



Gemeinde Eggermühlen

Landkreis Osnabrück

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

B-Plan Nr. 21

„Gewerbegebiet Bippener Straße“

Osnabrück, den 11.02.2022

1. Ausfertigung



**Ingenieurbüro
Hans Tovar & Partner**

Beratende Ingenieure GbR

Wasserwirtschaft · Infrastruktur

Straßenbau · Verkehr

Landschaftsplanung

Stadtplanung

Ingenieurvermessung

Geoinformationssysteme

INHALT

Textteil

	Seite
1. Veranlassung	2
2. Bestehende Verhältnisse	2
3. Darstellung der Planung	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Überschwemmungs- und weitere Schutzgebiete	4
3.3 Oberflächenentwässerung	4
3.3.1 Grundstücksentwässerung	5
3.3.2 Regenwasserkanalisation	5
3.3.3 Regenrückhaltung / Versickerungsanlage	6
3.3.4 Vorbehandlung der Oberflächenabflüsse	6
3.3.5 Notwasserwege	6
3.4 Schmutzwasserableitung	7
3.5 Wasserversorgung	7
4. Rechtliche Fragen	7

Anhang

Auszug aus KOSTRA-DWD 2010R	Anhang 1
Technische Berechnung	Anhang 2
Baugrundgutachten Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH vom 14.01.2022	Anhang 3

Zeichnerische Unterlagen

Übersichtsplan	M 1 : 5.000	Anlage 1
Lageplan Kanalisation	M 1 : 500	Anlage 2

1. Veranlassung

Die Gemeinde Eggermühlen plant die Aufstellung des B-Plans Nr. 21 „Gewerbegebiet Bippener Straße“.

Das Ingenieurbüro Hans Tovar & Partner wurde mit der Erstellung einer Wasserwirtschaftlichen Voruntersuchung zum Bebauungsplan beauftragt.

2. Bestehende Verhältnisse

Lage im Raum

Das Plangebiet liegt im Westen der Gemeinde Eggermühlen. Im Norden und Osten wird es von der Bockradener Straße, im Süden von der Bippener Straße (L 73) begrenzt. Im Westen schließen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Oberflächenentwässerung

Das aktuell auf der Fläche anfallende Oberflächenwasser versickert vor Ort.

Schmutzwasserableitung

Da die Flächen aktuell landwirtschaftlich genutzt werden, fallen keine Schmutzwasserabflüsse an.

Im Zuge der Erschließungsplanung der östlich angrenzenden Wohngebiete B-Pläne Nr. 13 und 20 „Bramberg – Erweiterung I und II“ wurden Anschlussmöglichkeiten vorgesehen.

Wasserversorgung

Östlich des Plangebietes sind in dem bereits erschlossenen B-Plan Nr. 13 Wasserleitungen des Wasserverbands Bersenbrück vorhanden.

Versorgungsleitungen

Analog zu den vorhandenen Wasserleitungen befinden sich in dem östlich angrenzenden Baugebiet Versorgungsleitungen verschiedener Versorgungsträger. In der Bippener Straße sowie in der Bockradener Straße sind ausschließlich Telekommunikations-Leitungen verbaut.

Ingenieurvermessung

Eine topographische Geländeaufnahme wurde durch das Ingenieurbüro Hans Tovar & Partner im Dezember 2021 durchgeführt.

Das Gelände fällt von Südwesten nach Nordosten ab. Die Geländehöhen liegen im Südwesten bei rund 65,50 m ü. NHN, im Nordosten bei rund 59,10 m ü. NHN.

Baugrunduntersuchungen

Mit Datum vom 14.01.2022 wurde durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH ein Baugrundgutachten erstellt.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden am 04.10.2021 und 05.10.2021 insgesamt neun Untersuchungspunkte, mit den Bezeichnungen UP 1 bis UP 9 mit jeweils einem Schurf und einer Sondierungsbohrung ausgeführt und niedergebracht. An den

Untersuchungspunkten UP 5 bis UP 9 wurde zusätzlich jeweils eine Rammsondierung mit der leichten Rammsonde niedergebracht.

An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 3 wurde jeweils eine Kernbohrung in der Bockradener Straße erstellt. Die Lage der Untersuchungspunkte ist im Lageplan (Anlage 2) dargestellt. Das Baugrundgutachten liegt der Wasserwirtschaftlichen Voruntersuchung als Anhang bei.

Folgende Schichtenfolge wurde erschlossen:

Unterhalb der Straßenbefestigung bzw. einer 0,33 m bis 0,65 m starken Schicht aus Mutterboden und humosen Sanden, die z. T. umgelagert bzw. aufgefüllt wurden, folgen bis in Tiefen zwischen rd. 0,55 m und 1,30 m Sande mit schluffigen Anteilen. Bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,00 m folgen Sande und partiell schwach schluffige Sande. Im Bereich des Untersuchungspunktes UP 1 weicht die Schichtenfolge deutlich ab. Es wurden unterhalb des Straßenaufbaus bis zur Tiefe von 1,42 m aufgefüllte und gewachsene Sande mit unterschiedlichen Schluff-Anteilen erkundet, die bis zur Tiefe von 5,00 m von schwach tonigen, feinsandigen Schluffen unterlagert werden. Die schluffigen Böden werden im Tiefenbereich zwischen 3,75 m und 4,82 m von einer stark schluffigen Sandschicht unterbrochen.

Grundwasser wurde an den UP 1 bei einer Tiefe von 3,70 m und bei UP 4 bei einer Tiefe von 1,75 m vorgefunden. Staunässe konnte an den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 5 in Tiefen zwischen 1,20 m und 4,55 m festgestellt werden. Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich nach Einschätzung des Gutachters nicht um die Wasserstände eines frei entwickelten, offenen Grundwasserleiters, sondern vielmehr um durch Niederschlagsereignisse versickertes Schichtenwasser welches sich innerhalb der Sande im Untergrund temporär einstaut bzw. an schluffige Bereiche innerhalb der Sande gebunden ist.

Die anstehenden rolligen und gemischtkörnigen Böden sind als Rohraufleger geeignet und ausreichend standfest. Im Bereich der Schluffe empfiehlt das Bodengutachten, das Rohraufleger generell aus einer mindestens 0,20 m bis 0,30 m starken Schicht aus einem verdichtungsfähigen Bodenmaterial (z. B. Sand oder Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppen SE, SW oder GE, GW gemäß DIN 8196) zu erstellen.

Im Plangebiet wurde für die Überprüfung der Versickerungseignung der Durchlässigkeitsbeiwert k_f aus den Sieblinien der entnommenen Bodenproben ermittelt. Dieser liegt gemäß Bodengutachten in den Untersuchungspunkten UP 2 bis UP 9 im Mittel bei $k_f = 3,1 \cdot 10^{-4}$ m/s. Aus diesem Wert wird gemäß DWA-Arbeitsblatt 138 der Bemessungs- k_f -Wert durch Multiplikation mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu $k_f = 6,2 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt. Der Untersuchungspunkt UP 1, weicht stark von den anderen Punkten ab. Aufgrund der angetroffenen Schluffe, mit einer abgeschätzten Durchlässigkeit zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ und $1 \cdot 10^{-8}$ m/s, ist eine Versickerung gemäß Anforderung des Arbeitsblatts DWA-A 138 nicht gegeben.

Der Gutachter empfiehlt eine Versickerung des anstehenden Oberflächenwassers über flache Mulden. Auf den privaten Grundstücken ist darauf zu achten, dass der Abstand von unterkellerten Gebäuden zu der Versickerungsanlage gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \leq 10^{-4}$ mindestens 6 m beträgt. Wenn der Keller wasserdicht ausgebildet wird kann der Abstand verringert werden. Im Bereich der Straßenkörper sind lange Mulden durch Bodenschwellen zu unterbrechen. Es ist auf eine gleichmäßige Verteilung des zu versickernden Wassers zu achten.

Zusätzlich wird eine Bepflanzung der Sohlen und Böschungen empfohlen, um die Infiltrationsrate zu erhöhen.

Im Ausbaubereich wurden sechs Mischproben (i. F. nur noch MP genannt) entnommen und labortechnisch untersucht. Die MP 1 und 2 wurden gemäß BBodSchV untersucht. Es wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt.

Die MP 3, MP 5 und MP 6 wurden nach TR LAGA Boden 11/04 Tab. II. 1.2-2 u.-4 (Feststoffe) u. Tab. II. 1.2-3 u. -5 (Eluat) untersucht. In der MP 3 wurde keine maßgebende Überschreitung festgestellt. Die Probe ist der Zuordnungsklasse Z 0 zuzuordnen und der gewachsene Boden kann uneingeschränkt wiederverwendet werden. In den hydraulischen Schichten sowie im aufgefüllten Boden der Bockradener Straße (MP 5 und MP 6) wurden deutliche Überschreitungen festgestellt. (Kohlenwasserstoffe, PAK n. EPA und Benzo-a-pyren). Der untersuchte Boden ist der Zuordnungsklasse >Z 2 zuzuordnen und als gefährlicher Abfall zu betrachten. Für eine sach- und fachgerechte Entsorgung ist eine chemische Nachuntersuchung gemäß Deponieverordnung (DepV) zwingend erforderlich.

Die MP 4 (Asphaltdeck- und Asphaltbinderschichten der Bockradener Straße) ist der Verwertungsklasse A zuzuordnen und die Verwertung als Asphaltgranulat ist ohne Einschränkung möglich.

Rohr- und Verbaustatik

Es wird empfohlen, im Zuge der Ausführungsplanung eine Rohr- und Verbaustatik aufstellen zu lassen.

Kampfmitteluntersuchung

Für das Plangebiet ist vor Baubeginn die Kampfmittelfreiheit durch den Bauherrn sicherzustellen.

3. Darstellung der Planung

3.1 Allgemeines

Für die Erschließung des Baugebiets sowie für den Ausbau der Bockradener Straße wurde eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers untersucht. Gemäß der vorliegenden Baugrunduntersuchung ist dies bis auf den Kreuzungsbereich der Bockradener Straße/Planstraße A generell möglich.

3.2 Überschwemmungs- und weitere Schutzgebiete

Das Plangebiet liegt außerhalb festgesetzter Überschwemmungs- und weiterer Schutzgebiete (gemäß Kartenserver Umweltkarten Niedersachsen, abgerufen am 07.01.2022).

3.3 Oberflächenentwässerung

Im Bereich der Bockradener Straße erfolgt die Oberflächenentwässerung überwiegend über die Bankette in die Grünflächen. Die Erschließungsstraße wird über ein Mulden-Rigolen-System entwässert. Das Regenwasser auf den Gewerbegrundstücken soll ebenfalls in den Untergrund eingeleitet werden.

Die geplante Oberflächenentwässerung der Bockradener Straße orientiert sich überwiegend am vorliegenden Bestand. Der erforderliche Ausbau wird wie im Bestand im Dachprofil ausgebildet und das anfallende Regenwasser über die Bankette in die seitlichen Grünflächen abgeführt bzw. im südlichen Bereich über eine Rinne gefasst und über einen geplanten Regenkanal an die vorhandene Kanalisation im Tannenweg angeschlossen.

Im Bereich der Kreuzung Bockradener Straße/Erschließungsstraße Gewerbegebiet ist der Boden schlecht versickerungsfähig. Wenn man die vorliegende Baugrunduntersuchung mit der Untersuchung des westlichen Baugebiets zusammen bewertet, ist es sehr wahrscheinlich, dass es sich bei dem betreffenden UP 1 um eine Linse handelt, die lokal begrenzt ist, da alle benachbarten Untersuchungspunkte sehr gute Versickerungswerte aufweisen.

Die Erschließungsstraße im Gewerbegebiet wird mit einer Mulde ausgebildet die das anfallende Regenwasser fasst und dem darunterliegenden Rigolen-System zuführt. Hier wird das Wasser zwischengespeichert und versickert in den Untergrund. Die genaue Festlegung des Ausbauquerschnitts und der Mulden-Rigole erfolgt im Rahmen der Erschließungsplanung.

3.3.1 Grundstücksentwässerung

Die Planung sieht vor, die Oberflächenabflüsse der Privatgrundstücke ebendort zu versickern. In den entsprechenden Entwässerungsanträgen an die Gemeinde haben die Grundstückseigentümer nachzuweisen, dass bis zu einem 5-jährlichen Regenereignis das gesamte Oberflächenwasser auf den Grundstücken versickert. Mögliche Ausführungen für Versickerungsanlagen sind Muldensysteme, Mulden-Rigolen-Systeme oder reine Rigolensysteme. Im Anhang 2 wurde beispielhaft ein Mulden-Rigolen-System für ein 2000 m² großes Grundstück mit 80 % Versiegelung dimensioniert. Dass auch von den Hofflächen, die in der Regel ein Gefälle zur Straße aufweisen, kein Wasser in den öffentlichen Straßenraum gelangt, wird seitens der Gemeinde im Rahmen des Straßenendausbaus geprüft.

Für die angeschlossenen Gewerbegrundstücke sind im Rahmen der Entwässerungsanträge aufgrund ihrer Größe von mehr als 800 m² undurchlässiger Fläche Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100 durchzuführen. Hierbei ist der schadhafte Rückhalt von Starkregenereignissen bis zu einer Wiederkehrzeit von $T = 30$ Jahren und einer Dauer von maximal 15 Minuten darzulegen. Das Wasser kann dabei auf Verkehrsflächen oder in Grünanlagen zwischengespeichert werden.

3.3.2 Regenwasserkanalisation

Die vorhandene östlich angrenzende Bebauung des B-Plans Nr. 13 schließt eine Versickerung des Niederschlags des östlichen Teils der Bockradener Straße von der Kreuzung mit der Bippener Straße – L 73 bis zum Tannenweg aus. Ein freier Abfluss über das östliche Bankett ist nicht realisierbar, da die erforderliche Breite der öffentlichen Parzelle nicht gegeben ist, um eine Mulde herzustellen. Diese wäre zwingend notwendig, da das angrenzende Grundstück mit der Flurstücksnummer 184 bereits privat erschlossen ist. Infolgedessen wird in diesem Bereich das Wasser über eine Rinne gefasst und einem Regenwasserkanal zugeführt. Der Kanal soll im Durchmesser DN 300 in Beton ausgeführt werden. Der hydraulische Nachweis erfolgt im Rahmen der Erschließungsplanung. Der geplante Kanal soll an die vorhandene Kanalisation im Tannenweg

angeschlossen und über diese dem vorhandenen Regenrückhaltebecken im B-Plan Nr. 13 zugeführt werden.

3.3.3 Regenrückhaltung / Versickerungsanlage

Das vorhandene Regenrückhaltebecken im B-Plan Nr. 13 ist aufgrund der kleinen Vorflutleitung auf ein 30-jährliches Regenereignis ausgelegt worden. Berücksichtigt wurde der Gesamtbereich der B-Pläne Nr. 13 und 20. Es ist demnach genügend Kapazität vorhanden, um die Straßenabflüsse des o. g. Bereichs der Bockradener Straße im Becken aufzunehmen und gedrosselt an die Vorflut abzugeben.

Im Bereich der Erschließungsstraße soll das Oberflächenwasser über ein Mulden-Rigolen-System abgeführt werden. Die Parzellenbreite von 10 m lässt einen Straßenquerschnitt mit einer Muldenausbildung von 2 m Breite zu. Die genaue Dimensionierung erfolgt im Rahmen der Erschließungsplanung.

3.3.4 Vorbehandlung der Oberflächenabflüsse

Bei den zu versickernden Abflüssen wird zwischen den privaten und den öffentlichen Flächen differenziert. Beide Zustände wurden gemäß DWA-Merkblatt 153 untersucht.

Bei den privaten Flächen handelt es sich hauptsächlich um Abwasser von Dach- und Hof-/Verkehrsflächen. Die Dachflächen sind mit 8, die Hof-/Verkehrsflächen mit 12 Belastungspunkten für „Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten“ anzusetzen. Die Belastung aus der Luft wird mit $L = 1$ Punkt angesetzt. Beide Flächentypen werden jeweils zu 50 % angesetzt. Hieraus ergibt sich ein Vorbehandlungsbedürftigkeit der Oberflächenabflüsse, da die Gesamtbelastung mit 11 Punkten größer als die Gewässerpunktzahl mit 10 Punkten für das Grundwasser ist.

Die öffentlichen Flächen sind mit insgesamt 13 Belastungspunkten zu bewerten, die sich aus 12 Punkten aus den wenig befahrenen Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) und einem Punkt aus der Belastung der Luft zusammensetzt. Auch hier ist eine Vorbehandlung der Abflüsse notwendig.

In beiden Fällen reicht als Vorbehandlung die Versickerung durch eine mindestens 20 cm mächtige Oberbodenschicht aus. Die Berücksichtigung des Eggermühlenbaches als FFH-Gewässer ist nicht notwendig, da die Einleitung ins Grundwasser erfolgt und keine direkte Vorflutverbindung zu diesem Gewässer besteht.

3.3.5 Notwasserwege

Aufgrund des geplanten Höhenverlaufs der Erschließungsstraße und der vorhanden topografischen Gegebenheiten sind Notwasserwege entlang der Planstraße grundsätzlich möglich. Sollten die geplanten Mulden in der Erschließungsstraße das Oberflächenwasser nicht fassen können, fließen die Abflüsse über die Verkehrsflächen nach Osten zum geplanten Tiefpunkt ab, um in der nach Norden verlaufenden Grünfläche schadlos zu versickern.

Um neben des erforderlichen Notwasserweges auch eine ausreichende Tiefenlage für den geplanten Schmutzwasserkanal sicher zu stellen, muss das Gelände auf einer Länge von ca. 100 m angehoben werden. (Siehe Lageplan).

Im Zuge des Hochbaus sollten die betreffenden Grundstücke an den Straßenendausbau angeglichen werden. Zur Orientierung sind zwei Höhenangaben im Lageplan eingetragen. Die Querschnittsgestaltung der Erschließungsstraße ist so zu wählen, dass eine Überflutung der Straßenabflüsse auf tiefer liegende Grundstücke unterbleibt.

3.4 Schmutzwasserableitung

Für die Schmutzwasserableitung wurde bereits bei der Erschließungsplanung des östlichen Wohngebiets B-Plan Nr. 20, ein Schacht im Kreuzungsbereich Planstraße A/Bockradener Straße vorgesehen. Dieser dient als Vorflut für den geplanten Schmutzwasserkanal. Zusätzlich soll in der Flucht des Tannenwegs eine Hausanschlussleitung bis in den Bereich der Zufahrt zum großen Grundstück im Süden des B-Plans erstellt werden. Diese ist am vorhandenen Schmutzwasserkanal im Tannenweg anzubinden.

3.5 Wasserversorgung

Die Planung der Wasserversorgung erfolgt durch den Wasserverband Bersenbrück und ist nicht Inhalt der vorliegenden Untersuchung. Da für die Erschließungsplanung des östlichen Wohngebiets B-Plan Nr. 20 eine Stellungnahme des Wasserverbands Bersenbrück vorgelegt wurde, die eine Sicherung des Löschwasserbedarfs von 48 m³/h ausschließt, ist davon auszugehen, dass auch für die Erschließung des Gewerbegebiets die benötigte Löschwassermenge von 96 m³/h nicht gewährleistet werden kann. Aus diesem Grund ist ein möglicher Standort für einen Löschwasserbrunnen, der ggf. auch beide Erschließungsgebiete abdeckt, von Seiten der Gemeinde frühzeitig zu prüfen.

4. Rechtliche Fragen

Die Versickerung des auf den Privatgrundstücken anfallenden Regenwassers ist genehmigungspflichtig. Ein entsprechender Antrag gemäß § 10 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Erlaubnis auf Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Wasser muss bei der unteren Wasserbehörde des Landkreises Osnabrück von den Eigentümern eingereicht werden.

Gemäß DIN 1986-100 ist für Grundstücke mit einer undurchlässigen Fläche $A_u > 800 \text{ m}^2$ ein Überflutungsnachweis zu führen. Dieser ist im Rahmen der Entwässerungsanträge der Unternehmen der Gemeinde Eggermühlen vorzulegen.

Die Ableitung der Straßenabwässer in das bereits hergestellte Regenrückhaltebecken wurde bereits bei dessen Antragstellung berücksichtigt. Die Einleitung der Abflüsse aus dem Straßenraum in das Grundwasser bedarf eines separaten Wasserrechtsantrags, der im Zuge der Erschließungsplanung erstellt wird.

Aufgestellt:
Osnabrück, den 11. Februar.2022
Tv-252.229

.....
(Der Bearbeiter)





Gemeinde Eggermühlen

Landkreis Osnabrück

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

B-Plan Nr. 21

„Gewerbegebiet Bippener Straße“

Anhang 1

Auszug aus KOSTRA-DWD 2010R



**Ingenieurbüro
Hans Tovar & Partner**

Beratende Ingenieure GbR

Wasserwirtschaft · Infrastruktur

Straßenbau · Verkehr

Landschaftsplanung

Stadtplanung

Ingenieurvermessung

Geoinformationssysteme

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 17, Zeile 34
Ortsname : Eggermühlen (NI)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	177,0	7,6	253,1	10,6	353,6	12,9	429,6	15,2	505,6	16,5	550,1	18,2	606,1	20,5	682,1
10 min	8,3	139,0	11,2	186,8	15,0	250,0	17,9	297,9	20,7	345,7	22,4	373,7	24,5	408,9	27,4	456,7
15 min	10,3	114,4	13,6	150,9	17,9	199,1	21,2	235,6	24,5	272,0	26,4	293,3	28,8	320,2	32,1	356,7
20 min	11,7	97,3	15,3	127,3	20,1	167,1	23,7	197,2	27,3	227,2	29,4	244,8	32,0	267,0	35,6	297,1
30 min	13,5	74,8	17,6	97,7	23,0	128,0	27,2	151,0	31,3	173,9	33,7	187,3	36,8	204,2	40,9	227,1
45 min	15,0	55,5	19,7	73,0	26,0	96,1	30,7	113,6	35,4	131,1	38,2	141,3	41,6	154,2	46,4	171,7
60 min	15,9	44,2	21,1	58,6	28,0	77,7	33,2	92,1	38,3	106,5	41,4	114,9	45,2	125,6	50,4	140,0
90 min	17,5	32,4	23,1	42,8	30,5	56,5	36,1	66,9	41,7	77,3	45,0	83,4	49,2	91,0	54,8	101,4
2 h	18,7	25,9	24,6	34,2	32,5	45,1	38,4	53,3	44,3	61,6	47,8	66,4	52,2	72,5	58,1	80,7
3 h	20,5	19,0	26,9	25,0	35,4	32,8	41,9	38,8	48,3	44,7	52,0	48,2	56,8	52,6	63,2	58,5
4 h	22,0	15,2	28,7	20,0	37,7	26,2	44,5	30,9	51,3	35,6	55,2	38,4	60,2	41,8	67,0	46,5
6 h	24,1	11,2	31,5	14,6	41,2	19,1	48,5	22,5	55,8	25,8	60,1	27,8	65,5	30,3	72,9	33,7
9 h	26,5	8,2	34,4	10,6	44,9	13,9	52,9	16,3	60,8	18,8	65,4	20,2	71,3	22,0	79,2	24,5
12 h	28,3	6,6	36,7	8,5	47,8	11,1	56,2	13,0	64,6	15,0	69,5	16,1	75,7	17,5	84,1	19,5
18 h	31,1	4,8	40,2	6,2	52,2	8,1	61,3	9,5	70,3	10,9	75,7	11,7	82,3	12,7	91,4	14,1
24 h	33,3	3,9	42,9	5,0	55,6	6,4	65,2	7,5	74,7	8,7	80,3	9,3	87,4	10,1	97,0	11,2
48 h	42,1	2,4	52,1	3,0	65,4	3,8	75,5	4,4	85,5	4,9	91,4	5,3	98,8	5,7	108,8	6,3
72 h	48,3	1,9	58,6	2,3	72,2	2,8	82,6	3,2	92,9	3,6	98,9	3,8	106,5	4,1	116,8	4,5

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN Niederschlagshöhe in [mm]
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,30	15,90	33,30	48,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,10	50,40	97,00	116,80

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



Gemeinde Eggermühlen

Landkreis Osnabrück

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

B-Plan Nr. 21

„Gewerbegebiet Bippener Straße“

Anhang 2

Technische Berechnung



**Ingenieurbüro
Hans Tovar & Partner**

Beratende Ingenieure GbR

Wasserwirtschaft · Infrastruktur

Straßenbau · Verkehr

Landschaftsplanung

Stadtplanung

Ingenieurvermessung

Geoinformationssysteme

Gemeinde Eggermühlen

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

B-Plan Nr. 21 "Gewerbegebiet Bippener Straße"

Nachweis zur Vorbehandlung des Regenwassers

Verkehrsfläche Erschließungsstraße

gemäß DWA-Merkblatt M 153 (Ausgabe August 2007)

Emissionswert $E \leq$ Gewässerpunktezahl G

$E =$ Abflussbelastung $B \cdot$ Durchgangswert D

Abflussbelastung $B = \sum f_i (L_i + F_i)$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$
--

Bewertungspunkte für Gewässer (Tabellen A 1a und 1b; M 153)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G12	10

Flächenanteil f_i (Kapitel 4; M 153)			Luft L_i (Tabelle A 2; M 153)		Flächen F_i (Tabelle A 3; M 153)		Abflussbe- lastung B_i
EZG-Nr.	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
E03	1.644 m ²	1,00	L1	1	F3	12	13,0
	1.644 m ²	1,00	Abflussbelastung $B = \sum B_i$				13,0

Gewässerpunkte $G =$ 10
 Abflussbelastung $B =$ 13,0
 $B > G$

Es ist eine Vorbehandlung des Niederschlagwassers erforderlich!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = 0,77$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A 4a, b und c; M 153)	Typ	Durchgangswert D bei Au:AS > 15:1 (Typ c)
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,6

Emissionswert $E = 7,8$
 $E \leq G$

Die Vorbehandlung des Niederschlagwassers ist ausreichend.

Gemeinde Eggermühlen

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

B-Plan Nr. 21 "Gewerbegebiet Bippener Straße"

Nachweis zur Vorbehandlung des Regenwassers

Musterberechnung für ca. 2000 m² Grundstück

gemäß DWA-Merkblatt M 153 (Ausgabe August 2007)

Emissionswert $E \leq$ Gewässerpunktezahl G

$E =$ Abflussbelastung $B \cdot$ Durchgangswert D

Abflussbelastung $B = \sum f_i (L_i + F_i)$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$
--

Bewertungspunkte für Gewässer (Tabellen A 1a und 1b; M 153)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G12	10

Flächenanteil f_i (Kapitel 4; M 153)			Luft L_i (Tabelle A 2; M 153)		Flächen F_i (Tabelle A 3; M 153)		Abflussbe- lastung B_i
EZG-Nr.	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
E01	800 m ²	0,50	L1	1	F2	8	4,5
E02	800 m ²	0,50	L1	1	F3	12	6,5
	1.600 m ²	1,00	Abflussbelastung $B = \sum B_i$				11,0

Gewässerpunkte $G =$ 10

Abflussbelastung $B =$ 11,0

$B > G$

Es ist eine Vorbehandlung des Niederschlagwassers erforderlich!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = 0,91$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A 4a, b und c; M 153)	Typ	Durchgangswert D bei Au:AS > 15:1 (Typ c)
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,6

Emissionswert $E = 6,6$
 $E \leq G$

Die Vorbehandlung des Niederschlagwassers ist ausreichend.

Gemeinde Eggermühlen

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

B-Plan Nr. 21 "Gewerbegebiet Bippener Straße"

Musterberechnung Mulden-Rigolenversickerung für ca. 2000 m²

gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 (Ausgabe April 2005)

$$I_R = \frac{(A_u + A_{S,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_z)}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2}$$

Einzugsgebietsgröße	$A_G =$	2.000 m²
undurchlässige Fläche ($\Psi = 80\%$)	$A_u =$	1.600 m²
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	45,1 l/(s·ha)
Häufigkeit	$n =$	0,2
Dauer des Bemessungsregens	$D =$	120 min

Breite der Mulde	$b_M =$	2,00 m
Länge der Mulde	$l_M =$	21,00 m
Tiefe der Mulde	$t_M =$	0,30 m
Muldenvolumen	$V_M =$	12,60 m³

Breite der Rigole	$b_R =$	1,60 m
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,32 m
Speicherkoefizient der Rigole	$s_R =$	0,95

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f =$	6,2E-05 m/s
* Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_z =$	1,20

Risikomaß	Zuschlagsfaktor f_z
gering	1,2
mittel	1,15
hoch	1,1

Ermittlung der erforderlichen Rigolenlänge

D min	$r_{D(n)}$ l/(s·ha)	l_R m
60	77,7	18,4
90	56,5	19,3
120	45,1	19,7
180	32,8	19,6
240	26,2	19,2

erforderliche Länge der Rigole $l_R =$ **19,7 m**
gewählte Länge der Rigole $l_{R, \text{gew.}} =$ **20,0 m**
Anzahl Rigolenfüllkörper 0,8 m · 0,8 m · 0,66 m $l_{\text{voll}} =$ **100 Stück**

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 11. Februar 2022
 Ht-252.229

.....
 (Der Bearbeiter)


**Ingenieurbüro
Hans Tovar & Partner**
 Beratende Ingenieure GbR



Gemeinde Eggermühlen

Landkreis Osnabrück

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

B-Plan Nr. 21

„Gewerbegebiet Bippener Straße“

Anhang 3

Baugrundgutachten Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
vom 11.02.2022



**Ingenieurbüro
Hans Tovar & Partner**

Beratende Ingenieure GbR

Wasserwirtschaft · Infrastruktur

Straßenbau · Verkehr

Landschaftsplanung

Stadtplanung

Ingenieurvermessung

Geoinformationssysteme



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 · 48161 Münster

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)

Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau

Gemeinde Eggermühlen

Von-Boeselager-Platz 2

49577 Eggermühlen

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

Wec./ Mus.

14.01.2022

Geotechnischer Bericht Nr. 030290-21

Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 21 „Gewerbegebiet Bippener Straße“ in der
Gemeinde Eggermühlen

Baugrundgutachten



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINES	4
2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN	5
3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN	6
3.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen	6
3.2. Bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
3.3. Chemische Laboruntersuchungen	8
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	10
4.1. Geologie	10
4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs	11
4.3. Schichtenfolge der Schürfe und Sondierungsbohrungen: UP 1 bis UP 9	11
4.4. Tragfähigkeiten der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde	11
4.5. Schichtenfolge der Kernbohrungen: Straße	12
4.6. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten	12
4.7. Bodenmechanische Laboruntersuchungen	14
4.8. Weitere Hinweise zu den Baugrundverhältnissen	14
5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN	15
6. BODENKENNWERTE	16
7. HOMOGENBEREICHE	17
7.1. Vorbeschreibung: Homogenbereiche Boden	17
7.2. Homogenbereiche: organogene Böden nach DIN 18 320	18
7.3. Homogenbereiche: gewachsene Böden nach DIN 18 300	19
8. STRAßENBAU	21
8.1. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse	21
8.2. Neubauempfehlung der Straßen	22



8.3.	Tragfähigkeit des Erdplanums	23
9.	KANALBAU	24
9.1.	Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserhaltung und Baugrubenverbau	24
9.2.	Rohraufleger	24
9.3.	Bodenmechanische Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials	26
10.	VERSICKERUNGSANLAGEN	27
11.	CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN	29
11.1.	Bewertungsgrundlagen: Asphalt	29
11.2.	Ergebnisse und Bewertung der chemischen Laboruntersuchung: Asphalt	30
11.3.	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV	31
11.4.	Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV	33
11.5.	Bewertungsgrundlagen: TR LAGA Boden 11/04	34
11.6.	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04	35
11.7.	Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04	38
12.	SCHLUSSWORT	39

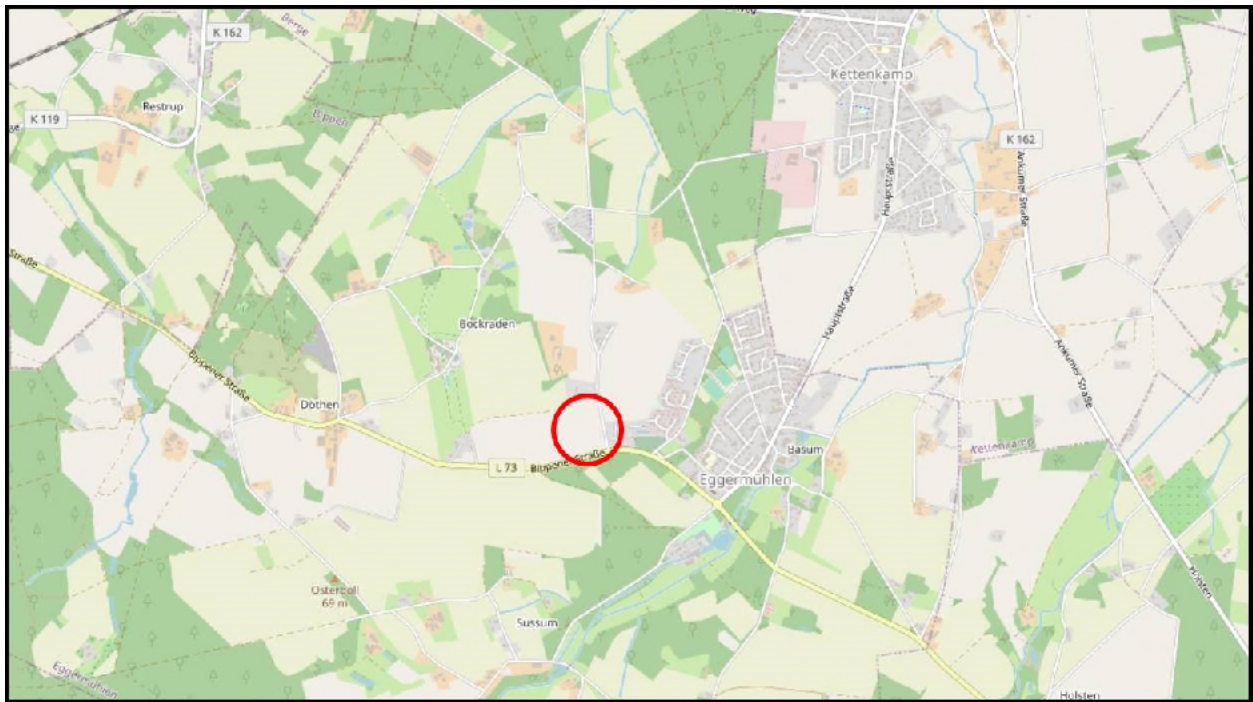
ANLAGENVERZEICHNIS

1	Lageplan der Untersuchungspunkte
2	Profile der durchgeführten Kernbohrungen, Bohr- und Rammsondierungen sowie Schürfe
3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
4	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

1. ALLGEMEINES

Die Gemeinde Eggermühlen, Von-Boeselager-Platz 2 in 49577 Eggermühlen plant die Erschließung des B-Plans Nr. 21 „Gewerbegebiet Bippener Straße“ nördlich der Bippener Straße und westlich der Bockradener Straße. Das untersuchte Gelände ist der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen.

Abbildung 1: Darstellung des untersuchten Geländes (rot umrandet)



Im Zuge der Erschließungsmaßnahme sind die Neuverlegung einer Schmutzwasserdruckrohrleitung sowie der Neubau von Straßen geplant. Der bestehende, ländliche Weg „Bockradener Straße“ soll im Rahmen der Baumaßnahme komplett zurückgebaut und zu einer Gewerbestraße ausgebaut werden. Innerhalb des Erschließungsgebietes soll im Norden eine Stichstraße mit Wendehammer hergestellt werden.

Das im Gewerbegebiet anfallende Niederschlagswasser soll über Versickerungsanlagen in den Untergrund versickert werden.

Die neuen Straßen sind hinsichtlich ihrer funktionellen Nutzung als Gewerbestraßen zu charakterisieren und sind damit gemäß den RStO12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) mindestens in die Belastungsklasse 3,2 (Bk3,2) zu stellen.

Konkrete Planungsunterlagen lagen unserem Büro zum Kanal- und Straßenbau zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde der Gemeinde Eggermühlen Von-Boeselager-Platz 2 in 49577 Eggermühlen beauftragt, den Baugrund (Ausbildung,



Schichtenfolge, Tragfähigkeit, etc.) zu untersuchen und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben (Kanal- und Straßenbau sowie Neubau von Versickerungsanlagen) zu beurteilen.

2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen benutzt:

- 1 Übersichtsplan Erschließungsvorschlag Var. 03 B-Plans Nr. 21 „Gewerbegebiet Bippener Straße“, Gemeinde Eggermühlen des Planungsbüros Dehling & Twisselmann, Spindelstraße 27, 49080 Osnabrück vom 07.09.2021 im Maßstab 1:500
- 2 Lageplan zum Bauvorhaben mit eingetragenen Untersuchungspunkten (ohne Maßstab aus November 2021) der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster der Anlage 1
- 3 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen: Profile der durchgeführten Kernbohrungen, Bohr- und Rammsondierungen sowie Schürfe vom 04.10. und 05.10.2021 im Maßstab 1:50 der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster der Anlage 2
- 4 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster der Anlage 3
- 5 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen: Prüfbericht-Nr. CAL21-186933-1 vom 22.12.2021, CAL21-186925-1 vom 22.12.2021 und CAL21-186988-1 vom 22.12.2021 der Wessling GmbH, Altenberge der Anlage 4
- 6 Geologischen Karte des NIBIS[®] Kartenservers des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) von Niedersachsen im Maßstab 1:25.000



3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN

Nachfolgend wird die durchgeführte Baugrunduntersuchung zusammenfassend dargestellt.

3.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen

Die Baugrunduntersuchung zum vorliegenden Bauvorhaben wurde am 04.10. und 05.10.2021 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Gewerbegebietes wurden insgesamt neun Untersuchungspunkte (UP), mit den Bezeichnungen UP 1 bis UP 9 von unserem Büro vorgegeben und vorab festgelegt (vgl. Lageplan der Untersuchungspunkte der Anlage 1).

Der vorab festgelegte und abschließend durchgeführte Untersuchungsumfang ist der nachfolgende Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zusammenfassung des angesetzten Untersuchungsumfangs

Untersuchungspunkt	Untersuchungsbereich	Untersuchungen
Bockradener Straße		
UP 1	Straße	KB + SCH + SB
UP 2		KB + SCH + SB
UP 3		KB + SCH + SB
Gewerbegebiet		
UP 4	Feldbereich	SCH + SB
UP 5		SCH + SB + DPL
UP 6		SCH + SB + DPL
UP 7		SCH + SB + DPL
UP 8		SCH + SB + DPL
UP 9		SCH + SB + DPL

KB Kernbohrung
SCH Schurf
SB Sondierbohrung
DPL Rammsondierung mit der leichten Rammsonde

Dabei befinden sich die Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 3 innerhalb der Bockraener Straße und die Untersuchungspunkte UP 4 bis UP 9 im Bereich des geplanten Gewerbegebietes.

Vor Beginn der Bohr- und Rammarbeiten wurden die Untersuchungspunkte bezüglich ihrer Lage eingemessen und anschließend in Bezug auf mögliche Versorgungsleitungen im Untergrund durch unser Büro endgültig festgelegt.



An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 9 wurden jeweils ein Schurf (SCH) und eine Sondierungsbohrung (SB) bis in eine maximale Erkundungstiefe von 5,00 m unter vorhandener GOK ausgeführt und niedergebracht (vgl. Bohrprofile der Anlage 2).

An den Untersuchungspunkten UP 5 bis UP 9 wurde zusätzlich jeweils eine Rammsondierung mit der leichten Rammsonde (DPL gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,00 m unter vorhandener Geländeoberkante (GOK) niedergebracht (vgl. Rammdiagramme der Anlage 2).

An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 3 wurde jeweils eine Kernbohrung (KB Ø 150 mm) in der Bockradener Straße erstellt (vgl. Bohrprofile der Anlage 2).

Durch die Kernbohrungen wurde der Aufbau der vorhandenen Verkehrsflächen (gebundene und ungebundene Tragschichten) festgestellt. Anhand der Sondierungsbohrungen wurde die Beschaffenheit des Untergrundes erkundet. Mit Hilfe der Rammsondierungen können Aussagen über die Lagerungsverhältnisse und Tragfähigkeiten der erbohrten Böden gemacht werden. Die Schürfe dienten zur Bestimmung der Mutterbodenstärke sowie zur Freilegung der Bohransatzpunkte.

Zur Klassifizierung der auftretenden Böden hinsichtlich Bodengruppe und -klasse erfolgte neben der, während der Bohrarbeiten durchgeführten Probenansprache eine detaillierte Probenansprache, der im Rahmen der Bohrarbeiten entnommenen Bodenproben in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster.

Nach Abschluss der Bohr- und Rammarbeiten wurden die Untersuchungspunkte bezüglich ihrer Höhe eingemessen. Als Bezugspunkte (BZ, s. Lageplan der Untersuchungspunkte der Anlage 1) diente ein Messpunkt mit der Bezeichnung HHP in der Bockradener Straße mit einer Bezugshöhe von BZ: HHP = +63,13 m NHN.



3.2. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Klassifizierung der erbohrten Böden wurden in der Baustoffprüfstelle unseres Büros insgesamt neun repräsentative Mischproben, mit den Bezeichnungen **UP 1** bis **UP 9**, für weitergehende bodenmechanische Laboruntersuchungen zusammengestellt.

Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen zusammen.

Tabelle 2: Übersicht der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Probe	Untersuchungs- punkt [UP]	Tiefe [m unter GOK]	Bodenmaterial	Untersuchungsumfang
UP 1	1	1,42 – 3,75	Schluffe	DIN EN ISO 17892-4 (komb. Sieb-Schlämmanalyse)
UP 2	2	0,75 – 5,00	Sande	<u>Jeweils auf:</u> DIN EN ISO 17892-4 (Siebanalyse)
UP 3	3	1,69 – 4,75		
UP 4	4	1,25 – 3,00		
UP 5	5	0,55 – 5,00		
UP 6	6	0,36 – 5,00		
UP 7	7	0,33 – 5,00		
UP 8	8	0,40 – 5,00		
UP 9	9	0,49 – 5,00		

3.3. Chemische Laboruntersuchungen

Während der Bohrarbeiten wurde das Bohrgut organoleptisch und visuell angesprochen. An keinem der Untersuchungspunkte ergaben sich Auffälligkeiten (z.B. Geruch, Verfärbungen, etc.), die auf eine Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

Zur Bestimmung der Schichtstärken der vorhandenen Straßenaufbauten sowie zur Klärung der Frage, ob die verwendeten Baustoffe möglicherweise eine Kontamination mit teerhaltigen Inhaltsstoffen aufweisen, wurden die Proben visuell und organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die ungebundenen bzw. gebundenen Trag-schichten wurden im Labor schicht- und lagenweise aufgemessen und anschließend nach dem Schnellverfahren (Ansprühen der Bohrkerne mit lösemittelhaltiger Sprühfarbe und anschließender visueller Beurteilung mit UV-Licht bei 360 nm Wellenlänge: Nachweis von Straßenpech im Bindemittel mittels Farbindikation nach FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000) auf carbostämmige Anteile (Straßenteer) überprüft.

Zur weitergehenden, chemischen Laboruntersuchung wurden, um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien zu bestimmen bzw. auszuschließen, insgesamt sechs Mischproben, mit den Bezeichnungen **MP 1** bis **MP 6**, in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen.



Tabelle 3: Ort der Probenahme, Probenmaterial und der Laboruntersuchungsumfang

Probe	Untersuchungs- punkt [UP]	Probenmaterial	Tiefe [m unter GOK]	Analyse auf
MP 1	4	Mutterboden + humoser Sand	0,000 – 0,650	<u>Jeweils auf:</u> BBodSchV (Vorsorgewerte: Metalle und org. Stoffe): Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2 + Humusgehalt + pH-Wert
	5		0,00 - 0,360	
	7		0,000 - 0,330	
MP 2	6	Mutterboden + humoser Sand	0,000 – 0,360	
	8		0,000 – 0,400	
	9		0,000 – 0,360	
MP 3	1	gewachsener Boden	0,950 – 5,000	TR LAGA Boden 11/04 Tab. II. 1.2-2 u. -4 (Fest- stoffe) u. Tab. II. 1.2-3 u. -5 (Eluat)
	2		0,415 – 5,000	
	3		0,690 – 5,000	
	4		0,650 – 5,000	
	5		0,360 – 5,000	
	6		0,360 – 5,000	
	7		0,330 – 5,000	
	8		0,400 – 5,000	
	9		0,360 – 5,000	
MP 4	1	Asphalt	0,000 - 0,0950	PAK n. EPA im Feststoff + Phenolindex im Eluat + Asbest n. VDI 3866
	2		0,000 – 0,070	
	3		0,000 – 0,094	
MP 5	1	hydraulisch ge- bundene Trag- schicht	0,095 – 0,250	<u>Jeweils auf:</u> TR LAGA Boden 11/04 Tab. II. 1.2-2 u. -4 (Fest- stoffe) u. Tab. II. 1.2-3 u. -5 (Eluat)
	2		0,070 – 0,245	
	3		0,094 – 0,220	
MP 6	1	aufgefüllte Böden	0,400 – 0,950	
	2		0,245 – 0,415	
	3		0,220 – 0,690	

Die vor Ort während der Bohrarbeiten entnommenen Material- und Bodenproben werden nach erfolgter Berichtabgabe für maximal 3 Monate im Probenlager der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eingelagert sowie aufbewahrt und stehen in diesem Zeitraum für weitergehende chemische Laboruntersuchungen zur Verfügung. Nach Ablauf dieser 3 Monate werden die entnommenen Material- und Bodenproben durch unser Büro entsorgt.

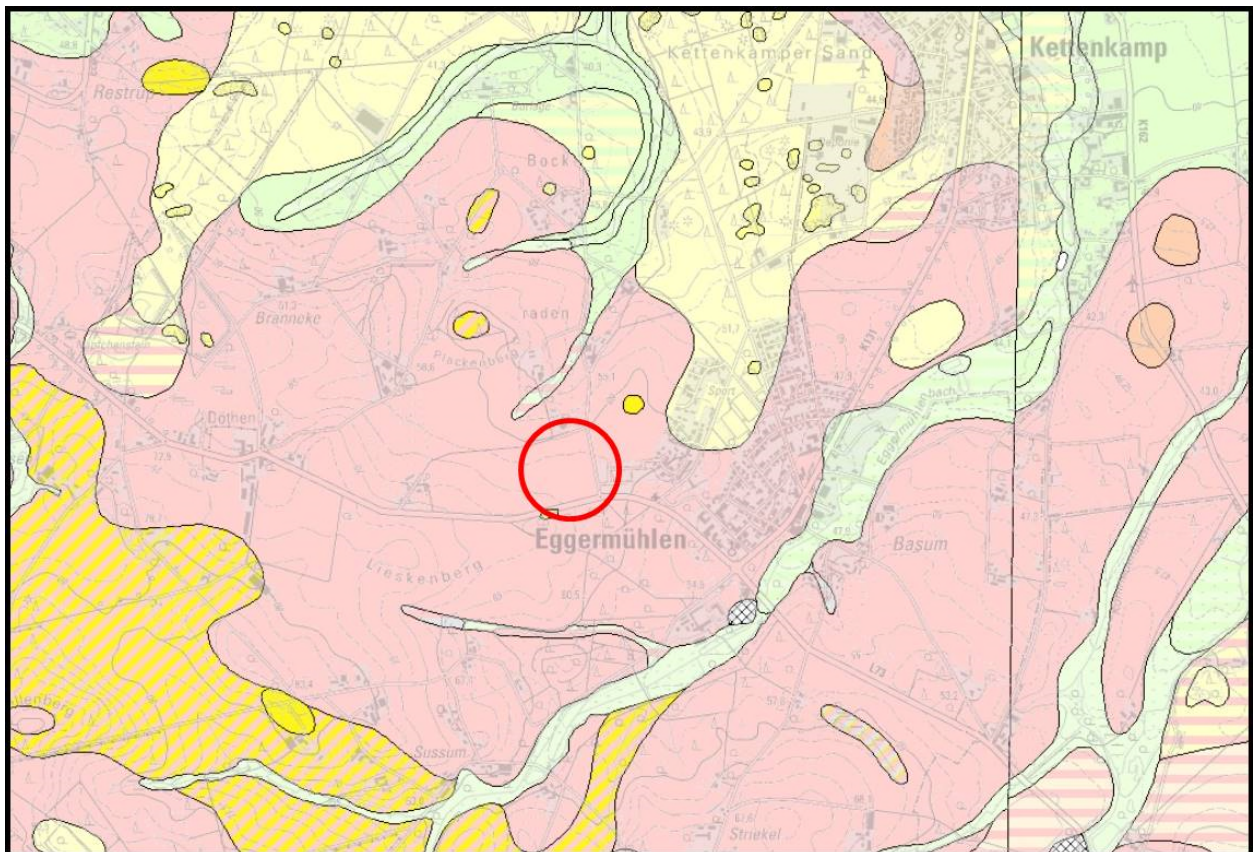
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Nachfolgend werden die Ergebnisse der durchgeführten Baugrunduntersuchung zusammenfassend dargestellt:

4.1. Geologie

Der NIBIS® Kartenserver des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Niedersachsen weist für den untersuchten Bereich nördlich der Bippener Straße und westlich der Bockrader Straße in Eggermühlen im Wesentlichen Schmelzwasserablagerungen aus Sand/ Kies des Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit aus.

Abbildung 2: Ausschnitt aus der Geologischen Karte des NIBIS® Kartenserver des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) von Niedersachsen im Maßstab 1:25.000 mit Lage des Bauvorhabens (rot umrandet)





4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Das untersuchte Gelände befindet sich am westlichen Rand der Gemeinde Eggermühlen und wird im Süden durch die Bippener Straße und im Osten durch die Bockradener Straße begrenzt. Das geplante Gewerbegebiet wird von landwirtschaftlich genutzten Flächen (Felder und kleinere Waldgebiete) umgeben.

Zur Zeit der Untersuchungsarbeiten lag das Gelände als unbebaute, landwirtschaftlich genutzte Fläche vor.

Die Geländemorphologie im untersuchten Grundstück nimmt von Süden nach Norden ab. Der nach dem Höhennivellement ermittelte, maximale Höhenunterschied zwischen den Untersuchungspunkten UP 4 (+60,21 m NHN) und UP 9 (+64,30 m NHN) liegt bei rd. 4,09 m.

4.3. Schichtenfolge der Schürfe und Sondierungsbohrungen: UP 1 bis UP 9

Der vorhandene Straßenaufbau der Bockradener Straße ist dem nachfolgenden Abschnitt 4.5 zu entnehmen. Unterhalb der Straßenbefestigung bzw. einer 0,33 m bis 0,65 m starken Schicht aus Mutterboden und humosen Sanden, die z.T. umgelagert bzw. aufgefüllt wurden, folgen bis in Tiefen zwischen rd. 0,55 m und 1,30 m unter vorhandener GOK Sande mit schluffigen Anteilen. Bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,00 m unter vorhandener GOK folgen Sande und partiell schwach schluffige Sande.

Im Bereich des Untersuchungspunktes UP 1 weicht die Schichtenfolge deutlich ab. Es wurden unterhalb des Straßenaufbaus bis zur Tiefe von 1,42 m unter vorhandener GOK aufgefüllte und gewachsene Sande mit unterschiedlichen Schluff-Anteilen erkundet, die bis zur Tiefe von 5,00 m unter vorhandener FOK von schwach tonigen, feinsandigen Schluffen unterlagert werden. Die schluffigen Böden werden im Tiefenbereich zwischen 3,75 m und 4,82 m unter vorhandener FOK von einer stark schluffigen Sandschicht unterbrochen.

Eine detaillierte Darstellung der Schichtenfolge ist den Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen.

4.4. Tragfähigkeiten der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde

Aufgrund der ermittelten Schlagzahlen n_{10} der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-10 gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) sind die oberflächennahen Sande bis zur Tiefe zwischen 0,50/ 1,20 m unter vorhandener GOK noch locker gelagert. Darunter sind sie überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert. Die Schluffe besitzen eine weiche bis steife Konsistenz.



Eine detaillierte Darstellung der Tragfähigkeiten ist den Rammprofilen der Anlage 2 zu entnehmen.

4.5. Schichtenfolge der Kernbohrungen: Straße

An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 3 wurde eine rd. 7,00 cm bis 9,50 cm mächtige Asphaltbefestigung, bestehend aus Asphaltdeck- und Asphaltbinderschichten, erkundet. Darunter folgt eine hydraulisch gebundene Schicht aus Schotter und Asphalt. Die Basis des Oberbaus besteht aus einer rd. 15,0 cm bis 18,0 cm mächtigen Schicht aus einem Schotter-Sand-Kies-Gemisch. Darunter folgen unterschiedlich aufgefüllte schwach schluffige und schluffige Sande und gewachsene, schwach schluffige Sande.

Tabelle 4: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Straße Altendorf bei „BBW Nr. 9“

Oberbau	Bockradener Straße		
	UP 1	UP 2	UP 3
	[cm]	[cm]	[cm]
	Straße		
Asphaltdeckschicht	3,0	0,8	0,9
Asphaltdeckschicht	-	2,5	2,4
Asphaltbinderschicht	6,5	3,7	6,1
Asphaltdeckschicht	-	-	-
Asphaltdeckschicht	-	-	-
Hydraulisch gebundene Tragschicht	15,5	17,5	12,6
Gesamtstärke des gebundenen Oberbaus	25,0	24,5	22,0
Auffüllung: Schotter, Sand, Kies	15,0	17,0	18,0
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	40,0	41,5	40,0
Erdplanum	[SU]	SU	[SU*]
Verdichtbarkeit	V 1	V 1	V 2
Frostempfindlichkeit	F 1 - F 2	F 1 - F 2	F 3

rot hinterlegt = Hinweise auf **teerhaltiges Material** festgestellt

4.6. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten

Zur Zeit der Bohrarbeiten im Oktober 2021 konnte in den offenen Bohrlöchern der durchgeführten Sondierungsbohrungen UP 1 und UP 4 Wasser in einer Tiefe von 1,75 m (UP 1) und 3,70 m (UP 4) m unter vorhandener GOK mittels Kabellichtlot eingemessen werden. Klopfnässe („Staunässe“) konnte nur an den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 5 in Tiefen zwischen 1,20 m und 4,55 m unter vorhandener GOK festgestellt werden.

Die nachfolgende Tabelle 5 fasst die eingemessenen Geländehöhen sowie die eingemessenen Grundwasserstände zusammen.



Tabelle 5: eingemessene Geländehöhen und Grundwasserstände aus Oktober 2021

Untersuchungspunkt [UP]	Gelände- höhe [m NHN]	Klopfnäse [m unter GOK]	Klopfnäse [m NHN]	Grundwasser eingemessen [m unter GOK]	Grundwasser eingemessen [m NHN]
1	+61,67	3,00	+58,67	3,70	+57,97
2	+63,06	1,80	+61,26	-	-
3	+63,61	1,50	+62,11	-	-
4	+60,21	1,20	+59,01	1,75	+58,46
5	+63,11	4,55	+58,56	-	-
6	+64,26	-	-	-	-
7	+62,12	-	-	-	-
8	+63,41	-	-	-	-
9	+64,30	-	-	-	-

Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich u.E. **nicht** um die Wasserstände eines frei entwickelten, offenen Grundwasserleiters, sondern vielmehr um durch Niederschlagsereignisse versickertes Schichtenwasser welches sich innerhalb der Sande im Untergrund temporär einstaut bzw. an schluffige Bereiche innerhalb der Sande gebunden ist.

Die Schluffe im Bereich des Untersuchungspunktes UP 1 können u.U. wassergesättigte Sandschichten bzw. -linsen enthalten, die unterschiedliche laterale sowie vertikale Ausdehnungen aufweisen können. Diese entwässern nach Anschneiden, sodass es hier zu einem kurzzeitigen, erhöhten Wasserandrang kommen kann. Erfahrungsgemäß versiegt dieser Wasserzutritt nach kurzer Zeit jedoch wieder.

Gemäß der hydrogeologischen Karte (Maßstab 1:25000) des NIBIS® Kartenserver des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Niedersachsen befindet sich die Grundwasserspiegelfläche im Untersuchungsbereich auf einer Höhe zwischen +47,5 m NHN und +50,0 m NHN. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Norden gerichtet.

Bei den vorgefundenen Untergrundverhältnissen kann sich partiell während der Bauzeit über bzw. innerhalb der partiell vorgefundenen, gemischtkörnigen Böden (Sande mit unterschiedlichen Schluff-Anteilen) Niederschlagswasser temporär einstauen. Bei länger anhaltenden Regenfällen kann es aufgrund dieser Böden zur Ausbildung oberflächennaher Vernässungszonen kommen. Aufgrund der Feinkornanteile neigen diese Böden bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zu tiefgründigen Aufweichungen.

Die angetroffenen Grundwasserverhältnisse sind gemäß der ZTV E-StB eher als günstig einzustufen.

Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit sind die festgestellten Böden differenziert zu bewerten. Bei den rolligen und gemischtkörnigen Böden (Sande, schwach schluffige Sande und



schluffige Sande) handelt es sich in Abhängigkeit vom Schluffanteil um gut durchlässige (geringer Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f gemäß DIN 18130 10^{-6} - 10^{-4} m/s) bis schwach durchlässige Böden (hoher Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f gemäß DIN 18130 10^{-8} - 10^{-6} m/s).

Die bindigen Böden (Schluffe) sind in Abhängigkeit vom Tonanteil als schwach durchlässig (geringer Tongehalt: Durchlässigkeitsbeiwert k_f 10^{-8} - 10^{-6} m/s) bis sehr schwach durchlässig (hoher Tongehalt: Durchlässigkeitsbeiwert $k_f < 10^{-8}$ m/s) zu bezeichnen.

4.7. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Die Zusammensetzung des Bodenmaterials wurde an insgesamt neun Mischproben, mit den Bezeichnungen **UP 1** bis **UP 9**, nach DIN EN ISO 17892-4 untersucht (vgl. Körnungslinien der Anlagen 3.1 bis 3.4). Die Ergebnisse dieser bodenmechanischen Laboruntersuchung sind der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen.

Bei den untersuchten Böden handelt es sich um Sande der Bodengruppe SE gemäß DIN 18196 (Proben UP 2 bis UP 9) bzw. um Schluffe der Bodengruppen UL und UM gemäß DIN 18196 (Probe 1).

Tabelle 6: Ergebnisse der Korngrößenverteilungen gem. DIN EN ISO 17892-4

Probe	Untersuchungs- punkt [UP]	Tiefe [m unter GOK]	Bodenart nach DIN 4022	K_f -Wert [m/s]	Kornkennzahlen U/ S/ G [M.-%]			
					T	U	S	G
UP 1	1	1,42 – 3,75	U, fs, t'	10^{-6} - 10^{-8} (abgeschätzt)	13,7	55,2	31,0	-
UP 2	2	0,75 – 5,00	fS, ms*	$1,8 \times 10^{-4}$	-	-	100	-
UP 3	3	1,69 – 4,75	mS, fs*	$1,6 \times 10^{-4}$	-	3,1	96,6	0,3
UP 4	4	1,25 – 3,00	mS, gs*, g', fs'	$4,4 \times 10^{-4}$	-	4,0	90,6	6,0
UP 5	5	0,55 – 5,00	fS, ms	-	-	3,7	96,2	0,1
UP 6	6	0,36 – 5,00	fS, ms	$1,6 \times 10^{-4}$	-	2,2	97,8	-
UP 7	7	0,33 – 5,00	mS, fs*, gs	$2,2 \times 10^{-4}$	-	-	99,0	1,0
UP 8	8	0,40 – 5,00	mS, fs*	$1,8 \times 10^{-4}$	-	1,7	98,3	-
UP 9	9	0,49 – 5,00	mS, fs	$2,3 \times 10^{-4}$	-	3,0	97,0	-

4.8. Weitere Hinweise zu den Baugrundverhältnissen

Das untersuchte Grundstück befindet sich gemäß DIN EN 1998 und DIN 4149 außerhalb der für die Bundesrepublik Deutschland gültigen und ausgewiesenen Erdbebenzonen.

Aussagen zur Kampfmittelsituation und zu den bergbaulichen Einflüssen sind für das untersuchte Grundstück durch den Grundstückseigentümer vor Baubeginn abzuklären.



5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN

Gemäß DIN 18196, 18300 bzw. ZTV E-StB, ZTV A-StB und ATV A 127 können die untersuchten Böden in folgende Bodengruppen, -klassen sowie Frostepfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt werden (vgl. nachfolgende Tabelle 7):

Tabelle 7: Bodengruppen und -klassen der auftretenden Böden

Bodenart	Boden- gruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300	Frostepfind- lichkeit ZTV E-StB	Verdichtbar- keit ZTV A-StB	Bodengruppe ATV A 127
Auffüllung: HGT		6	F 2	-	
Schotter-Sand- Kies	[GW, GU]	3	F 1 - F 2	V 1	G 1 - G 2
Sand	[SE, SU]	3	F 1 - F 2	V 1	G 1 - G 2
Sand, schluffig	[SU*]	4, 2 ($I_c < 0,5$)	F 3	V 2	G 3
Sand, humos	[OH]	4, 2 ($I_c < 0,5$)	F 2	-	
Mutterboden	[OH]	4, 2 ($I_c < 0,5$)	F 2	-	G 2
Mutterboden	OH, OU	1	F 2 - F 3	-	G 4
Sand, humos	OH	4, $I_c < 0,5:2$	F 2	-	G 4
Sand	SE, SU	3	F 1 - F 2	V 1	G 1 - G 2
Sand, schluffig	SU*	4, $I_c < 0,5:2$	F 3	V 2	G 3
Schluff	UL, UM	4, $I_c < 0,5:2$	F 3	V 3	G 3

Die im Baubereich anstehenden hydraulisch gebundenen Schichten sind der Bodenklassen **6** zuzuordnen sind. Zum Lösen dieser Schicht kann der Einsatz eines Hydraulikmeißels bzw. einer Baggerschaufel mit Reißzähnen erforderlich werden.



6. BODENKENNWERTE

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055, T2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden (vgl. nachfolgende Tabelle 8 und Tabelle 9):

Tabelle 8: Bodenkennwerte der auftretenden Böden

Bodenart	Wichte über Wasser γ [kN/m ³]	Wichte unter Wasser γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Kohäsion c' [kN/m ²]
Sand:					
locker	17	9	30	20 - 40	-
mitteldicht	18	10	32,5	40 - 80	-
dicht	19	11	35	80 - 150	-
Sand, schluffig	20,5	10,5	27,5 - 30	30 - 50	0 - 2
Schluff:					
weich	19	9	22,5	5 - 8	0
steif	19,5	9,5	22,5	8 - 20	5

Tabelle 9: Bodenkennwerte der Bodengruppen gem. ATV A 127

Boden- gruppe gem. ATV A 127	Wichte		Rei- bungs- winkel ϕ' [°]	Verformungsmodul E_B [MN/m ²] bei Verdichtungsgrad D_{Pr} [%]						Exponent z nach Gleichung 3.02 [-]	Redukti- onsfaktor f_1 für das Kriechen [-]
	über Was- ser γ	unter Was- ser γ'									
	[kN/m ³]	[kN/m ³]		85	90	92	95	97	100		
G 1	20	11	35	2	6	9	16	23	40	0,50	1,0
G 2	20	11	30	1,2	3	4	8	11	20	0,35	1,0
G 3	20	10	25	0,8	2	3	5	8	13	0,20	0,8
G 4	20	10	20	0,6	1,5	2	4	6	10	0	0,5



7. HOMOGENBEREICHE

Die Bodengruppen und -klassen gemäß DIN 18196 und 18300 sowie die Bodenkennwerte gemäß DIN 1055 T2 werden laut DIN 18300 „Erdarbeiten“ in Homogenbereiche unterteilt. Ein Homogenbereich wird gemäß ATV DIN 18304 (2012) wie folgt definiert:

„Ein Homogenbereich ist ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt.“

Der Straßenoberbau bzw. die Baustoffe des Straßenoberbaus sind kein Homogenbereich im Sinne der Norm und daher gesondert auszuschreiben. Die Einordnung der Schichten in Homogenbereiche erfolgte anhand vergleichbarer gewerksspezifischer Eigenschaften, Bauweise und Gerätetechnik.

Durch die manuelle und visuelle Beurteilung des Bohrgutes sowie aufgrund unserer Erfahrungen mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden können den angetroffenen Bodenarten folgende Homogenbereiche nach DIN 18320/18 300 aus 2015 zugeordnet werden (vgl. nachfolgende Tabelle 10):

7.1. Vorbeschreibung: Homogenbereiche Boden

Tabelle 10: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht	Bodenart	Homogenbereiche gem. DIN 18 300 (Erdarbeiten)	
		Lösen & Laden	Einbauen & Verdichten
1	Sand, humos	EA _{LL} 1	-
2	Sand	EA _{LL} 1	EA _{EV} 1
3	Sand, schluffig	EA _{LL} 2	EA _{EV} 2
4	Schluff, sandig	EA _{LL} 2	EA _{EV} 3

Nachfolgend hierzu die Tabellen mit den Kennwerten:



7.2. Homogenbereiche: organogene Böden nach DIN 18 320

Tabelle 11: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 320

Schicht	1
Eigenschaften und Kennwerte - Lockergestein/ Boden	
ortsübliche Bezeichnung	Sand, humos
geologische Bezeichnung	Oberboden
Beschreibung (DIN 18196)	organogen
Bodengruppe (DIN 18196)	[OH], OH
Bodenklasse (DIN 18300)	1, 4, 2
Massenanteil Ton [%] ($d < 0,002$ mm)	0 - 0,5
Massenanteil Schluff [%] ($d = 0,002-0,063$ mm)	5 - 15
Massenanteil Sand [%] ($d = 0,063-2$ mm)	>30
Massenanteil Kies [%] ($d = 2-63$ mm)	0
Massenanteil Steine [%] ($d = 63-200$ mm)	0
Massenanteil Blöcke [%] ($d = 200-630$ mm)	0
Massenanteil große Blöcke [%] ($d > 630$ mm)	0
Durchlässigkeit [m/s]	/
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm ³]	/
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätszahl I_p	/
Konsistenzzahl I_c	/
Lagerungsdichte	locker
Konsistenz	/
Kohäsion [kN/m ²] - breiig	/
Kohäsion [kN/m ²] - weich	/
Kohäsion [kN/m ²] - steif	/
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²] - breiig	/
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²] - weich	/
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²] - steif	/
Abrasivität CAI	0 - 0,3 (nicht abrasiv)
Abrasivität LAK	0 - 50
vgl. Kapitel 11	



7.3. Homogenbereiche: gewachsene Böden nach DIN 18 300

Tabelle 12: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300: 2 und 3

Schicht	2	3
Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden		
ortsübliche Bezeichnung	Sande	schluffige Sande
geologische Bezeichnung	Schmelzwasserablagerungen	
Beschreibung (DIN 18196)	grobkörnig/ nichtbindig	gemischtkörnig/ bindig
Korngrößenverteilung	Sand	Sand, schluffig
Bodengruppe (DIN 18196)	SE, SU	SU*
Bodenklasse (DIN 18300)	3	4, 2
Massenanteil Ton [%] ($d < 0,002$ mm)	0 - 0,5	0,5 - 5
Massenanteil Schluff [%] ($d = 0,002-0,063$ mm)	0 - 5	15 - 30, >30
Massenanteil Sand [%] ($d = 0,063-2$ mm)	90 - 95	<70
Massenanteil Kies [%] ($d = 2-63$ mm)	0	0
Massenanteil Steine [%] ($d = 63-200$ mm)	0	0
Massenanteil Blöcke [%] ($d = 200-630$ mm)	0	0
Massenanteil große Blöcke [%] ($d > 630$ mm)	0	0
Durchlässigkeit [m/s]	$10^{-4} - 10^{-5}$	10^{-6}
organischer Anteil [%]	n. b.	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,35 - 2,02	1,76 - 2,20
Wassergehalt [%]	n. b.	n. b.
Plastizitätszahl I_p	/	/
Konsistenzzahl I_c	/	/
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht/ dicht	mitteldicht
Konsistenz	/	/
Kohäsion [kN/m^2]	0	0
undränierete Scherfestigkeit [kN/m^2]	/	/
Abrasivität CAI	0,5 - 2 (schwach abrasiv bis abra- siv)	0,5 - 1 (schwach abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	100 - 500	100 - 250
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 9	vgl. Kapitel 9



Tabelle 13: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht	4
Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	
ortsübliche Bezeichnung	Schluffe
geologische Bezeichnung	Lehme
Beschreibung (DIN 18196)	feinkörnig/ bindig
Korngrößenverteilung	Schluff, sandig, tonig
Bodengruppe (DIN 18196)	UL, UM
Bodenklasse (DIN 18300)	4, 2
Massenanteil Ton [%] ($d < 0,002$ mm)	5 - 15
Massenanteil Schluff [%] ($d = 0,002-0,063$ mm)	<70
Massenanteil Sand [%] ($d = 0,063-2$ mm)	>30
Massenanteil Kies [%] ($d = 2-63$ mm)	0
Massenanteil Steine [%] ($d = 63-200$ mm)	0
Massenanteil Blöcke [%] ($d = 200-630$ mm)	0
Massenanteil große Blöcke [%] ($d > 630$ mm)	0
Durchlässigkeit [m/s]	$10^{-6} - 10^{-8}$
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm ³]	1,54 - 2,09
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätszahl I_p	n. n.
Konsistenzzahl I_c - weich	0,5 - 0,75
Lagerungsdichte	/
Konsistenz	weich
Kohäsion [kN/m ²] - weich	0
undränierete Scherfestigkeit [kN/m ²] - weich	5 - 60
Abrasivität CAI	0 - 0,5 (nicht bis kaum abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	0 - 100
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 9



8. STRAßENBAU

Nachfolgend werden Empfehlungen zum Straßenbau gegeben.

8.1. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse

An den Bohransatzpunkten der Kern- und Sondierungsbohrungen der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 3 wurde der gebundene und ungebundene Straßenaufbau der Bockradener Straße in Eggermühlen erschlossen. Die Ergebnisse sind dem Abschnitt 4.5 zu entnehmen.

Gemäß der aktuellen Planung soll der bestehende, ländliche Weg „Bockradener Straße“ im Rahmen der Baumaßnahme komplett zurückgebaut und zu einer Gewerbestraße ausgebaut werden. Innerhalb des Erschließungsgebietes soll im Norden eine Stichstraße mit Wendehammer hergestellt werden.

Hinsichtlich ihrer Frostepfindlichkeit sind die im Bereich der untersuchten „Bockradener Straße“ unterhalb des gebundenen und ungebundenen Straßenoberbaus auf dem Erdplanum anstehenden gemischtkörnigen-nichtbindigen und gemischtkörnigen-bindigen Böden (Sande der Bodengruppen SU und SU* gemäß DIN 18196) gemäß ZTV E-StB als nicht bis gering bis mittel frostepfindlich und als stark frostepfindlich (Frostepfindlichkeitsklassen F 1 bis F 2 sowie F 3, vgl. nachfolgende Tabelle 14) und als gut verdichtbar bis mäßig verdichtbar (Verdichtbarkeitsklassen V 1 und V 2 gemäß ZTV A-StB, vgl. nachfolgende Tabelle 15) zu charakterisieren.

Die organogenen Böden der Bodengruppe OH gemäß DIN 18196 sind als gering - mittel frostepfindlich (Frostepfindlichkeitsklasse F 2) und als **nicht** verdichtbar zu charakterisieren.

Hinsichtlich ihrer Frostepfindlichkeit sind die im Bereich des untersuchten Erschließungsgebietes der Untersuchungspunkte UP 2 bis UP 9 unterhalb der Mutterböden (Oberböden) bzw. unterhalb der humosen Sande auf dem Erdplanum anstehenden rolligen und gemischtkörnigen-nichtbindigen Böden (Sande der Bodengruppen SE und SU gemäß DIN 18196) aufgrund der Körnungslinien gemäß ZTV E-StB als nicht frostepfindlich (Frostepfindlichkeitsklassen F 1, vgl. Tabelle 14) und als gut verdichtbar (Verdichtbarkeitsklasse V 1 gemäß ZTV A-StB, vgl. Tabelle 15).



Tabelle 14: Klassifikation der Frostempfindlichkeit von Bodengruppen hinsichtlich Ungleichförmigkeitszahl und Kornanteil unter 0,063 mm (nach ZTV E-StB)

Frostempfindlichkeit	Bodengruppen gem. DIN 18196	
F1 nicht frostempfindlich	GW, GE, GI SW, SE, SI	
F2 gering - mittel frostempfindlich	TA OT, OH, OK ST), GT) ¹ SU) ¹ , GU) ¹	
F3 sehr frostempfindlich	TL, TM UL, UM, UA OU ST*, GT* SU*, GU*	

Die markierten Böden der betreffenden Bodengruppen gehören in die Frostempfindlichkeitsklasse F1, sofern die in Abbildung 1 dargestellten Voraussetzungen hinsichtlich Kornanteil unter 0,063 mm und Ungleichförmigkeitszahl erfüllt werden. Dabei kann im Bereich $6 < U < 15$ der für eine Zuordnung zur Frostempfindlichkeitsklasse F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden.

Tabelle 15: Einteilung der Böden nach ihrer Verdichtbarkeit (nach ZTV A-StB)

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (nach DIN 18196)
V 1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V 2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V 3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

8.2. Neubauempfehlung der Straßen

Die neuen Straßen sind hinsichtlich ihrer funktionellen Nutzung als Gewerbestraßen zu charakterisieren und damit gemäß den RStO12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) mindestens in die Belastungsklasse 3,2 (Bk3,2) zu stellen. Dies erfordert eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von 60 cm.

In der nachfolgenden Tabelle 16 ist ein Ausbauvorschlag in Asphaltbauweise entsprechend RStO 12 dargestellt.

Tabelle 16: Vorschlag für einen Verkehrsflächenaufbau gem. RStO 12, Tafel 1, Zeile 1

Bezeichnung der Schicht	Schichtstärken gem. RStO 12 Belastungsklasse Bk3,2
	F 3
Asphaltdeckschicht	3,5 cm
Asphaltbinderschicht	6,5 cm
Asphalttragschicht	12,0 cm
Frostschuttschicht 0/45 gem. ZTV SoB-StB	43,0 cm
Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus	60,0 cm



Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D S gemäß TL Asphalt StB 07/13 (Bitumensorte B 25-55/55) verwendet werden. Zur Herstellung der Asphaltbinderschicht kann ein Mischgut AC 16 B S gemäß TL Asphalt StB 07/13 (Bitumensorte B 25-55/55) verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 32 T S gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte B 50/70).

Beim Bau sollte an der Oberkante der Frostschutzschicht ein Verformungsmodul E_{V2} von mindestens 120 MPa (Bk3,2) erreicht werden. Der Verhältniswert E_{V2}/E_{V1} darf 2,2 nicht übersteigen.

Generell ist die Nachverdichtung des Erdplanums mit einem mittelschweren bis schweren Verdichtungsgerät (z.B. mit einer schweren Walze oder schwerem Flächenrüttler in 3 bis 4 Übergängen) zu empfehlen.

8.3. Tragfähigkeit des Erdplanums

Wir empfehlen zunächst im Bereich der Wiese die organischen Böden der Bodengruppen OH und OU gemäß DIN 18196 komplett auszukoffern und seitlich zu lagern. Anschließend ist das entstandene Erdplanum wie zuvor beschrieben nachzuverdichten.

Je nach bauzeitlicher bzw. den Bauarbeiten vorangegangener Witterung kann es z.B. bei höheren Niederschlagsmengen zu einer Aufweichung der gemischtkörnigen Böden kommen.

Werden die organischen Böden nicht ausgetauscht, so ist das auf dem Erdplanum erforderliche Verformungsmodul E_{V2} von mindestens 45 MPa ist dann u.U. ohne zusätzliche Maßnahmen (z.B. Einbringen einer Stabilisierungsschicht aus Schotter 20/80 mm, 20/100 mm o.ä. in einer Schichtstärke von ca. 20 cm bis 30 cm) nicht zu erreichen.

Ein aufzustellendes Leistungsverzeichnis sollte daher entsprechende Bodenmassen berücksichtigen. Generell ist die Nachverdichtung des Erdplanums mit einem schweren Verdichtungsgerät (z.B. mit einer schweren Walze in 3 bis 4 Übergängen) zu empfehlen.



9. KANALBAU

Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

Nachfolgend werden Hinweise zum Kanalbau gegeben.

9.1. Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserhaltung und Baugrubenverbau

Die Verlegung der geplanten Schmutzwasserleitung erfolgt vermutlich in offener Bauweise. Die Tiefenlage der Rohrsohlen liegt voraussichtlich in frostfreier Tiefe auf rd. 1,00 m bis 2,00 m unter vorhandener FOK / GOK.

Unter Berücksichtigung möglicher Schwankungen liegen die Kanalsohlen im gesamten Baugebiet über dem erbohrten Grundwasserspiegel.

Werden die Tiefbauarbeiten in einer Periode mit geringen bis keinen Starkregenereignissen durchgeführt, kann die bauzeitliche Wasserhaltung mittels offener Wasserhaltung erfolgen.

Die anstehenden Sedimente sind bauzeitlich unter einem Winkel von ca. 45° bis 55° (Sande, schluffige Sande) standsicher. Zu erstellende Leitungsgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m ohne besondere Sicherung, steil geböscht, hergestellt werden. Nicht verbaute Gräben von mehr als 1,25 m Tiefe müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt oder durch einen Verbau gesichert werden. Es gilt die DIN 4124. Bei den notwendigen Aushubtiefen muss zur Sicherung der Grabenwandung ein Verbau ausgeführt werden. Zur Baugrubensicherung empfehlen wir einen Großtafelverbau (endgesteifte Stahlplatten) auszuführen.

9.2. Rohraufleger

Die im Bereich der Kanaltrasse auf Höhe der Rohrsohlen anstehenden rolligen und gemischtkörnigen Böden sind als Rohraufleger geeignet und ausreichend tragfähig.

Im Bereich der Schluffe empfehlen wir das Rohraufleger generell aus einer mindestens 0,20 m bis 0,30 m starken Schicht aus einem verdichtungsfähigen Bodenmaterial (z.B. Sand oder Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppen SE, SW oder GE, GW gemäß DIN 18196) zu erstellen. Das Bodenmaterial ist lagenweise einzubauen und mittels entsprechenden Verdichtungsgeräts zu verdichten (lagenweise Verdichtung auf 100 % der einfachen Proctordichte).

Sollten sich nach Perioden mit lang anhaltenden, intensiven Regenfällen an der Grabensohle aufgeweichte Böden befinden, so müssen diese ausgetauscht werden. Für den notwendigen Bodenaustausch kann ein Sand oder Sand-Kies-Gemisch verwendet werden. Art und Umfang des notwendigen Bodenaustausches sollten bei Bedarf durch den Gutachter im Rahmen einer Baustellenbesichtigung festgelegt werden. An der Rohrsohle anstehende, aufgeweichte Böden lassen sich ggfs. durch das Einbringen von Grobschlag (z.B. 20/80 etc.) stabilisieren.

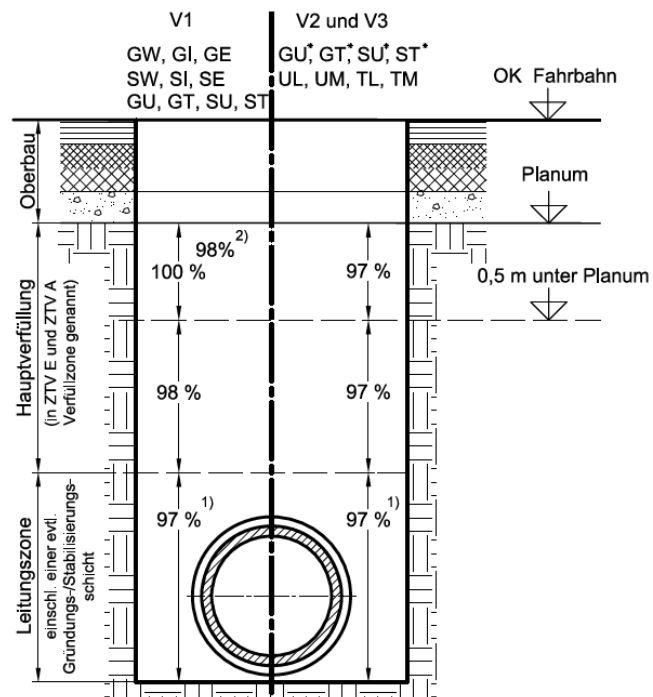
Die nach ZTV E-StB erforderlichen Verdichtungsgrade sind der Abbildung 3 zu entnehmen.

Abbildung 3: Beispiele für den zu erreichenden Verdichtungsgrad D_{Pr}

Verdichtbarkeitsklasse nach DWA-A 139
und ZTV A-StB
Bodengruppen nach DIN 18196

¹⁾ Böden GU, GT, SU, ST sowie Böden der Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3 sind im Regelblatt 15 für die Leitungszone nicht zugelassen.

²⁾ In Geh- und Radwegen





9.3. Bodenmechanische Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials

Das anfallende Aushubmaterial besteht vorwiegend aus Böden der Bodengruppen SE und SU gemäß DIN 18196. Derartige Böden sind gemäß ZTV A-StB in die Verdichtbarkeitsklasse V 1 (gut zu verdichten) einzuordnen und somit gut bodenmechanisch wieder verwendbar. Ausreichende Lagerkapazitäten vorausgesetzt, ist dieses Aushubmaterial nach Zwischenlagerung und Abtrocknung zum Wiedereinbau geeignet. Schluffige und humose Einlagerungen sind vor Ort auf der Baustelle zu separieren.

Generell gilt, dass das Bodenmaterial lagenweise einzubringen und zu verdichten ist. Die Verdichtungsanforderungen sind auch hier der Abbildung 3 zu entnehmen.

Die Böden der Bodengruppen SU*, UL und UM gemäß DIN 18196 sind gemäß ZTV A-StB in die Verdichtbarkeitsklassen V 2 (mäßig zu verdichten) und V 3 (schlecht zu verdichten) einzuordnen und somit nur bedingt wiederverwendbar. Die Böden der Bodengruppe SU* können nach Abtrocknung und Durchmischung mit den SE- und SU-Böden zu Verfüllzwecken wieder verwertet werden.

Je nach bauzeitlicher Witterung (Aufweichung der Böden bei Wasserzutritt) ist dies Material auch nach Zwischenlagerung und Durchmischung nur bedingt zur Verfüllung der Arbeitsräume geeignet. Generell sollten für die Verfüllzone Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 (z.B. Sand der Bodengruppe SE gemäß DIN 18196) verwendet werden, die wegen ihrer geringeren Wasser- und somit Witterungsempfindlichkeit leichter zu verdichten sind als Böden der Klassen V 2 und V 3. Wir empfehlen daher zur Verfüllung des Kanalgrabens verdichtungsfähigen Boden, z.B. Füllsand der Bodengruppen SE, SU gemäß DIN 18300 (Verdichtbarkeitsklasse V 1 gem. ZTV A-StB) zu verwenden.

Ein aufzustellendes Leistungsverzeichnis sollte daher ausreichende Zusatzmassen berücksichtigen. Generell gilt, dass das Bodenmaterial lagenweise einzubringen und zu verdichten ist. Die Verdichtungsanforderungen sind auch hier der Abbildung 3 zu entnehmen.

Der zum Aushub gelangende Oberboden (Mutterboden) bzw. die humosen Sande der Bodengruppe OH gemäß DIN 18196 können im Rahmen des geplanten Bauvorhabens **nur** für landschaftsgärtnerische Belange (z.B. Geländeauffüllungen im Außenbereich) wieder verwendet werden.



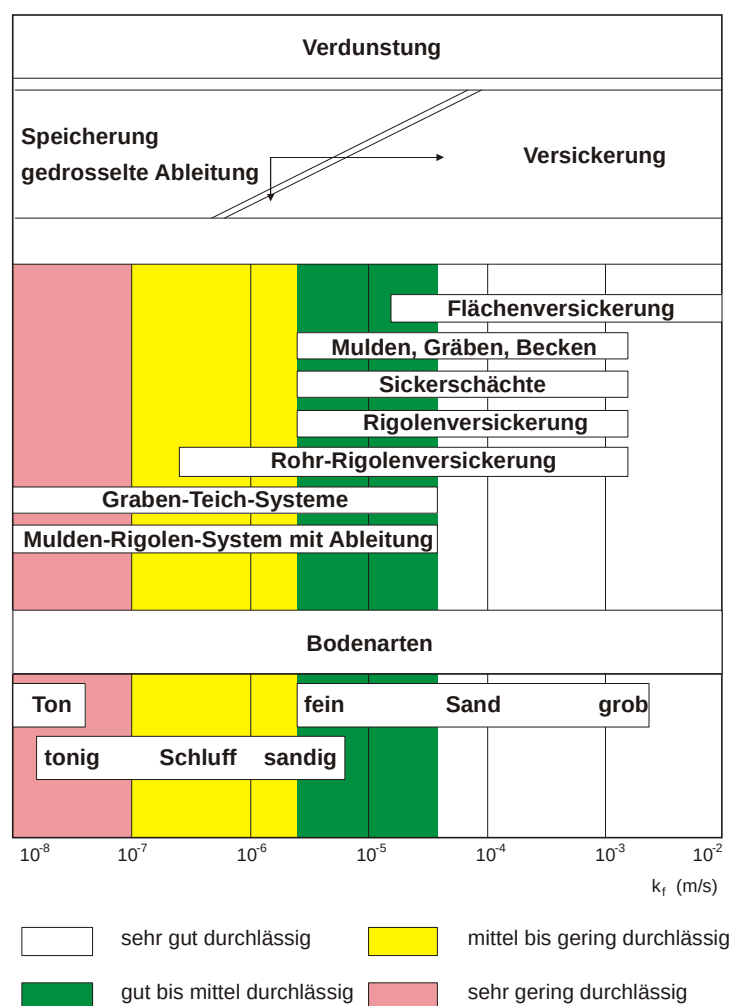
10. VERSICKERUNGSANLAGEN

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005“ kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine mit einer Durchlässigkeit zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s in Frage.

Diese Voraussetzungen werden im vorliegenden Fall von den im Untergrund anstehenden Sanden der Proben **UP 2** bis **UP 9**, mit einer ermittelten Durchlässigkeit in einer Größenordnung zwischen $1,8 \cdot 10^{-4}$ und $4,4 \cdot 10^{-4}$ m/s, erfüllt (vgl. nachfolgende Abbildung 4).

Diese Voraussetzungen werden im vorliegenden Fall von den im Untergrund anstehenden Schluffen der Probe **UP 1**, mit einer abgeschätzten Durchlässigkeit in einer Größenordnung zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ und $1 \cdot 10^{-8}$ m/s, nicht erfüllt (vgl. nachfolgende Abbildung 4).

Abbildung 4: Durchlässigkeitsbeiwerte unterschiedlicher Böden nach Arbeitsblatt DWA-A 138





Da u.E. auch unter Berücksichtigung jahreszeitlicher Schwankungen in der Niederschlagsintensität ein ausreichender Grundwasserabstand gegeben ist, ist gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 eine Versickerung von Niederschlagswasser in den untersuchten Bereichen über flache Mulden möglich.

Der Abstand der Versickerungsanlagen von unterkellerten Gebäuden sollte bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \leq 10^{-4}$ m/s gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 mindestens 6 m betragen. Ist der Keller wasserdicht ausgebildet, sind auch geringere Abstände als 6 m vertretbar.

Versickerungsmulden sollten gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 so bemessen werden, dass sie nur kurz unter Einstau stehen. Ein Dauereinstau ist in jedem Fall zu vermeiden, weil dadurch die Gefahr der Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche beträchtlich erhöht wird. Auch bei unsachgemäßer Wartung (keine regelmäßige Reinigung und Kontrolle) kann es zu einer Selbstdichtung der Sohle kommen. Ggf. ist die Versickerungsfähigkeit unter Beachtung des Gewässerschutzes durch Sickerschlitze zu verstärken. Sohlebenen und Sohllinien der Mulden sollten horizontal liegend hergestellt und unterhalten werden, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des zu versickern- den Wassers zu erreichen. Zudem ist bereits beim Bau darauf zu achten, dass keine Bodenverdichtung durch Baufahrzeuge erfolgt. Große oder lange Mulden sind insbesondere bei vorhandenem Geländegefälle durch Bodenschwellen zu unterbrechen. Da die Beschickung der Versickerungsmulden i.a. direkt von der befestigten Fläche erfolgt, ist auch bei dieser Form der Versickerung auf ein möglichst gleichmäßiges Überfließen längs der Flächenkante zu sorgen. Der hydraulische Stoß des einlaufenden Wassers kann z.B. über Findlinge im Einlauf abgefangen werden. Eine Beschickung über Rohrleitungen (z.B. bei der Versickerung von Dachabflüssen oder bei abseits gelegenen Versickerungsflächen) erfordert besondere Maßnahmen zu örtlichen Verteilung der Versickerungsmengen und zur Vermeidung von Feststoffablagerungen im Bereich der Ausmündungen. Durch eine Bepflanzung der Beckensohle und Böschungen kann die Infiltrationsrate erhöht werden.



11. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

Während der Bohrarbeiten wurde das Bohrgut organoleptisch und visuell angesprochen. An keinem der Untersuchungspunkte ergaben sich Auffälligkeiten (z.B. Geruch, Verfärbungen, etc.), die auf eine Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

Zur weitergehenden, chemischen Laboruntersuchung wurden, um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien zu bestimmen bzw. auszuschließen, insgesamt sechs Mischproben, mit den Bezeichnungen **MP 1** bis **MP 6**, in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind der vorherigen Tabelle 3 im Kapitel 3.3 zu entnehmen.

11.1. Bewertungsgrundlagen: Asphalt

Zur Bewertung der Ergebnisse der Straßenausbaustoffe wurden die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau Ausgabe 2001/Fassung 2005“ (RuVA-StB 01/05) herangezogen. Die RuVA-StB 01/05 unterscheidet in Abhängigkeit des Gehalts an PAK n. EPA im Feststoff und der Konzentration des Phenolindex im Eluat zwischen den Möglichkeiten der Wiederverwertung im Heiß- und im Kaltmischverfahren.

Tabelle 17: Verwendete Bewertungsgrundlagen und Kurzcharakterisierung gem. RuVA-StB

Verwertungs- klasse	Art der Straßenausbaustoffe		PAK n. EPA im Feststoff [mg/kg]	Phenolindex im Eluat [mg/l]	mögliche Verwertungsverfahren
A	Ausbauasphalt		≤ 25	≤ 0,1	Verwertung als Asphaltgranulat ohne Einschränkungen möglich
B	Ausbaustoffe mit teer- / pechtypischen Bestandteilen	vorwiegend steinkohlen- typisch	> 25	≤ 0,1	Kaltmischverfahren mit Bindemitteln
C		vorwiegend braunkohlen- typisch	Wert ist anzugeben	> 0,1	



11.2. Ergebnisse und Bewertung der chemischen Laboruntersuchung: Asphalt

Die Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Probe **MP 4** gemäß PAK n. EPA im Feststoff und Phenolindex im Eluat können der nachfolgenden Tabelle 18 entnommen werden. Zusätzlich wurde der Asbestgehalt gemäß der VDI-Richtlinie bestimmt.

Tabelle 18: Untersuchungsergebnisse der gebundenen Baustoffe: Asphalt

Probe	Gehalt PAK n. EPA [mg/kg]	Gehalt Benzo(a)pyren [mg/kg]	Konzentration Phenolindex [mg/l]	Verwer- tungsklasse	Asbest nachgewiesen	Abfall- schlüssel
MP 4	0,54	<0,20	<0,0080	A	nein	17 03 02

Der Straßenaufbruch der untersuchten Probe **MP 4** ist gemäß RuVA-StB 01/05 als Ausbauasphalt zu bezeichnen und in die Verwertungsklasse **A** zu stellen. Eine Wiederverwertung als Asphaltgranulat kann ohne Einschränkungen erfolgen. Asbest wurde nicht nachgewiesen.

Besteht keine Wiederverwendung im Sinne der RuVA-StB, so sind die untersuchten Asphaltschichten der Probe **MP 4** gemäß Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) mit der Abfall-Schlüssel-Nr. **17 03 02** (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen) zu versehen und einer geordneten Entsorgung anzudienen.

Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde bzw. der übergeordnete Kreis am Ort der Wiederverwendung bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.



11.3. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV

Die Proben **MP 1** und **MP 2** (Mutterboden und humose Böden) wurden gemäß BBodSchV Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2 untersucht. Der Anhang 2 der BBodSchV mit den Kapiteln 4.1 und 4.2 definiert die Vorsorgewerte für Böden (Nr. 4.1.: Vorsorgewerte für Metalle/ Nr. 4.2.: Vorsorgewerte für organische Stoffe). Zusätzlich wurde der Humusgehalt sowie der pH-Wert bestimmt.

Tabelle 19: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2

Analyseergebnis		MP 1		
Parameter	Einheit	Gehalt	Vorsorgewert Sand (100 %)	Vorsorgewert Sand (70 %)
Feststoffkriterien				
Cadmium	mg/kg	0,21	0,4	0,28
Blei	mg/kg	16	40	28
Chrom	mg/kg	16	30	21
Kupfer	mg/kg	7,2	20	14
Quecksilber	mg/kg	0,06	0,1	0,07
Nickel	mg/kg	4,1	15	10,5
Zink	mg/kg	38	60	42
Parameter	Einheit	Gehalt	Humusgehalt (<8 %)	Humusgehalt (>8 %)
Feststoffkriterien				
Summe der 6 PCB	mg/kg	n. n.	0,05	0,1
PCB ges.	mg/kg	n. n.	-	-
PAK	mg/kg	n. n.	3	10
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,05	0,3	1
Humusgehalt	Gew.-%	3,6	-	-
pH-Wert	-	7,6	-	-
n. n.	nicht nachweisbar			
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (100 %)			
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (70 %)			



Tabelle 20: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2

Analyseergebnis		MP 2		
Parameter	Einheit	Gehalt	Vorsorgewert Sand (100 %)	Vorsorgewert Sand (70 %)
Feststoffkriterien				
Cadmium	mg/kg	<0,2	0,4	0,28
Blei	mg/kg	12	40	28
Chrom	mg/kg	12	30	21
Kupfer	mg/kg	5,1	20	14
Quecksilber	mg/kg	0,06	0,1	0,07
Nickel	mg/kg	3,6	15	10,5
Zink	mg/kg	26	60	42
Parameter	Einheit	Gehalt	Humusgehalt (<8 %)	Humusgehalt (>8 %)
Feststoffkriterien				
Summe der 6 PCB	mg/kg	n. n.	0,05	0,1
PCB ges.	mg/kg	n. n.	-	-
PAK	mg/kg	n. n.	3	10
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,05	0,3	1
Humusgehalt	Gew.-%	1,8	-	-
pH-Wert	-	7,2	-	-
n. n.	nicht nachweisbar			
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (100 %)			
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (70 %)			



11.4. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Proben **MP 1** und **MP 2** für das untersuchte Material gemäß BBodSchV Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2, Humusgehalt und pH-Wert sind in der nachfolgenden Tabelle 21 dargestellt. In der Tabelle 21 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung sowie die Überschreitungen zu 70 % und 100 % aufgeführt.

Tabelle 21: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. BBodSchV, Humusgehalt & pH-Wert

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Überschreitungen 70 %	Überschreitungen 100 %
MP 1	keine	keine	keine	keine
MP 2	keine	keine	keine	keine

Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung dürfen in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht nur 70 % der Vorsorgewerte erreicht werden. Regionale Hintergrundwerte können bei der Verwertung berücksichtigt werden.

Aufgrund **keiner** festgestellten Überschreitungen der Grenzwerte gemäß BBodSchV (vgl. Tabelle 21) ist für die Proben **MP 1** und **MP 2** eine landwirtschaftliche Wiederverwendung **uneingeschränkt** möglich.

Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde bzw. der übergeordnete Kreis am Ort der Wiederverwendung bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.



11.5. Bewertungsgrundlagen: TR LAGA Boden 11/04

Zur Bewertung der Analysenergebnisse wurden die Zuordnungswerte der LAGA herangezogen. Die Zuordnungsklassen sind in der nachfolgenden Tabelle 15 zusammenfassend dargestellt.

Die LAGA unterscheidet zwischen einem uneingeschränkten (offenen), eingeschränkten (offenen oder geschlossenen) Einbau. Ein uneingeschränkter Einbau ist nur zulässig, wenn die Schadstoffgehalte in den Reststoffen/Abfällen mit dem regional vorkommenden natürlichen Boden/Gestein vergleichbar sind. Bei Unterschreiten dieser Werte (Zuordnungswert Z 0) ist davon auszugehen, dass relevante Schutzgüter (Mensch, Boden, Wasser, Luft) nicht beeinträchtigt werden.

Vielfach ist es vertretbar Reststoffe/Abfälle mit erhöhten Schadstoffgehalten unter Beachtung definierter, technischer Randbedingungen wiedereinzubauen. Dabei wird unterschieden zwischen einem eingeschränkten, offenen Einbau (Zuordnungswert Z 1) und einem eingeschränkten, geschlossenen Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen (Zuordnungswert Z 2). Dabei gelten die Zuordnungswerte Z 1 als Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungsbeschränkungen. Maßgebend für die Festlegung dieser Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Die Zuordnungswerte Z 2 stellen grundsätzlich die Obergrenze für den Einbau von Reststoffen/Abfällen mit definierten technischen Sicherheitsbedingungen (z.B. Einbau im Lärmschutzwall unter einer mineralischen Abdichtung) dar. Auch ist das Schutzgut Grundwasser maßgebend für die Höhe der Werte. Werden die Zuordnungswerte der Kategorie Z 2 überschritten, ist nur noch eine Entsorgung (z.B. Einlagerung auf Deponien, Müllverbrennung) oder Aufbereitung (z.B. Bodenwäsche, etc.) der schadstoffbelasteten Böden möglich.

Tabelle 22: Verwendete Bewertungsgrundlagen und Kurzcharakterisierung

Bewertungsgrundlage	Zuordnungswert	Bemerkung
LAGA	Z 0	uneingeschränkt wieder verwendbar
	Z 1	eingeschränkter, offener Einbau in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Standortbedingungen möglich
	Z 2	eingeschränkter, geschlossener Einbau mit definierten technischen Sicherheitsbedingungen (z.B. Lärmschutzwall mit mineralischer Abdichtung)



11.6. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04

Tabelle 23: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04							
			MP 3	Z 0 ¹¹⁾				Z 1		Z 2
				Sand ¹¹⁾	Lehm / Schluff ¹¹⁾	Ton ¹¹⁾	Verfüllung ¹⁾	Z 1.1	Z 1.2	
Feststoffkriterien										
Arsen As	[mg/kg]	5,8	10	15	20	15 (20) ²⁾	45	150		
Blei Pb	[mg/kg]	3,5	40	70	100	140	210	700		
Cadmium Cd	[mg/kg]	<0,1	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10		
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	10	30	60	100	120	180	600		
Kupfer Cu	[mg/kg]	<3	20	40	60	80	120	400		
Nickel Ni	[mg/kg]	5,1	15	50	70	100	150	500		
Thallium Th	[mg/kg]	<0,1	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7		
Quecksilber Hg	[mg/kg]	<0,05	0,1	0,5	1	1	1,5	5		
Zink Zn	[mg/kg]	13	60	150	200	300	450	1500		
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	<0,1	-				3	10		
TOC	[M.-%]	<0,4	0,5 (1,0) ⁵⁾				1,5	5		
EOX	[mg/kg]	<0,5	1			1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10		
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	<10	100			200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾		
Summe BTEX	[mg/kg]	n. n.	1							
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1							
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15	0,5		
PAK n. EPA	[mg/kg]	n. n.	3				3 (9) ⁸⁾	30		
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	<0,01	0,3			0,6	0,9	3		
Eluatkriterien										
pH-Wert	[-]	7,7	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	16	250				250	1500	2000	
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	<1	30				30	50	100 ⁹⁾	
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	2,1	20				20	50	200	
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	<5	5				5	10	20	
Arsen As	[µg/l]	<3	14				14	20	60 ¹⁰⁾	
Blei Pb	[µg/l]	7,3	40				40	80	200	
Cadmium Cd	[µg/l]	<0,5	1,5				1,5	3	6	
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	<4	12,5				12,5	25	60	
Kupfer Cu	[µg/l]	<5	20				20	60	100	
Nickel Ni	[µg/l]	<5	15				15	20	70	
Quecksilber Hg	[µg/l]		< 0,5				< 0,5	1	2	
Zink Zn	[µg/l]	<30	150				150	200	600	
Phenolindex	[µg/l]	<8	20				20	40	100	
Bewertung		Z 0								

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1 mg/kg. ⁵⁾ Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀₋₂₂. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C₁₀₋₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. ¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. ¹¹⁾ Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/ Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar

>Z 2

Bewertungsgrundlage



Tabelle 24: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04						
			Z 0 ¹¹⁾				Z 1		Z 2
			Sand ¹¹⁾	Lehm / Schluff ¹¹⁾	Ton ¹¹⁾	Verfüllung ¹⁾	Z 1.1	Z 1.2	
Feststoffkriterien									
Arsen As	[mg/kg]	5,6	10	15	20	15 (20) ²⁾	45	150	
Blei Pb	[mg/kg]	16	40	70	100	140	210	700	
Cadmium Cd	[mg/kg]	0,19	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	97	30	60	100	120	180	600	
Kupfer Cu	[mg/kg]	13	20	40	60	80	120	400	
Nickel Ni	[mg/kg]	20	15	50	70	100	150	500	
Thallium Th	[mg/kg]	0,16	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	
Quecksilber Hg	[mg/kg]	0,056	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Zink Zn	[mg/kg]	53	60	150	200	300	450	1500	
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	0,24	-				3	10	
TOC	[M.-%]	3,1	0,5 (1,0) ⁵⁾				1,5	5	
EOX	[mg/kg]	<0,5	1			1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	3.700	100			200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾	
Summe BTEX	[mg/kg]	0,1	1						
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1						
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15	0,5	
PAK n. EPA	[mg/kg]	819,1	3				3 (9) ⁸⁾	30	
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	44	0,3			0,6	0,9	3	
Eluatkriterien									
pH-Wert	[-]	10,0	6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	257	250			250	1500	2000	
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	3,8	30			30	50	100 ⁹⁾	
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	79	20			20	50	200	
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	<5	5			5	10	20	
Arsen As	[µg/l]	<3	14			14	20	60 ¹⁰⁾	
Blei Pb	[µg/l]	<5	40			40	80	200	
Cadmium Cd	[µg/l]	<0,5	1,5			1,5	3	6	
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	<4	12,5			12,5	25	60	
Kupfer Cu	[µg/l]	<5	20			20	60	100	
Nickel Ni	[µg/l]	<5	15			15	20	70	
Quecksilber Hg	[µg/l]		< 0,5			< 0,5	1	2	
Zink Zn	[µg/l]	<30	150			150	200	600	
Phenolindex	[µg/l]	<8	20			20	40	100	
Bewertung		>Z 2							

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1 mg/kg. ⁵⁾ Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀₋₂₂. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C₁₀₋₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. ¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. ¹¹⁾ Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/ Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar

>Z 2

Bewertungsgrundlage



Tabelle 25: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04						
			Z 0 ¹¹⁾				Z 1		Z 2
		MP 6	Sand ¹¹⁾	Lehm / Schluff ¹¹⁾	Ton ¹¹⁾	Verfüllung ¹⁾	Z 1.1	Z 1.2	
Feststoffkriterien									
Arsen As	[mg/kg]	<5	10	15	20	15 (20) ²⁾	45	150	
Blei Pb	[mg/kg]	7,2	40	70	100	140	210	700	
Cadmium Cd	[mg/kg]	<0,1	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	80	30	60	100	120	180	600	
Kupfer Cu	[mg/kg]	20	20	40	60	80	120	400	
Nickel Ni	[mg/kg]	23	15	50	70	100	150	500	
Thallium Th	[mg/kg]	0,11	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	
Quecksilber Hg	[mg/kg]	<0,05	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Zink Zn	[mg/kg]	22	60	150	200	300	450	1500	
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	<0,1	-				3	10	
TOC	[M.-%]	0,5	0,5 (1,0) ⁵⁾				1,5	5	
EOX	[mg/kg]	<0,5	1			1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	590	100			200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾	
Summe BTEX	[mg/kg]	n. n.	1						
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1						
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15	0,5	
PAK n. EPA	[mg/kg]	73,0	3				3 (9) ⁸⁾	30	
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	4,5	0,3			0,6	0,9	3	
Eluatkriterien									
pH-Wert	[-]	8,8	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	81	250				250	1500	2000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	<1	30				30	50	100 ⁹⁾
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	10	20				20	50	200
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	<5	5				5	10	20
Arsen As	[µg/l]	<3	14				14	20	60 ¹⁰⁾
Blei Pb	[µg/l]	<5	40				40	80	200
Cadmium Cd	[µg/l]	<0,5	1,5				1,5	3	6
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	<4	12,5				12,5	25	60
Kupfer Cu	[µg/l]	<5	20				20	60	100
Nickel Ni	[µg/l]	<5	15				15	20	70
Quecksilber Hg	[µg/l]		< 0,5				< 0,5	1	2
Zink Zn	[µg/l]	<30	150				150	200	600
Phenolindex	[µg/l]	<8	20				20	40	100
Bewertung		>Z 2							

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1 mg/kg. ⁵⁾ Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀₋₂₂. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C₁₀₋₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. ¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. ¹¹⁾ Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/ Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar

>Z 2

Bewertungsgrundlage



11.7. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Proben **MP 3**, **MP 5** und **MP 6** für das untersuchte Material gemäß TR LAGA Boden 11/04 sind in der nachfolgenden Tabelle 26 dargestellt. In der Tabelle 26 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Zuordnungsklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 26: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. TR LAGA Boden 11/04

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Zuordnungsklasse	Abfallschlüssel
MP 3	keine	keine	Z 0	17 05 04
MP 5	<u>im Feststoff:</u> Cyanide, TOC, Kohlenwasserstoffe, PAK n. EPA, Benzo-a-pyren <u>im Eluat:</u> Elektr. Leitfähigkeit, Sulfat	<u>im Feststoff:</u> Kohlenwasserstoffe, PAK n. EPA, Benzo-a-pyren	>Z 2	17 05 03*
MP 6	<u>im Feststoff:</u> Chrom, Nickel, Kohlenwasserstoffe, PAK n. EPA, Benzo-a-pyren <u>im Eluat:</u> keine	<u>im Feststoff:</u> PAK n. EPA, Benzo-a-pyren	>Z 2	17 05 03*

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Probe **MP 3** z.B. unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) entsorgt werden.

Der untersuchte Boden der Proben **MP 5** und **MP 6** ist als **gefährlicher Abfall** einzustufen und muss unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 03*** (Boden und Steine die gefährliche Stoffe enthalten) entsorgt werden.

Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde bzw. der übergeordnete Kreis am Ort der Wiederverwendung bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.

Für eine sach- und fachgerechte Entsorgung der Proben **MP 5** und **MP 6** wird, aufgrund einer Einstufung in eine Zuordnungsklasse **>Z 2**, die chemische Nachuntersuchung gemäß Deponieverordnung (DepV) zwingend erforderlich. Weiterhin kann es möglich sein, dass zusätzlich die Säureneutralisationskapazität (SNK) sowie die Atmungsaktivität (AT4) und die Gasbildungsrate (GB21) bestimmt werden müssen.



12. SCHLUSSWORT

Baugrunduntersuchungen liefern immer nur stichprobenartige Aufschlüsse des Untergrundes. Prinzipiell sind daher Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen.

Aus den Erkenntnissen der Aufschlüsse wird im Zuge eines Geotechnischen Berichtes ein homogenisiertes Baugrundmodell entwickelt und beschrieben. Wenn sich im Zuge der Bauarbeiten die Bodenverhältnisse anders darstellen als dies bislang erkundet wurde, dann ist der Baugrundgutachter dringend zu informieren bzw. hinzuzuziehen um die weitere Vorgehensweise zu besprechen.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Zur Durchführung von Ortsbesichtigungen, Verdichtungsüberprüfungen, etc. bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

Münster, den 14.01.2022

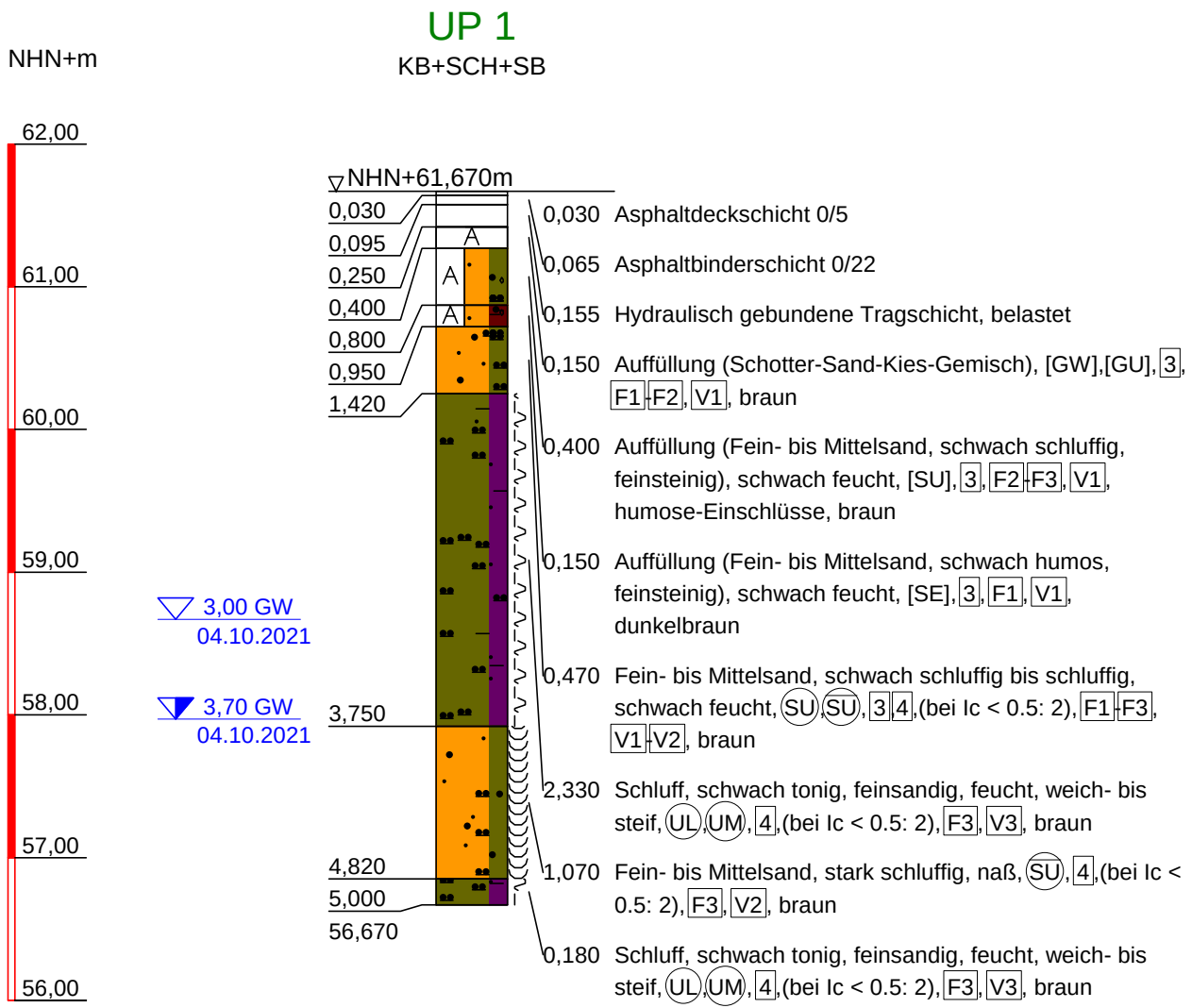
M. Sc. Geowiss. N. Weckwert



Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Baustoffprüfstelle

Otto-Hahn-Straße 7 • 48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 • Telefax (0 25 34) 62 00-32

Dipl.-Geol. H. Musial



Bauvorhaben:
Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:
**Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50**

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021	Anlage: 2	
 Roxeler Baustoffprüfstelle Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de	Bearbeiter: Hom./Poe.	Datum:
	Gezeichnet: Mus.	04.11.2021
	Geändert: _____	
	Gesehen: _____	
	Projekt-Nr.: _____	030290-21

UP 2

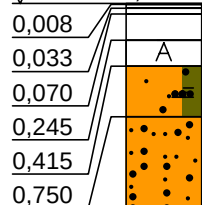
KB+SCH+SB

NHN+m



▽ 1,80 GW
04.10.2021

▽NHN+63,060m



- 0,008 Asphaltdeckschicht 0/5
- 0,025 Asphaltdeckschicht 0/5
- 0,037 Asphaltbinderschicht 0/22
- 0,175 Hydraulisch gebundene Tragschicht, belastet
- 0,170 Auffüllung (Schotter-Sand-Kies-Gemisch), [GW],[GU],[3],
[F1][F2],[V1], braun
- 0,335 Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach humos,
schwach feucht- bis feucht, (SU),[3],[F1][F2],[V1],
dunkelbraun
- 4,250 Fein- bis Mittelsand, schwach feucht- bis feucht, (SE),[3],
[F1],[V1], humose-Einschlüsse, beige/braun/hellbraun

Bauvorhaben:

**Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50**

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2

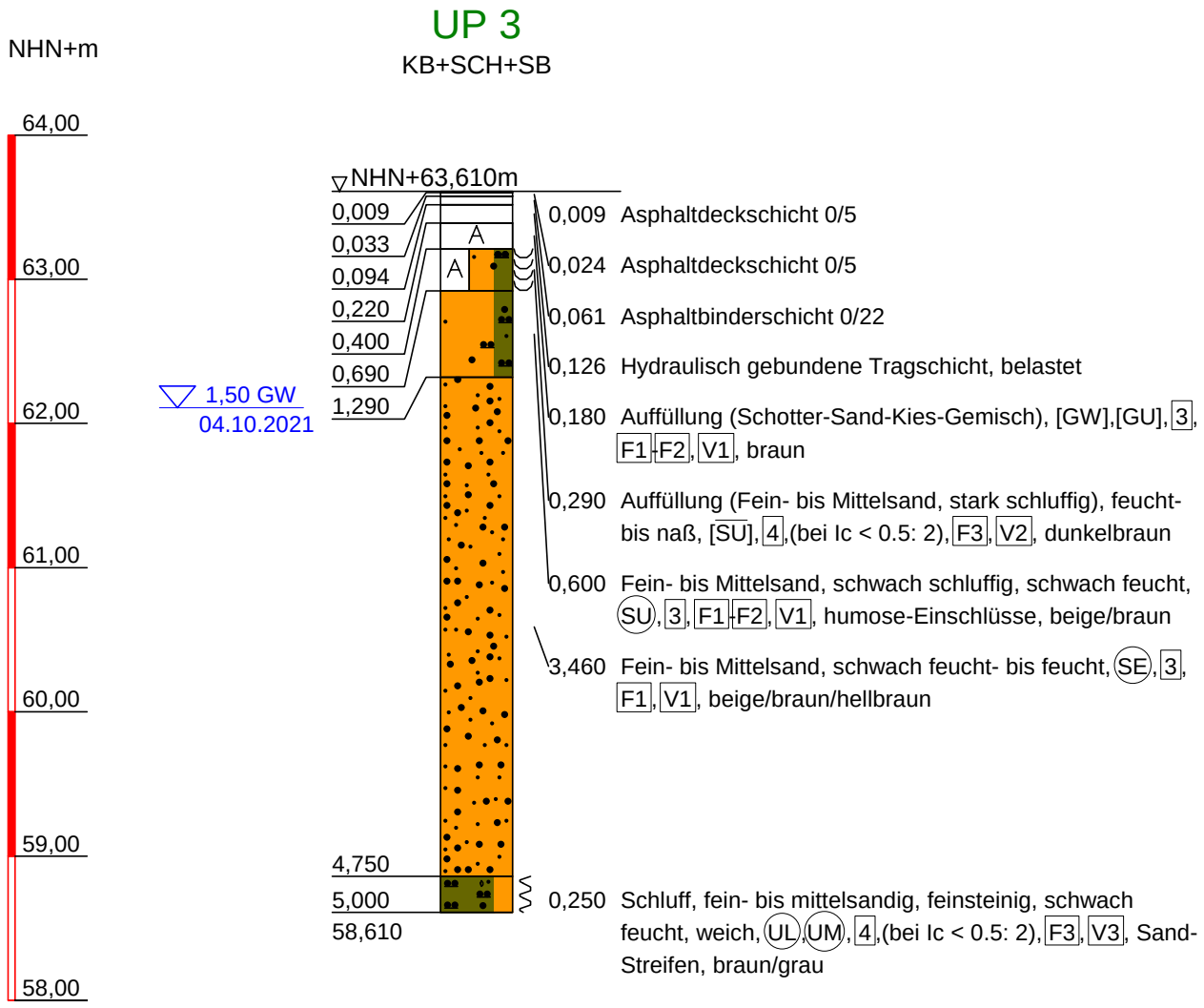


**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Hom./Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Mus.	04.11.2021
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030290-21	



Bauvorhaben:
Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

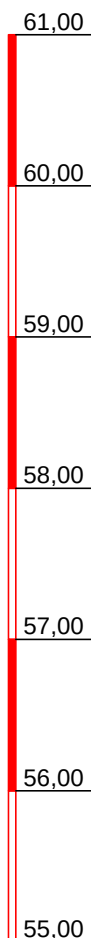
Planbezeichnung:
**Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50**

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021	Anlage: 2	
 Roxeler Baustoffprüfstelle Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de	Bearbeiter: Hom./Poe.	Datum:
	Gezeichnet: Mus.	04.11.2021
	Geändert: _____	
	Gesehen: _____	
	Projekt-Nr.: 030290-21	

NHN+m

UP 4

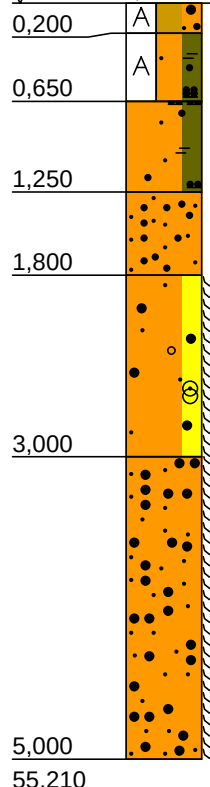
SCH+SB



▽ 1,20 GW
04.10.2021

▽ 1,75 GW
04.10.2021

▽NHN+60,210m



0,200 Auffüllung (Mutterboden, sandig, schwach schluffig, Bauschuttreste), [OH], [1], [F2], Wurzeln, dunkelbraun

0,450 Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, humos), schwach feucht- bis feucht, [OH], [4], (bei $I_c < 0,5$: 2), [F2], Wurzeln, dunkelbraun

0,600 Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach humos, schwach feucht- bis feucht, (SU), [3], [F1], [F2], [V1], braun

0,550 Fein- bis Mittelsand, feucht, (SE), [3], [F1], [V1], beige/braun/hellbraun

1,200 Fein- bis Grobsand, schwach kiesig, naß, (SE), [3], [F1], [V1], humose-Einschlüsse, beige/braun/hellbraun

2,000 Fein- bis Grobsand, naß, (SE), [3], [F1], [V1], Schluff-Linsen, beige/braun/hellbraun

Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter: Hom./Poe. Datum:

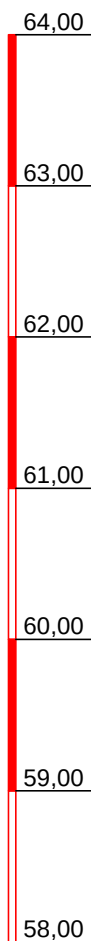
Gezeichnet: Mus. 04.11.2021

Geändert: _____

Gesehen: _____

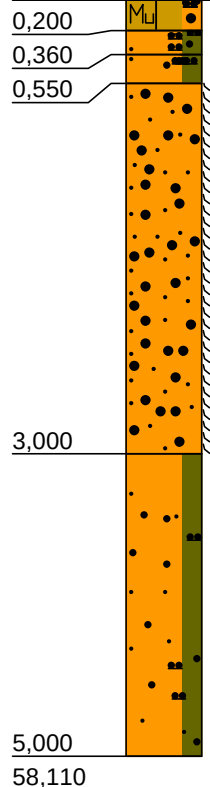
Projekt-Nr.: 030290-21

NHN+m



UP 5 SCH+SB+DPL

▽NHN+63,110m



- 0,200 Mutterboden, sandig, schwach schluffig, (OH), 1, F2, schwarz
- 0,360
- 0,550
- 0,160 Fein- bis Mittelsand, schluffig, humos, schwach feucht- bis feucht, (OH), 4, (bei $I_c < 0.5$: 2), F2, dunkelbraun
- 0,190 Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach humos, schwach feucht- bis feucht, (SU), 3, F1, F2, V1, braun
- 2,450 Fein- bis Grobsand, naß, (SE), 3, F1, V1, beige/braun/dunkelbraun
- 3,000
- 2,000 Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, (SU), 3, F1, F2, V1, braun
- 5,000
- 58,110

▽ 4,55 GW
05.10.2021

Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

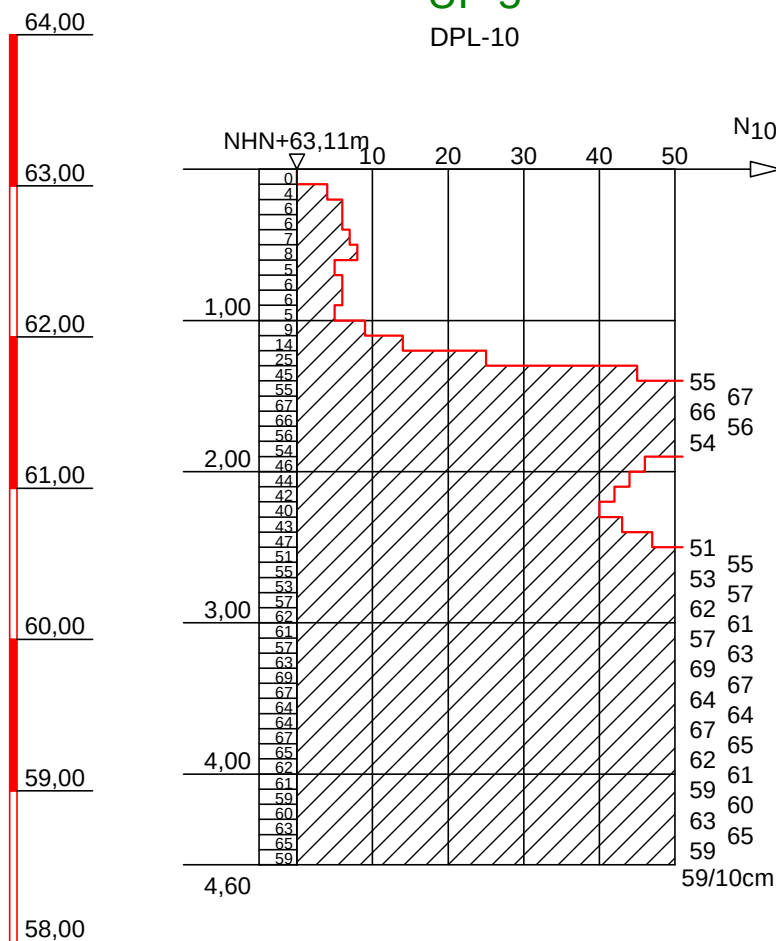
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Hom./Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Mus.	04.11.2021
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030290-21	

NHN+m

UP 5

DPL-10



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage:

2



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster

Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32

Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:

Hom./Poe.

Datum:

Gezeichnet:

Mus.

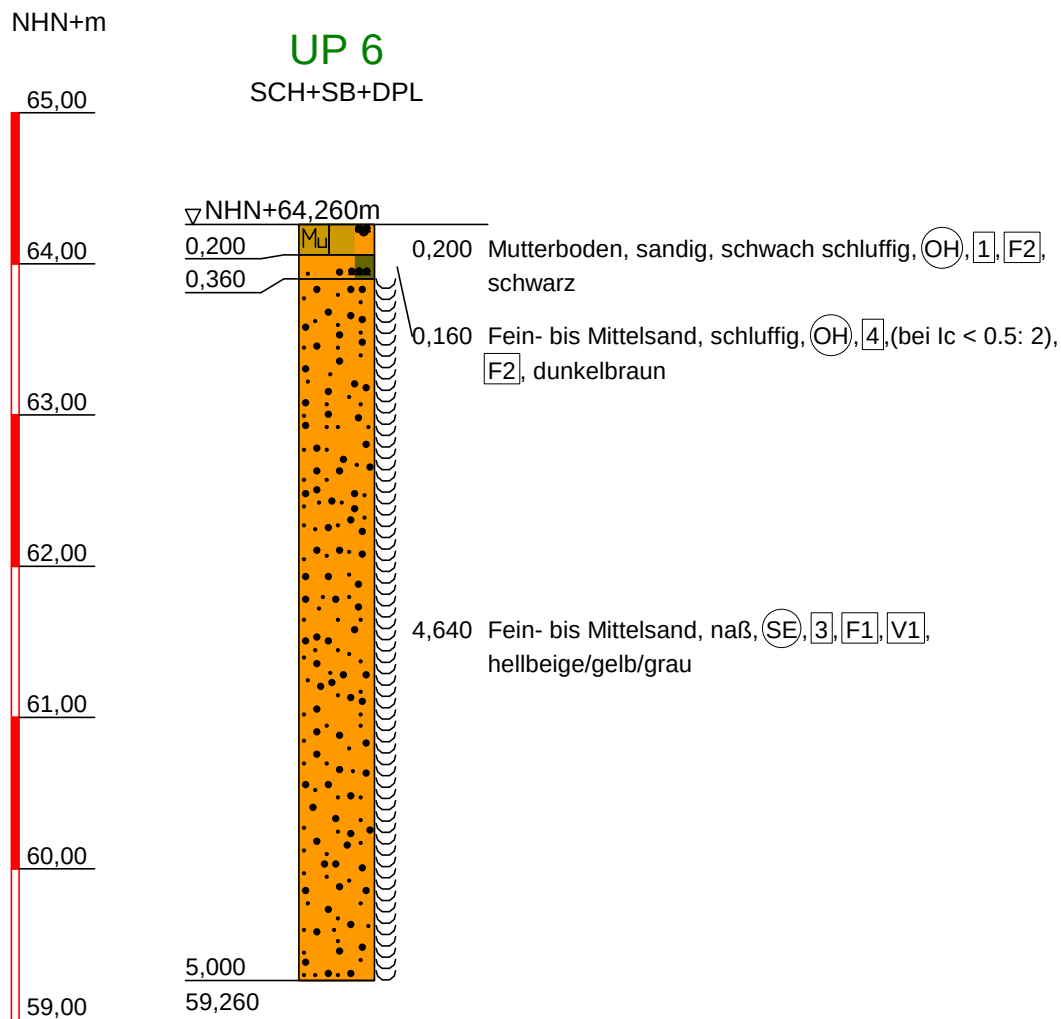
04.11.2021

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030290-21



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50**

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter: Hom./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Mus.

04.11.2021

Geändert:

Gesehen:

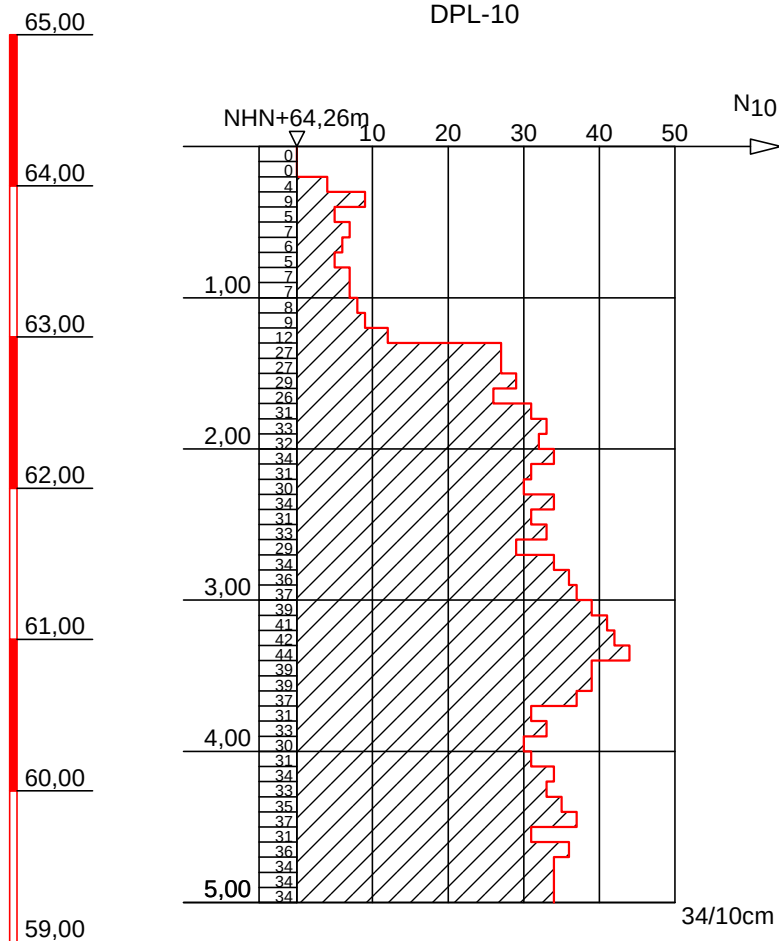
Projekt-Nr.:

030290-21

NHN+m

UP 6

DPL-10



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage:

2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:

Hom./Poe.

Datum:

Gezeichnet:

Mus.

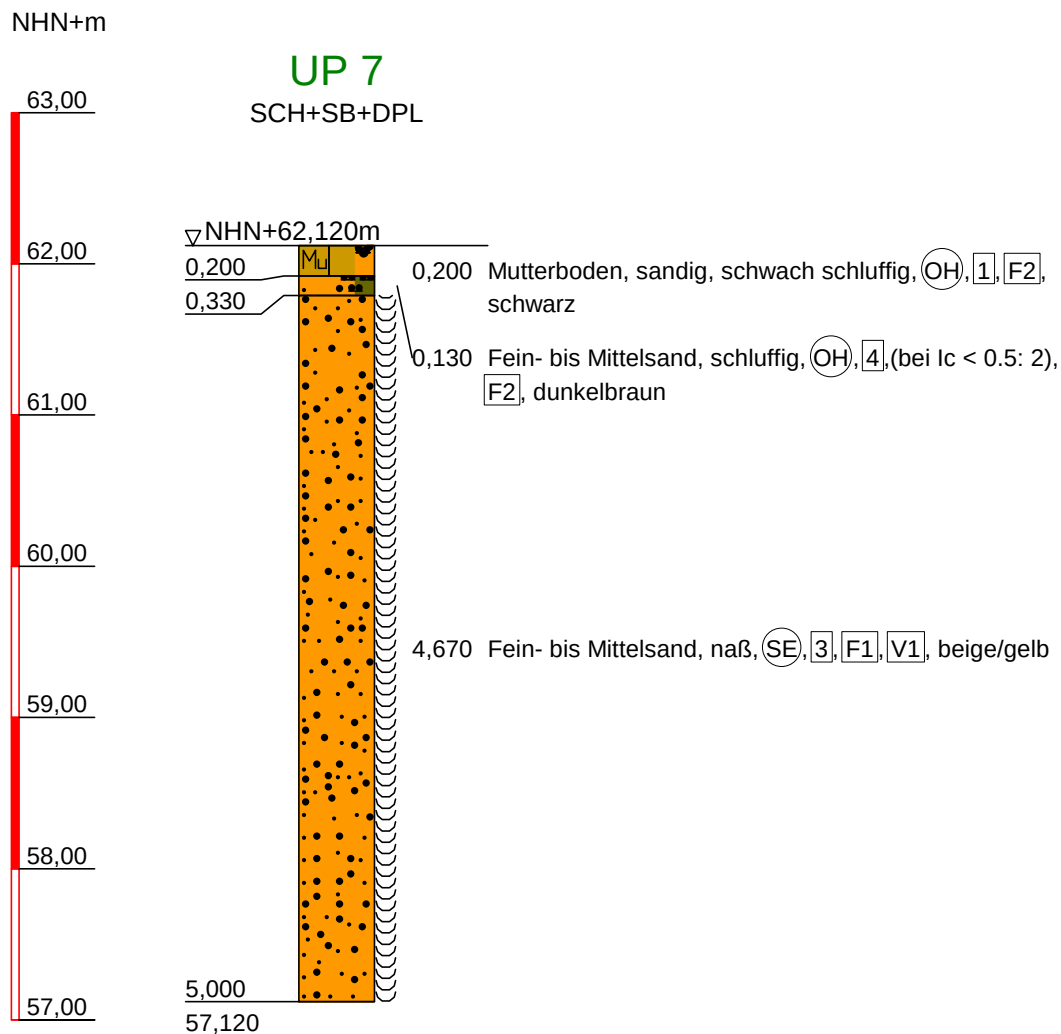
04.11.2021

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030290-21



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50**

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter: Hom./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Mus.

04.11.2021

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030290-21

NHN+m

63,00

62,00

61,00

60,00

59,00

58,00

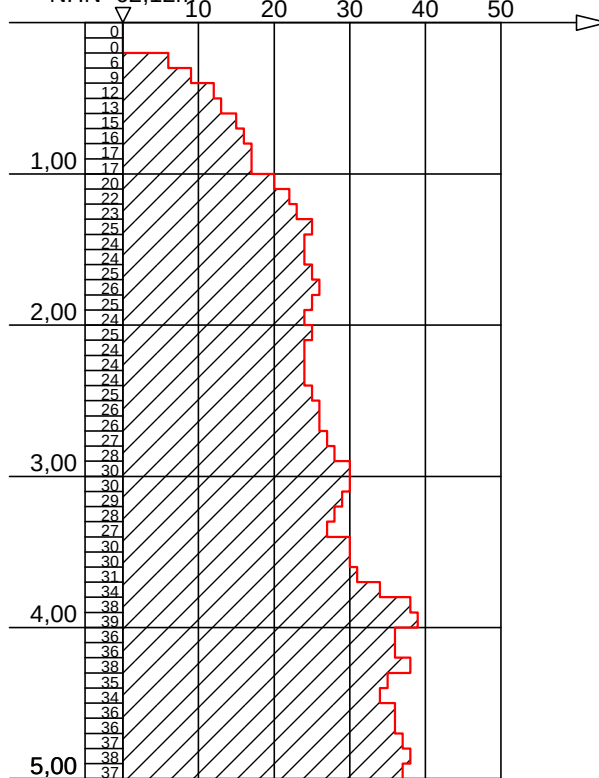
57,00

UP 7

DPL-10

NHN+62,12m

N10



37/10cm

Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage:

2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster

Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32

Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:

Hom./Poe.

Datum:

Gezeichnet:

Mus.

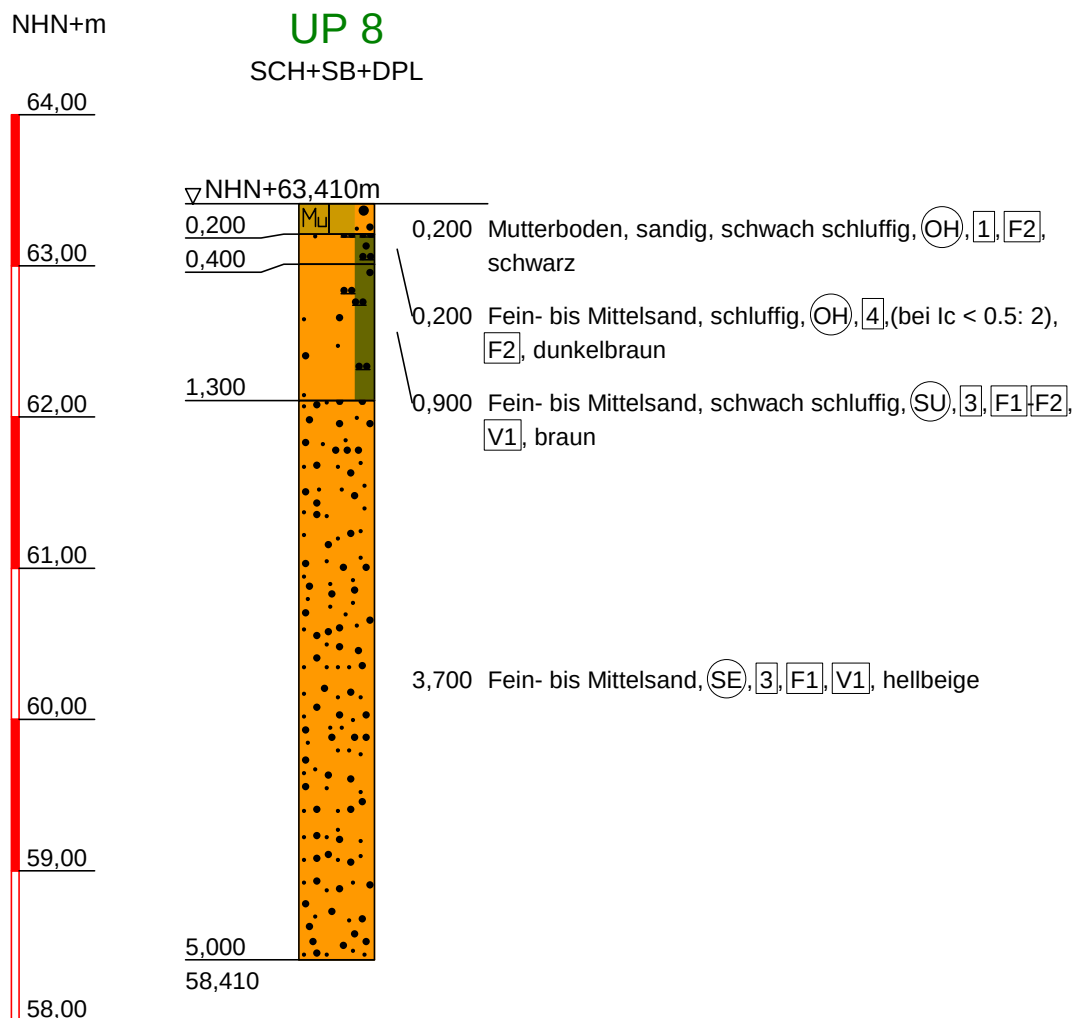
04.11.2021

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030290-21



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster

Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32

Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter: Hom./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Mus.

04.11.2021

Geändert:

Gesehen:

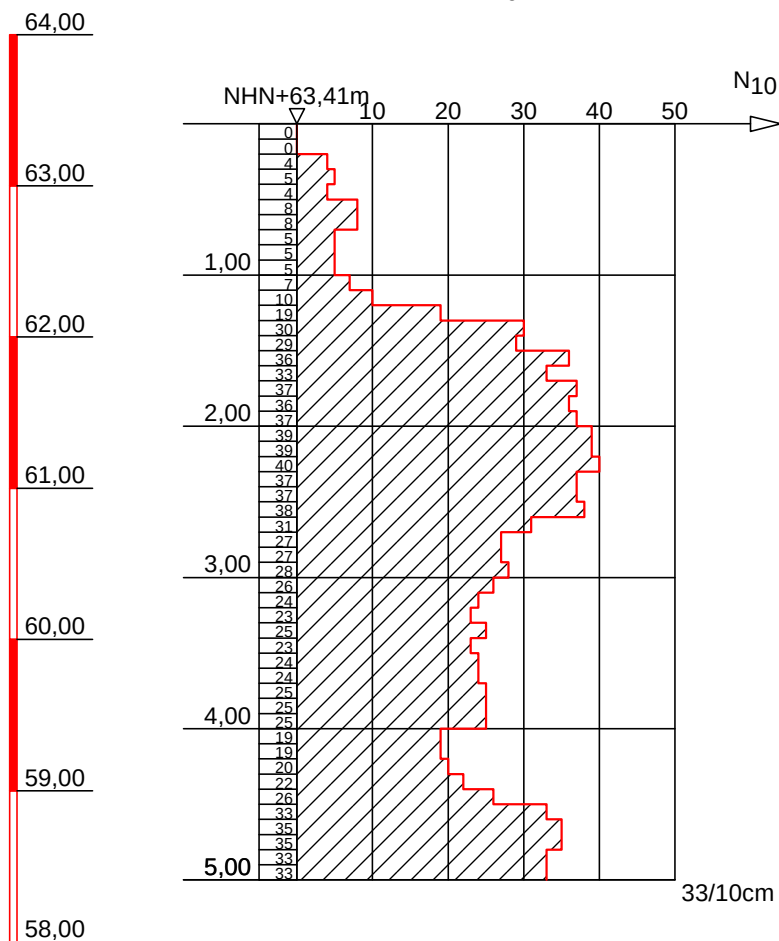
Projekt-Nr.:

030290-21

NHN+m

UP 8

DPL-10



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage:

2



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:

Hom./Poe.

Datum:

Gezeichnet:

Mus.

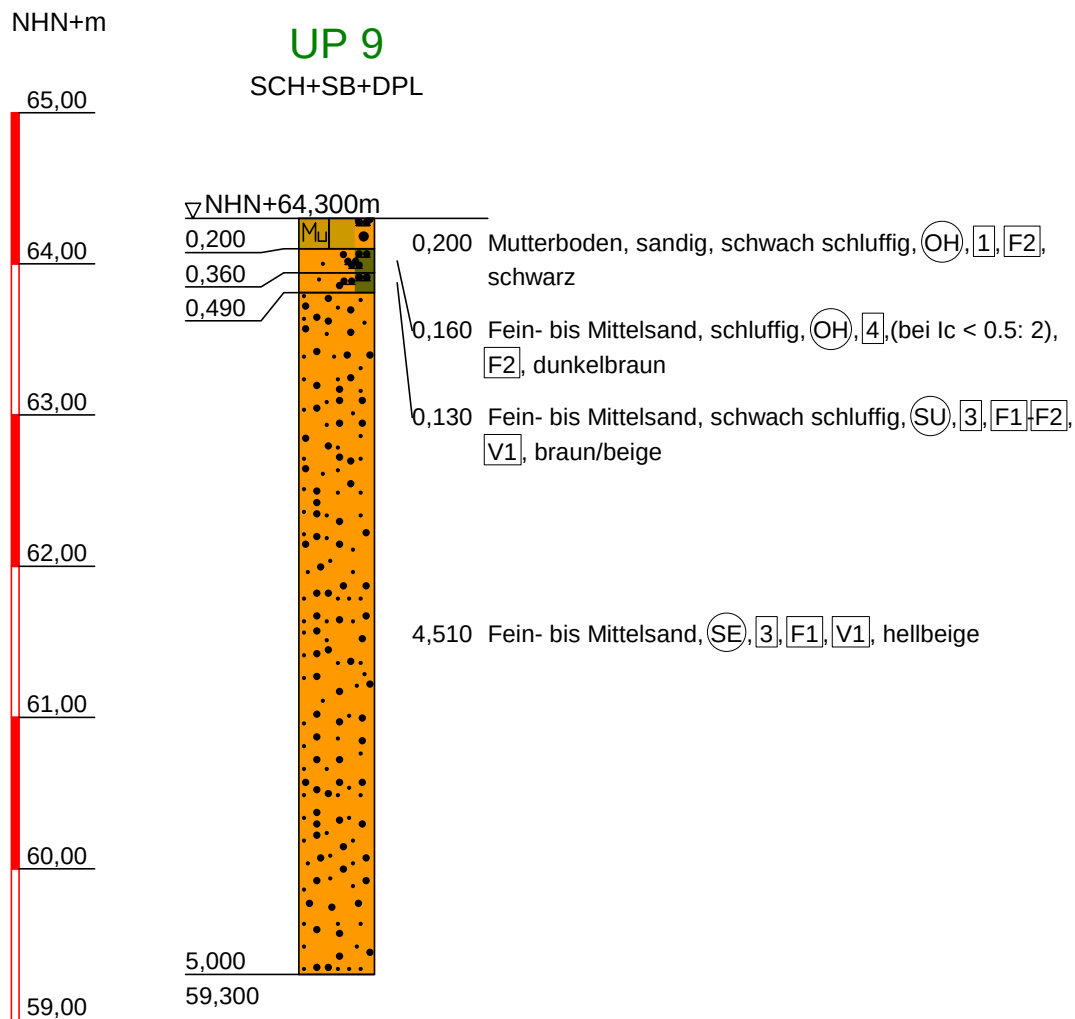
04.11.2021

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030290-21



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Ramm-
sondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50**

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter: Hom./Poe. Datum:

Gezeichnet: Mus. 04.11.2021

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.: 030290-21

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

GRUNDWASSER



Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A		A	
Kies	kiesig	G	g		
Mutterboden		Mu		Mu	
Sand	sandig	S	s		
Schluff	schluffig	U	u		
Steine	steinig	X	x		
Ton	tonig	T	t		
Torf	humos	H	h		

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)

KONSISTENZ

wch < weich stf | steif

BODENGRUPPE

BODENKLASSE

FROSTEMPFLINDLICHKEIT

VERDICHTBARKEIT

FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht

nach DIN 18196: (UL) = leicht plastische Schluffe

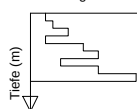
nach DIN 18300: [4] = Bodenklasse 4

nach ZTVE-StB 94/97: [F3] = Frostepfindlichkeitsklasse 3

nach ZTVA-StB 97: [V3] = Verdichtbarkeitsklasse 3

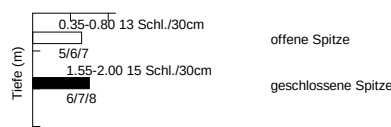
RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe



	DPL-5	DPM-A	DPH
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rambbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



Bauvorhaben:

Erschließung GG Bippener Straße
Baugrunduntersuchung

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Bohr- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 04.+ 05.10.2021

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Hom./Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Mus.	04.11.2021
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030290-21	

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
- Baustoffprüfstelle -
Otto-Hahn-Straße 7 48161 MÜNSTER
Tel. 02534/6200-27 u. 28 Fax 6200-32

Bearbeiter: P. Kl.

Datum: 08.12.2021

KÖRNUINGSLINIE

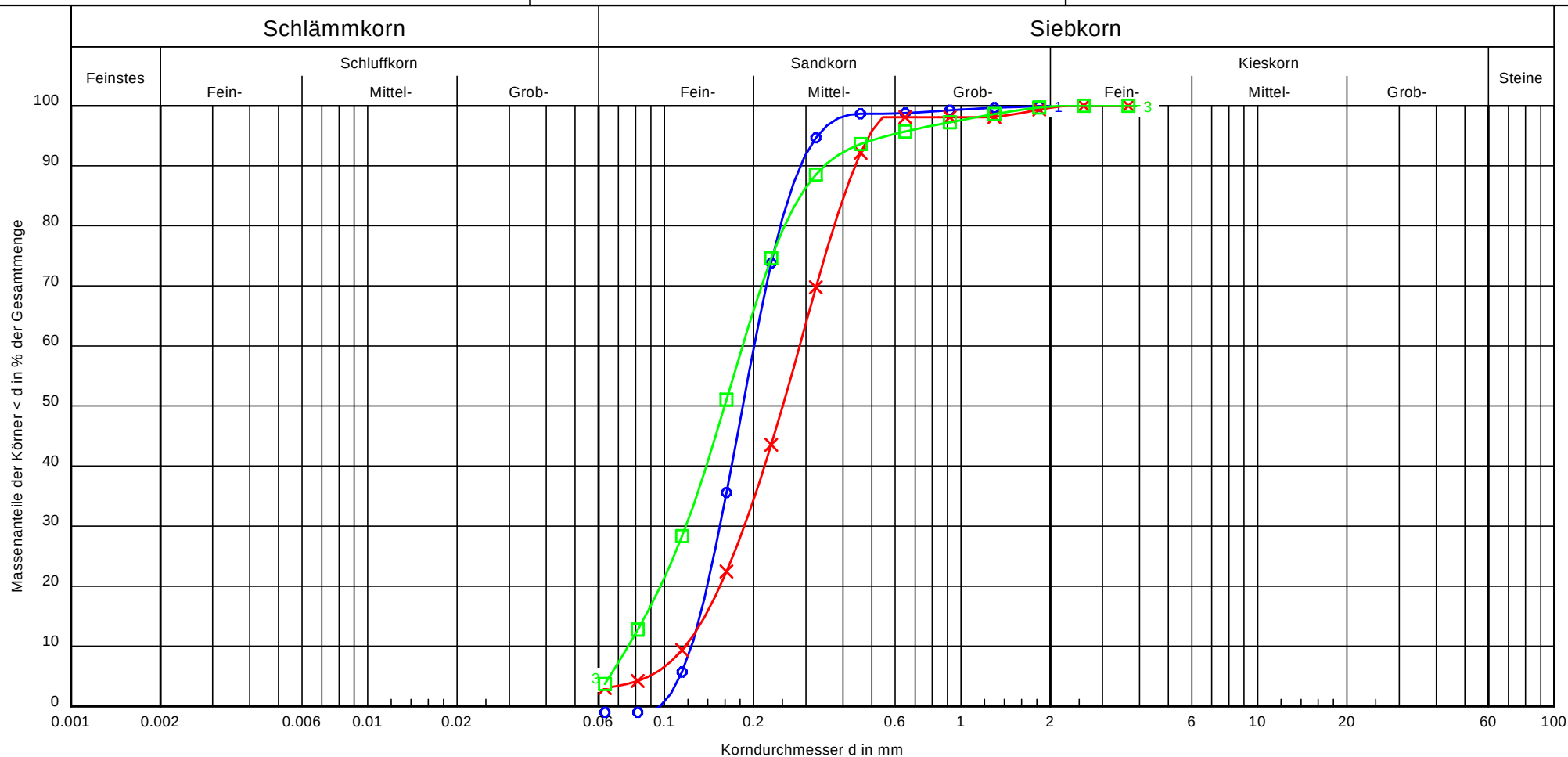
Erschließung GG B-Plan Nr. 21
Bippener Straße, Eggermühlen

Probe entnommen von: Poe.

Probe entnommen am: 04./05.10.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:			
Bodenart:	fS, mS	mS, fS	fS, ms
Tiefe:	0,72 - 5,00 m u. GOK	0,69 - 4,75 m u. GOK	0,55 - 5,00 m u. GOK
Bodengruppe/-klasse:	SE	SE	SE
Entnahmestelle:	UP 2	UP 3	UP 5
Durchlässigkeitsbeiwert:	$1.7 \cdot 10^{-4}$	$1.4 \cdot 10^{-4}$	$5.7 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- / - /100.0/ -	- /3.1/96.6/0.3	- /3.7/96.2/0.1
Frostsicherheit:	F1	F1	F1

Bemerkungen:

Bodengruppe gem. DIN 18196

Bodenklasse gem. DIN 18300

Projekt-Nr.:
030290-21
Anlage:
3.1

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
- Baustoffprüfstelle -
Otto-Hahn-Straße 7 48161 MÜNSTER
Tel. 02534/6200-27 u. 28 Fax 6200-32

Bearbeiter: P. Kl.

Datum: 08.12.2021

KÖRNUINGSLINIE

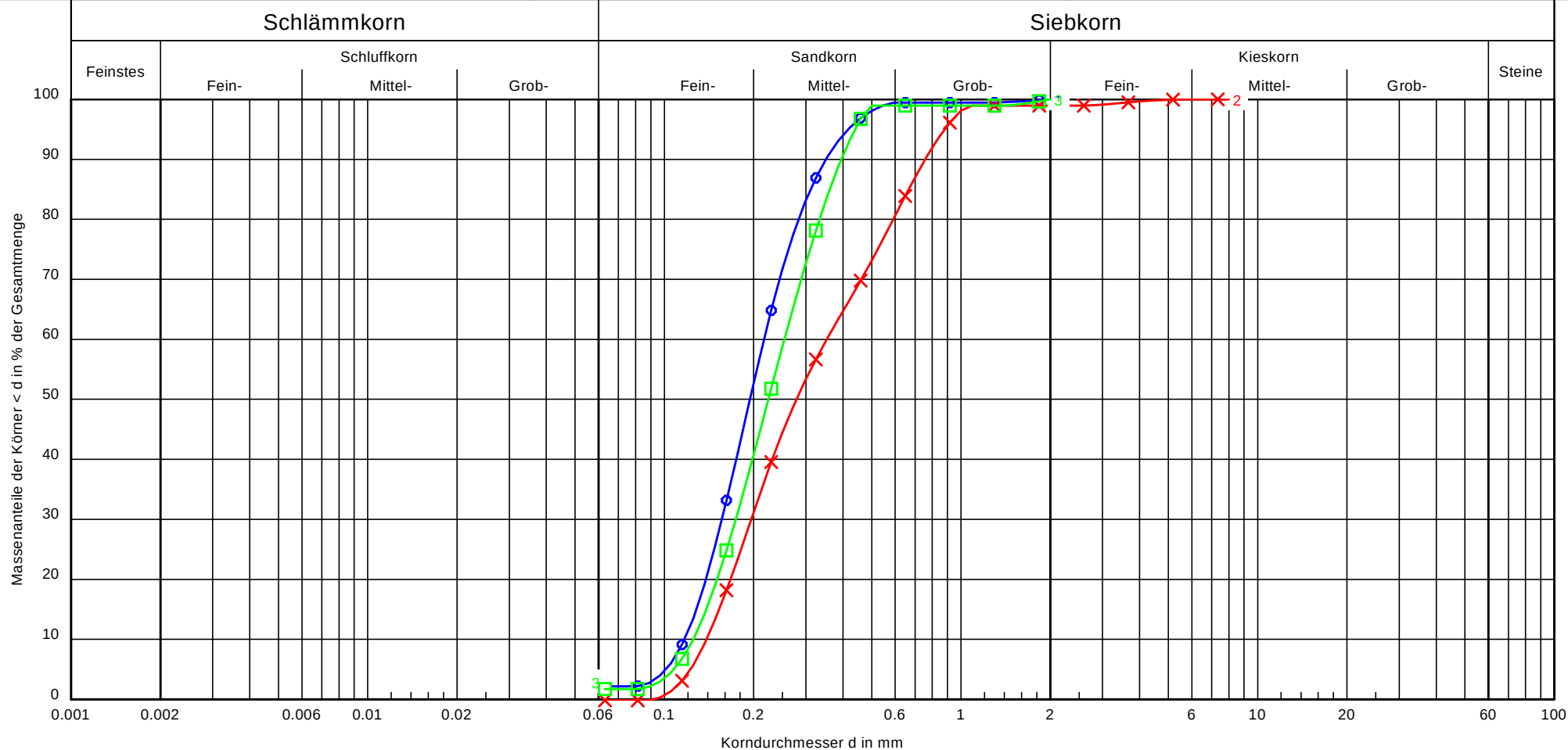
Erschließung GG B-Plan Nr. 21
Bippener Straße, Eggermühlen

Probe entnommen von: Poe.

Probe entnommen am: 04./05.10.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:	○ — ○	× — ×	□ — □
Bodenart:	fS, mS	mS, fS, gs	mS, fS
Tiefe:	0,36 - 5,00 m u. GOK	0,33 - 5,00 m u. GOK	0,40 - 5,00 m u. GOK
Bodengruppe/-klasse:	SE	SE	SE
Entnahmestelle:	UP 6	UP 7	UP 8
Durchlässigkeitsbeiwert:	$1.6 \cdot 10^{-4}$	$2.2 \cdot 10^{-4}$	$1.8 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /2.2/97.8/ -	- / - /99.0/1.0	- /1.7/98.3/ -
Frostsicherheit:	F1	F1	F1

Bemerkungen:

Bodengruppe gem. DIN 18196

Bodenklasse gem. DIN 18300

Projekt-Nr.:
030290-21
Anlage:
3.2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
- Baustoffprüfstelle -
Otto-Hahn-Straße 7 48161 MÜNSTER
Tel. 02534/6200-27 u. 28 Fax 6200-32

Bearbeiter: P. Kl.

Datum: 08.12.2021

KÖRNUINGSLINIE

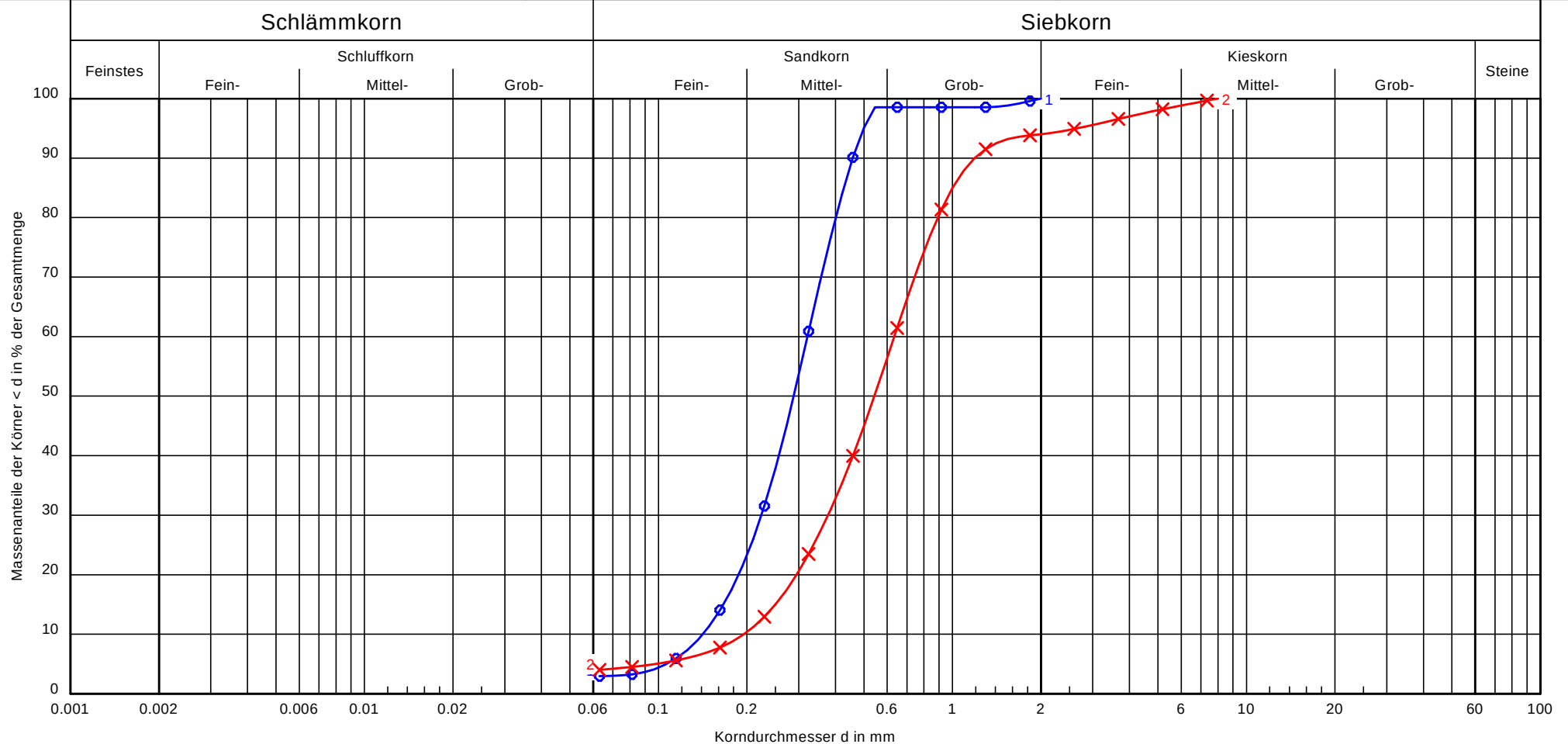
Erschließung GG B-Plan Nr. 21
Bippener Straße, Eggermühlen

Probe entnommen von: Poe.

Probe entnommen am: 04./05.10.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:

mS, fs

Bodenart:

mS, gS, g', fs'

Tiefe:

0.49 - 5.00 m u. GOK

Bodengruppe/-klasse:

SE

Entnahmestelle:

UP 9

Durchlässigkeitsbeiwert:

$2.3 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]:

- /3.0/97.0/ -

Frostsicherheit:

F1

mS, gS, g', fs'

1.25 - 3.00 m u. GOK

SE

UP 4

$4.4 \cdot 10^{-4}$

- /4.0/90.0/6.0

F1

Bemerkungen:

Bodengruppe gem. DIN 18196

Bodenklasse gem. DIN 18300

Projekt-Nr.:
030290-21
Anlage:
3.3

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
- Baustoffprüfstelle -
Otto-Hahn-Straße 7 48161 MÜNSTER
Tel. 02534/6200-27 u. 28 Fax 6200-32

Bearbeiter: P. Kl.

Datum: 14.01.2022

KÖRNUNGSLINIE

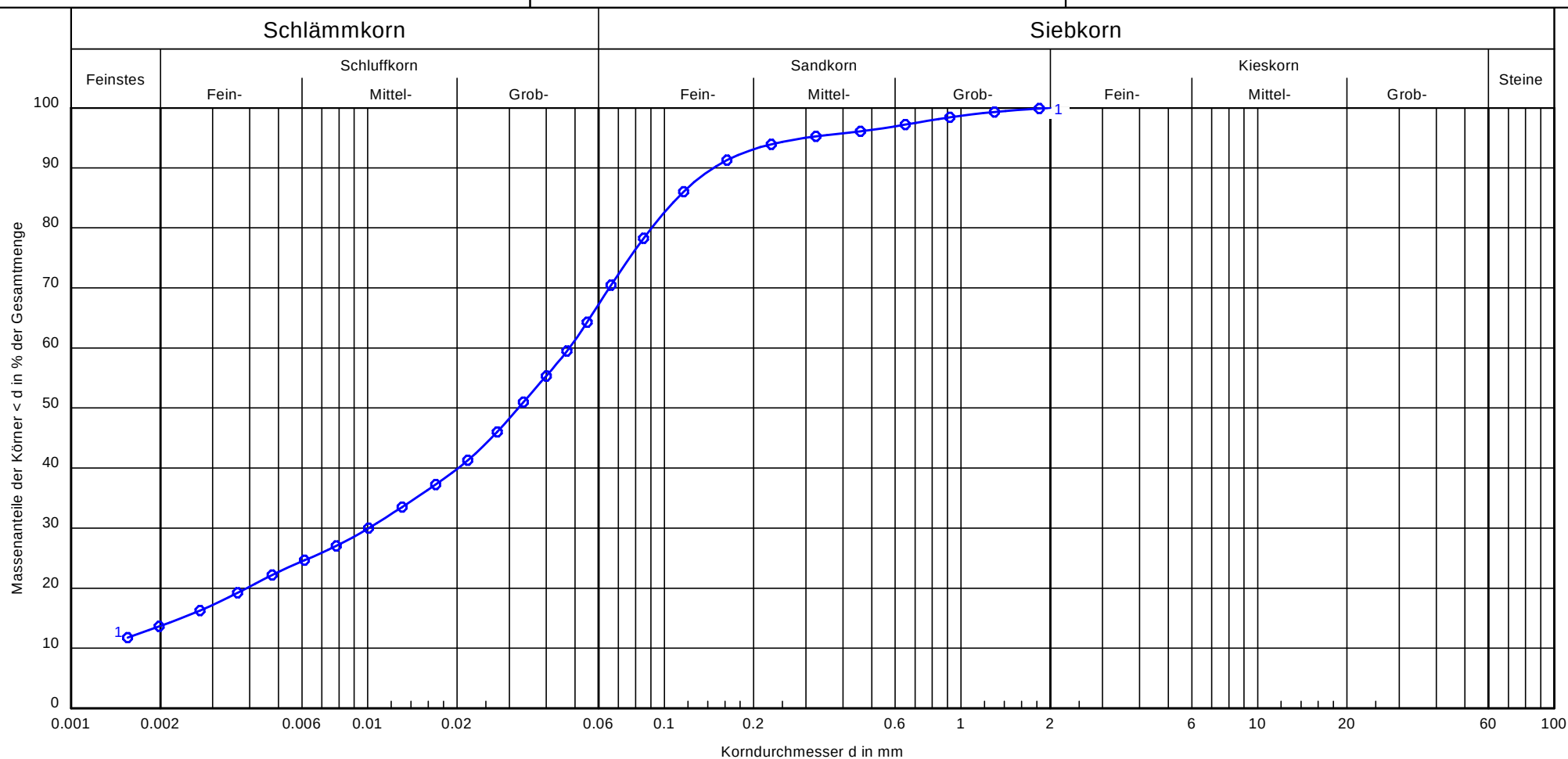
Erschließung GG B-Plan Nr. 21
Bippener Straße, Eggermühlen

Probe entnommen von: Poe.

Probe entnommen am: 04./05.10.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Schlämmanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

Bodengruppe:

Entnahmestelle

Durchlässigkeitsbeiwert:

T/U/S/G [%]:

Frostsicherheit

U, fs, t'

1,42 - 3,75 m u. GOK

UL, UM

UP 1

abgeschätzt: 10-6 bis 10-8

13.7/55.2/31.1/ -

F 3

Bemerkungen:

Bodengruppe gem. DIN 18196

Bodenklasse gem. DIN 18300

Projekt-Nr.:
030290-21
Anlage:
3.4

WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Holger Musial
Otto-Hahn-Straße 7
48161 Münster

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL21-186925-1

Datum: 22.12.2021

Auftrag Nr.: CAL-29334-21

Auftrag: Projekt: 030290-21



Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe

Probeninformation

Probe Nr.	21-208488-01
Bezeichnung	MP 4
Probenart	Asphalt
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Probenvorbereitung

	21-208488-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Brechen	07.12.2021		OS	BIA 7487 / TRGS 517 (2003-10) ^A	BO
Siebung < 100 µm	08.12.2021		OS	BIA 7487 / TRGS 517 (2003-10) ^A	BO

Asbestbestimmung**Nachweisgrenze 0,1 Massen%**

	21-208488-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Heißveraschung (400°C)	07.12.2021		OS	VDI 3866 Bl. 5 (2017-06) ^A	BO
Asbest nachgewiesen	nein		OS	VDI 3866 Bl. 5 (2017-06) ^A	BO
Faservarietät	---		OS	VDI 3866 Bl. 5 (2017-06) ^A	BO
Asbestgehalt in % (Schätzwert)	---	Gew%	OS	VDI 3866 Bl. 5 (2017-06) ^A	BO

**Probeninformation**

Probe Nr.	21-208488-01-1
Bezeichnung	MP 4
Probenart	Asphalt
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Probenvorbereitung

	21-208488-01-1	Einheit	Bezug	Methode	aS
Brechen	04.12.2021		OS	DIN ISO 11464 (2006-12) A	AL

Eluaterstellung

	21-208488-01-1	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	1000,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Frischmasse der Messprobe	100,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Erstellung eines Eluats	09.12.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Feuchtegehalt	<0,1	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	21-208488-01-1	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Acenaphthylen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Acenaphthen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Fluoren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Phenanthren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Fluoranthren	0,21	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Pyren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Benzo(a)anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Chrysen	0,33	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Benzo(b)fluoranthren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Benzo(k)fluoranthren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Benzo(a)pyren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Dibenz(ah)anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Benzo(ghi)perylene	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP
Summe nachgewiesener PAK	0,54	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	OP

Im Eluat**Summenparameter**

	21-208488-01-1	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,0080	mg/l	W/E	DIN EN ISO 14402 (1999-12) A	AL

21-208488-01

Die Dokumentation der Ergebnisse ist als Anlage beigelegt.

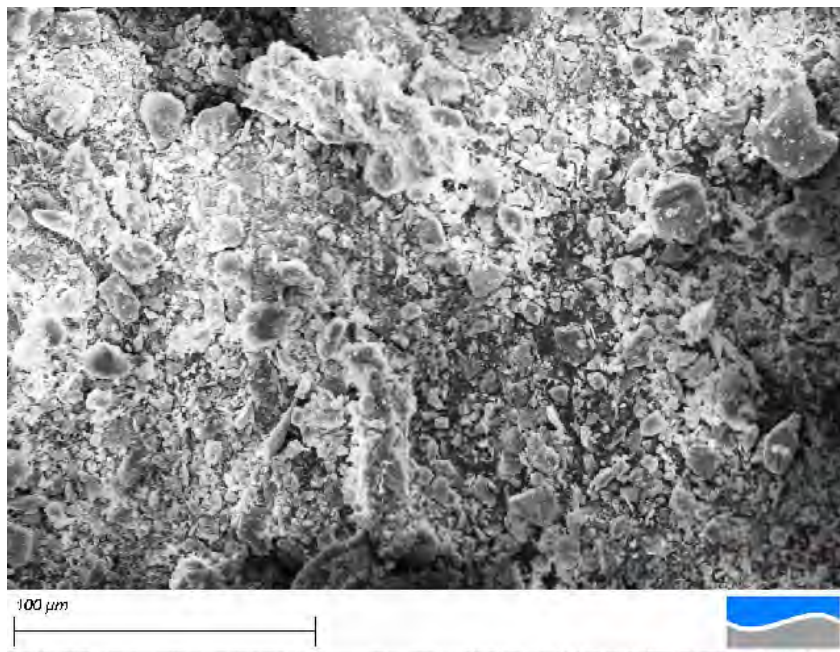
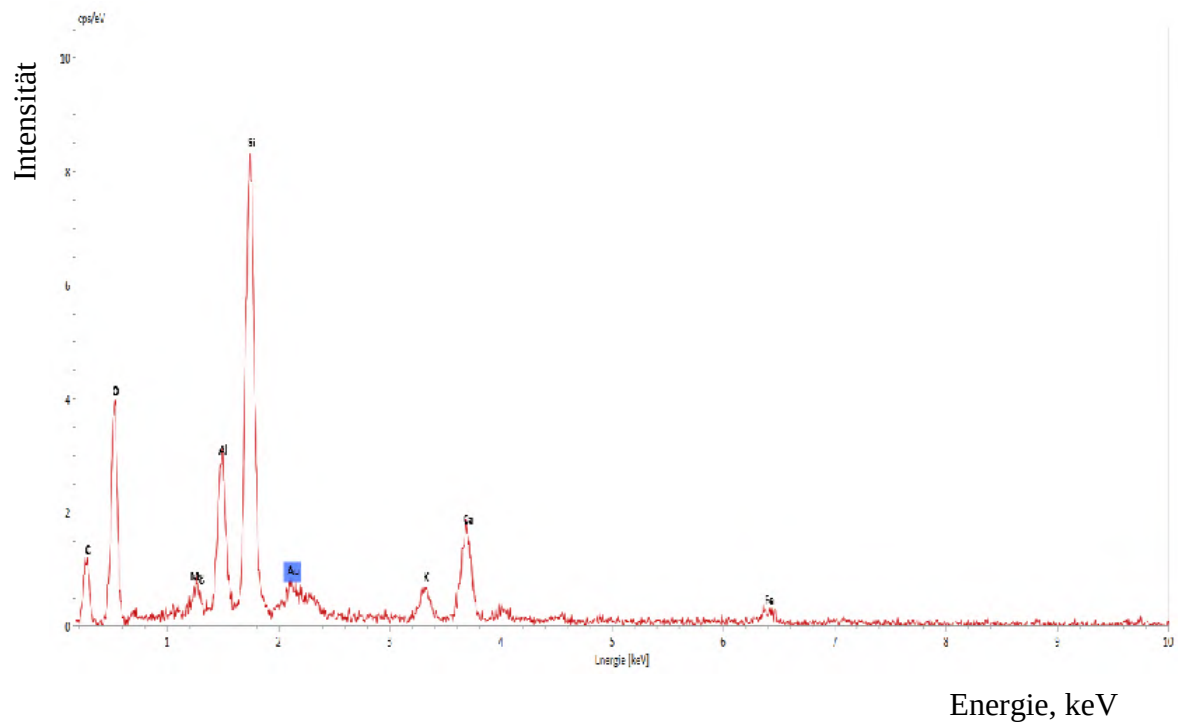
Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser / Eluat	BO	WESSLING GmbH Bochum (Am Umweltpark)	AL	WESSLING GmbH Altenberge
OP	WESSLING GmbH Oppin				

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt



Labor-Nr.: 21-208488-01

Kein Faserprodukt



WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Holger Musial
Otto-Hahn-Straße 7
48161 Münster

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL21-186933-1

Datum: 22.12.2021

Auftrag Nr.: CAL-29334-21

Auftrag: Projekt: 030290-21

Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	21-208479-01
Bezeichnung	MP 3
Probenart	Boden
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer HS + Methanol
Anzahl Gefäße	3
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Physikalische Untersuchung

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL
Trockenrückstand	97,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Eluaterstellung

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	997,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Frischmasse der Messprobe	102,9	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Erstellung eines Eluats	10.12.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Feuchtegehalt	2,9	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	thermischer Aufschluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	AL
Extraktionsverfahren (KW)	Fest-Flüssig		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Reinigungsverfahren (KW)	Schüttel-clean-up		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Extraktionsverfahren (PCB)	Schütteln		OS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Reinigungsverfahren (PCB)	Reinigung mit Florisil		OS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL

Im Königswasser-Aufschluss**Elemente**

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5,8	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	3,5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	5,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	AL

Summenparameter

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,1	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	AL
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<10	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<10	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
TOC	<0,4	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthen	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Phenanthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoranthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Pyren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Chrysen	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,01	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe der 6 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe der 7 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
trans-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tetrachlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
1,1,1-Trichlorethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tetrachlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Vinylchlorid	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Bromdichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Dibromchlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tribrommethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,7		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Messtemperatur pH-Wert	19,8	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	16	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	AL

Anionen

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL
Sulfat (SO ₄)	2,1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL

Summenparameter

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,0050	mg/l	EL	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	AL
Phenol-Index nach Destillation	<0,0080	mg/l	EL	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	AL

Elemente

	21-208479-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	7,3	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	W/E	DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) ^A	AL

**Probeninformation**

Probe Nr.	21-208479-02
Bezeichnung	MP 5
Probenart	Boden
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Physikalische Untersuchung

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL
Trockenrückstand	98,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Eluaterstellung

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	999,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Frischmasse der Messprobe	101,5	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Erstellung eines Eluats	10.12.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Feuchtegehalt	1,5	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	thermischer Aufschluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	AL
Extraktionsverfahren (KW)	Fest-Flüssig		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Reinigungsverfahren (KW)	Schüttel-clean-up		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Extraktionsverfahren (PCB)	Schütteln		OS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Reinigungsverfahren (PCB)	Reinigung mit Florisil		OS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL



Im Königswasser-Aufschluss**Elemente**

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	16	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	0,19	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	97	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	20	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Thallium (Tl)	0,16	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	53	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	0,056	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	AL

Summenparameter

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	0,24	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	AL
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	1.200	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	3.700	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
TOC	3,1	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,96	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthylen	1,4	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthen	6,9	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoren	5,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Phenanthren	106	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Anthracen	14	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoranthren	193	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Pyren	121	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)anthracen	87	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Chrysen	79	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(b)fluoranthren	67	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(k)fluoranthren	35	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)pyren	44	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	10	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	25	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(ghi)perylene	24	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Summe quantifizierter PAK	819,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe der 6 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe der 7 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
trans-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tetrachlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
1,1,1-Trichlorethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tetrachlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Vinylchlorid	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Bromdichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Dibromchlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tribrommethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL

**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	10,0		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Messtemperatur pH-Wert	19,1	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	257	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	AL

Anionen

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	3,8	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL
Sulfat (SO ₄)	79	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL

Summenparameter

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,0050	mg/l	EL	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	AL
Phenol-Index nach Destillation	<0,0080	mg/l	EL	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	AL

Elemente

	21-208479-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	W/E	DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) ^A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	21-208479-03
Bezeichnung	MP 6
Probenart	Boden
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Physikalische Untersuchung

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL
Trockenrückstand	96,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Eluaterstellung

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	997,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Frischmasse der Messprobe	103,4	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Erstellung eines Eluats	10.12.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Feuchtegehalt	3,4	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	thermischer Aufschluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	AL
Extraktionsverfahren (KW)	Fest-Flüssig		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Reinigungsverfahren (KW)	Schüttel-clean-up		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Extraktionsverfahren (PCB)	Schütteln		OS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Reinigungsverfahren (PCB)	Reinigung mit Florisil		OS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Im Königswasser-Aufschluss**Elemente**

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	7,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	80	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	20	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	23	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Thallium (Tl)	0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	22	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	AL

Summenparameter

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,1	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	AL
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	93	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	590	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
TOC	0,5	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthylen	0,19	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthen	0,38	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoren	0,35	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Phenanthren	5,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Anthracen	1,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoranthren	17	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Pyren	11	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)anthracen	8,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Chrysen	7,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(b)fluoranthren	7,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(k)fluoranthren	3,6	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)pyren	4,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	0,99	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(ghi)perylene	2,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Summe quantifizierter PAK	73,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe der 6 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe der 7 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
trans-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tetrachlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
1,1,1-Trichlorethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Trichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tetrachlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Vinylchlorid	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Bromdichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Dibromchlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Tribrommethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,8		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Messtemperatur pH-Wert	19,7	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	81	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	AL

Anionen

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL
Sulfat (SO ₄)	10	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL

Summenparameter

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,0050	mg/l	EL	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	AL
Phenol-Index nach Destillation	<0,0080	mg/l	EL	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	AL

Elemente

	21-208479-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	W/E	DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) ^A	AL



21-208479-01

Kommentare der Ergebnisse:

TOC: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

21-208479-02

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

Kommentare der Ergebnisse:

Naphthalin: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

21-208479-03

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

Kommentare der Ergebnisse:

KW C10-C40: Mineralölkohlenwasserstoffe mit Kettenlängen > 40 anwesend; vorschriftsmäßig bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Naphthalin: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
TS	Trockensubstanz TS 40°C	EL	Eluat	W/E	Wasser / Eluat
40°C					
AL	WESSLING GmbH Altenberge	MÜ	WESSLING GmbH München (Neuried)		


 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

 Geschäftsführer:
 Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Holger Musial
Otto-Hahn-Straße 7
48161 Münster

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL21-186988-1

Datum: 22.12.2021

Auftrag Nr.: CAL-29334-21

Auftrag: Projekt: 030290-21



Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe

**Probeninformation**

Probe Nr.	21-208467-01
Bezeichnung	MP 1
Probenart	Boden
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Physikalische Untersuchung

	21-208467-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	85,7	± 4,29	Gew%	OS	DIN ISO 11465 (1996-12) A	AL
Lufttrockensubstanz	99,4	± 4,97	Gew%	OS	DIN ISO 11465 (1996-12) A	AL
Feinanteil < 2mm	97,1	-/-	Gew%	TS	DIN ISO 11464 (2006-12) A	AL
Grobanteil > 2mm	2,90	-/-	Gew%	TS	DIN ISO 11464 (2006-12) A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	21-208467-01-1
Bezeichnung	MP 1 / Feinanteil < 2 mm
Probenart	Boden
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Physikalische Untersuchung

	21-208467-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	85,7	± 4,29	Gew%	OS	DIN ISO 11465 (1996-12) A	AL
pH-Wert (CaCl ₂)	7,6	± 0,2		OS	DIN ISO 10390 (2005-12) A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-208467-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	thermischer Aufschluss	-/-		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	21-208467-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 52	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 101	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 138	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 153	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 180	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
Summe der 6 PCB	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL



**Im Königswasser-Extrakt****Elemente**

	21-208467-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Blei (Pb)	16	± 5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Cadmium (Cd)	0,21	± 0,062	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Chrom (Cr)	16	± 5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Kupfer (Cu)	7,2	± 2,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Nickel (Ni)	4,1	± 1,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Quecksilber (Hg)	0,06	± 0,018	mg/kg	TS	DIN ISO 16772 (2005-06) A	AL
Zink (Zn)	38	± 11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-208467-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthylen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Phenanthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoranthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Pyren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Chrysen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)pyren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Summe nachgewiesener PAK	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL

Sonstige Untersuchungen

	21-208467-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Humusgehalt (TOC * 2,0)	3,6	± 0,360	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) mit Scheffer & Schachtschabel	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	21-208467-02
Bezeichnung	MP 2
Probenart	Boden
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Physikalische Untersuchung

	21-208467-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	88,3	± 4,42	Gew%	OS	DIN ISO 11465 (1996-12) A	AL
Lufttrockensubstanz	99,3	± 4,97	Gew%	OS	DIN ISO 11465 (1996-12) A	AL
Feinanteil < 2mm	98,0	-/-	Gew%	TS	DIN ISO 11464 (2006-12) A	AL
Grobanteil > 2mm	2	-/-	Gew%	TS	DIN ISO 11464 (2006-12) A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	21-208467-02-1
Bezeichnung	MP 2 / Feinanteil < 2 mm
Probenart	Boden
Probenahme	04.10.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	03.12.2021
Untersuchungsbeginn	03.12.2021
Untersuchungsende	22.12.2021

Physikalische Untersuchung

	21-208467-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	88,3	± 4,42	Gew%	OS	DIN ISO 11465 (1996-12) A	AL
pH-Wert (CaCl ₂)	7,2	± 0,2		OS	DIN ISO 10390 (2005-12) A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-208467-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	thermischer Aufschluss	-/-		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	21-208467-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 52	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 101	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 138	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 153	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 180	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
Summe der 6 PCB	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL



**Im Königswasser-Extrakt****Elemente**

	21-208467-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Blei (Pb)	12	± 4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Cadmium (Cd)	<0,2	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Chrom (Cr)	12	± 4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Kupfer (Cu)	5,1	± 1,5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Nickel (Ni)	3,6	± 1,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Quecksilber (Hg)	0,06	± 0,018	mg/kg	TS	DIN ISO 16772 (2005-06) A	AL
Zink (Zn)	26	± 8	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-208467-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthylen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Phenanthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoranthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Pyren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Chrysen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)pyren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Summe nachgewiesener PAK	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL

Sonstige Untersuchungen

	21-208467-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Humusgehalt (TOC * 2,0)	1,8	± 0,180	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) mit Scheffer & Schachtschabel	AL

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt



Legende

aS	ausführender Standort	MU	Messunsicherheit (k=2, P=95%)	OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz	TS 40°C	Trockensubstanz TS 40°C	AL	WESSLING GmbH Altenberge



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt