

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

Stadt Mittenwalde
Paul-Gerhardt-Stadt
Rathausstraße 8

15749 Mittenwalde

Geotechnischer Bericht und Versickerungsgutachten

Nr. IBR/407/24

Bauvorhaben : Niederschlagsversickerung im
B-Plan-Gebiet „Wohngebiet Mittenwalde
Am Millingsweg“
15749 Mittenwalde

Umfang : Der Bericht umfasst 27 Seiten und 24
Seiten Anlagen.

Aufgestellt : Borkheide, den 04.12.2024

Inhalt

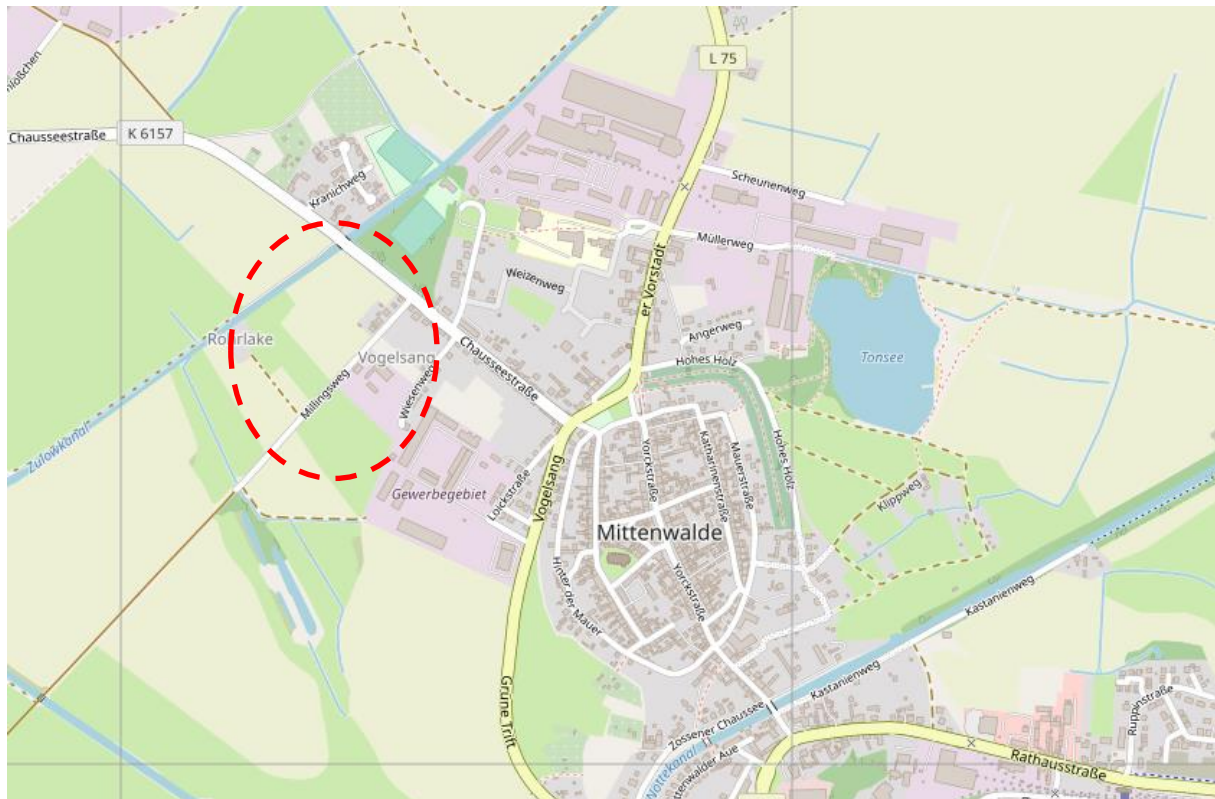
1	Vorgang und Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	6
3	Zitierte Vorschriften	6
4	Untersuchungen	7
4.1	Geotechnische Felduntersuchungen	7
4.1.1	Allgemeine geologische Situation	7
4.1.2	Festlegung des Untersuchungsumfanges	9
4.1.3	Schutz erdverlegter Medien	9
4.1.4	Einmessung der Sondierstellen	10
4.1.5	In Situ Untersuchungen	10
4.2	Geophysikalische Laboruntersuchungen	10
4.2.1	Festlegung des Untersuchungsumfanges	10
4.2.2	Laboruntersuchungen	11
4.3	Umweltrelevante Untersuchungen	11
5	Baugrundmodell	13
6	Wasserverhältnisse	15
7	Eigenschaften der relevanten Bodenschichten	17
7.1	Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09	17
7.2	DIN 18196	17
7.3	Homogenbereiche DIN 18300:2019-09	19
8	Ermittlung der Durchlässigkeiten	20
9	Versickerung der Oberflächenwässer	21
10	Vorschlag Anlagenart	21
11	Qualität des Regenwassers	22
12	Dimensionierung einer exemplarischen Mulde	23
12.1	Bemessung nach DWA-A 138	23
12.1.1	Angeschlossene Flächen	23
12.1.2	Technische Vorreinigung Zufahrten	23
12.1.3	Dimensionierung der Mulde	23
12.2	Bewertung nach DWA-M 153	24
13	Gründung von Gebäuden	25
14	Gründung der Erschließungsstraßen	25
15	Bautechnische Hinweise	25
16	Schlussbemerkungen	26
17	Anlagen	26

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die HiBU Plan GmbH mit Sitz in Blankenfelde Mahlow ist mit der Erstellung des Bebauungsplanes „Wohngebiet Mittenwalde Am Millingsweg“ durch die Stadt Mittenwalde beauftragt.

Unser Büro wurde entsprechend den Forderungen der DIN EN 1997-2:2010-10 und DIN 4020:2010-10 von der Stadt Mittenwalde mit Sitz in 15749 Mittenwalde, Rathausstraße 8 mit der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes als Voruntersuchung über die Baugrundverhältnisse beauftragt.

Lage des Grundstücks



Auszug B-Plan



Blick vom Millingsweg Richtung Chausseestraße



Blick vom Millingsweg Richtung Zülowkanal



Blick vom Millingsweg Richtung Süden



2 Verwendete Unterlagen

/U1/ Ortsbesichtigung

/U2/ Angebot 20240420 vom 18.10.2024

/U3/ Auftrag vom 21.10.2024

/U4/ Übersichtsplan

/U5/ Geologisches, topographisches und hydrologisches
Kartenmaterial (M 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000)

/U6/ Erdstoffproben, Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile von
10 Rammkernsondierungen ausgeführt am 14.11.2024 durch
unser Büro

/U7/ Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen

/U8/ Ergebnisse der umweltanalytischen Laboruntersuchungen

/U9/ Archivunterlagen

3 Zitierte Vorschriften

- DIN EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010)
- DIN 4020:2010-12 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2)
- DIN EN ISO 22475-1:2007-01 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006)
- DIN EN ISO 14688-1:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002)
- DIN EN ISO 14688-2:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004)
- DIN 18196:2011-05 (Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke)
- DIN 4023:2006-02 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen)

- DIN 1055-2:2010-11 (Einwirkungen auf Tragwerke – Teil2: Bodenkenngößen)
- DIN EN ISO 22476-2:2012-03 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011)
- TP BF-StB Teil B 15.1 (Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 15.1 – Leichte Rammsondierung DPL-5 und mittelschwere Rammsondierung DPM-10)
- DIN EN ISO 17892-4 (Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Korngrößenverteilung)
- TP BF-StB Teil B 8.3 (Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 8.3 – Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgesetz)
- ZTV E-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau)
- ZTV A-StB 12 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen)
- ZTV SoB-StB 04 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau)
- ZTV T-StB 95/2002 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau)
- RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen)
- DIN 18300:2019-09 (VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten)
- DWA-A 138 (04/2005) und DWA-M 153 (08/2007)

4 Untersuchungen

4.1 Geotechnische Felduntersuchungen

4.1.1 Allgemeine geologische Situation

Das zu untersuchende Grundstück, am östlichen Stadtrand gelegen, befindet sich im Bereich der Nuthe-Notte-Niederung, einer stark verzweigten feuchten Niederungslandschaft, aus der sich verschiedene Grund-Moränenplatten erheben. Die Entwässerung der Niederung erfolgt über den Zülowkanal und im weiteren Verlauf durch den Nottegraben. Das Nottefließ war die erste längere, von Menschen schiffbar gemachte Wasserstraße der Mark Brandenburg.

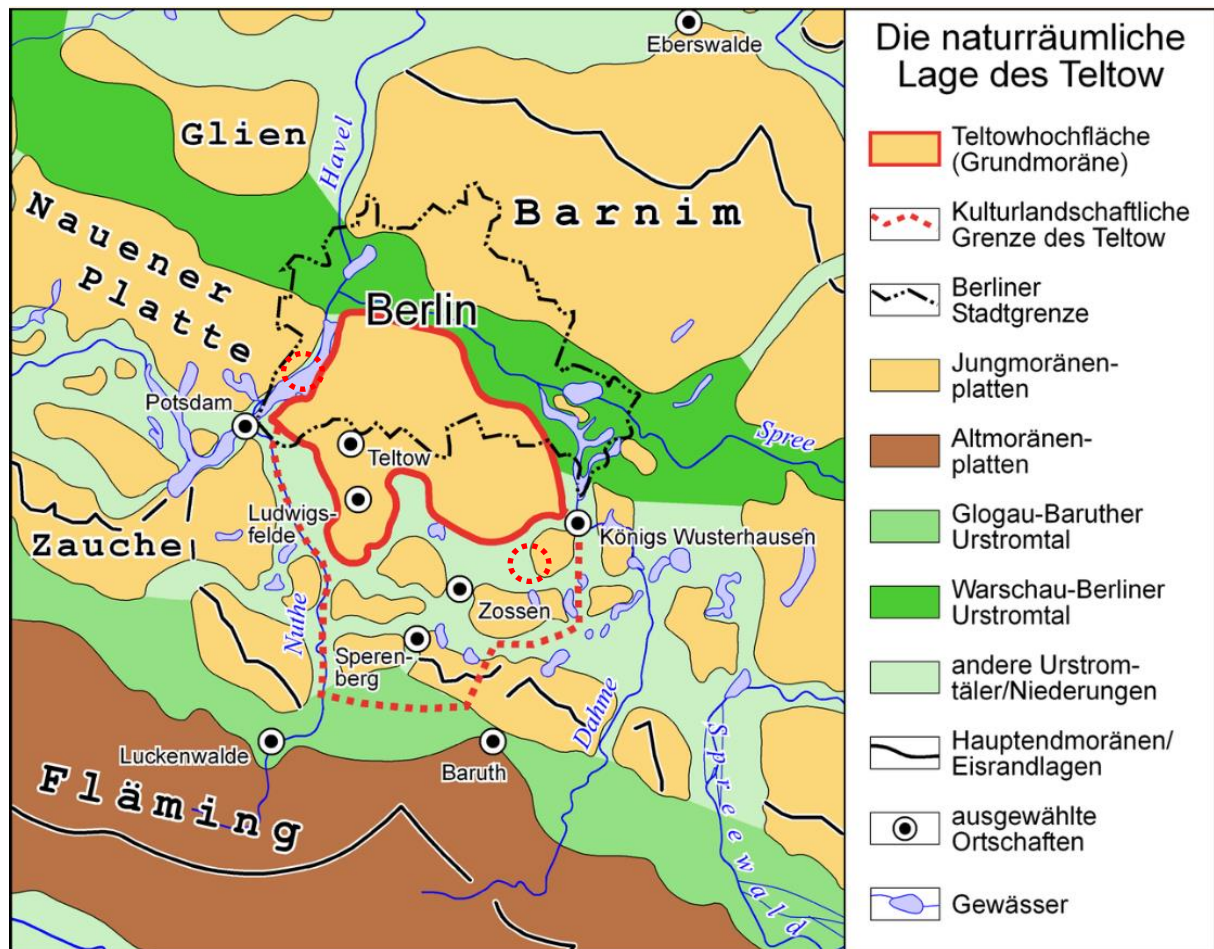
Der erste Ausbau mit Schleusen wird in die Regierungszeit des Kurfürsten Joachim II. um 1568 datiert. 1856 bis 1864 ist die Wasserstraße durch einen Meliorationsverband auf 25 km Länge zwischen dem Mellensee und ihrer Mündung bei Königs Wusterhausen umfangreich ausgebaut worden.

Die von Anfang an mit Staustufen ausgebaute Notte wurde, wie seinerzeit üblich, als kanalisierte Notte bezeichnet. Daraus ist irrigerweise ein Nottekanal geworden. Dem Begriff der Kanalisierung entspricht heute die Stauregelung. Auch das Preußische Wassergesetz führt die Notte unter den natürlichen und nicht unter den künstlichen Wasserläufen auf.

In Auswertung des geologischen Kartenmaterials befindet sich der Standort im Bereich einer von Süd nach Nord ausgerichteten Urstromtalung zwischen dem Glogau-Baruther und dem Warschau-Berliner Urstromtal. Nordwestlich von Mittenwalde beginnt die Teltow-Hochfläche, eine weitreichende Grundmoränenbildung. Am Standort sind Ausfällungsbildungen und Ablagerungen in ehemaligen Seen kartiert, jedoch wurden keine Mudden oder Torfe angetroffen. Die unterhalb der Oberböden anstehenden Sande weisen partiell einen starken Kalkgehalt auf, der auf des ehemalige Vorhandensein von Wiesenkalk hindeutet. Insgesamt wird der Baugrund von nichtbindigen Sanden (SE, SU, SU*) bis zur Endteufe gekennzeichnet. Partiiell sind gemischtkörnige Böden (SU*) zwischengelagert.

Auf den Flurstücken 382, 457, 458, 459 und 384 lagern teilweise Bodenhaufwerke.

Naturräumliche Lage



Standort

4.1.2 Festlegung des Untersuchungsumfanges

Unter Berücksichtigung der Forderungen der DIN EN 1997-2 und in Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde der Untersuchungsumfang auf 10 Rammkernsondierungen (RKS) mit Aufschlusstiefen von $T_{\max} = 8,0 \text{ m}$ festgelegt.

4.1.3 Schutz erdverlegter Medien

Zum Schutz erdverlegter Medien wurden Leitungsauskünfte über das Portal Leico beantragt. Die Unterlagen standen am Tag der Sondierungen zur Verfügung. Zusätzlich wurden die Sondierpunkte mit einer Leitungssonde freigemessen.

4.1.4 Einmessung der Sondierstellen

Die Einmessung der Sondierpunkte erfolgte mittels GPS-Technik im UTM-System bzw. nach DHHN2016. Die Koordinaten und die Ansatzhöhen sind in den Anlagen BP/01 bis BP/10 und die Lage in der Anlage LP/01 dargestellt.

Wir weisen darauf hin, dass die Genauigkeit einer GPS-Vermessung stark unter anderem von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Satelliten, Abschattung und atmosphärischen Bedingungen abhängig ist. Generell sind die Vermessungsleistungen, welche durch unser Büro erbracht werden, nicht mit denen eines Vermessungsbüros/ -ingenieurs gleich zu setzen.

4.1.5 In Situ Untersuchungen

Am 14.11.2024 wurden gestörte Bodenproben durch 10 Rammkernsondierungen RKS 01 bis RKS 10 (\varnothing 60 ... \varnothing 36 mm) bis aus einer Tiefe von $T_{\max} = 8,00$ m unter GOK entnommen, nach DIN EN ISO 14688-1 und 2 benannt, in Behältern gesichert und nach DIN 4023:2006-02 in den Anlagen BP/01 bis BP/10 dargestellt. Die Bohransatzpunkte sind in der Anlage LP/01 dargestellt. Die Sondierungen RKS 01 und RKS 07 wurden zu temporären GW-Pegeln in 2" Kunststoffrohr ausgebaut und mit Seba-Kappen gesichert.

4.2 Geophysikalische Laboruntersuchungen

4.2.1 Festlegung des Untersuchungsumfanges

Die während der Aufschlussarbeiten entnommenen Bodenproben wurden durch den Gutachter visuell und sensorisch angesprochen und beurteilt. Auf der Grundlage der Handspezifizierung wurde das Laborprogramm mit der Ermittlung von 9 Kornverteilungen und einer Glühverlustbestimmung festgelegt.

4.2.2 Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung der bautechnischen Eigenschaften nach DIN 18196 sowie DIN 1055-2 u.a. wurden an 9 Bodenproben der Rammkernsondierungen die Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebung und Siebung durch nasses Abtrennen der Feinteile und anschließender Laseranalyse (optisches Verfahren) bestimmt. An einer Bodenprobe wurden die humosen Bestandteile nach DIN EN 17865-1:2023-04 ermittelt. An 3 Bodenproben wurde durch Beträufeln mit Salzsäure der Kalkgehalt nachgewiesen. Die Kornverteilungen, die Glühverluste und die daraus resultierenden Beiwerte und Kennwerte sind in den Anlagen KV/01 und KV/02 dargestellt und in den Bohrprofilen BP/01 bis BP/10 berücksichtigt.

4.3 Umweltrelevante Untersuchungen

In Abstimmung mit dem AG wurden 3 Bodenproben (Oberboden, Auffüllungen und gewachsener Boden) für die Analytik als Mischproben MP01 bis MP03 entnommen und das Analyseprogramm wie in Tabelle 1 dargestellt beauftragt:

Tabelle 1:

Probe	Ort (Tiefe)	Art	AVV Anlage V, Tabelle 1	EBV Anlage 1, Tabelle 3	BBodSchV Anlage 2 Tabelle 4
MP01	RKS 01 bis 06	Oberboden	-	-	X
MP02	RKS 01, 03, 06, 07, 08, 10	Auffüllung	X	X	-
MP03	RKS 01 bis 10	gew. Boden	X	X	-

Die Mischproben MP01 bis MP03 wurden der gefta umweltlabor gmbh zur Analytik überstellt. Die Analytik erfolgte nach AVV, Anlage V, Tabelle 1 und zusätzlich auf TOC sowie nach BBodSchV, Anlage 2, Tabelle 4 (Wirkungspfad Boden-Mensch). Die Ergebnisse sind im Prüfbericht 2024/1115/4046-4048 vom 29.11.2024 dargestellt.

Im Ergebnis können nachfolgende Einstufungen getroffen werden:

Tabelle 2: Bewertung nach BBodSchV Anlage 2 Tabelle 4

Probe	Labor-nummer	Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch
MP01	4046	eingehalten

Tabelle 3: Bewertung nach AVV, Anlage IV, Tabelle 4

Probe	Labor-nummer	gefährlicher Abfall	begrenzende Parameter
MP02	4047	nein	-
MP03	4048	nein	-
eingehalten		überschritten	

Schwellenwerte der AVV Anlage IV, Tabelle 4 sind eingehalten!

Tabelle 4: Bewertung nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3

Probe	Labor-nummer	Klasse	begrenzende Parameter
MP02	4047	BM-0	-
MP03	4048	BM-0	-

Die verbindliche Einstufung (falls erforderlich) obliegt ausschließlich der zuständigen Abfallbehörde.

Die Organoleptik (Farbe, Geruch) der angetroffenen Auffüllungen ist unter Beachtung der stofflichen Zusammensetzung als arttypisch für urban beeinflusste Standorte zu beurteilen und impliziert keine altlastenspezifischen Verdachtsmomente.

Die unter den Auffüllungen folgenden „gewachsenen“ Bodenhorizonte zeigen keine organoleptischen wie auch analytischen Auffälligkeiten, die Hinweise auf altlastrelevante Schadstoffbelastungen geben.

Für vom Baustandort abzutransportierende Böden werden Deklarationsuntersuchungen erforderlich, um einen entsprechenden Entsorgungsweg bzw. eine entsprechende Wiederverwendung festzulegen. Dafür sind die Aushubböden auf Halden von maximal 500 m³ zu lagern, nach PN98 zu beproben und nach den Vollzugshinweisen zur AVV zu untersuchen. In Abhängigkeit von der Annahmestelle können auch ergänzende Parameter nach EBV, LAGA 2004, Baurestmassenerlass 1994 oder Deponieverordnung DepV erforderlich werden.

Die auf den Flurstücken 382, 457, 458, 459 und 384 lagernden Bodenhaufwerke waren nicht Bestandteil der Untersuchungen.

5 Baugrundmodell

Das Plangebiet wird im Nordosten von der Chausseestraße und im Nordwesten vom Zülowgraben und im Süden von den Flurstücken 19 und 380 begrenzt.

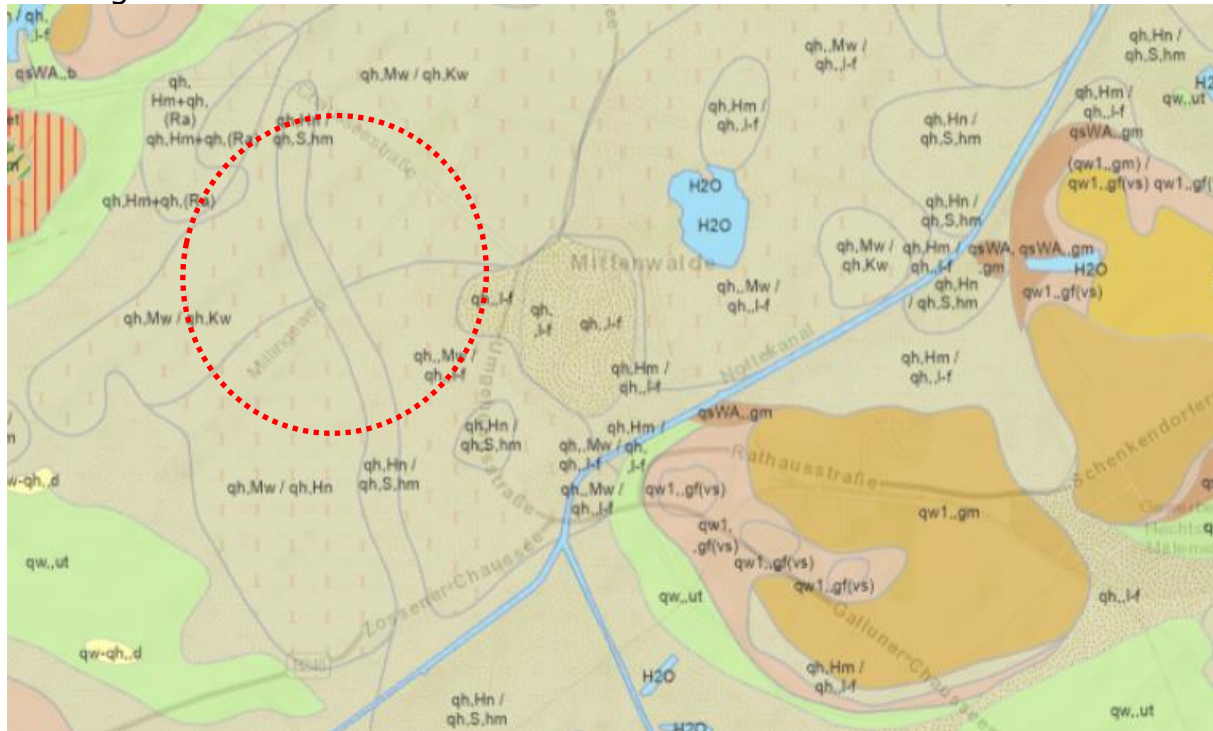
In Auswertung des geologischen Kartenmaterials sind Ausfällungsbildungen in Form von Moor- und Wiesenmergel kartiert. Siedlungsbedingt bzw. durch landwirtschaftliche Nutzung sind diese Böden nicht mehr vorhanden.

Die Untersuchungen ergaben einen aufgefüllten bzw. umgelagerten Oberbodenhorizont in einer Schichtstärke von 0,50 ... 0,60 m im Bereich von RKS 01 bis RKS 06 und 0,10 ... 0,20 m im Bereich von RKS 08 bis RKS 10. Bei RKS 07 fehlt der Oberboden.

Darunter wurden nichtbindige Sande SE, SU, SU* in überwiegend mitteldichter Lagerung bis zur Endteufe von $T_{\max} = 6,00$ m erkundet. Vereinzelt wurden Linsen gemischtkörniger Böden SU* angetroffen. Im Bereich von RKS 07 bis RKS 10 sind aufgefüllte Böden in Schichtstärken von 1,10 ... 1,30 m vorhanden. Dieser








Bereich liegt dem entsprechend höher. Im Bereich von RKS 05 und RKS 06 sind Bodenhauferwerke vorhanden.

Geologische Karte 1:25.000



Quelle: LGBR

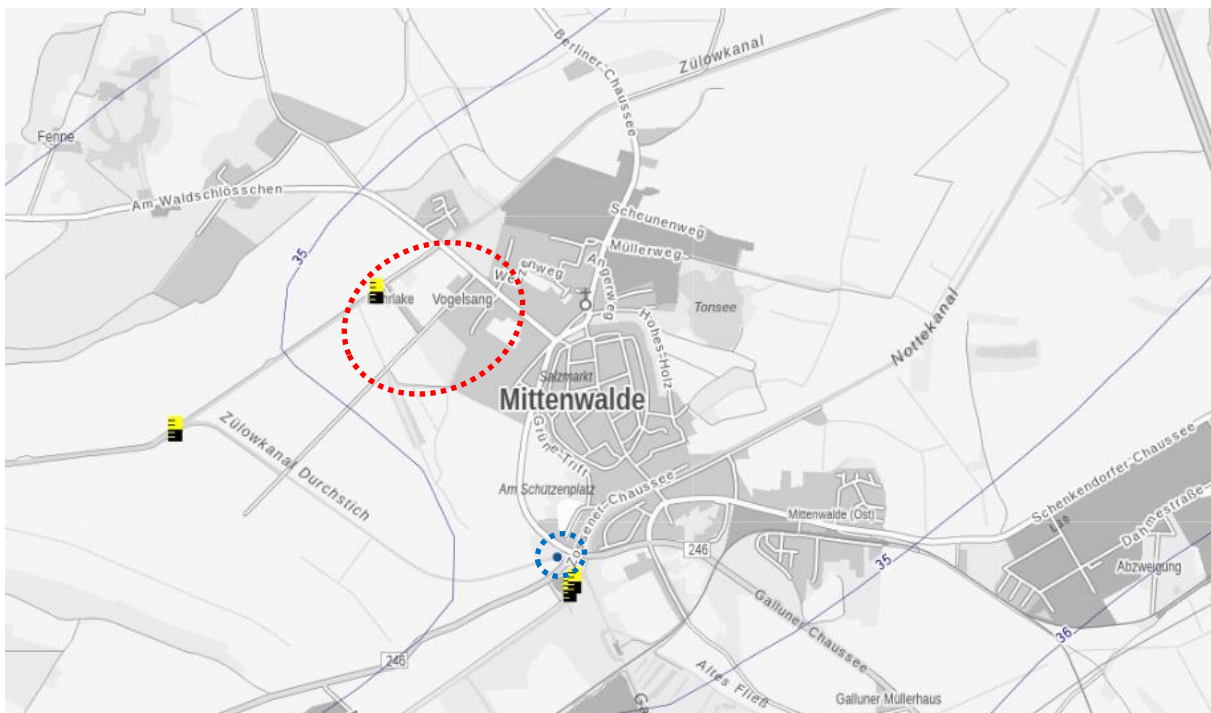
Legende:

-  Ausfällungsbildungen, Moor- und Wiesenmergel, Wiesenkalk
-  Ablagerungen der Urstromtäler, Sande
-  Ablagerungen in Seen und Altwasserläufen, humose Sande
-  Moorbildungen, Sand-Humus-Mischbildungen
-  Schmelzwasserablagerungen, Sande
-  Grundmoränenbildung, Geschiebeböden
-  Standort

6 Wasserverhältnisse

Grundwasser wurde in Tiefen von 1,00 – 2,00 m angeschnitten (entspricht 34,37 ... 34,82 m ü. NHN). Der mittlere Grundwasserstand wird vom LfU mit etwa 34 ... 35 m ü. NHN angegeben. An den beiden Pegeln wurden die Grundwasserstände am 14.11.2024 mit $P1 = 34,72$ m ü. NHN und $P2 = 34,83$ m ü. NHN eingemessen. Am 03.12.2024 wurden die Grundwasserstände mit $P1 = 34,98$ m ü. NHN und $P2 = 35,02$ m ü. NHN eingemessen.

Karte der Grundwasserisolinien (Datenbestand Herbst 2015)



Quelle: LfU



Standort



GW-Messstelle

In Auswertung der Daten der Grundwassermessstelle 37475123, Mittenwalde, können folgende Grundwasserdaten auf den zu untersuchenden Standort übertragen werden:

HW = 35,57 m ü. NHN

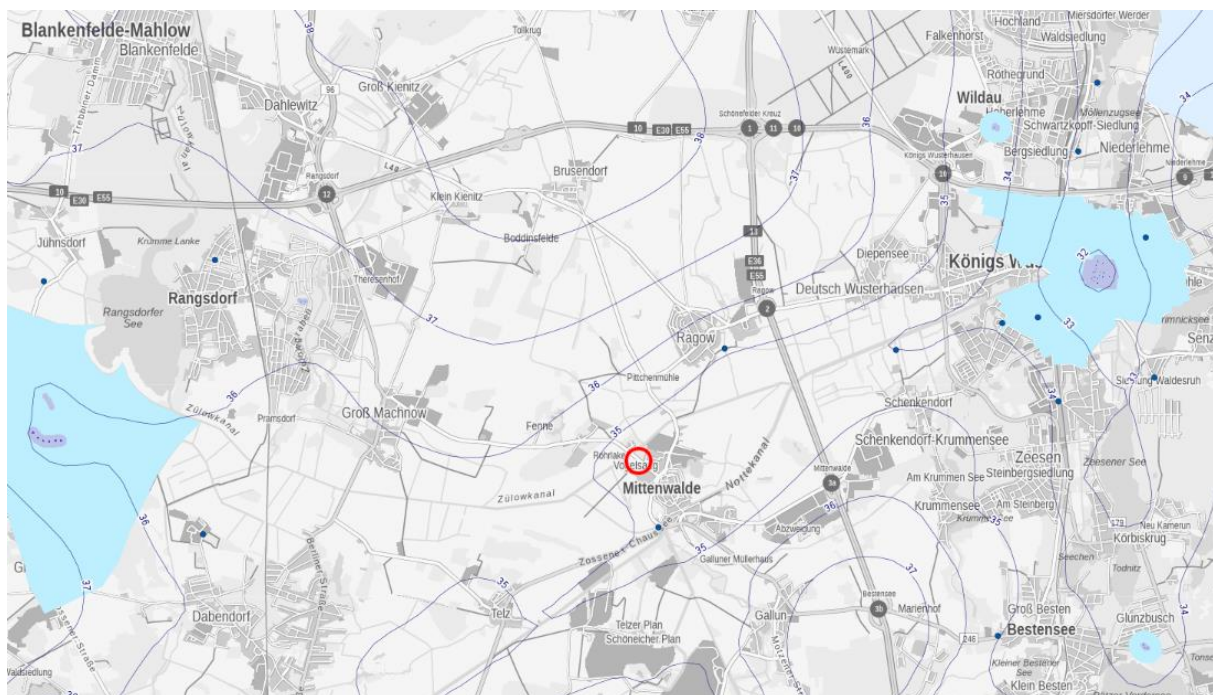
MHW = 35,23 m ü. NHN

HW – höchster Wasserstand

MHW – mittlerer höchster Wasserstand

Der Standort liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten (Quelle: LfU Stand 12/2024).

Wasserschutzgebiete



Quelle: LfU

7 Eigenschaften der relevanten Bodenschichten

7.1 Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Art	Bodengruppe	Bodenklasse
Oberboden	OH	1
Sande	SE, SU	3
gemischtkörnige und bindige Böden bis halbfeste Konsistenz	SU*, ST*, UL, UM,	4

7.2 DIN 18196

In Auswertung der Benennung der angetroffenen Böden, den o.g. Laborversuchen und der Klassifikation nach DIN 18196 sind nachfolgende Zuordnungen gültig:

- Oberboden

Zusammensetzung	: humose Sande
Kurzzeichen DIN 18196	: OH, [OH]
Glühverlust	: $V_{GI} > 2,0 \%$
Lagerungsdichte	: locker bis mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	: F2
Bodenklasse	: 1
Eignung als Baustoff für Gründungen	: ungeeignet

- nichtbindige Sande

Zusammensetzung nach DIN 4022	: Mittelsande, fein- und partiell grobsandig
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SE, [SE], SU, GW
Lagerungsdichte	: mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} = 60 \dots 80 \text{ MN/m}^2$ bei $D_{Pr} \geq 100 \%$
Frostempfindlichkeitsklasse	: F1
Bodenklasse DIN 18300:2012-09 (zurückgezogen)	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 8,8 * E-05 \dots 2,0 * E-03 \text{ m/s}$ (Beyer)
Verdichtbarkeit	: gut bis mittel (V1)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: gut geeignet

- Geschiebeböden

Zusammensetzung DIN 4022	: Fein- und Mittelsande, schluffig bis stark schluffig,
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SU*
Konsistenz	: ohne
Tragfähigkeit	: $E_{v2} \sim 45 \text{ MN/m}^2$ bei mitteldichter Lagerung
Frostempfindlichkeitsklasse	: F3 (sehr frostempfindlich)
Bodenklasse	: 4
Durchlässigkeit	: $k_f \approx E-06 \text{ bis } E-07 \text{ m/s}$
Verdichtbarkeit	: mäßig (V2)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: brauchbar bei $w_n \leq w_{Pr}$

7.3 Homogenbereiche DIN 18300:2019-09

Parameter	Homogenbereiche			
	1	2	3	
	Oberboden	Sande	Geschiebeböden	
Bodengruppe DIN 18196	OH, OU	SE, [SE], SU	SU* (o.K.)	UL
Korngrößenverteilung	-	Feinkornanteil < 5 %	Feinkornanteil < 30 %	Feinkornanteil > 30 %
Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	gering	gering	gering	gering
Lagerungsdichte nach DIN 1054	D = 0,15 ... 0,30	D = 0,15 ... 0,45	D = 0,30 ... 0,45	-
Wassergehalt ¹⁾ [%]	n.B.	n.B.	n.B.	8,7 ... 15,8
Konsistenz DIN 18122 ¹⁾	ohne	ohne	ohne	I _c = 0,75 ... 1,25
Wichte feucht und unter Auftrieb nach DIN 1055 [kN/m ³]	-	γ _f = 17 ... 19 γ' = 9 ... 11	γ _f = 17 ... 18 γ' = 9,5 ... 10,5	γ _f = 20 ... 21 γ' = 9 ... 11
Reibungswinkel nach DIN 1055	-	φ' = 30 ... 32,5	φ' = 27,5 ... 32,5	φ' = 22,5
Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	n.B.	0-60	30-80	30-50
Kohäsion ¹⁾ [kN/m ²]	ohne	0	2-3	5 ... 10
organische Anteile nach DIN 18128 [%]	< 3 bis 5	0 bis 1	0 bis 1	0 bis 1

o.K. - ohne Konsistenz

n.B. - nicht bestimmt/bestimmbar

¹⁾ Kennwerte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten

8 Ermittlung der Durchlässigkeiten

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

Oberboden/Mutterboden/Ackerkrume (OH)	$10^{-06} \dots 10^{-05} \text{ m/s}$
enggestufte Sande (SE,SU)	$10^{-05} \dots 10^{-04} \text{ m/s}$
schluffige Sande (SU*)	$10^{-07} \dots 10^{-06} \text{ m/s}$

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 9 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 ermittelt. Nach DWA-A 138 sind aus der Kornverteilung gewonnene Wert um den Faktor 0,2 abzumindern.

Die anstehenden Sande (SE, SU) können als durchlässig eingestuft werden. Auf Grund der Grundwassersituation am Standort ist die Versickerung nur über flache Mulden möglich. 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.

9 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 $D_{min} = 1,0 \text{ m}$ 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 $1 * 10^{-06} \text{ m/s}$ 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.

10 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 $\geq 1,0 \text{ m}$ eingehalten wird. Bedingt durch die vorhandenen geologischen und hydrologischen Verhältnisse kann eine Geländeerhöhung erforderlich werden oder es wird eine

Befreiung vom Mindestflurabstand bei der Unteren Wasserbehörde beantragt.

Details Mulde:

Da es sich um ein Wohngebiet handelt, wird eine Muldenwasser-Aufstauhöhe von max. 0,30 m mit einer belebten Bodenzone angeraten (Gesamtmächtigkeit: 0,60 m). Die belebte Bodenzone muss aus humosen Böden bestehen und eine Durchlässigkeit von $k_{f,max} = 1,0 \cdot 10^{-05}$ 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.

11 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.

- Straßenflächen

Die Flächen der Planstraßen werden ebenfalls als schwach belastet/gering verschmutzt eingestuft und können über

begleitende Mulden mit belebter Bodenzone in den Baugrund infiltriert werden.

12 Dimensionierung einer exemplarischen Mulde

12.1 Bemessung nach DWA-A 138

12.1.1 Angeschlossene Flächen

Im Plangebiet wird eine maximale Flächenversiegelung von 40 % festgeschrieben ($GRZ = 0,4$). Bei einem exemplarischen Grundstück von einer Fläche von 500 m^2 ergibt sich die Einzugsfläche A_E und die angeschlossene undurchlässige Fläche A_u zu $A_E = A_u = 200 \text{ m}^2$. Für den Nachweis wird von einer Dachfläche von 120 m^2 und 80 m^2 Zufahrt/Wegeflächen ausgegangen.

12.1.2 Technische Vorreinigung Zufahrten

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

12.1.3 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 Mittenwalde verbindlichen Regendaten des KOSTRA-DWD 2020 Version 4.1 verwendet.

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	200
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	200
Versickerungsfläche	A_s	m^2	30
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)	26,51
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	7,9
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m^3	7,9
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,26
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	14,6

Bei einer Sickerfläche (Fläche in der Waagerechten ohne Böschung) von 30 m^2 ergibt sich eine Einstauhöhe von $z_m = 0,26$ m bei einer Entleerungszeit von $t_E = 14,6$ h.

12.2 Bewertung nach DWA-M 153

Der Nachweis ist in der Anlage dargestellt. Für den Nachweis wird von einer Flächenverschmutzung von F2 (Dachfläche) bzw. F3 Zufahrt/Wegeflächen) und einer Luftverschmutzung von L1 ausgegangen.

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

Die Abflussbelastung $B = 10,6$ ist größer als die Gewässerpunkte $G = 10$  Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Es wird eine Behandlungsmaßnahme D3, Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden vorgesehen.

$$\text{Emissionswert } E = B * D = 10,6 * 0,6 = 6,36$$

Emissionswert $E = 6,36$ ist kleiner als die Gewässerpunkte $G = 10$

➡ Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend.

13 Gründung von Gebäuden

Unter Voraussetzung positiver Abnahmen der Verdichtung der Gründungssohlen ist eine Flachgründung über Einzel-, Streifen- oder Plattenfundamenten möglich. Die in der DIN 1054 genannten Bemessungswiderstand $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes können in Ansatz gebracht werden.

14 Gründung der Erschließungsstraßen

Die Gründung der Straßen ist nach Abtrag der Oberböden in den dort anstehenden F1-Böden möglich. Die Planung sollte nach RStO 12 erfolgen.

15 Bautechnische Hinweise

Humose Oberböden (Mutterboden) sind vor Beginn der Gründungsarbeiten bis ca. 0,10 ... 0,60 m (Austauschtiefe wegen möglicher Schichtschwankung örtlich festlegen) auszukoffern und gemäß § 202 BauGB durch entsprechende Lagerung in nutzbarem Zustand zu erhalten. Dieser Aushub kann für den Wiedereinbau im Bereich der Gründung nicht verwendet werden.

Das entstandene Planum ist zu ebnen, auf Verdichtung/Tragfähigkeit zu prüfen und bei Bedarf mit mittelschwerer Technik ($G \geq 450$ kg) nachzuverdichten.

Zur Erhöhung des Gründungsplanums ist verdichtungswilliger Erdstoff (SE, steinfrei, keine humosen Bestandteile, Feinkornanteil < 5 %, F1, $k_f > 1 \cdot 10^{-04}$ m/s) in Lagen von je 30 cm Schichtdicke mit Verdichtung einzubauen. Für eine wirkungsvolle Verdichtung ist bei enggestuften Sanden der Wassergehalt zu optimieren ($w_n \sim 8 \dots 12$ %). Dabei ist grundsätzlich ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq$

98 % bzw. eine Tragfähigkeit von $E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Baugruben/Gräben können ohne rechnerischen Nachweis unter Einhaltung eines Böschungswinkels von $\beta \leq 45^\circ$ ausgehoben werden, andernfalls werden Verbaumaßnahmen erforderlich. Oberhalb der Gruben/Gräben ist ein lastfreier Streifen von $b \geq 0,60 \text{ m}$ einzuhalten. Bis 1,25 m Tiefe kann gegen senkrecht ausgeschachtet und auch gegen Erdreich betoniert werden. Die Forderungen der DIN 4124 sind einzuhalten. Die Böschungen sind gegen Erosion zu schützen.

16 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 Mittenwalde, Erschließung B-Plan „Wohngebiet Mittenwalde Am Millingsweg“ und ist nicht auf andere Standorte übertragbar.

17 Anlagen

Bohrprofile	BP/01 bis BP/10
Kornverteilungen	KV/01 und KV/02
gefta-Prüfbericht	2024/1115/4046-4048 (6 Seiten)
DWA-A138 und DWM-M153	4 Seiten
GW-Datenblatt	37475123
Lageplan	LP/01



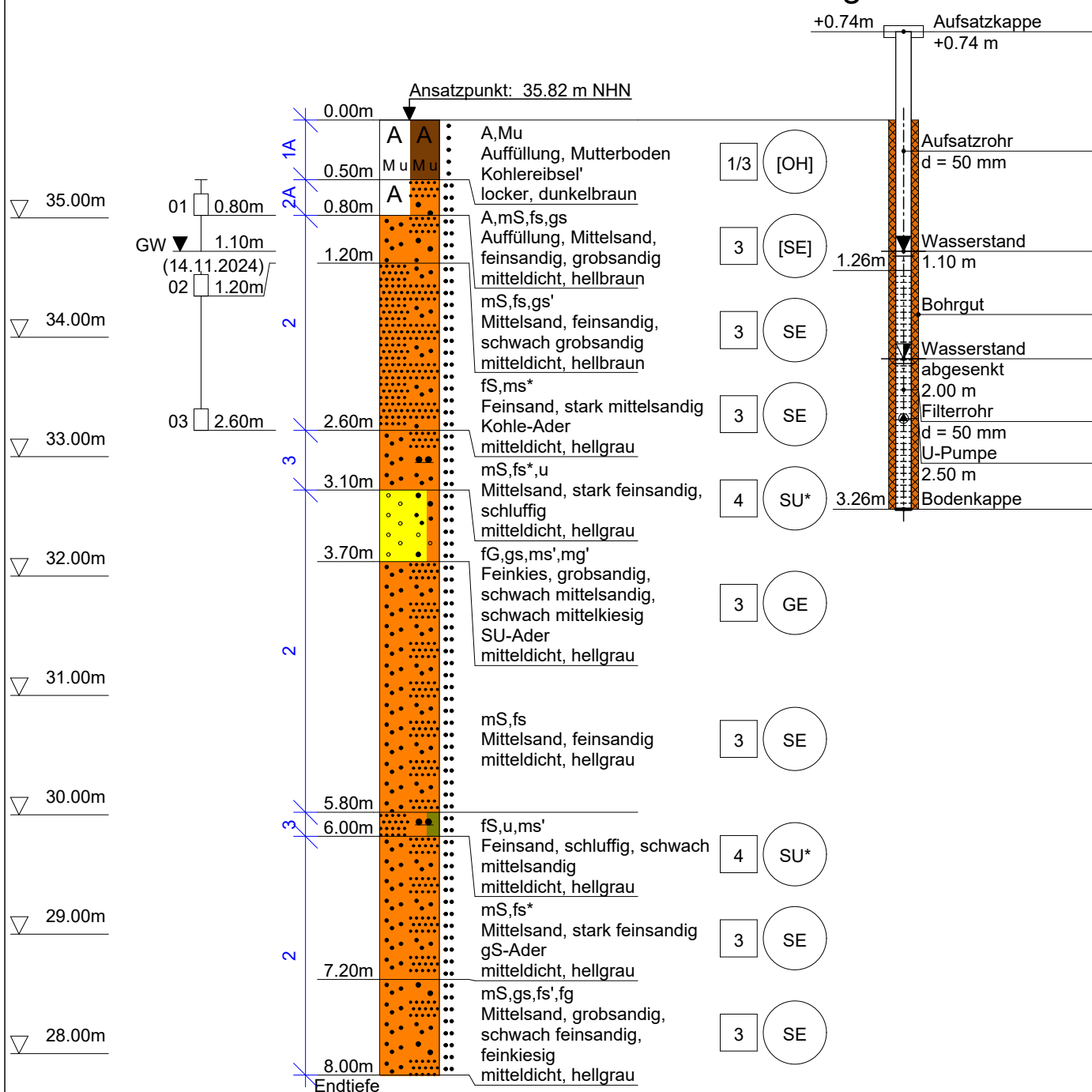
Rütz

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



RKS 01

Pegelausbau

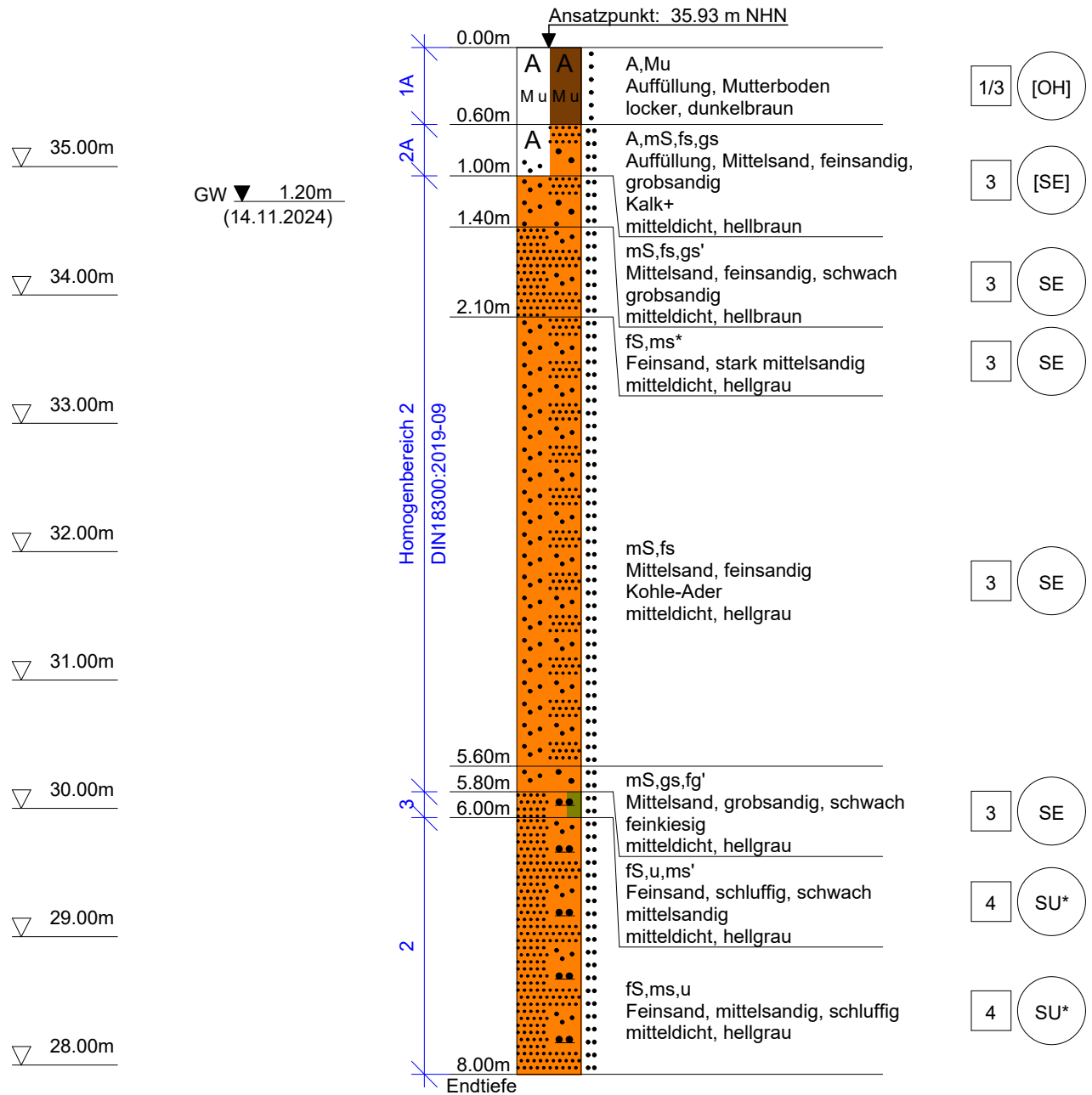


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/407/24	Anlage : BP/02
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33399459 / 5792010	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 02

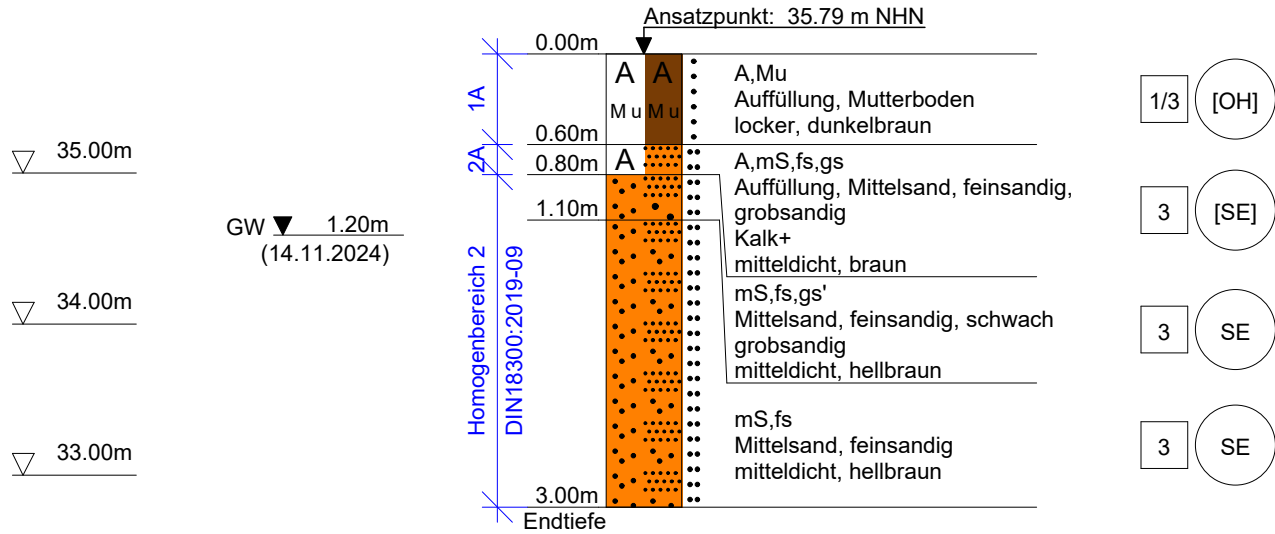


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/407/24	Anlage : BP/03
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33399362 / 5791940	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 03

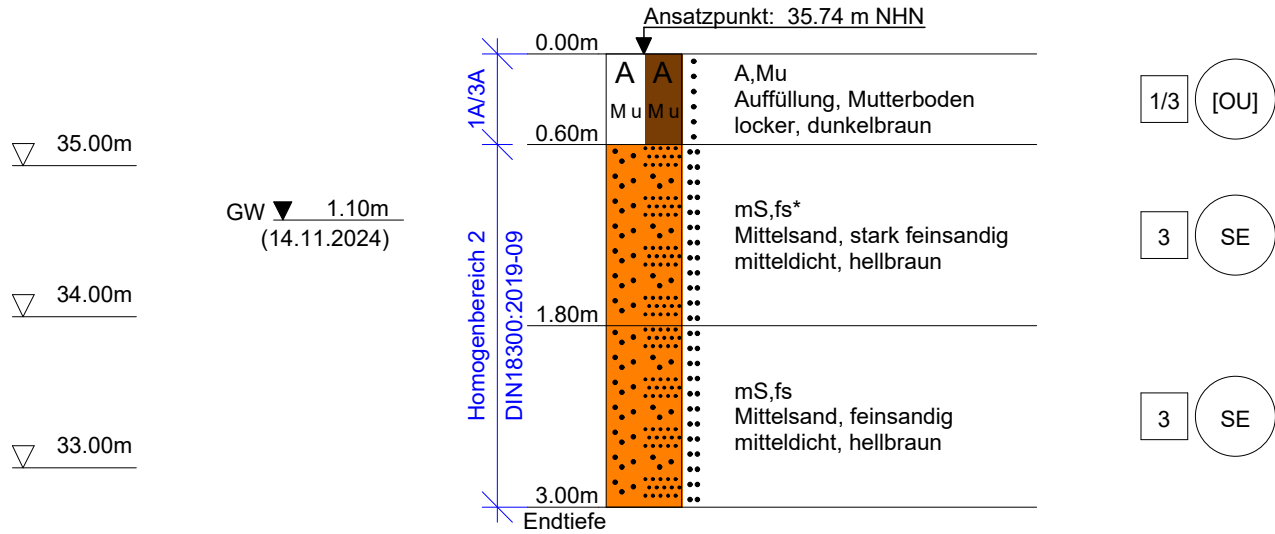


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg		
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.:	IBR/407/24	Anlage : BP/04
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.:	UTM 33399414 / 5791892	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab :	1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 04

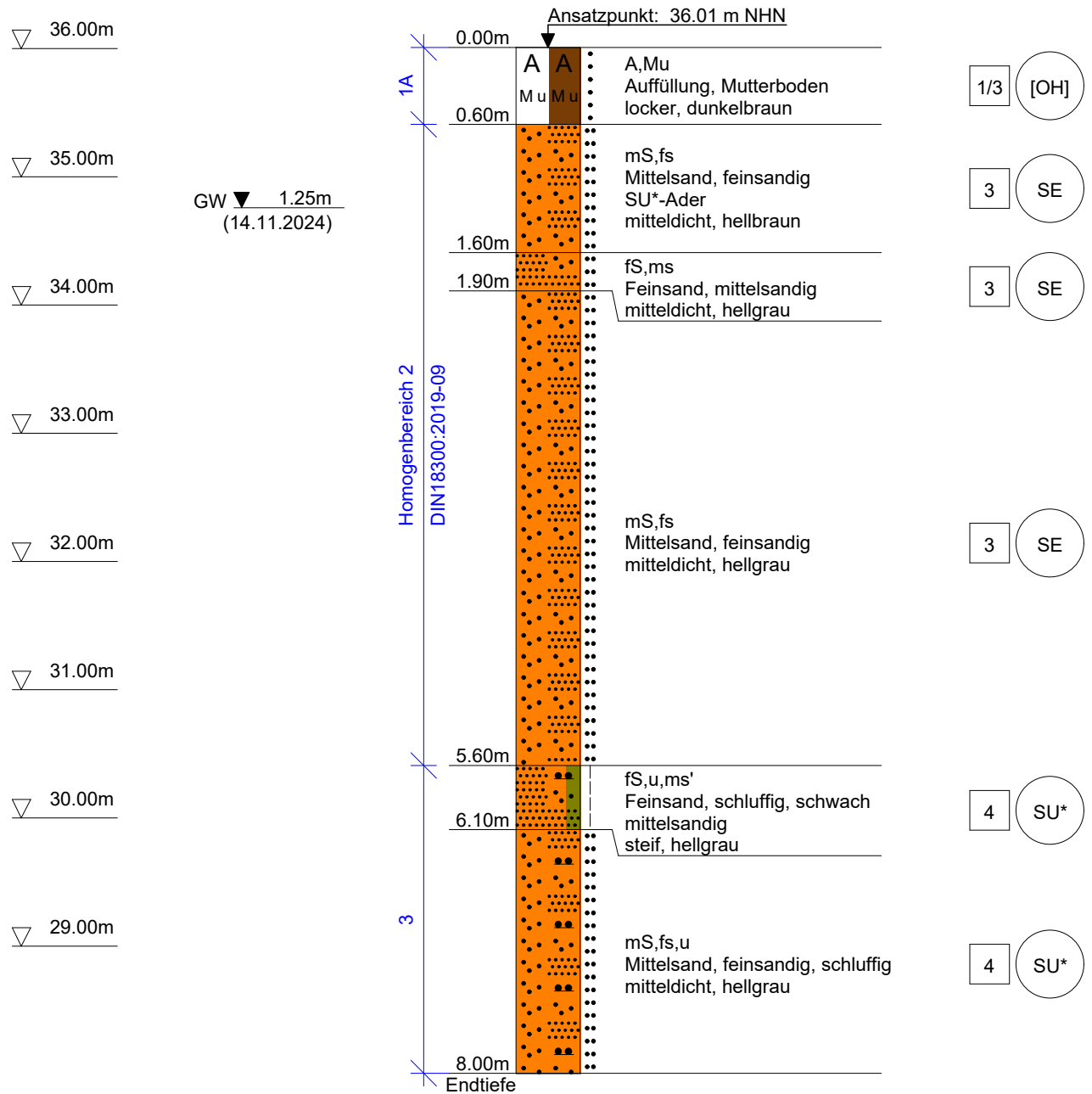


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg		
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.:	IBR/407/24	Anlage : BP/05
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.:	UTM 33399411 / 5791746	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab :	1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 05

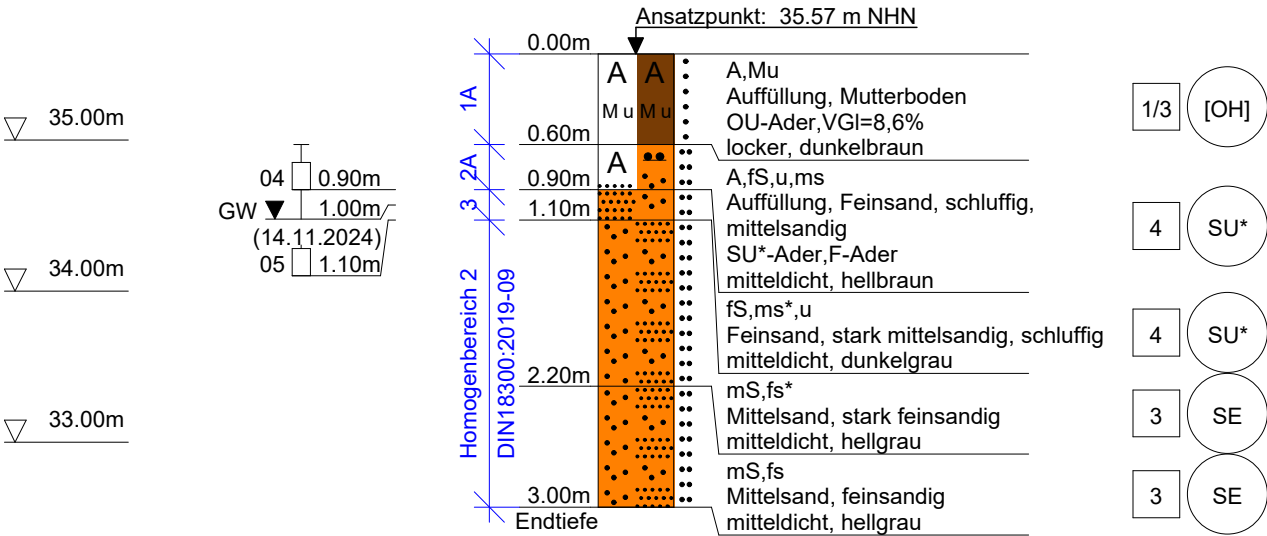


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/407/24	Anlage : BP/06
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33399355 / 5791759	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 06



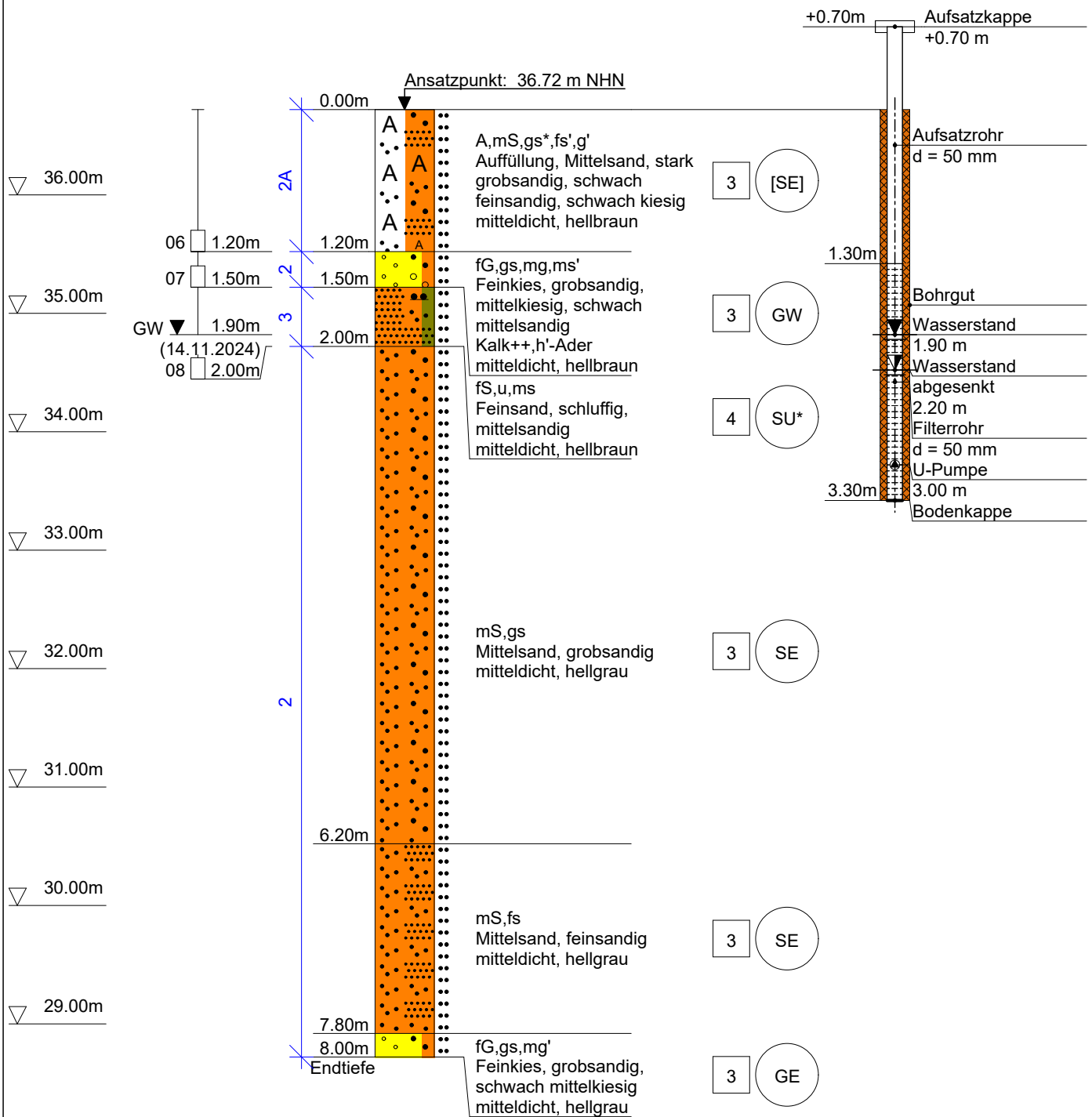
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/407/24	Anlage : BP/07
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33399493 / 5791520	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50 / 1: 20	Datum : 14.11.2024

RKS 07

Pegelausbau

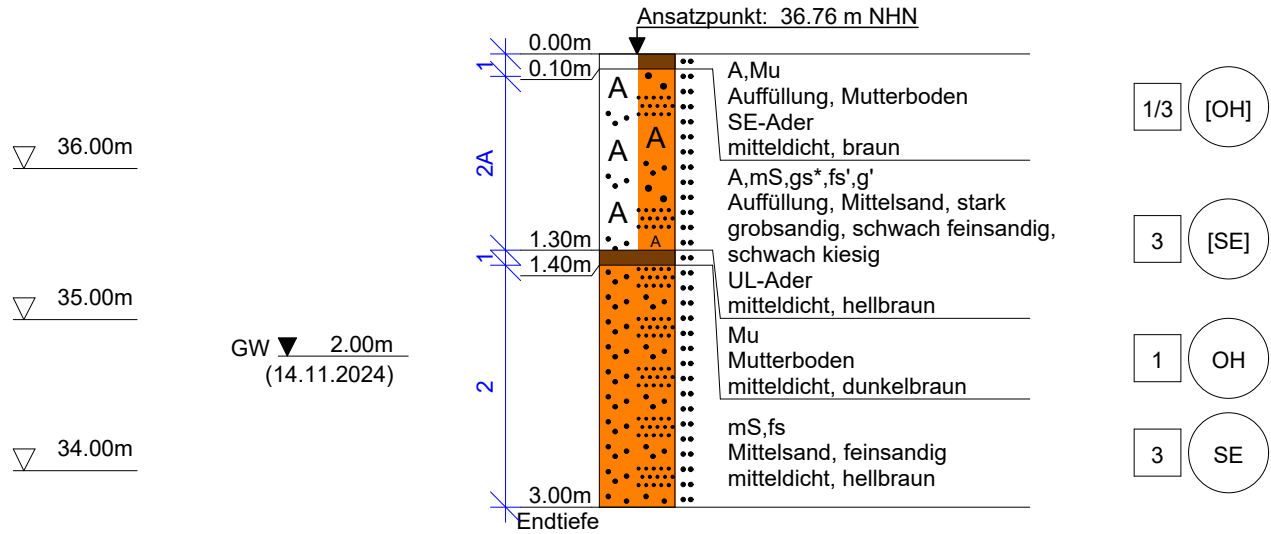


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/407/24	Anlage : BP/08
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33399542 / 5791622	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 08

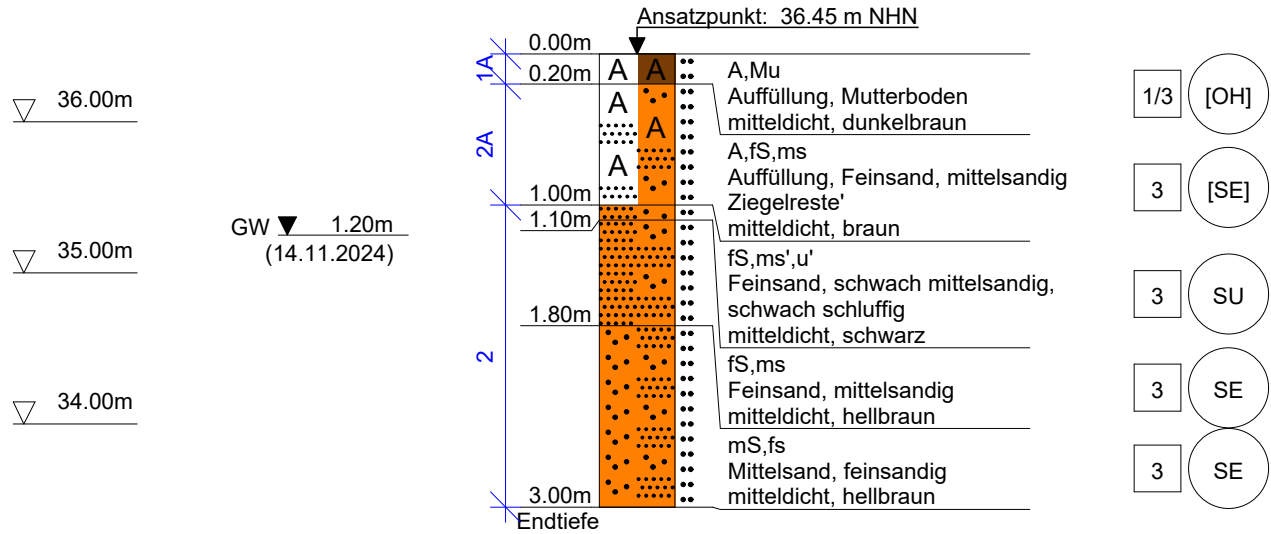


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/407/24	Anlage : BP/09
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33399377 / 5791673	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 09

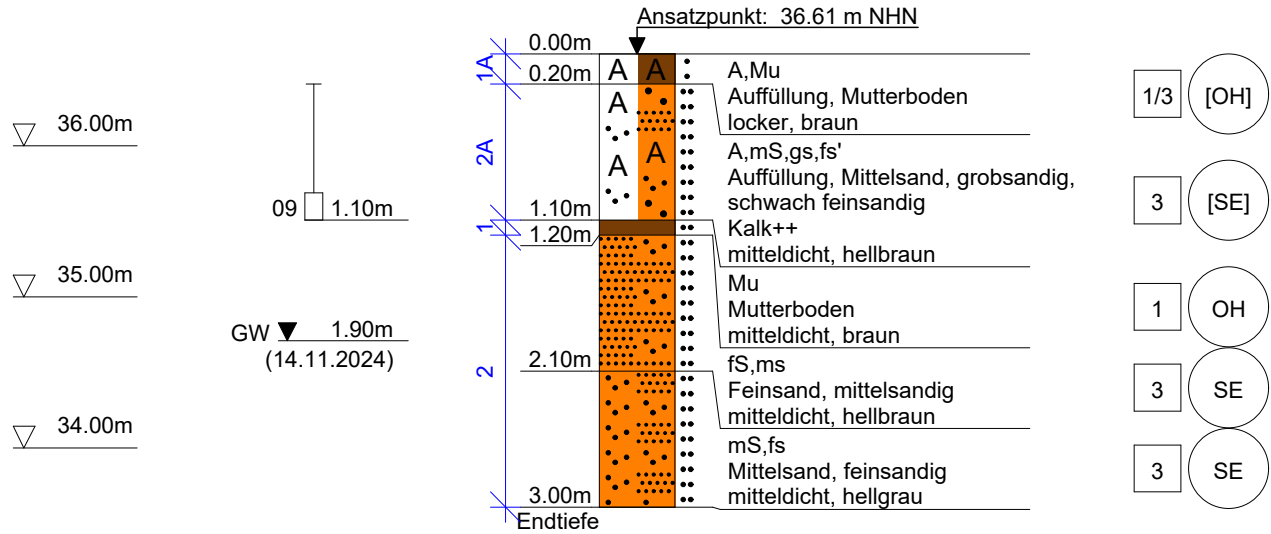


Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/407/24	Anlage : BP/10
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33399458 / 5791719	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 14.11.2024

RKS 10



Bemerkung:

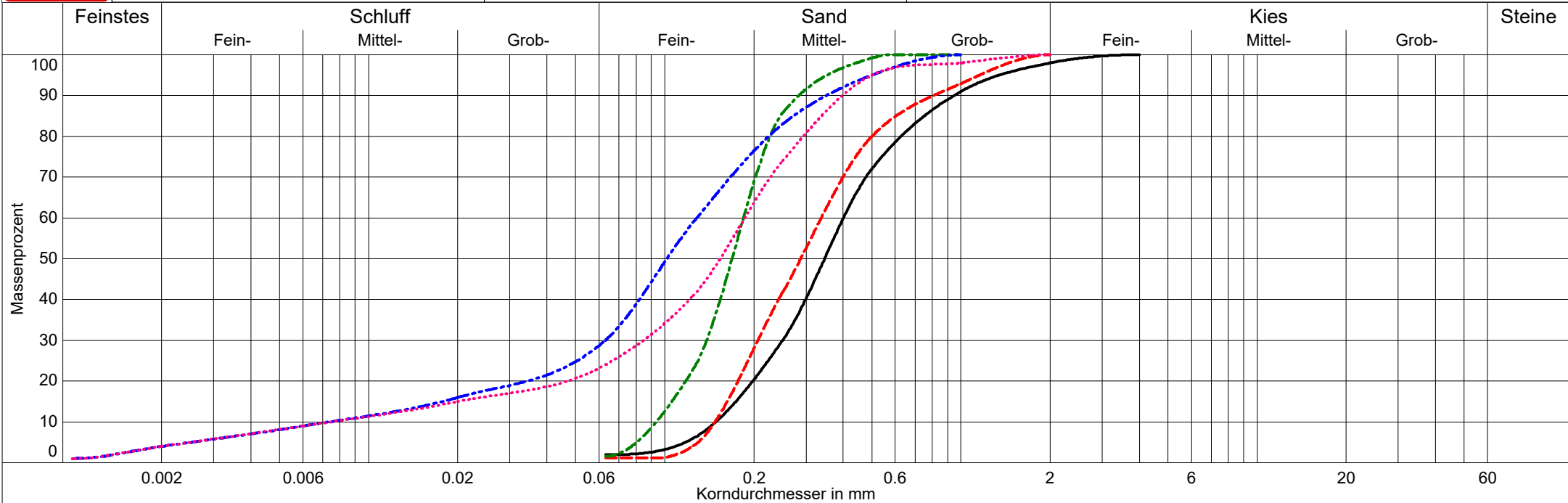


Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg
Projektnr.: IBR/407/24
Datum : 14.11.2024
Anlage : KV/01



Labornummer	— 01	- - - 02	- - - 03	- - - 04 05
Entnahmestelle	RKS 01	RKS 01	RKS 01	RKS 06	RKS 06
Entnahmetiefe	0,50-0,80 m	0,80-1,20 m	1,20-2,60 m	0,60-0,90 m	0,90-1,10 m
Bodenart	mS,fs,gs	mS,fs,gs'	fS,ms	fS,u,ms	fS,ms,u
Bodengruppe	SE	SE	SE	SÜ	SÜ
Bodenklasse	3	3	3	4	4
Anteil < 0.063 mm	2.0 %	1.2 %	1.6 %	30.0 %	24.0 %
F-Klasse	F1	F1	F1	F3	F3
Ungleichförm. Cu	2.7	2.3	2.0	17.4	25.0
Krümmungszahl Cc	1.0	0.9	1.1	4.2	5.2
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.0/96.0/2.0 %	0.0/1.2/98.8/0.0 %	0.0/1.6/98.4/0.0 %	4.0/26.0/70.0/0.0 %	4.0/20.0/76.0/0.0 %
kf nach Beyer	2.1E-04 m/s	2.1E-04 m/s	8.8E-05 m/s	3.4E-07 m/s	3.3E-07 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	1.5E-06 m/s	3.2E-06 m/s
Kalk	-	-	-	-	++

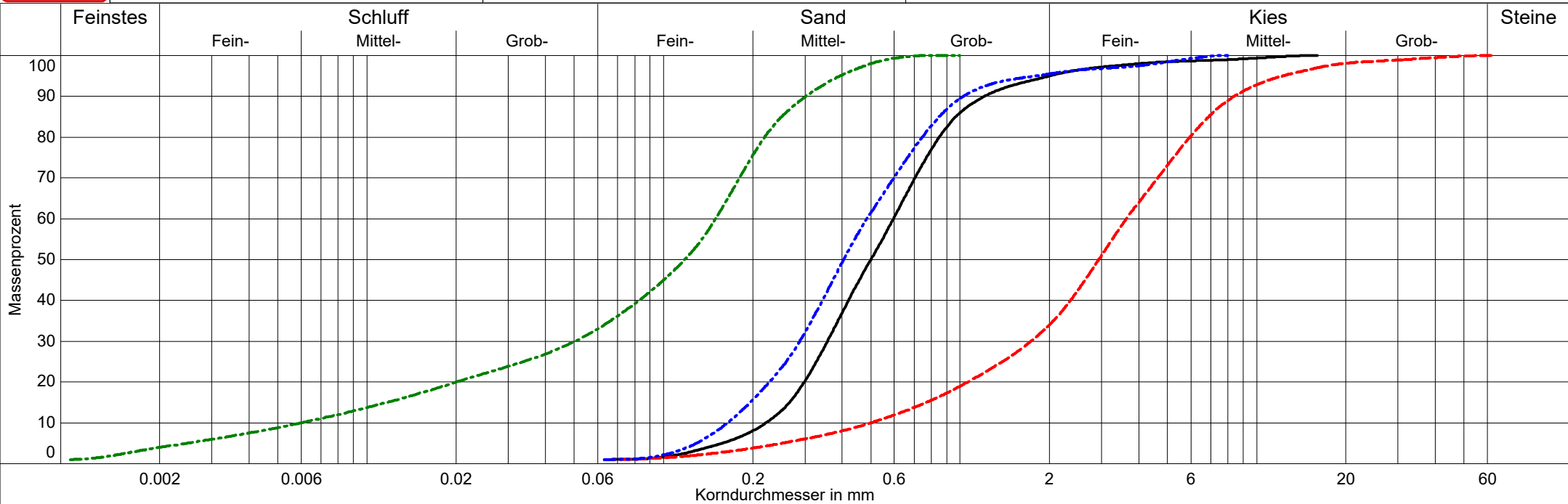


Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Mittenwalde, B-Plan Millingsweg
Projektnr.: IBR/407/24
Datum : 14.11.2024
Anlage : KV/02



Labornummer	— 06	- - - 07	. . . 08	- . - 09	
Entnahmestelle	RKS 07	RKS 07	RKS 07	RKS 10	
Entnahmetiefe	0,00-1,20 m	1,20-1,50 m	1,50-2,00 m	0,20-1,10 m	
Bodenart	mS,gs,fs',g'	fG,gs,mg,ms'	fS,u,ms	mS,gs,fs'	
Bodengruppe	SE	GW	SÜ	SE	
Bodenklasse	3	3	4	3	
Anteil < 0.063 mm	1.0 %	1.0 %	34.0 %	1.0 %	
F-Klasse	F1	F1	F3	F1	
Ungleichförm. Cu	2.7	7.3	25.0	3.0	
Krümmungszahl Cc	1.0	1.7	2.8	1.0	
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.0/94.0/5.0 %	0.0/1.0/33.0/66.0 %	4.0/30.0/66.0/0.0 %	0.0/1.0/94.5/4.5 %	
kf nach Beyer	4.7E-04 m/s	2.0E-03 m/s	2.2E-07 m/s	2.5E-04 m/s	
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	4.5E-07 m/s	- (d10 > 0.02)	
Kalk	-	++	-	++	



PRÜFBERICHT

Nr.: 2024/1115/4046-4048

Untersuchungsobjekt lt. Auftraggeber	IBR/407/24 15749 Mittenwalde, B-Plan Millingsweg MP01 bis MP03
Auftraggeber	IBR Ingenieurbüro Rütz GmbH
Anschrift	Beelitzer Str. 11 14822 Borkheide
Probeneingang	15.11.2024
Beginn der Laboruntersuchung	15.11.2024
Ende der Laboruntersuchung	29.11.2024
Probenanzahl	3 Bodenproben Angeliefert durch den Auftraggeber
Auftrag	Ermittlung der Gehalte an Parametern nach 2x AVV Anhang 5, Tabelle 1 + TOC 1x Parameter nach BBodSchV Anlage 2, Tab. 4 (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Umfang dieses Untersuchungsberichtes : 6 Seiten

29.11.2024



Ergebnisse nach AVV:

Boden:

Feststoff	MP 02	MP 03
Lab. Nr.	4047	4048
TOC	0,07 %	0,11 %
	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.
MKW (C10-C40)	< BG	< BG
MKW (C10-C22)	< BG	< BG
Σ PCB ₇	< BG	< BG
-Naphthalin	<BG	<BG
-Acenaphthylen	<BG	<BG
-Acenaphthen	<BG	<BG
-Fluoren	<BG	<BG
-Phenanthren	<BG	<BG
-Anthracen	<BG	<BG
-Fluoranthen	<BG	<BG
-Pyren	<BG	<BG
-Benzo(a)anthracen	<BG	<BG
-Chrysen	<BG	<BG
-Benzo(b)fluoranthen	<BG	<BG
-Benzo(k)fluoranthen	<BG	<BG
-Benzo(a)pyren	<BG	<BG
-Dibenzo(a,h)anthr.	<BG	<BG
-Benzo(g,h,i)perylene	<BG	<BG
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	<BG	<BG
Σ PAK (EPA)	<BG	<BG
EOX	< BG	< BG
Arsen	< BG	< BG
Blei	< BG	< BG
Cadmium	< BG	< BG
Chrom (ges.)	4,19	< BG
Kupfer	< BG	< BG
Nickel	< BG	< BG
Quecksilber	< BG	< BG
Thallium	< BG	< BG
Zink	6,93	7,32
Cyanide (ges.)	< BG	< BG

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



Eluat Wasser/Feststoff- Verhältnis von 2l/kg	MP 02	MP 03
	4047	4048
pH	8,2	8,4
Messtemperatur pH- Wert	20,1 °C	19,0 °C
el. Leitfähigkeit [25 °C]	178 µS/cm	198 µS/cm
	mg/l	mg/l
Sulfat	18	33
Cyanide (ges.)	< BG	< BG
Antimon	< BG	< BG
Arsen	< BG	< BG
Blei	< BG	< BG
Cadmium	< BG	< BG
Chrom (ges.)	0,005	0,005
Kupfer	< BG	< BG
Molybdän	0,013	0,017
Nickel	< BG	< BG
Quecksilber	< BG	< BG
Thallium	< BG	< BG
Vanadium	< BG	< BG
Zink	< BG	< BG
Σ Phenole	< BG	< BG
Σ PAK ₁₅	< BG	< BG
MKW	< BG	< BG

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



Ergebnisse nach BBodSchV:

BBodSchV / Anlage 2, Tab 4:

	MP 01
Labor.-Nr.	4046
	mg/kg Ts.
Antimon	< BG
Arsen	4,51
Blei	95,2
Cadmium	0,31
Chrom	3,05
Kobalt	< BG
Nickel	4,67
Quecksilber	0,16
Thallium	< BG
Cyanide	< BG
Σ PCB ₆	< BG
PCP	< BG
Hexachlorbenzol	< BG
Σ HCH	< BG
Aldrin	< BG
Σ DDT	< BG
Benzo(a)pyren	0,42
Naphthalin	<BG
Acenaphthylen	<BG
Acenaphthen	<BG
Fluoren	<BG
Phenanthren	0,84
Anthracen	0,20
Fluoranthren	0,69
Pyren	0,71
Benzo(a)anthracen	0,23
Chrysen	0,41
Benzo(b)fluoranthren	0,38
Benzo(k)fluoranthren	0,18
Benzo(a)pyren	0,42
Dibenzo(a,h)anthr.	<BG
Benzo(g,h,i)perylene	0,27
Indo(1,2,3,c,d)pyren	<BG
Σ PAK (EPA)	4,33

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



Explosivstoffe	MP 01
	4046
	mg/kg Ts.
2,4-Dinitrotoluol	< BG
2,6-Dinitrotoluol	< BG
Hexyl	< BG
Hexogen	< BG
Niropenta	< BG
2,4,6 Trinitrotoluol	< BG

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze

Anmerkung

Das Probenmaterial wird 3 Monate lang nach Probeneingang aufbewahrt.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
Die Messunsicherheiten der verwendeten Methoden werden auf Anfrage mitgeteilt.
¹ = nicht akkreditiertes Verfahren ² = Fremdvergabe

GEFTA Umweltlabor GmbH

gefta Umweltlabor GmbH
Niemetzstr. 47-49
10055 Berlin
Tel 030 54715-170
Fax 030 54715-119
gefta@umweltlabor.de

Dipl.-Ing. (FH) Sascha Neuhold
- Geschäftsführer -



Bestimmungsgrenzen

Bestimmung der Kenndaten erfolgt nach DIN 32645

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze Feststoff
Trockensubstanz	DIN ISO 11 465: 1996-12	0,01 %
Eluat	DIN 38 414 S4: 1984-10	---
Eluat (EBV, AAV, BBodSchV)	DIN 19529 : 2023-07	---
Säureaufschluss	DIN EN 13657: 2003-01	---
TOC	DIN EN 15936 ¹ : 2022-09	0,05 %
		mg/kg
Cyanide ges.	DIN EN ISO 17380 : 2013-10 (Modifikation: Bestimmung mit FIA)	0,63
		mg/kg
Antimon	DIN ISO 22036 : 2024-04	4,00
Arsen	DIN ISO 22036: 2024-04	1,00
Blei	DIN ISO 22036: 2024-04	4,00
Cadmium	DIN ISO 22036: 2024-04	0,10
Chrom	DIN ISO 22036: 2024-04	3,00
Kobalt	DIN ISO 22036 : 2024-04	3,00
Kupfer	DIN ISO 22036: 2024-04	3,00
Nickel	DIN ISO 22036: 2024-04	3,00
Quecksilber	DIN ISO 22036: 2024-04	0,06
Thallium	DIN ISO 22036 : 2024-04	0,40
Zink	DIN ISO 22036: 2024-04	3,00
Organische Stoffe		mg/kg
LHKW, BTEX	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08, DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,2
EOX	DIN 38 414 H17 ¹ : 2017-01	0,5
MKW	DIN EN ISO 16703 : 2011-09	50
PCB	DIN EN 17322 : 2021-03 DIN EN 16167 ¹ : 2019-06	0,02
PAK (BaP)	LUA NRW Merkblatt 1 1994 DIN EN 17503 ¹ : 2022-08	0,15 (BaP 0,04)
Organochlorpestizide	DIN ISO 10382 : 2003-05	0,01
Phenole (PCP)	ISO 8165-2 ¹ : 1999-07	0,10
Explosivstoffe ¹	DIN ISO 11916-2:2014-11	0,05

Wasser	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze Eluat
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	---
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	---
Ionen		mg/L
Cyanide ges.	DIN EN ISO 14403-1: 2012-10	0,005
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20) : 2009-07	0,65
Metalle/Nichtmetalle		µg/L
Antimon	DIN EN ISO 11885 (E22) ¹ : 2009-09	3
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22) ¹ : 2009-09	10
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	5
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	0,5
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	5
Molybdän	DIN EN ISO 11885 (E22) ¹ : 2009-09	5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	10
Quecksilber	DIN EN ISO 11885 (E22) ¹ : 2009-09	0,1
Thallium	DIN EN ISO 11885 (E22) ¹ : 2009-09	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	8
Vanadium	DIN EN ISO 11885 (E22) ¹ : 2009-09	3
Organische Stoffe		µg/L
MKW	DIN EN ISO 9377-2 (H53) : 2001-07	100
PAK ₁₅	DIN EN ISO 17993 (F18) : 2004-03	0,1
Phenole Σ.LAGA II 7.2	DIN 38407-27 ¹ : 2012-10	1,15

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Mittenwalde (BB)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	192
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	110
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	231,0	385,0	458,4
10	157,6	262,1	311,6
15	121,0	202,8	242,0
20	99,9	167,8	199,9
30	75,8	126,5	150,9
45	56,2	94,2	112,4
60	45,5	76,1	90,8
90	33,7	56,2	67,0
120	27,1	45,1	53,9
180	19,8	33,1	39,5
240	15,8	26,5	31,7
360	11,7	19,4	23,1
540	8,5	14,1	16,8
720	6,8	11,3	13,5
1080	5,0	8,3	9,8
1440	4,0	6,6	7,8
2880	2,3	3,9	4,6
4320	1,7	2,8	3,3

Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

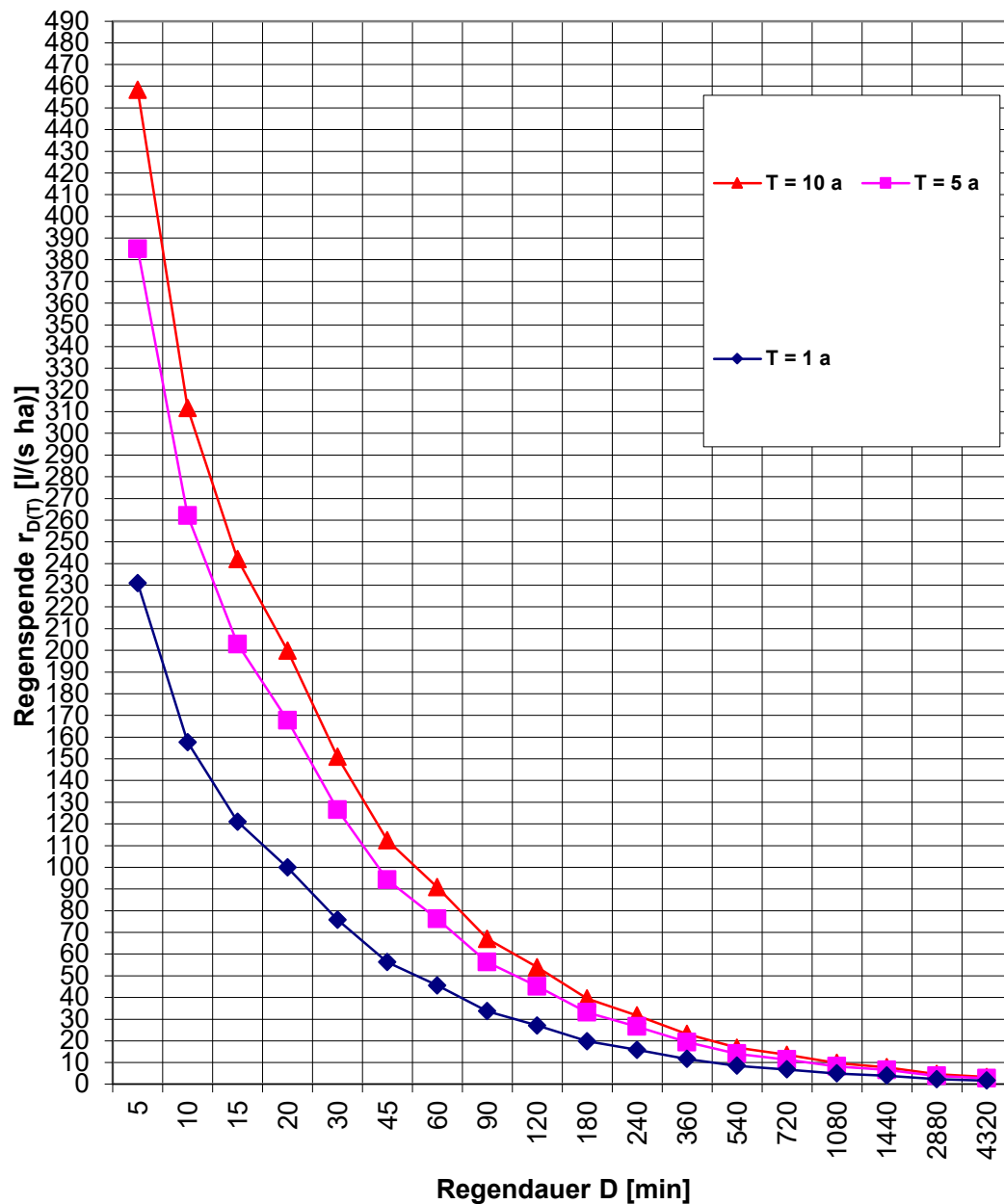
Folgende Toleranzbeträge wurden auf die importierten Regenspenden beaufschlagt:

10 % für T = 1 a, 10 % für T = 5 a 10 % für T = 10 a

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Mittenwalde (BB)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	192
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	110
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



B-Plan Am Millingsweg
Millingsweg

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	120	0,6	F2	8	5,4
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Hoffflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	80	0,4	F3	12	5,2
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 200$	$\Sigma = 1$			B = 10,6

Die Abflussbelastung $B = 10,6$ ist größer als $G = 10$. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

B-Plan Am Millingsweg
Millingsweg

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 10/10,6 = 0,94$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	30 $A_u : A_s = 6,7 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D3	0,6
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,6$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 10,6 * 0,6 = 6,36$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 6,36$; $G = 10$).

Bemerkungen:

Grundwasserstandshauptwerte

Grundwassermessstelle 37475123, Mittenwalde

Rohroberkante (ROK): 36,42 m ü. NHN92
Geländeoberkante: 35,72 m ü. NHN92
Sohle bei Ausbau: 21,66 m ü. NHN92

Hauptwert	Reihe	Grundwasser-stand	Grundwasser-stand	Datum
		cm u. Gelände	m.ü. NHN92	
NW -niedrigster Wert der Reihe	2011/2024	165	34,07	12.08.2022+
MNW -mittlerer niedrigster Wasserstand	2011/2024	156	34,16	
MW -Mittelwert der Reihe	2011/2024	140	34,32	
MHW -mittlerer höchster Wasserstand	2011/2024	114	34,58	
HW -höchster Wert der Reihe	2011/2024	80	34,92	27.07.2017

(Fehljahre: 2011)
(Abkürzungen der Wasserstandshauptwerte nach DIN 4049, Teil 1; + Mehrfachauftreten: Datum des ersten Wertes)

aktueller Grundwasserstand am 16.09.2024 143 cm u. Gelände = 34,29 m ü. NHN92

