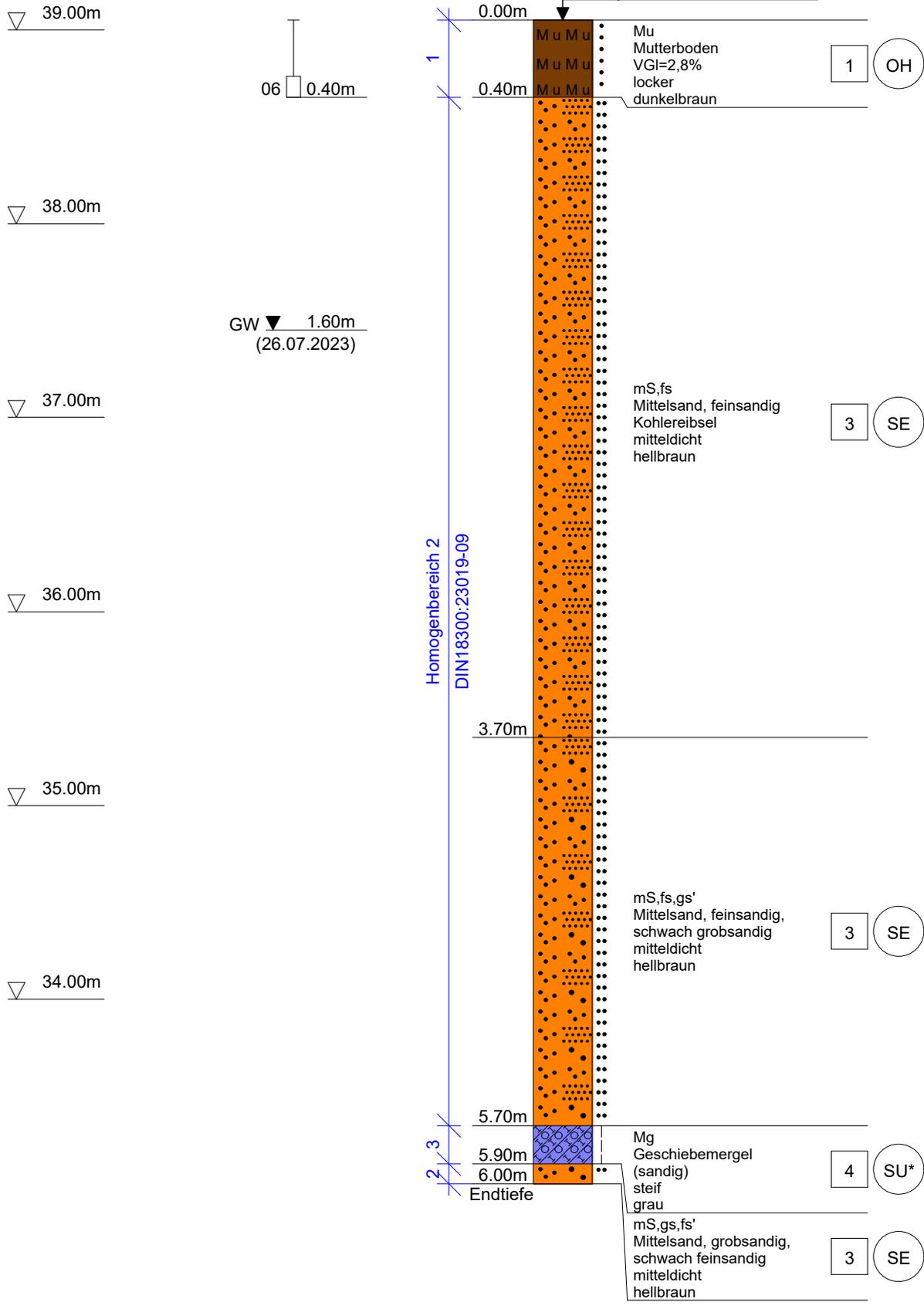
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/16
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327185 / 5796273	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS16

Ansatzpunkt: 39.05 m DHHN 92



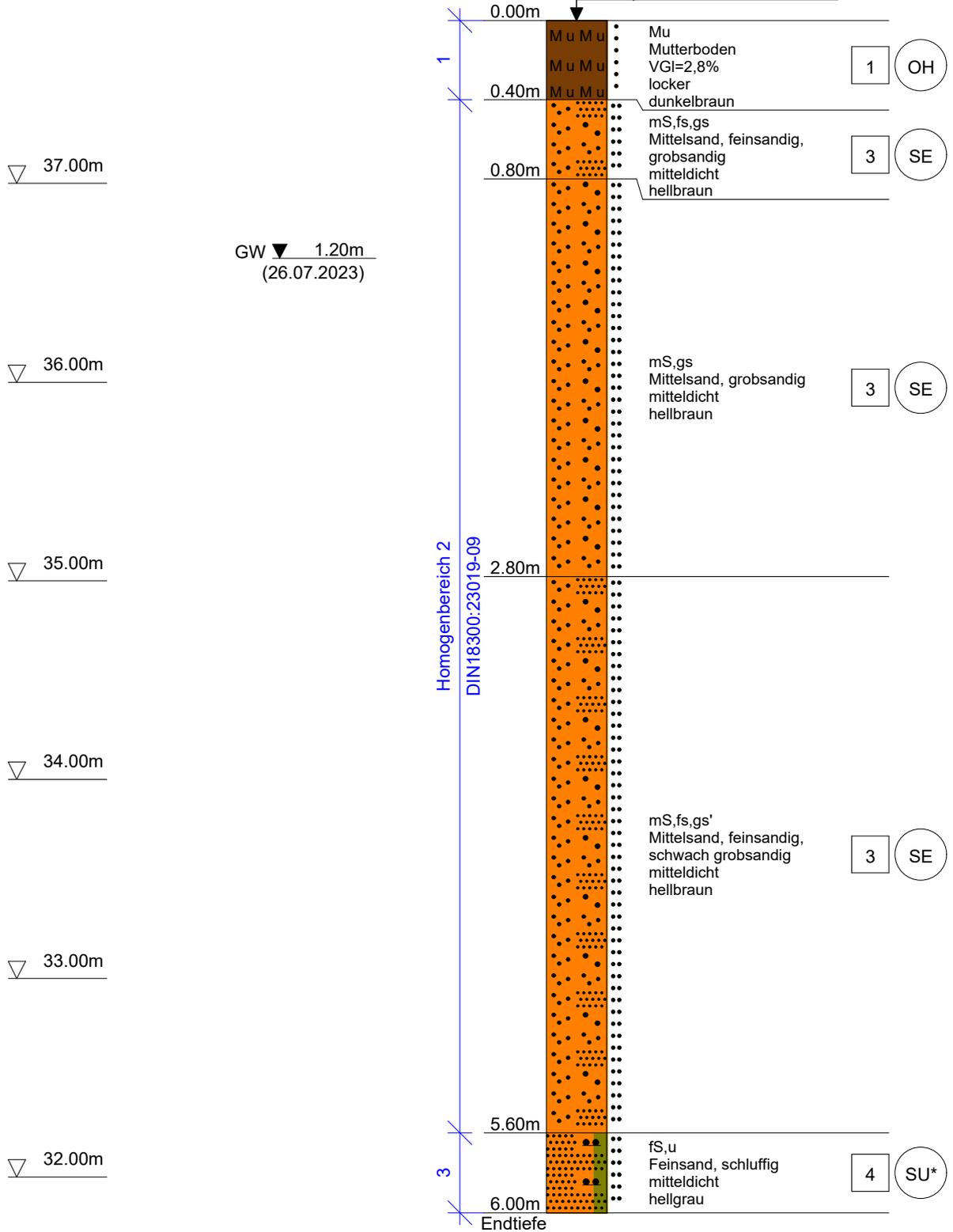
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/17
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327558 / 5796333	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS17

Ansatzpunkt: 37.82 m DHHN 92



Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/18
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327492 / 5796259	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS18

▽ 38.00m

▽ 37.00m

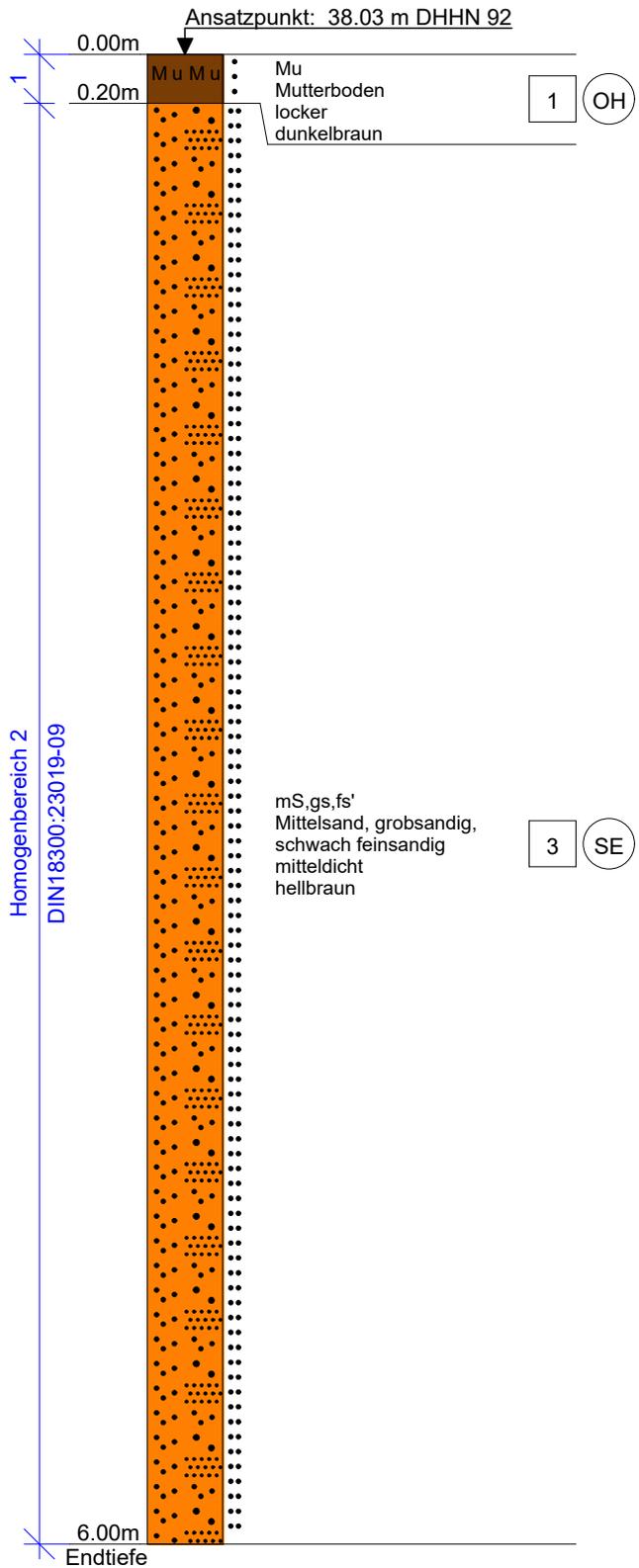
GW ▼ 1.60m
(26.07.2023)

▽ 36.00m

▽ 35.00m

▽ 34.00m

▽ 33.00m



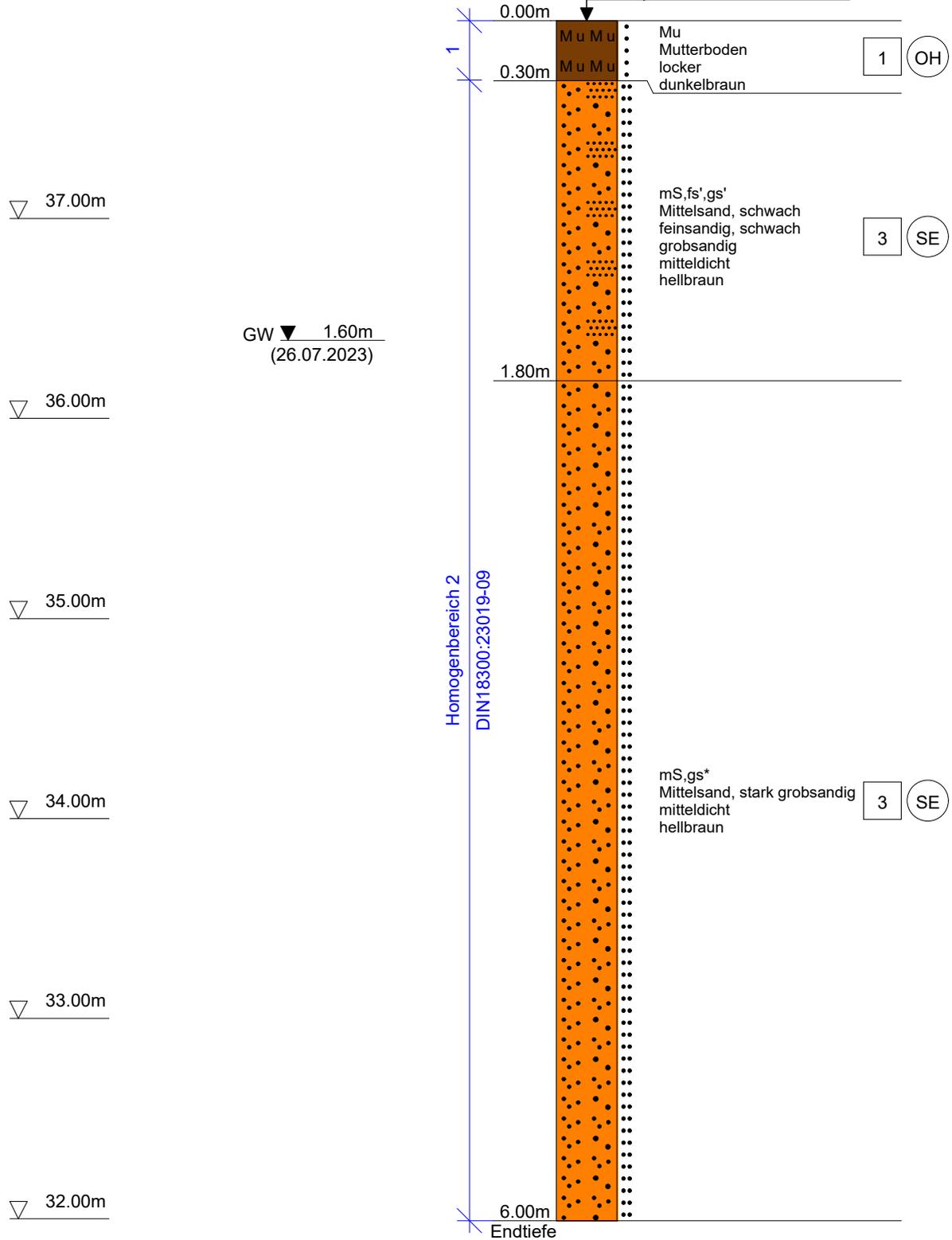
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/19
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327557 / 5796174	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS19

Ansatzpunkt: 37.99 m DHHN 92



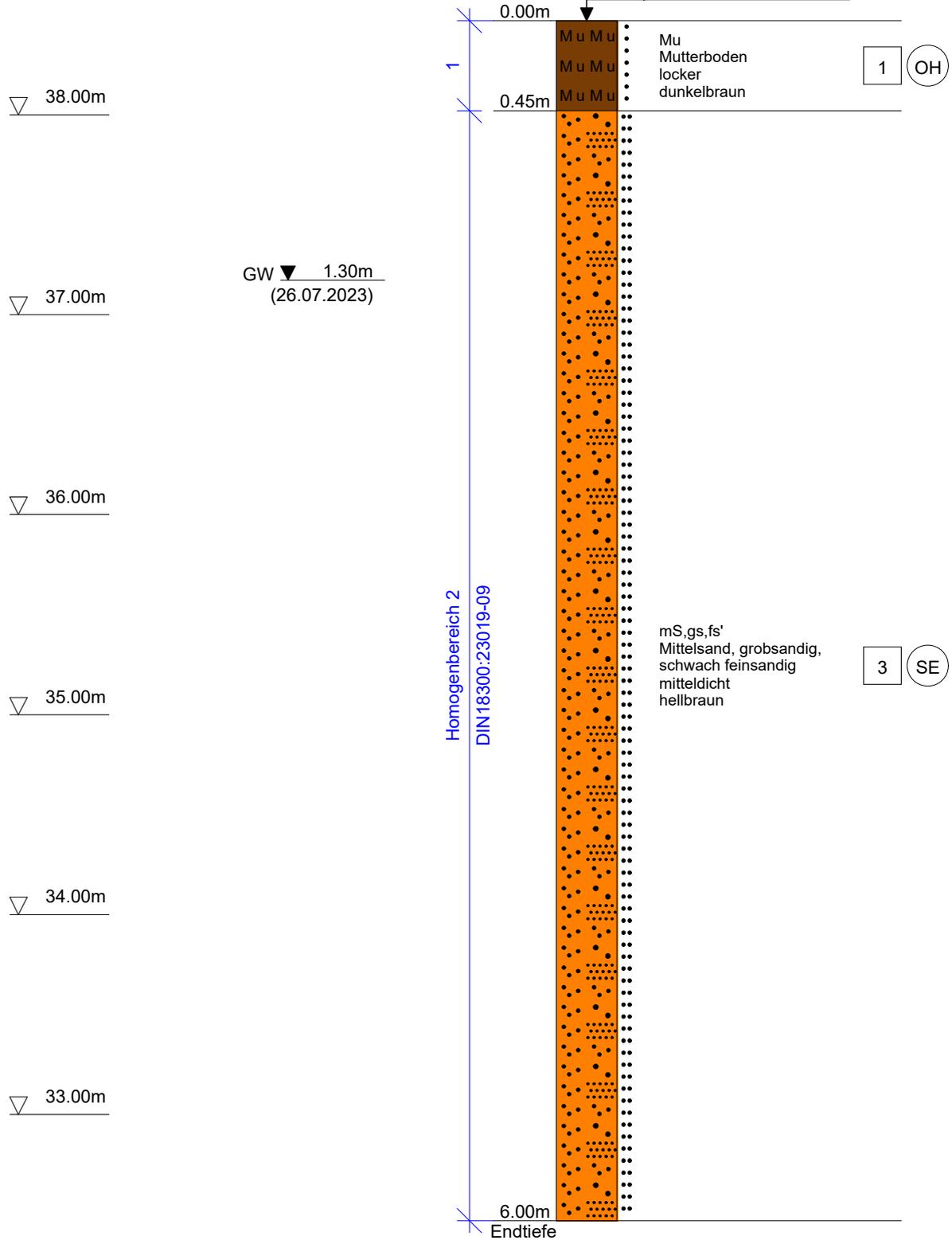
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/20
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327398 / 5796116	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS20

Ansatzpunkt: 38.47 m DHHN 92



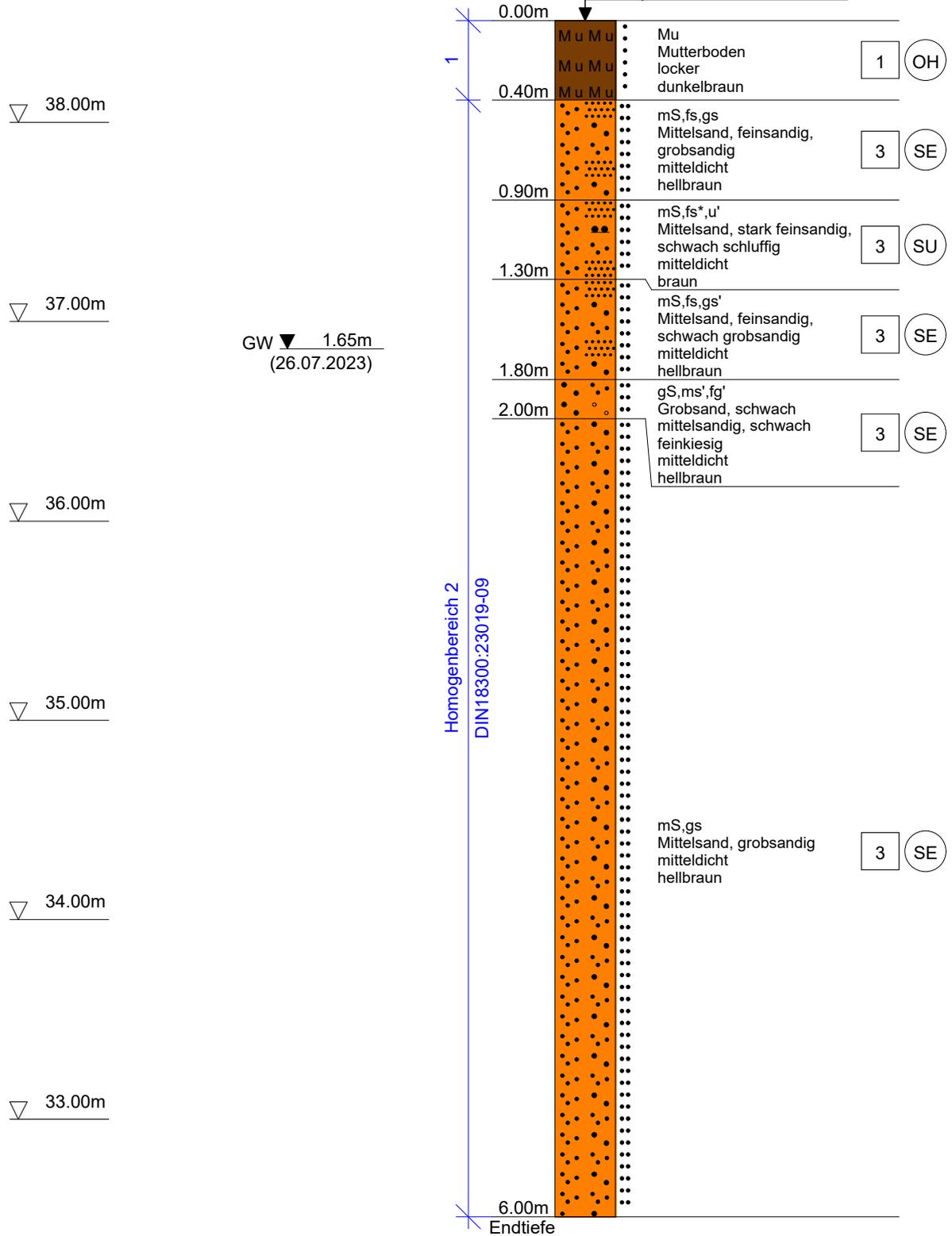
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/21
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327446 / 5796037	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS21

Ansatzpunkt: 38.51 m DHHN 92



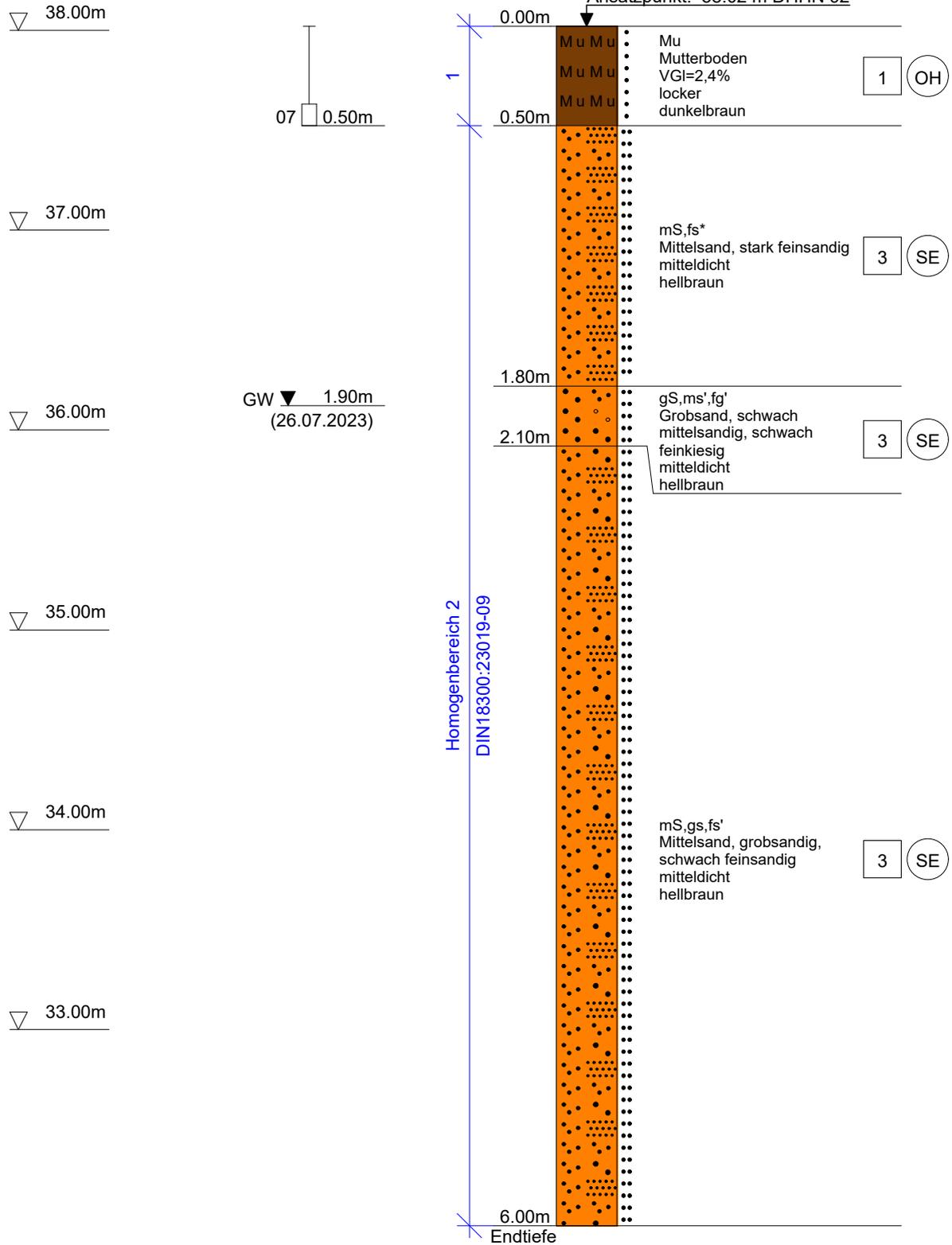
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/22
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327655 / 5796074	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS22

Ansatzpunkt: 38.02 m DHHN 92



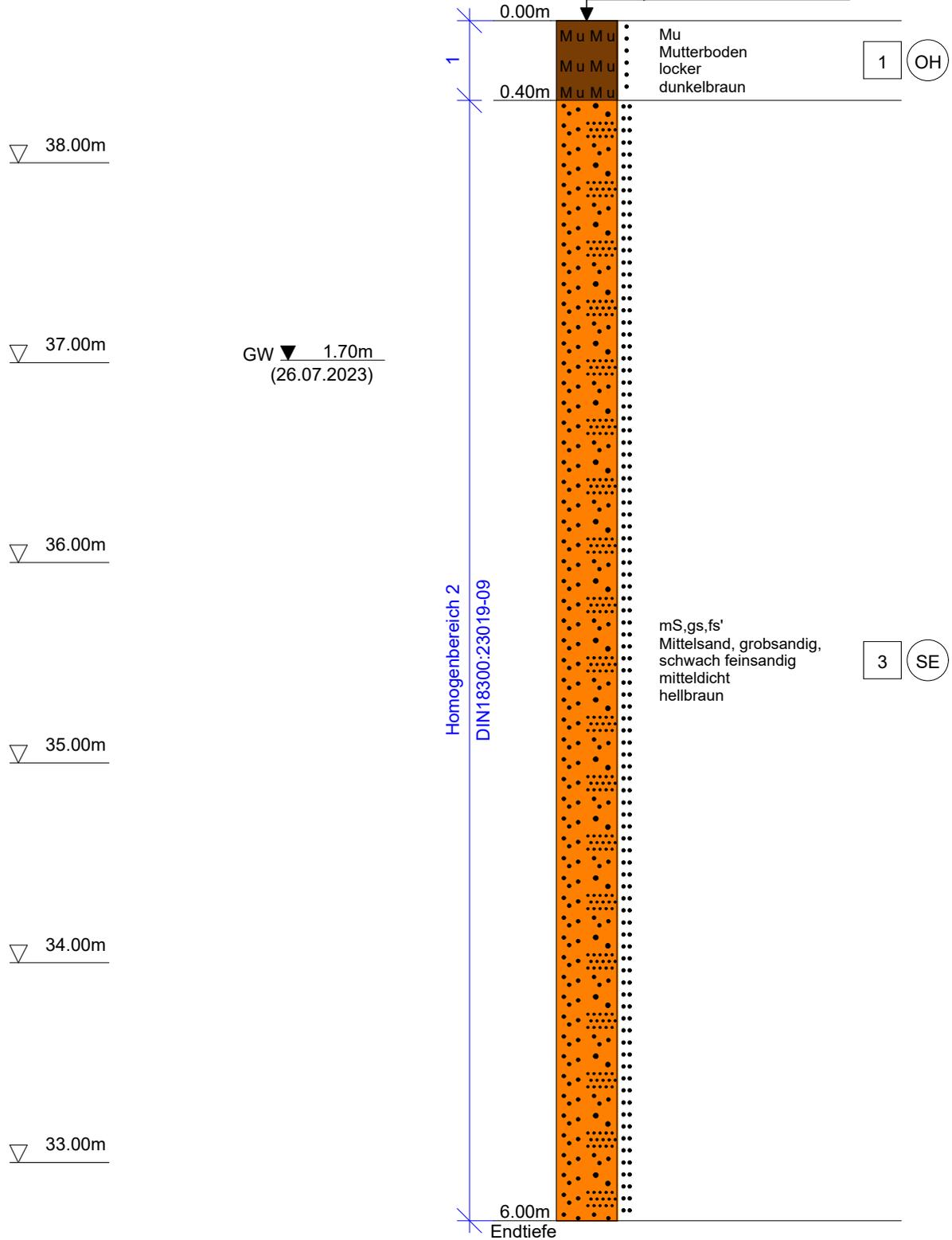
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/23
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327496 / 5795830	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS23

Ansatzpunkt: 38.71 m DHHN 92



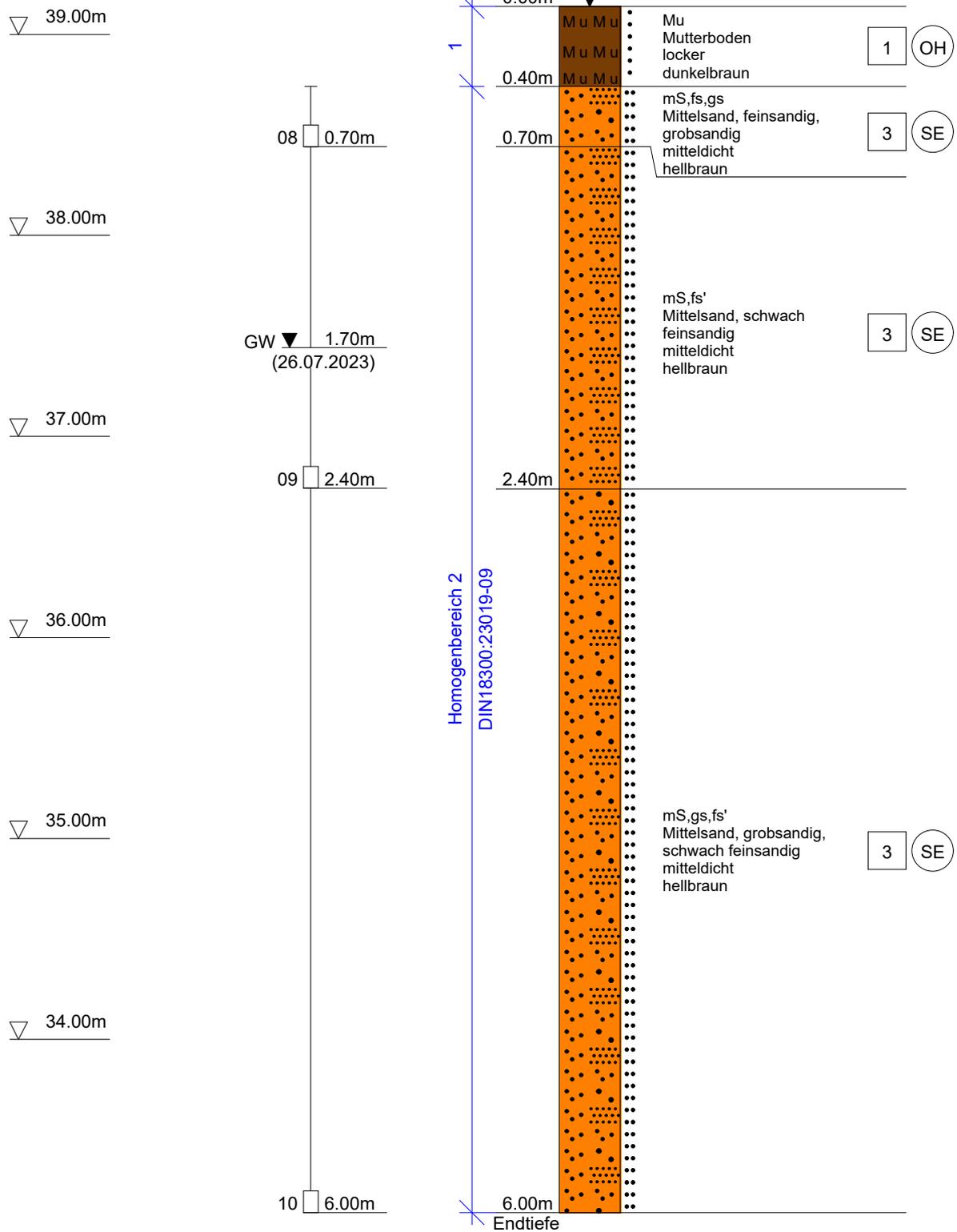
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/24
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327376 / 5795732	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS24

Ansatzpunkt: 39.14 m DHHN 92



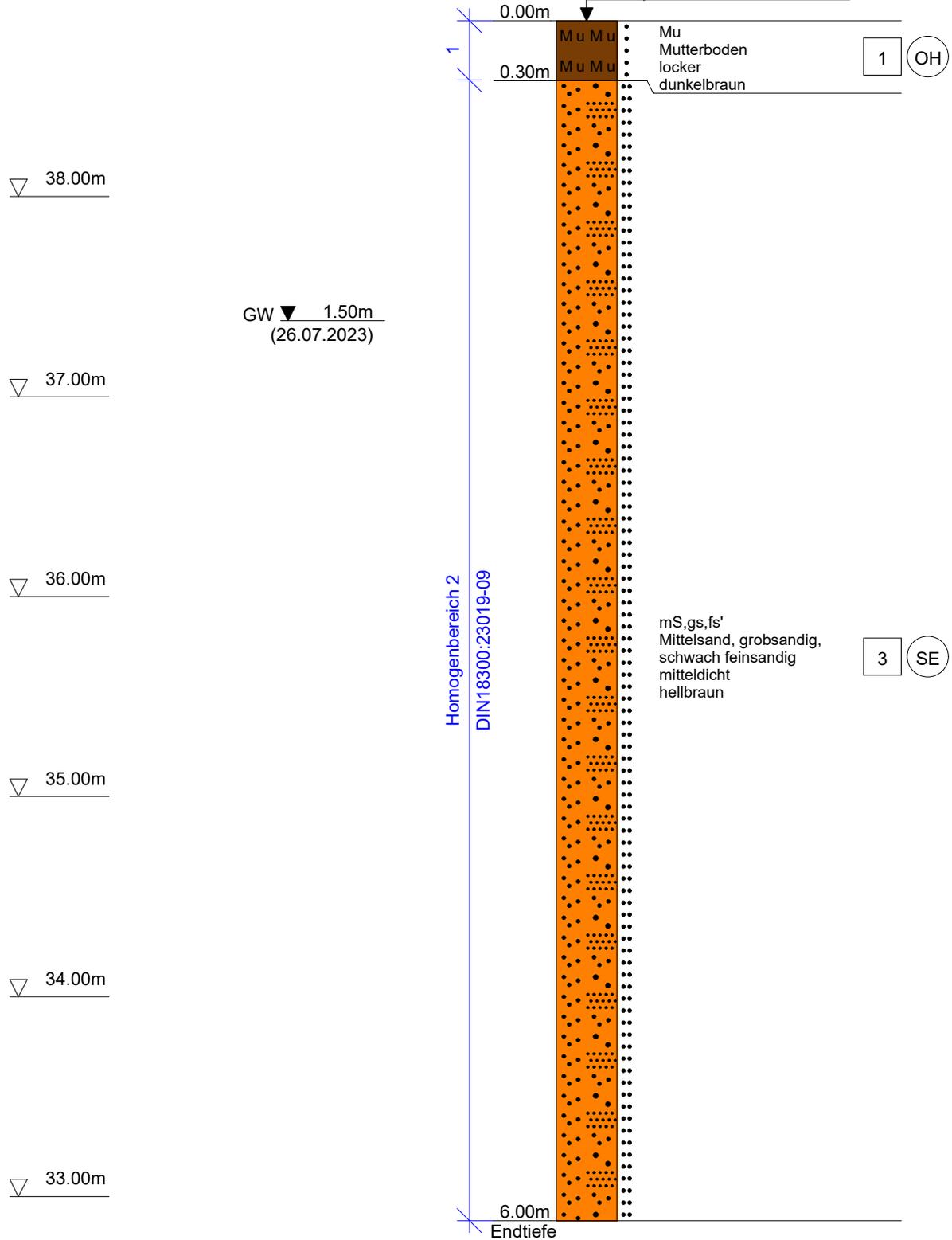
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/25
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327357 / 5795879	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 07.08.2023

RKS25

Ansatzpunkt: 38.88 m DHHN 92



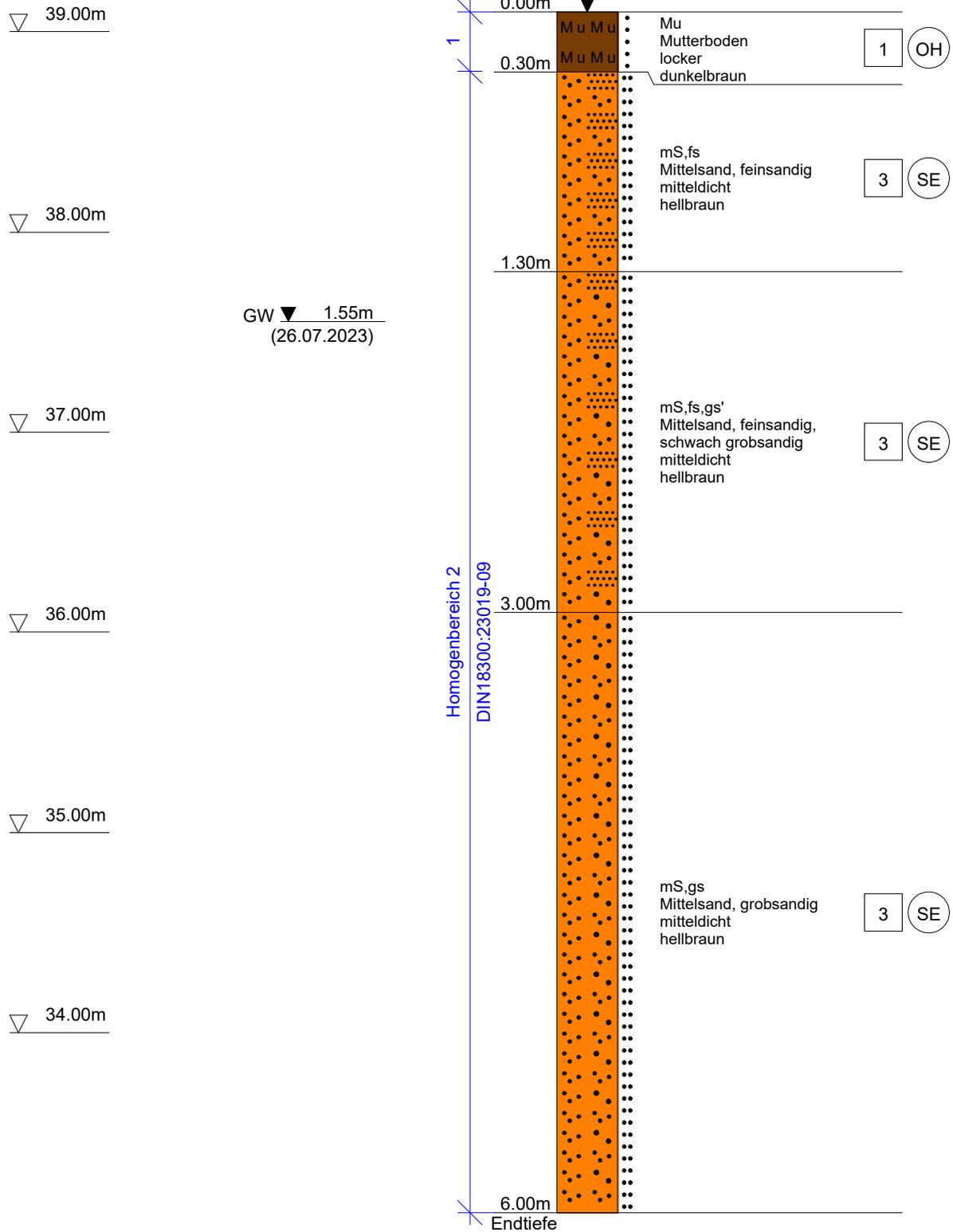
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wollin, Gewerbegebiet	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/263/23	Anlage : BP/26
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33327234 / 5795978	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.07.2023

RKS26

Ansatzpunkt: 39.10 m DHHN 92



Bemerkung:

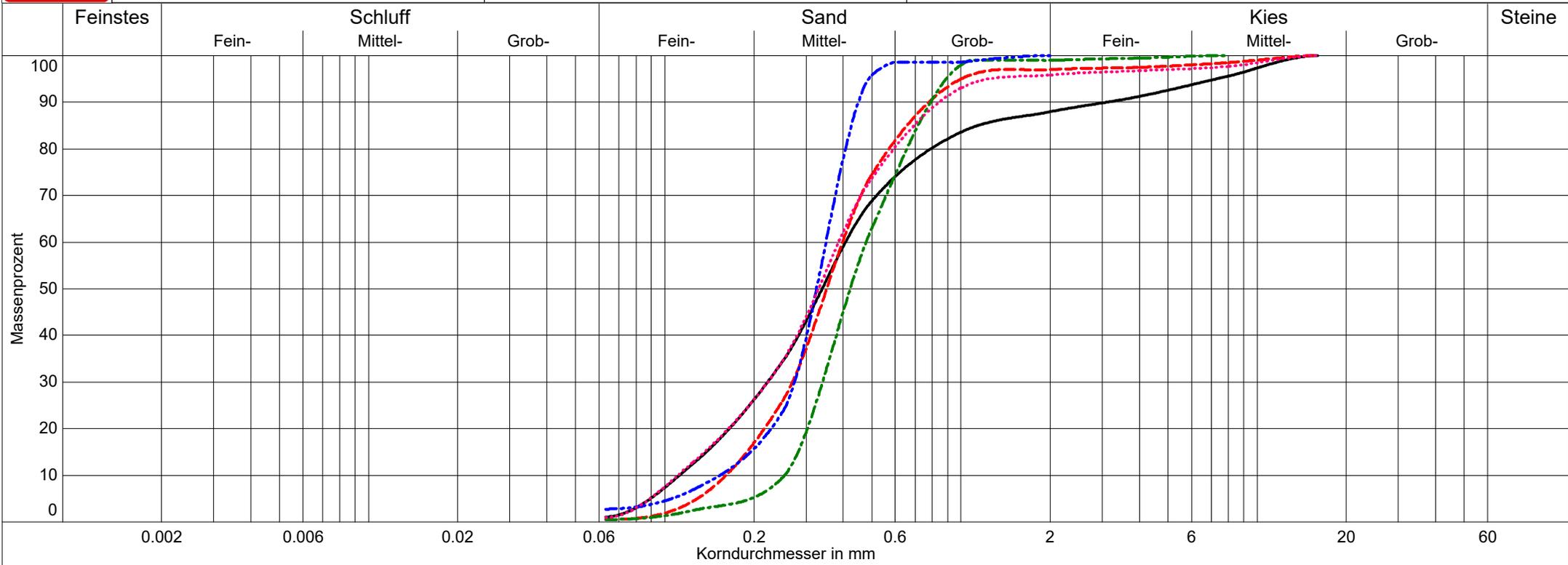


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Wollin, Gewerbegebiet
 Projektnr.: IBR/263/23
 Datum : 26.07.2023
 Anlage : KV/01



Labornummer	— 01	- - - 02	- · - · - 03	- · - · - 04	· · · · · 05
Entnahmestelle	RKS01	RKS01	RKS01	RKS03	RKS09
Entnahmetiefe	0,00-0,50 m	0,50-1,40 m	1,40-5,00 m	3,20-4,00 m	0,00-0,30 m
Bodengruppe	OH	SE	SE	SE	OH
Bodenart	mS,fs,gs',fg',mg',h	mS,fs,gs'	mS,gs	mS,fs',h'	mS,fs,gs',h
Bodenklasse	3	3	3	3	3
Anteil < 0.063 mm	1.1 %	0.5 %	0.5 %	2.8 %	0.9 %
F-Klasse	F2	F1	F1	F1	F2
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.1/86.9/12.0 %	0.0/0.5/96.5/3.0 %	0.0/0.5/98.5/1.0 %	0.0/2.8/97.2/0.0 %	0.0/0.9/94.9/4.1 %
kf nach Beyer	1.1E-04 m/s	2.5E-04 m/s	6.5E-04 m/s	2.3E-04 m/s	1.1E-04 m/s
kf nach Hazen	1.5E-04 m/s	3.0E-04 m/s	7.5E-04 m/s	2.7E-04 m/s	1.4E-04 m/s
Glühverlust	3,2 %	n.b.	n.b.	2,8 %	3,4 %

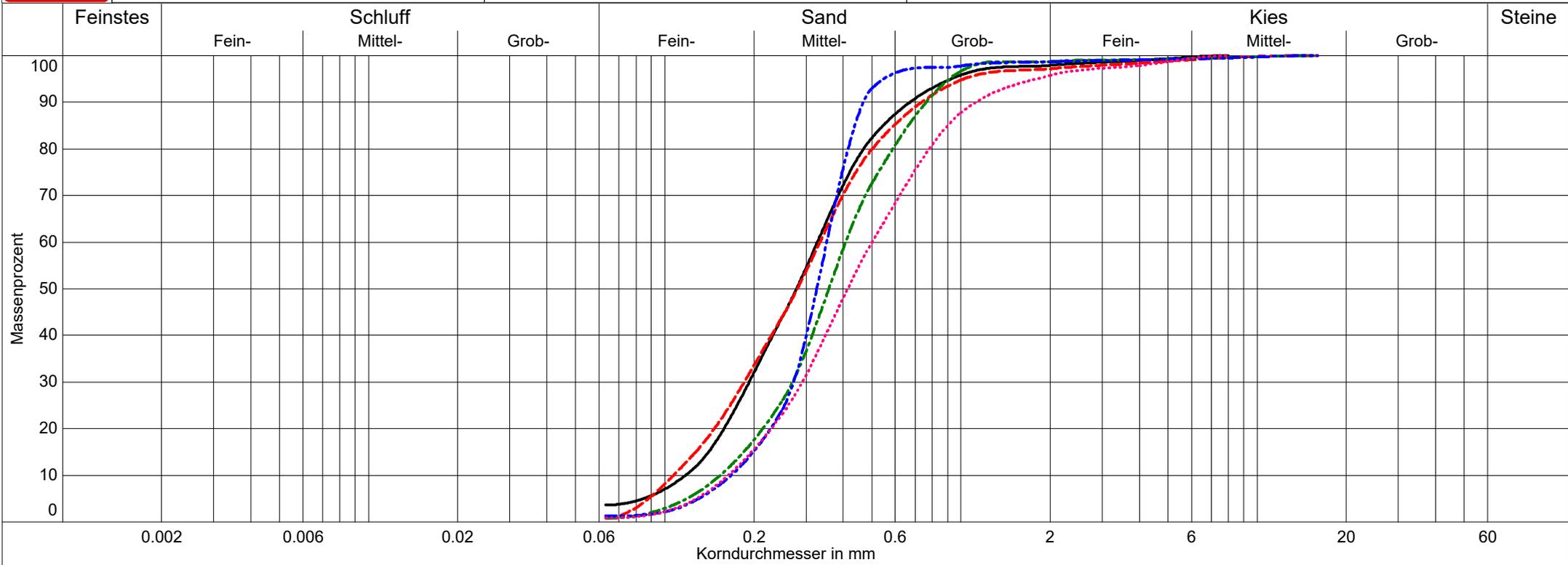


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Wollin, Gewerbegebiet
 Projektnr.: IBR/263/23
 Datum : 26.07.2023
 Anlage : KV/02



Labornummer	— 06	- - - 07	- - - 08	- - - 09 10
Entnahmestelle	RKS16	RKS22	RKS24	RKS24	RKS24
Entnahmetiefe	0,00-0,40 m	0,00-0,50 m	0,40-0,70 m	0,70-2,40 m	2,40-6,00 m
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
Bodenart	mS,fs,gs',h'	mS,fs,gs',h'	mS,fs,gs	mS,fs'	mS,gs,fs'
Bodenklasse	3	3	3	3	3
Anteil < 0.063 mm	3.6 %	0.8 %	0.8 %	1.3 %	0.8 %
F-Klasse	F1	F1	F1	F1	F1
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.6/94.3/2.1 %	0.0/0.8/96.4/2.8 %	0.0/0.8/97.9/1.2 %	0.0/1.3/97.4/1.3 %	0.0/0.8/94.9/4.2 %
kf nach Beyer	1.3E-04 m/s	1.1E-04 m/s	2.3E-04 m/s	2.8E-04 m/s	2.5E-04 m/s
kf nach Hazen	1.6E-04 m/s	1.3E-04 m/s	2.7E-04 m/s	3.3E-04 m/s	3.1E-04 m/s
Glühverlust	2,8 %	2,4 %	n.b.	n.b.	n.b.

IBR/263/23

**Berechnung von Anlagen
zur Versickerung von Niederschlagswasser
gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138**

18.04.2024

Projektbezeichnung:

Erschließung GG Wollin
An der Gatterhalle 10, Flur 21, FIST. 1668
16798 Fürstenberg/Havel

Auftraggeber:

Schielicke Bau
Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH
Berliner Straße 151
14547 Beelitz

Aufgestellt:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-1214-1062

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Wollin (BB)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	177
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	111
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	10
5	183,3	306,7	366,7
10	130,0	218,3	260,0
15	102,2	172,2	205,6
20	85,8	143,3	171,7
30	65,0	109,4	130,6
45	48,9	81,9	97,8
60	39,7	66,4	79,4
90	29,3	49,1	58,7
120	23,5	39,4	47,1
180	17,2	28,9	34,4
240	13,8	23,1	27,6
360	10,0	16,8	20,1
540	7,3	12,3	14,6
720	5,8	9,8	11,7
1080	4,2	7,1	8,5
1440	3,4	5,6	6,7
2880	1,9	3,3	3,9
4320	1,4	2,4	2,8

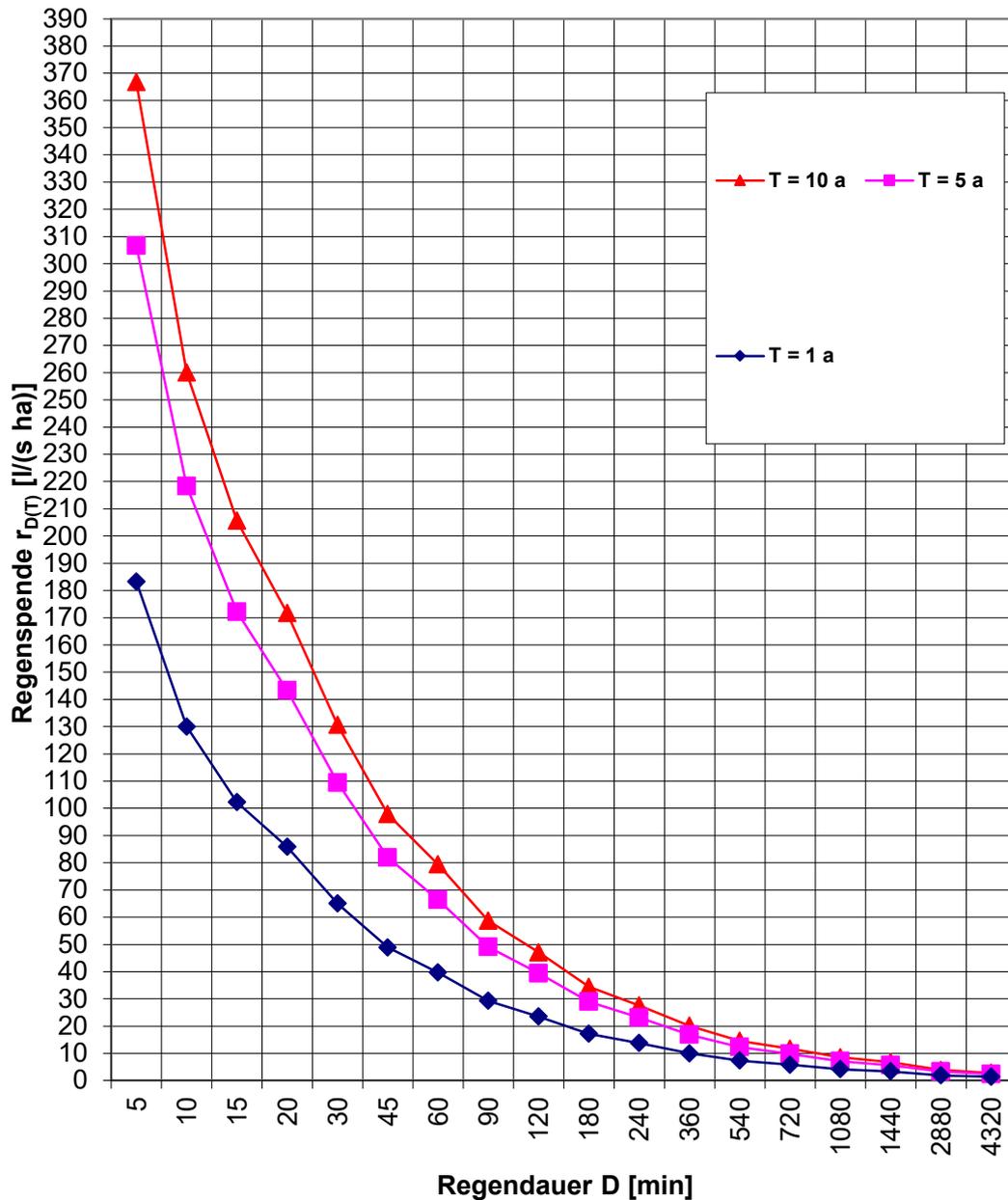
Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Wollin (BB)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	177
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	111
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	800	1,00	800
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	800
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	800
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	1,00

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Erschließung GG Wollin
An der Gatterhalle 10, Flur 21, FlSt. 1668
16798 Fürstenberg/Havel

Auftraggeber:

Schielicke Bau
Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH
Berliner Straße 151
14547 Beelitz

Muldenversickerung:

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	800
Versickerungsfläche	A_s	m ²	100
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	306,7
10	218,3
15	172,2
20	143,3
30	109,4
45	81,9
60	66,4
90	49,1
120	39,4
180	28,9
240	23,1
360	16,8
540	12,3
720	9,8
1080	7,1
1440	5,6
2880	3,3
4320	2,4

Berechnung:

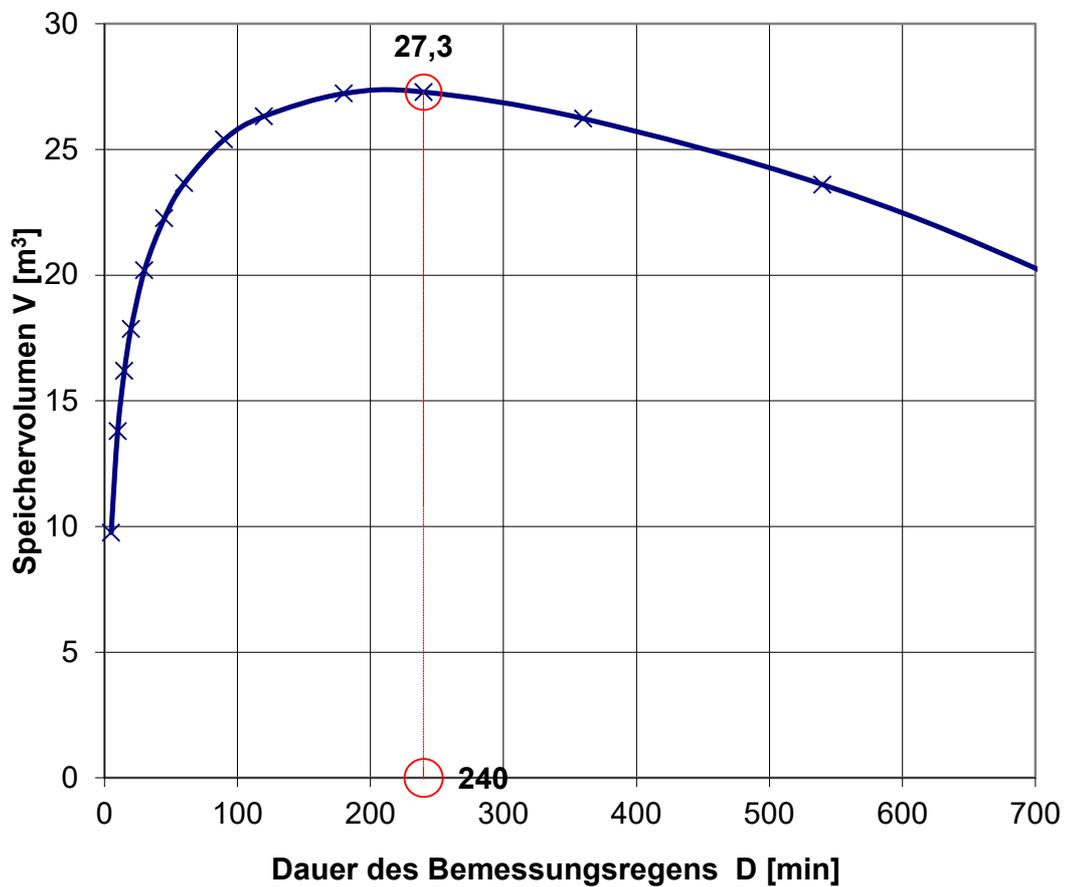
V [m ³]
9,8
13,8
16,2
17,9
20,2
22,3
23,7
25,4
26,3
27,2
27,3
26,2
23,6
19,8
10,8
0,4
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	27,3
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	30
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	16,7

Muldenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-1214-1062

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Erschließung GG Wollin
An der Gatterhalle 10, Flur 21, FlSt. 1668

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 10/31 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	100 $Au : As = 8 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 31 * 0,2 = 6,2$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 6,2$; $G = 10$).

Bemerkungen:

