



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



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

Kreis Steinfurt
Dezernat III/66 Straßenbauamt

Tecklenburger Straße 10

48565 Steinfurt

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

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

Tri / Mom

16.04.2025

Geotechnischer Bericht Nr. 030182-24

Bauvorhaben: Umbau und Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße
49479 Ibbenbüren

Baugrundgutachten zum Verkehrsflächenbau



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Allgemeines	7
2. Durchführung der Untersuchungen	9
2.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen	9
2.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen	10
2.3. Chemische Laboruntersuchungen	10
3. Baugrundverhältnisse	13
3.1. Geologie	13
3.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs	14
3.3. Schichtenfolge	14
3.4. Grundwasserverhältnisse	16
3.5. Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund	16
3.6. Erdbebeneinwirkung	18
4. Einstufungen der angetroffenen Böden	19
4.1. Homogenbereiche	19
4.2. Bodenkennwerte	20
4.3. Bodengruppen und -klassen	20
5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	21
5.1. Bewertungsgrundlagen	21
5.2. Bewertung gemäß der RuVA-StB 01	25
5.3. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Recyclingbaustoffen gemäß der EBV	25
5.4. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Böden gemäß der BBodSchV	26
5.5. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Bodenaushub gemäß der EBV	26
5.6. Bewertung gemäß der DepV	27
5.7. Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen	27
6. Hinweise zur Bauausführung	29



6.1.	Vorhandener Verkehrsflächenaufbau	29
6.2.	Tragfähigkeit des Erdplanums	32
6.3.	Empfehlungen zum Straßenbau	34
6.4.	Empfehlungen zum Geh- und Radwegaufbau	37
6.5.	Wasserhaltung	38
6.6.	Baugrubensicherung	38
6.7.	Tragfähigkeit des Baugrundes	38
6.8.	Belastung des Baugrundes	39
6.9.	Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit	40
6.10.	Verwendung des Aushubmaterials	40
7.	Schlusswort	41



Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Übersichtslageplan	7
Abbildung 2: Auszug aus der geologischen Karte	13



Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Untersuchungsumfang Geländeuntersuchungen	9
Tabelle 2: Untersuchungsumfang chemische Laboruntersuchungen	11
Tabelle 3: Homogenbereiche	19
Tabelle 4: Bodenkennwerte	20
Tabelle 5: Bodengruppen und -klassen, Frostempfindlichkeit, Verdichtbarkeit	20
Tabelle 6: Bewertungsgrundlagen	21
Tabelle 7: Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB-01	22
Tabelle 8: Bewertung gemäß der RuVa-StB 01	25
Tabelle 9: Bewertung von Recyclingbaustoffen gemäß EBV	25
Tabelle 10: Bewertung von Böden gemäß BBodSchV	26
Tabelle 11: Bewertung von Böden gemäß EBV	26
Tabelle 12: Bewertung von Böden gemäß DepV	27
Tabelle 13: vorhandener Straßenaufbau	29
Tabelle 14: vorhandener Straßenaufbau	30
Tabelle 15: vorhandener Radwegaufbau	30
Tabelle 16: vorhandener Radwegaufbau	31
Tabelle 17: Benötigte Bodenaustauschmächtigkeiten	33
Tabelle 18: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk3,2 (Asphaltbauweise)	34
Tabelle 19: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 4, Zeile 1, Bk3,2 (vollgebundener Oberbau)	34
Tabelle 20: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 3, Bk1,8 (Asphaltbauweise)	35
Tabelle 21: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 3, Bk1,0 (Asphaltbauweise)	35
Tabelle 22: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 3, Zeile 1, Bk1,8 (Pflasterbauweise)	36
Tabelle 23: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 3, Zeile 1, Bk1,0 (Pflasterbauweise)	36
Tabelle 24: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Asphaltbauweise)	37
Tabelle 25: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Pflasterbauweise)	37
Tabelle 26 Einzelfundamente	39



Tabelle 27 Streifenfundamente

39

1. Allgemeines

Der Kreis Steinfurt, Dezernat III/66 Straßenbauamt, Tecklenburger Straße 10 in 48565 Steinfurt, plant den Umbau und die Anpassung des Radweges an der Laggenbecker Straße in 49479 Ibbenbüren. Im Bereich der Einmündung zum Dörnebrink ist eine Verbreiterung der Straße und der Neubau einer Verkehrsinsel vorgesehen (vgl. Abbildung 1).

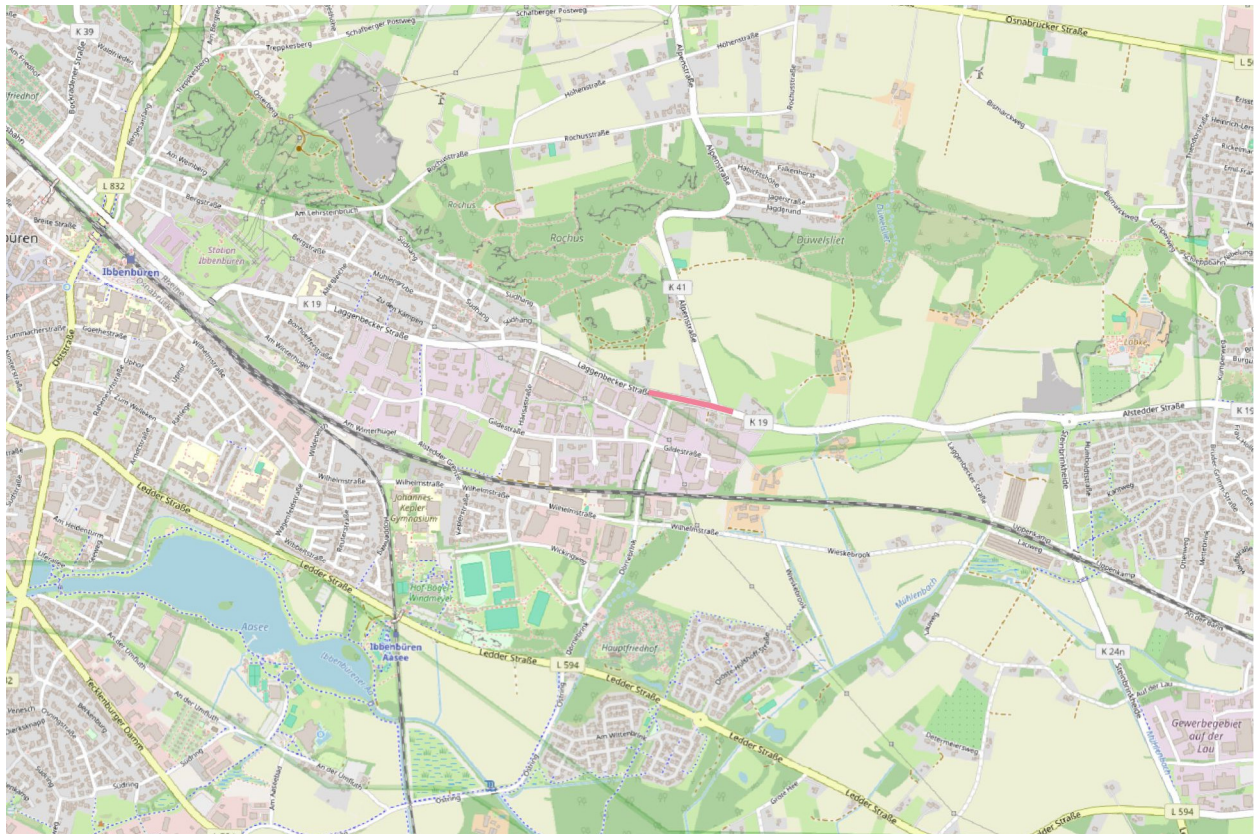


Abbildung 1: Übersichtslageplan

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde vom Kreis Steinfurt beauftragt, den Baugrund zu untersuchen und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben zu beurteilen.

Gemäß den vorliegenden Planunterlagen ist für den geplanten 2,5 m breiten Radweg eine Asphaltbauweise gemäß den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Tafel 6, Zeile 2 vorgesehen.

Die Verbreiterung der Straße soll im Tiefteinbau erfolgen. Gemäß den vorliegenden Planunterlagen ist eine Asphaltbauweise gemäß den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Tafel 1, Zeile 1, Belastungsklasse Bk3,2 vorgesehen. Ein Ausbauvorschlag für einen voll gebundenen Oberbau wurde ebenfalls berücksichtigt.



Im Bereich der Zufahrten und Überfahrten des Radweges sind Bauweisen gem. RStO 12, Tafel 1, Zeile 3 und Tafel 3, Zeile 1 in den Belastungsklassen Bk1,0 und Bk1,8 vorgesehen.

Die Verkehrsinsel soll auf Streifen- bzw. Einzelfundamenten gegründet werden. Die Gründungsebene der Fundamente wird frostfrei bei ca. 0,8 m unter aktueller GOK angenommen.

Die vorgenannten Annahmen sind Grundlage der weiteren Ausführungen.



2. Durchführung der Untersuchungen

2.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen

Die Baugrunduntersuchungen zum vorliegenden Bauvorhaben wurden vom 09.10. bis zum 11.10.2024 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im geplanten Baugebiet wurden insgesamt 14 Untersuchungspunkte (UP 1 bis UP 14) durch unser Büro vorgegeben und vor Ort festgelegt (s. Anlage 1). Der vorab festgelegte und abschließend durchgeführte Untersuchungsumfang ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang Geländeuntersuchungen

Untersuchungspunkt [UP]	Untersuchun- gen	geplante Aufsclusstiefe [m]		tatsächliche Aufsclusstiefe [m]	
		RKS	DPL	RKS	DPL
1	KB+SCH+RKS	2,0	-	2,0	-
2	KB+SCH+ RKS+DPL	5,0	5,0	5,0	5,0
3	KB+SCH+HB	2,0	-	0,75	-
4	SCH	2,0	-	0,8	-
5	KB+SCH+RKS	2,0	-	2,0	-
6	KB+SCH+HB	2,0	-	0,5	-
7	SCH+HB	2,0	-	0,5	-
8	KB+SCH+RKS	2,0	-	2,0	-
9	KB+SCH+HB	2,0	-	0,7	-
10	KB+SCH+HB	2,0	-	0,6	-
11	SCH+RKS	2,0	-	1,2	-
12	KB+SCH+HB	2,0	-	0,7	-
13	KB+SCH+RKS	2,0	-	2,0	-
14	SCH+RKS	2,0	-	1,4	-

Im Bereich von UP 3, UP 4, UP 6, UP 7, UP 9, UP 10 und UP 12 wurden aufgrund der Leitungssituation anstelle der vorgesehenen Rammkernsondierbohrungen Handbohrungen durchgeführt.

Durch die Kernbohrungen (KB) wurde der Aufbau der vorhandenen Verkehrsflächen (gebundene und ungebundene Tragschichten) festgestellt. Mit Hilfe der Schürfe (SCH) wurden die Untersuchungspunkte freigelegt und Probenmaterial gewonnen. Die Schichtausbildung, der Schichtverlauf und die hydrogeologischen Verhältnisse wurden mittels Handbohrungen (HB) und Rammkernsondierbohrungen (RKS) ermittelt. Mittels der



durchgeführten Rammsondierung (DPL) wurde die Lagerungsdichte, Konsistenz und Tragfähigkeit des anstehenden Bodens beurteilt.

Zur Klassifizierung der angetroffenen Böden hinsichtlich ihrer 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 in Münster.

2.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

Bodenphysikalische Laboruntersuchungen wurden im Zuge der Ausarbeitung des vorliegenden Berichts, auch in Abstimmung mit dem Bauherrn, nicht durchgeführt.

2.3. Chemische Laboruntersuchungen

Während der Bohrarbeiten sowie in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH in Münster wurde das Bohrgut organoleptisch angesprochen. Es wurden an keinem der Untersuchungspunkte Auffälligkeiten (z.B. Geruch, Verfärbungen etc.) festgestellt, 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 organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die ungebundenen bzw. gebundenen Tragschichten 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 ($\lambda = 366 \text{ nm}$): 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 festzustellen bzw. auszuschließen, insgesamt neun Mischproben (**P 1** bis **P 9**) in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der angesetzte Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.



Tabelle 2: Untersuchungsumfang chemische Laboruntersuchungen

Probe	Material	UP	Tiefe [m unter GOK]	Analysenumfang
P 1	Asphalt Radweg	3	0,000 – 0,082	PAK + Phenolindex
		6	0,000 – 0,155	
		9	0,000 – 0,130	
		10	0,000 – 0,142	
		12	0,000 – 0,090	
P 2	Asphalt Straße	1	0,000 – 0,245	
		2	0,000 – 0,210	
		5	0,000 – 0,192	
		8	0,000 – 0,228	
		13	0,000 – 0,230	
P 3	Schotter Radweg	3	0,082 – 0,270	EBV Anl. 1, Tab. 1 Anl. 4, Tab. 2.2 + DepV
		4	0,050 – 0,300	
		9	0,130 – 0,350	
		10	0,142 – 0,600	
		12	0,090 – 0,250	
P 4	Schotter Straße	1	0,245 – 0,400	
		2	0,210 – 0,650	
		5	0,192 – 0,380	
		7	0,050 – 0,250	
		8	0,228 – 0,550	
		13	0,230 – 0,600	
P 5	aufgefüllte humose Böden	5	0,550 – 0,800	BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 u. 2 + DepV
		7	0,000 – 0,050	
		8	0,550 – 1,000	
P 6	natürliche humose Böden	11	0,000 – 0,500	
		14	0,000 – 0,400	
P 7	aufgefüllte Böden Radweg	3	0,270 – 0,750	EBV Anl. 1, Tab. 3 BBodSchV Anl. 1 Tab. 4
		4	0,300 – 0,450	
		6	0,155 – 0,250	
		7	0,250 – 0,500	
		9	0,350 – 0,700	
		12	0,250 – 0,700	
P 8	aufgefüllte Böden Straße	2	0,650 – 0,780	
		5	0,380 – 0,550	
		13	0,600 – 1,100	
P 9	natürliche Böden	1	0,400 – 2,000	
		2	0,780 – 5,000	
		4	0,450 – 0,800	
		5	0,800 – 2,000	
		6	0,250 – 0,500	
		8	1,000 – 2,000	
		11	0,500 – 1,200	
		13	1,100 – 2,000	
		14	0,400 – 1,400	



Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen können den tabellarischen Zusammenstellungen der Anlagen 3.1 bis 3.6 und der Anlage 4 (Prüfberichte der Wessling GmbH) entnommen werden.

Die beiden vorgenannten Untersuchungen nicht verbrauchten Proben werden 3 Monate nach Abgabe des geotechnischen Berichts aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, entsorgt.

3. Baugrundverhältnisse

3.1. Geologie

Regional stehen im Bereich der geplanten Baumaßnahme, nach Einsicht der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 3712 Tecklenburg, saalekaltzeitlichen Eis- und Schmelzwasserablagerungen (Geschiebelehm und Geschiebemergel) an, die lokal von weichselkaltzeitlichen Fließerden und Talsanden überlagert werden (s. Abbildung 2). Im tieferen Untergrund folgen die mehreren hundert Meter mächtigen Festgesteine der Trias.



Abbildung 2: Auszug aus der geologischen Karte



3.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Der Untersuchungsbereich befindet sich östlich des Stadtzentrums von Ibbenbüren im Bereich des Ortsausgangs in Richtung Laggenbeck.

Gemäß der topographischen Karte von Nordrhein-Westfalen liegt die Geländehöhe des Untersuchten Streckenabschnitts zwischen ca. 89,5 m ü. NHN im Westen und ca. 86,3 m ü. NHN im Osten.

3.3. Schichtenfolge

Die Aufschlussbohrungen (vgl. Anlage 2) haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die und Berücksichtigung der Rammsondierungen vereinfacht wie folgt beschrieben wird [die angegebenen Tiefen beziehen sich auf die jeweilige Geländeoberkante (GOK) bzw. die Fahrbahnoberkante (FOK)]:

**bis ca.
0,082/0,245 m**

Oberflächenbefestigung aus:

Asphalt (UP 1 bis UP 3, UP 5, UP 6, UP 8 bis UP 10, UP 12 und UP 13)

Pflastersteinen mit unterlagernder Bettungsschicht aus Sand (UP 4).

**bis ca.
0,27/0,65 m
bzw. bis zur
max. Auf-
schlusstiefe
von 0,6/1,0 m
unter GOK**

aufgefüllter Schotter, schwach sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, erdfeucht.

Der Schotter ist im Bereich von UP 2 sehr dicht gelagert.

**bis ca.
0,05/0,20**

(aufgefüllter) humoser Oberboden (Mutterboden), erdfeucht.



**bis ca.
0,25/1,1 m bzw.
bis zur max.
Aufschlusstiefe
von 0,5/0,75 m
unter GOK**

aufgefüllte Sande, schwach schluffig bis stark schluffig, überwiegend schwach kiesig bis kiesig, stellenweise schwach humos bis humos, erdfeucht.

Der aufgefüllte Sand ist im Bereich von UP 2 sehr dicht gelagert.

**bis ca. 4,2 m
bzw. bis zur
max. Auf-
schlusstiefe
von 0,5/2,0 m
unter GOK**

Sande und Schluffe, in fazieller Vertretung. Gemäß der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 3712 Tecklenburg, handelt es sich um weichselkaltzeitliche Fließerden und Talsande.

Sand, schwach schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig bis kiesig, oberflächennah stellenweise humos, erdfeucht bis grundwasserführend und dann fließfähig.

Der Sand ist im Bereich von UP 2 sind überwiegend mindestens mitteldicht gelagert.

Schluff, sandig, schwach tonig, stellenweise schwach kiesig erdfeucht bis grundwasserführend und dann fließfähig.

Der Schluff besitzt im Bereich von UP 2 überwiegend eine mindestens steifplastische Konsistenz.

**bis zur max.
Aufschlusstiefe
von 5,0 m unter
GOK**

Geschiebelehm (verwitterte Grundmoräne: Gemisch aus Sand, Schluff und Ton, gering kiesig, gering steinig, mit ggf. auftretenden sogenannten Findlingen in Blockgröße), erdfeucht.

Der Geschiebelehm besitzt eine steifplastische Konsistenz und geht zur Tiefe hin in den halbfesten bis festen Zustand über. Geschiebelehme neigen in Oberflächennähe bei Austrocknung zur Volumenänderung, wobei lastunabhängige Schrumpfsetzungen entstehen können.

In der Grundmoräne können erfahrungsgemäß geringmächtige, nicht durchhaltende Sandlinsen (Geschiebesande) auftreten. Diese sind ggf. wasserführend und dann fließfähig. In den Aufschlussbohrungen wurden keine Geschiebesande erbohrt.



Gemäß den Angaben der im Kapitel 3.1 genannten geologischen Karte ist der Geschiebelehm stratigraphisch der Saale-Kaltzeit (Pleistozän, Quartär) zuzuordnen.

Die Schürfe bzw. Aufschlussbohrungen und Rammsondierungen wurden Erreichen der Geräteauslastung bzw. beim Erreichen der angestrebten Endteufen eingestellt.

3.4. Grundwasserverhältnisse

Der Bereich des Bauvorhabens liegt außerhalb bestehender und geplanter Grundwasser- und Heilquellenschutzgebiete sowie außerhalb offiziell verzeichneter Überschwemmungsgebiete (HQ10 bis >HQ500).

Das Grundwasser wurde am 10.10.2024 bei ca. 3,37 m (UP 2) und ca. 1,90 m (UP 5) unter GOK bzw. unter Beachtung der im Kapitel 3.2 genannten Geländehöhen bei ca. 85,5 m ü. NHN (UP 2) und ca. 86,6 m ü. NHN (UP 5) angetroffen.

Gemäß den vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrheinwestfalen, zur Verfügung gestellten Grundwassergleichen für mittlere Verhältnisse aus dem Zeitraum 2006 bis 2015, liegt der mittlere Grundwasserstand im Bereich des Baugrundstücks zwischen ca. 85,5 m ü. NHN im Osten und 87,0 m ü. NHN im Westen.

Gemäß den Karten der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 3712 Ibbenbüren, lag der Grundwasserstand im April 1988, als das Grundwasser fast landesweit seinen bisherigen Höchststand erreichte, im Bereich des Baugrundstücks zwischen ca. 85,0 m ü. NHN im Osten und 87,0 m ü. NHN im Westen.

Aufgrund der vor Ort gemessenen Grundwasserstände und der vorgenannten Quellen ist der geschätzte maximale Grundwasserstand (HGW, Bemessungswasserstand) im Westen des Untersuchten Streckenabschnitts bei ca. 87,0 m ü. NHN und im Osten bei ca. 85,0 m ü. NHN in Ansatz zu bringen.

3.5. Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund

In dem seitens der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, und dem des Geologischen Dienstes NRW zur Verfügung gestellten Internet-Auskunftssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ wird für den untersuchten Streckenabschnitt auf verkarstungsfähige Gesteine, oberflächennahen Bergbau und auf drei verlassene Tagesöffnungen hingewiesen. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass es bei Bohrungen in die Festgesteine zu Methanaustritten kommen kann.



Die im Untergrund anstehenden verkarstungsfähigen Gesteine zählen zu den wasserlöslichen Gesteinen. Sie können durch versickerndes Niederschlagswasser oder durch zirkulierende Gewässer gelöst werden. Stehen sie oberflächennah an, kann es zur Bildung von Spalten oder schlotartigen Hohlräumen kommen. Im ungünstigsten Fall kommt es zum Einsturz dieser Hohlräume und an der Tagesoberfläche zur Bildung von Erdfällen. Gemäß dem o. g. Auskunftssystem sind im Stadtgebiet von Ibbenbüren keine Erdfälle dokumentiert. Demnach ist aus gutachterlicher Sicht die Gefahr der Bildung von Erdfällen als eher gering einzuschätzen.

Im Hinblick auf mögliche bergbauliche Einwirkungen auf die Tagesoberfläche kann eine Recherche bei dem zuständigen Bergwerkseigentümer und der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6, Bergbau und Energie in Nordrhein-Westfalen und ggf. eine Grubenbildeinsichtnahme bei der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6, Bergbau und Energie in Nordrhein-Westfalen, Dortmund, durchgeführt werden.

Sollte die Recherche ergeben, dass die Tagesoberfläche gefährdet sein kann, werden ggf. zusätzliche Erkundungsbohrungen (z.B. tiefe Aufschlussbohrungen) und eventuell auch eine Verpressung im Untergrund vorhandener Hohlräume oder Auflockerungszonen notwendig.

Im vorliegenden geotechnischen Gutachten wird auf ggf. erforderliche zusätzliche Maßnahmen infolge möglicher bergbaulicher Einwirkungen (Setzungen und Senkungen, die durch Nachbrüche und Nachverdichtungen der ggf. im Untergrund vorhandenen offenen Hohlräume, Verbruchzonen und/oder Auflockerungen entstehen) nicht eingegangen.

Im tieferen Untergrund können unter bestimmten Voraussetzungen geogene, natürlich entstandene Gasgemische vorhanden sein. Mit geogenem Gas muss in den Teilen des Landes Nordrhein-Westfalen, in denen kohleführende Schichten auftreten, gerechnet werden.

Da im Zuge der geplanten Sanierung keine Felshorizonte tangiert werden, ist das Gefährdungspotenzial durch Methanaustritte aus gutachterlicher Sicht eher als gering einzuschätzen.

Grundstücksbezogene Angaben zum Gefährdungspotenzial können kostenpflichtig bei der Bezirksregierung Arnsberg eingeholt werden.



3.6. Erdbebeneinwirkung

Gemäß der DIN EN 1998-1/NA beträgt im Bereich des Untersuchungsgrundstücks die spektrale Antwortbeschleunigung für eine Wiederkehrperiode T_{NCR} von 475 Jahren und für das Untergrundverhältnis A-R im Plateaubereich $S_{ap,R} \leq 0,1 \text{ m/s}^2$. Demnach ist das Baugrundstück als Gebiet sehr geringer Seismizität einzustufen.



4. Einstufungen der angetroffenen Böden

4.1. 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 gebundene und ungebundene Straßen- und Pflasteroberbau bzw. die Baustoffe des Straßen- und Pflasteroberbaus 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:

Tabelle 3: Homogenbereiche

Schicht	Bodenart	Homogenbereich
1	aufgefüllter humoser Oberboden	O1
2	humoser Oberboden	
3	aufgefüllter humoser Sand	O2
4	humoser Sand	
5	Schotter	B1
6	aufgefüllter Sand	B2
7	Sand	
8	Schluff	B3
9	Geschiebelehm	B4



4.2. Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055, T2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden:

Tabelle 4: Bodenkennwerte

Bodenart	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]]	k_f [m/s]
humose Böden	17,0	9,0	25,0	0	5	$1 \cdot 10^{-7}$
Schotter	19,5	11,5	35,0	0	60	$1 \cdot 10^{-5}$
aufgefüllter Sand	18,0	10,0	30,0	0	20	$1 \cdot 10^{-5}$
natürliche Sande	18,5	10,5	32,5	0	40	$1 \cdot 10^{-5}$
Schluff	18,5	8,5	25,0	0	8	$1 \cdot 10^{-7}$
Geschiebelehm	19,5	9,5	27,5	15	15	$1 \cdot 10^{-8}$

4.3. Bodengruppen und -klassen

Gemäß DIN 18196 und DIN18300 bzw. gemäß den ZTV E-StB sowie den ZTV A-StB können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen sowie Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt werden:

Tabelle 5: Bodengruppen und -klassen, Frostempfindlichkeit, Verdichtbarkeit

Bodenart	Boden- klasse	Boden- gruppe	Frostemp- findlichkeit	Verdichtbar- keit
humose Böden	1, (2) ¹⁾	OH, [OH]	F 2	-
Schotter	3, 4, (2) ¹⁾	[GU], [GU*]	F1-F3	V1, V2
aufgefüllter Sand	3, 4, (2) ¹⁾	[SE], [SU], [SU*]	F1-F3	V1, V2
natürliche Sande	3, 4, (2) ¹⁾	SU, SU*	F1-F3	V1, V2
Schluff	4, (2) ¹⁾	UL, UM, TL	F3	V3
Geschiebelehm	4, 5 (2) ¹⁾ (6 u. 7) ²⁾	TL, TM, TA, ST*	F3	V3

¹⁾ bei Verschlämmung, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$

²⁾ bei ggf. auftretenden Findlingen in Blockgröße



5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

5.1. Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der in den untersuchten Mischproben (s. Kapitel 2.3) ermittelten Schadstoffgehalte erfolgt gemäß den folgenden Tabellen und Regelwerken:

Tabelle 6: Bewertungsgrundlagen

Tabellen / Regelwerke	Mischprobe(n)
RuVA-StB 01	P 1 P 2
EBV Anl. 1, Tab. 1 und Anl. 4, Tab. 2.2 (RC-Baustoffe)	P 3 P 4
BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 und 2 sowie Anl. 1, Tab. 4 (Vorsorgewerte Böden)	P 5 P 6 P 7 P 8 P 9
EBV Anl. 1, Tab. 3 (Bodenmaterial und Baggergut)	P 7 P 8 P 9
DepV	P 3 P 4 P 5 P 6



Gemäß der **RuVA-StB 01** werden Asphaltbaustoffe in die folgenden Verwertungsklassen eingeteilt:

Tabelle 7: Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB-01

Verwertungs- klasse	Art der Baustoffe	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungs- verfahren	
A	Ausbauasphalt	≤ 25	≤ 0,1	Asphaltgranulat	
B	vorwiegend steinkohlenteer- typisch	> 25		> 0,1	Kaltmischverfah- ren mit Bindemit- teln
C	vorwiegend braunkohlen- teertypisch				

Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von **Recyclingmaterial** werden in der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke [Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**)] folgende Klassen unterschieden:

RC-1 bis RC-3 Recycling-Baustoffe der Klassen 1 bis 3. Die Einsatzmöglichkeiten der Recycling-Baustoffe können der EBV, Anlage 2, Tabellen 1 bis 3 entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, sofern nach Landesrecht besonders empfindliche Gebiete wie insbesondere Karstgebiete oder Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund per Rechtsverordnung ausgewiesen sind, dass in diesen Gebieten der Einbau von Recycling-Baustoffen der Klasse 3 (RC-3) in technischen Bauwerken unzulässig ist.

Zur Festlegung von Anforderungen für die Bewertung von Flächen mit der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung werden in der auf dem **BBodSchG** basierenden Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) Vorsorgewerte wie folgt definiert:

Vorsorgewerte: Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.



Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von **Bodenaushubmaterial** werden in der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke [Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**)] folgende Klassen unterschieden:

Einbauklasse BM-0 Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0 ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.

Einbauklasse BM-0* Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0* ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes, wenn am Einbauort die Materialien, gemessen vom tiefsten Punkt der Auf- oder Einbringung, in einem Abstand von mindestens 1,5 m zum höchsten aus Messdaten ermittelten oder abgeleiteten sowie jeweils von nicht dauerhafter, künstlicher Grundwasserabsenkung unbeeinflussten Grundwasserstand auf- oder eingebracht werden und wenn oberhalb der auf- oder eingebrachten Materialien eine mindestens 2 m mächtige durchwurzelbare Bodenschicht gemäß den Anforderungen der §§ 6 und 7 aufgebracht wird, soweit auf der betreffenden Fläche nicht ein technisches Bauwerk errichtet werden soll. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5: Bodenmaterial der Klasse 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) und Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*), entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0 in Wasserschutzgebieten der Zone I und Heilquellenschutzgebieten der Zone I unzulässig ist. Das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0* ist in Wasserschutzgebieten der Zonen I und II, Heilquellenschutzgebieten der Zonen I



und II sowie in empfindlichen Gebieten wie insbesondere Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund nicht zulässig.

Einbauklasse BM-F0* Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5: Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) und Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F1 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 6: Bodenmaterial der Klasse F1 (BM-F1) und Baggergut der Klasse F1 (BG-F1), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F2 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 7: Bodenmaterial der Klasse F2 (BM-F2) und Baggergut der Klasse F2 (BG-F2), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F3 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 8: Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3) und Baggergut der Klasse F3 (BG-F3), entnommen werden.

Der Einbau der vorgenannten Klassen hat oberhalb der in den vorgenannten Tabellen vorgesehenen Grundwasserdeckschicht zu erfolgen. Die Bodenart der Grundwasserdeckschicht muss den Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton gemäß DIN 18196 als fein-, gemischt- oder grobkörniger Boden mit Ausnahme der Gruppen mit den Gruppensymbolen GE, GW, GI, GU und GT zuzuordnen sein.

Eine günstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn am jeweiligen Einbauort die grundwasserfreie Sickerstrecke mehr als 1,5 m beträgt. Eine ungünstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn bei Bodenmaterial der Klassen BM-0, BM-0*, BM-F0* und BM-F1 die grundwasserfreie Sickerstrecke mindestens 0,6 bis 1,5 m und bei allen anderen Klassen 1,0 bis 1,5 m beträgt.



5.2. Bewertung gemäß der RuVA-StB 01

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (s. Anlage 4) sind den folgenden Proben entsprechenden Materialien (Asphalt) in die folgenden Verwertungsklassen bzw. den folgenden Abfallschlüsselnummern zuzuordnen:

Tabelle 8: Bewertung gemäß der RuVA-StB 01

Probe	PAK-Gehalt [mg/kg]	B[a]p-Gehalt [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Verwertungs- klasse	Abfallschlüssel- nummer
P 1	4,5	0,42	<0,01	A	17 03 02
P 2	4,3	0,30	<0,01	A	17 03 02

Die den vorgenannten Proben entsprechenden Materialien sind gemäß ihrer Einstufung einer entsprechenden Verwertung bzw. gemäß der jeweiligen Abfallschlüsselnummer einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

5.3. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Recyclingbaustoffen gemäß der EBV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 3.1 und 4) sind die den folgenden Mischproben entsprechenden Materialien in die folgenden Kategorien der EBV einzustufen:

Tabelle 9: Bewertung von Recyclingbaustoffen gemäß EBV

Mischprobe	Einstufung gemäß EBV	Einstufungsrelevante(r) Parameter	Überwachungswerte eingehalten
P 3	>RC-3	PAK ₁₅ , Zn	Nein
P 4	RC-1	-	Nein
Feststoffparameter / Eluatparameter			

Die der vorgenannten Mischprobe entsprechenden Aushubböden sind gemäß ihrer endgültigen Einstufung einer entsprechenden Verwertung zuzuführen.



5.4. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Böden gemäß der BBodSchV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 3.2 bis 3.4 und 4) halten die den folgenden Mischproben entsprechenden Aushubböden die Vorsorgewerte für Böden gemäß der BBodSchV ein bzw. nicht ein:

Tabelle 10: Bewertung von Böden gemäß BBodSchV

Mischprobe	Vorsorgewerte gem. BBodSchV eingehalten	Einstufungsrelevante(r) Parameter
P 5	Nein	Cu, Zn
P 6	Nein	Zn, PAK ₁₆ , B[a]p
P 7	Ja	-
P 8	Nein	PAK ₁₆ , PAK ₁₅
P 9	Ja	-
Feststoffparameter / Eluatparameter *landwirtschaftliche Folgenutzung möglich		

Die den vorgenannten Mischproben entsprechenden Aushubböden können gemäß ihrer Einstufung außerhalb von technischen Bauwerken gemäß den Vorgaben der BBodSchV keiner Verwertung zugeführt werden.

5.5. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Bodenaushub gemäß der EBV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (s. Anlagen 3.5 und 4) sind die der folgenden Mischprobe entsprechenden Aushubböden in die folgende Kategorie der EBV einzustufen:

Tabelle 11: Bewertung von Böden gemäß EBV

Mischprobe	Einstufung gemäß EBV	Einstufungsrelevante(r) Parameter
P 7	BM-F2	PAK ₁₅
P 8	BM-F3	PAK ₁₆
P 9	BM-0	-
Feststoffparameter / Eluatparameter		

Die der vorgenannten Mischprobe entsprechenden Aushubböden sind gemäß ihrer Einstufung einer entsprechenden Verwertung zuzuführen.



5.6. Bewertung gemäß der DepV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlage 3.6) sind die den folgenden Mischproben entsprechenden Aushubböden in die folgenden Deponie-klassen der DepV einzustufen:

Tabelle 12: Bewertung von Böden gemäß DepV

Mischprobe	Einstufung gem. DepV	Einstufungsrelevante(r) Parameter
P 3	DK I	PAK ₁₆
P 4	DK 0	-
P 5	DK II	TOC, GV
P 6	DK III	lip. St.
Feststoffparameter / Eluatparameter		

Die den vorgenannten Mischproben entsprechenden Aushubböden sind gemäß ihrer Einstufung einer entsprechenden Entsorgung zuzuführen.

5.7. Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen

Der Eluat-Gehalte an PAK₁₅ der Proben **P 3**, **P 4** und **P 7** bis **P 9** überschreiten den Prüfwert der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser.

Eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser kann demnach aus gutachterlicher Sicht nicht ausgeschlossen werden.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH ist mit der Ausarbeitung des vorliegenden geotechnischen Berichtes seiner Mitteilungspflicht gemäß § 2, Abs. 1, Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG) des Landes Nordrhein-Westfalen vollumfänglich nachgekommen.

Wir weisen Sie hiermit darauf hin, dass Sie auf Grundlage des vorliegenden geotechnischen Gutachtens ebenfalls nach § 2 Abs. 1 LBodSchG verpflichtet sind, dem Grundstückseigentümer die festgestellten schädlichen Bodenveränderungen aufzuzeigen, damit dieser wiederum seinen Pflichten gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchG (Verpflichtung zur Sanierung der schädlichen Bodenveränderung), nachkommen kann.

Gemäß der Fußnote 3 der Tabelle 2, Anhang 3, der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) sind Überschreitungen bei den Parametern Glühverlust oder TOC mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn



- a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC eingehalten wird,
- b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität - AT₄; nur für den pH-Bereich zwischen 6,8 und 8,2) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate - GB₂₁) unterschritten wird,
- c) der Brennwert (H₀) von 6.000 kJ/kg TM nicht überschritten wird,
- d) es sich bei Ablagerungen auf Deponien der Klasse 0 um Boden und Baggergut handelt und ein TOC von 6 Massenprozent nicht überschritten wird und
- e) der Abfall nicht für den Bau der geologischen Barriere verwendet wird.

Die Probe **P 5** kann ggf. in die Deponieklasse DK 0 zurückgestuft werden.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Kippstellen über den Umfang der durchgeführten Untersuchungen hinaus zur Verwertung ggf. noch weitere Untersuchungen benötigen.

Die ggf. notwendigen Untersuchungen können bei einer zeitnahen Beauftragung an den Rückstellproben der Aufschlussbohrungen durchgeführt werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf die Aufbewahrungszeit der entnommenen Bodenproben von 3 Monaten hingewiesen.

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der durchgeführten chemischen Analyse um eine orientierende Untersuchung handelt. In der Regel nehmen Kippstellen nur Material an, bei dem die chemische Untersuchung bzw. die Probenentnahme nicht länger als 6 Monate zurückliegt. Sollte die Verwertung zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden, werden ggf. weitere Probenentnahmen und chemische Untersuchungen notwendig.

Im Zuge der Gründungsarbeiten fällt neben den o.g. Böden auch aufgefüllter humoser Oberboden (Mutterboden) an. Es wird an dieser Stelle auf den § 202, Schutz des Mutterbodens, des Baugesetzbuches hingewiesen. Danach ist *„Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ... in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“*.



6. Hinweise zur Bauausführung

6.1. Vorhandener Verkehrsflächenaufbau

An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 13 wurde der vorhandene Aufbau der Verkehrsflächen erschlossen. Die angetroffenen Aufbauten können den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen werden:

Tabelle 13: vorhandener Straßenaufbau

Oberbau	UP 1 [cm]	UP 2 [cm]	UP 5 [cm]
Asphaltdeckschicht	5,2	3,0	3,8
Asphaltbinderschicht	5,5	5,6	4,2
Asphalttragschicht	13,8	12,4	11,2
Gesamtstärke des bituminösen Oberbaus	24,5	21,0	19,2
Schotter	15,5	44,0	18,8
Bodengruppe	[GU]	[GU]	[GU]
Frostempfindlichkeit	F1-F2	F1-F2	F1-F2
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	40,0	65,0	38,0
Erdplanum	aufgefüllte und natürliche Sande		
Bodengruppe	SU*	[SU]	[SU*]
Verdichtbarkeit	V2	V1	V2
Frostempfindlichkeit	F3	F1-F2	F3



Tabelle 14: vorhandener Straßenaufbau

Oberbau	UP 8 [cm]	UP 13 [cm]
Asphaltdeckschicht	3,1	3,6
Asphaltbinderschicht	5,6	4,5
Asphalttragschicht	14,1	14,9
Gesamtstärke des bituminösen Oberbaus	22,8	23,0
Schotter	32,2	37,0
Bodengruppe	[GU*]	[GU*]
Frostempfindlichkeit	F3	F3
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	55,0	50,0
Erdplanum	aufgefüllte Sande	
Bodengruppe	[OH]	[SU]
Verdichtbarkeit	-	V1
Frostempfindlichkeit	F2	F1-F2

Gemäß den Anforderungen der RStO 12 wird für den Neubau Verkehrsfläche der Belastungsklasse Bk3,2, auch unter Beachtung der hydrogeologischen Verhältnisse, ein frostsicherer Aufbau von mindestens 65,0 cm Stärke gefordert (s. Kap. 6.4). Die Anforderungen hinsichtlich der Stärke des frostsicheren Oberbaus gemäß den RStO 12 werden im untersuchten Streckenabschnitt nur im Bereich von UP 2 erfüllt.

Tabelle 15: vorhandener Radwegaufbau

Oberbau	UP 3 [cm]	UP 4 [cm]	UP 6 [cm]
Asphalt	8,2	-	15,5
Pflaster	-	5,0	-
Bettung	-	5,0	-
Schotter	18,8	20,0	-
Bodengruppe	[GU*]	[GU]	-
Frostempfindlichkeit	F3	F1-F2	-
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	27,0	30,0	15,5
Erdplanum	aufgefüllte Sande		
Bodengruppe	[SU]	[SU]	[SU*]
Verdichtbarkeit	V1	V1	V2
Frostempfindlichkeit	F1-F2	F1-F2	F3



Tabelle 16: vorhandener Radwegaufbau

Oberbau	UP 9 [cm]	UP 10 [cm]	UP 12 [cm]
Asphalt	13,0	14,2	9,0
Schotter	22,0	45,8	16,0
Bodengruppe	[GU]	[GU*]	[GU]
Frostempfindlichkeit	F1-F2	F3	F1-F2
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	35,0	60,0	25,0
Erdplanum	aufgefüllte Sande	-	aufgefüllte Sande
Bodengruppe	[SU]	-	[SU*]
Verdichtbarkeit	V1	-	V2
Frostempfindlichkeit	F1-F2	-	F3

Gemäß den Anforderungen der RStO 12 wird für den Neubau von Geh- und Radwegen, auch unter Beachtung der hydrogeologischen Verhältnisse, ein frostsicherer Aufbau von mindestens 45,0 cm Stärke gefordert (s. Kap. 6.5). Die Anforderungen hinsichtlich der Stärke des frostsicheren Oberbaus gemäß den RStO 12 werden im untersuchten Streckenabschnitt nur im Bereich von UP 10 erfüllt.

Die angetroffenen Schottertragschichten sind aufgrund ihres Feinkornanteils in die Bodengruppen [GU] und [GU*] zu stellen. Böden der Bodengruppe [GU] sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 bis F2 zu stellen. Böden der Bodengruppe [GU*] sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 zu stellen. Somit ist die Funktion des vorhandenen Schotters als Frostschutzschicht nicht gewährleistet.



6.2. Tragfähigkeit des Erdplanums

Voraussetzung für den Bau einer Straße sind verdichtungsfähige sowie tragfähige Böden an der Unterkante des frostsicheren Oberbaus.

Im Bereich der Straße, besteht das Erdplanum unterhalb der ungebundenen Konstruktionsschichten aus stellenweise humosen (UP 5 und UP 8) aufgefüllten und natürlichen Böden der Bodengruppen SU*, [SU] und [OH] gemäß DIN 18196.

Nach Auswertung der Rammergebnisse der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) sind die Sande am Untersuchungspunkt UP 2 sehr dicht gelagert.

Im Bereich des Radweges besteht das Erdplanum aus aufgefüllten und natürlichen Böden der Bodengruppen SU, [SU], SU*, [SU*] und [GU*] gemäß DIN 18196.

Organogene Böden (Bodengruppen OU, OT, OH und OK) sind als Erdplanum ungeeignet, da es durch den biologischen und chemischen Abbau von organischem Material zur Volumenverringerung der Böden kommen kann. Durch den Volumenverlust kann es zu lastunabhängigen Setzungen kommen, wodurch Beschädigungen an Bauwerken entstehen können. Des Weiteren kann es durch die allgemeine schlechte Tragfähigkeit humoser Böden auch zu erhöhten lastabhängigen Setzungen kommen.

In Bereichen in denen humose Böden anstehen, sind diese bis auf die unterlagernden höchstens schwach humosen Böden auszuheben und durch ein geeignetes Bodenaustauschmaterial (z. B. Böden der Bodengruppen SE und SU) zu ersetzen.

Gemäß RStO 12 wird für Straßen der Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2, unter Berücksichtigung der angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse ein mind. 65 cm starker frostsicherer Oberbau gefordert.

Auf dem Erdplanum ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ zu erreichen.

In Bereichen in denen Böden der Verdichtbarkeitsklassen V1 und V2 anstehen, kann der geforderte Verformungsmodul voraussichtlich durch eine Nachverdichtung der anstehenden Böden erreicht werden.

In Bereichen, in denen der geforderte Verformungsmodul durch eine Nachverdichtung der anstehenden Böden nicht erreicht werden kann, ist ein Bodenaustausch vorzusehen.

Als Bodenaustauschmaterial ist nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie z. B. Böden der Bodengruppen SE, SW, GE, GW zu verwenden.

Die Stärke des benötigten Bodenaustauschs ist von dem auf dem Erdplanum erreichten Verformungsmodul abhängig. Die üblicherweise benötigten



Bodenaustauschmächtigkeiten können der nachfolgenden Tabelle 17 gem. Kommentar und Kompendium zur ZTV E-StB, entnommen werden.

Tabelle 17: Benötigte Bodenaustauschmächtigkeiten

auf Erdplanum erreichter E_{v2} -Wert	benötigter Bodenaustausch	zu erreichender E_{v2} -Wert
ca. 10,0 MPa	ca. 45 cm	$\geq 45,0$ MPa
ca. 20,0 MPa	ca. 30 cm	
ca. 30,0 MPa	ca. 15 cm	

Das Bodenaustauschmaterial ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät bis auf ca. 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den in Tabelle 17 genannten Bodenaustauschmächtigkeiten um orientierende Werte handelt. Die tatsächlich benötigte Bodenaustauschmächtigkeit hängt unter anderem von der Materialgüte, dem Verdichtungsverfahren und den unterlagernden Böden ab.

Es wird empfohlen, Testfelder anzulegen und auf diesen Plattendruckversuche durchzuführen, um anhand der Messergebnisse die Mächtigkeit des benötigten Bodenaustauschs abschließend festzulegen bzw. zu optimieren.



6.3. Empfehlungen zum Straßenbau

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.

Die geplante Straße, Zufahrten und Überfahrten sind gem. den vorliegenden Planunterlagen in die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) zu stellen. Diese erfordert bei den festgestellten Bodenverhältnissen oberhalb des Erdplanums einen frostsicheren Oberbau von mindestens 65 cm Stärke (inklusive 5 cm Zuschlag auf Grund der ungünstigen Grundwasserverhältnisse).

In den nachfolgenden Tabellen sind ein Ausbauvorschläge entsprechend RStO 12, Tafel 1, Zeile 1 und Tafel 4, Zeile 1, für die Belastungsklasse Bk3,2 sowie Ausbauvorschläge gem. Tafel 1, Zeile 3 und Tafel 3, Zeile 1 in den Belastungsklassen Bk1,0 und Bk1,8 dargestellt:

Tabelle 18: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk3,2 (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E_{v2} -Wert	Verhältnisswert E_{v2}/E_{v1}
Asphaltdeckschicht	3,5 cm		
Asphaltbinderschicht	6,5 cm		
Asphalttragschicht	12 cm		
Frostschuttschicht	43 cm	120 MPa	$\leq 2,2$
Gesamtstärke	65 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Tabelle 19: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 4, Zeile 1, Bk3,2 (vollgebundener Oberbau)

Schicht	Schichtstärken	E_{v2} -Wert	Verhältnisswert E_{v2}/E_{v1}
Asphaltdeckschicht	3,5 cm		
Asphaltbinderschicht	6,5 cm		
Asphalttragschicht	26 cm		
Gesamtstärke	36 cm		
Erdplanum		45 MPa	-



Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß den o.g. Vorschlägen (Bk3,2) kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 8 D S gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 25/55-55) verwendet werden. Für die Binderschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphaltbinderschicht AC 16 B S gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 25/55-55). Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T S gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70).

Tabelle 20: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 3, Bk1,8 (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E _{v2} -Wert	Verhältnisswert E _{v2} /E _{v1}
Asphaltdeckschicht	4 cm		
Asphalttragschicht	12 cm		
Schottertragschicht	15 cm	150 MPa	≤ 2,2
Frostschuttschicht	34 cm	120 MPa	≤ 2,2
Gesamtstärke	65 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß dem Vorschlag (Bk1,8) kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70) verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70).

Tabelle 21: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 3, Bk1,0 (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E _{v2} -Wert	Verhältnisswert E _{v2} /E _{v1}
Asphaltdeckschicht	4 cm		
Asphalttragschicht	10 cm		
Schottertragschicht	15 cm	150 MPa	≤ 2,2
Frostschuttschicht	36 cm	120 MPa	≤ 2,2
Gesamtstärke	65 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß dem Vorschlag (Bk1,0) kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70) verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70).



Tabelle 22: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 3, Zeile 1, Bk1,8 (Pflasterbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E_{v2} -Wert	Verhältniswert E_{v2}/E_{v1}
Pflasterdecke	10 cm		
Bettung	4 cm		
Schottertragschicht	25 cm	150 MPa	$\leq 2,2$
Frostschuttschicht	26 cm	120 MPa	$\leq 2,2$
Gesamtstärke	65 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Tabelle 23: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 3, Zeile 1, Bk1,0 (Pflasterbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E_{v2} -Wert	Verhältniswert E_{v2}/E_{v1}
Pflasterdecke	8 cm		
Bettung	4 cm		
Schottertragschicht	20 cm	150 MPa	$\leq 2,2$
Frostschuttschicht	33 cm	120 MPa	$\leq 2,2$
Gesamtstärke	65 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Bei der Auswahl der Baustoffe für die Herstellung der Pflasterbereiche empfehlen wir die Beachtung des „Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in ungebundener Ausführung sowie für Einfassungen (M FP).

In Bezug auf das Erdplanum ist Kap. 6.2 zwingend zu beachten.



6.4. Empfehlungen zum Geh- und Radwegaufbau

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.

Für Geh- und Radwege wird gem. der RStO 12 ein mindestens 45 cm starker frostsicherer Oberbau gefordert (inklusive 5 cm Zuschlag auf Grund der ungünstigen Grundwasserverhältnisse).

In den nachfolgenden Tabellen sind Ausbauvorschläge entsprechend RStO 12, Tafel 6, Zeile 2, dargestellt:

Tabelle 24: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E_{v2} -Wert	Verhältniswert E_{v2}/E_{v1}
Asphaltdeckschicht	3 cm		
Asphaltdeckschicht	8 cm		
Schottertragschicht / Frostschuttschicht gem. ZTV SoB-StB 20	34 cm	100 MPa	$\leq 2,2$
Gesamtstärke	45 cm		
Erdplanum		45 MPa	

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß dem Vorschlag kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 8 D N (Bitumensorte 50/70) gemäß TL Asphalt StB 07/13 verwendet werden. Für die Asphalttragschicht empfehlen wir die Verwendung eines Asphaltmischgutes AC 22 T N (Bitumensorte 50/70) gemäß TL Asphalt-StB 07/13.

Tabelle 25: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Pflasterbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E_{v2} -Wert	Verhältniswert E_{v2}/E_{v1}
Pflaster	8 cm		
Bettung	4 cm		
Schottertragschicht / Frostschuttschicht gem. ZTV SoB-StB 20	33 cm	100 MPa	$\leq 2,2$
Gesamtstärke	45 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Bei der Auswahl der Baustoffe für die Herstellung der Pflasterbereiche empfehlen wir die Beachtung des „Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in ungebundener Ausführung sowie für Einfassungen (M FP).



6.5. Wasserhaltung

Aufgrund der angetroffenen hydrogeologischen Verhältnisse ist eine Wasserhaltung während der Aushubarbeiten und nach Fertigstellung der Bauwerke nicht erforderlich.

Die Arbeitsräume und das Aushubplanum sind jedoch frei von Baustellenresten und Verschlammungen zu halten, damit die anfallenden Sicker- und Schichtwässer ungehindert in den tieferen Untergrund abfließen können.

6.6. Baugrubensicherung

Aushubarbeiten können bis zu einer Tiefe von $t = 1,25$ m senkrecht ausgeführt werden. Bei tieferen Ausschachtungen können die Baugrubenwände in den aufgefüllten Böden, den Sanden und den weich- bis steifplastischen bindigen Böden bis 45° und in den mindestens steifplastischen bindigen Böden bis 60° abgeböscht werden. Die Böschungen sind gegen Erosion durch Folienabdeckung zu schützen.

Für die Ausführung der Aushubarbeiten gelten die Vorgaben der DIN 4124 und der EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“.

6.7. Tragfähigkeit des Baugrundes

Wie den Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf der Anlage 2 zu entnehmen ist, wurde in der Gründungsebene der Fundamente für die Verkehrsinsel (UP 2) mitteldicht bis dicht gelagerte Sande und somit ausreichend tragfähiger Baugrund angetroffen.

Lediglich die durch die Aushubarbeiten aufgelockerten Bereiche sind vor dem Aufbringen der Sauberkeitsschicht nachzuverdichten.



6.8. Belastung des Baugrundes

Für die Fundamente sind, unter Beachtung der zulässigen Setzungen von $S_g = 2,0$ cm, der zulässigen Setzungsdifferenzen von $\Delta S = 1,0$ cm auf 5,0 m bzw. der noch zulässigen Winkelverdrehung von $\alpha_{krit} = 1/500$ und der Grundbruchsicherheit [Ausnutzungsgrad μ (parallel zu b) $\leq 1,0$; Teilsicherheit $\gamma_{R;v} \geq 1,4$], folgende Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) anzusetzen bzw. unter Berücksichtigung der Gesamtsicherheit folgende charakteristische Sohldruckspannungen ($\sigma_{zul.}$) in der Lasteintragsfläche (Unterkante Fundament) zulässig:

Tabelle 26 Einzelfundamente

Fundamentbreite b (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Bemessungswert $s_{R,d}$ (kN/m ²)	455	469	483	494	504	513	522	540
Zul. Sohldruck $s_{zul.}$ (kN/m ²)	333,4	343,6	453,6	361,7	369	376	382,6	395,5
Gesamtsetzungen S_g (cm)	0,25	0,32	0,4	0,5	0,6	0,71	0,83	1,08
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	133,4	107,2	87,4	72,4	61,3	52,8	46,2	36,5

Tabelle 27 Streifenfundamente

Fundamentbreite b (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Bemessungswert $s_{R,d}$ (kN/m ²)	151	159	167	175	180	185	189	198
Zul. Sohldruck $s_{zul.}$ (kN/m ²)	252,0	267,1	282,0	294,1	305,0	315,3	325,3	290
Gesamtsetzungen S_g (cm)	0,59	0,79	1,01	1,24	1,47	1,71	1,95	2,0
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	42,7	33,7	27,8	23,8	20,8	18,5	16,6	14,5

Zwischenwerte sind entsprechend den Darstellungen auf den Anlagen 5.1 und 5.2 geradlinig einzuschalten.

Die Mindestbreite der Fundamente beträgt $b = 0,4$ m. Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.



6.9. Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit

Die Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $S_g = 1,08$ cm (Einzelfundamente) bzw. $S_g = 2,0$ cm (Streifenfundamente) nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich durch die unterschiedlichen Baugrundverhältnisse ergeben, betragen nach den überschlägigen Setzungsberechnungen und der groben Abschätzung bei annähernd gleichmäßig zu erwartender Lastverteilung nur wenige Millimeter und können vernachlässigt werden. Unzulässige Setzungen und Setzungsdifferenzen sind somit nicht zu erwarten.

Nach Fertigstellung des Lastplans ist ggf. eine Überprüfung des Setzungsverhaltens durch einen Gutachter vorzunehmen.

Die Fundamente besitzen bei den vorgenannten Belastungen eine ausreichende Grundbruchsicherheit [Ausnutzungsgrad μ (parallel zu b) $\leq 1,0$; Teilsicherheit $\gamma_{R,V} \geq 1,4$].

6.10. Verwendung des Aushubmaterials

Die Verwertung der im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Materialien hat unter Beachtung der Verordnung über Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - EBV) bzw. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu erfolgen (s. Kapitel 5).

Die beim Aushub anfallenden Böden sind, in die Verdichtbarkeitsklasse V1 bis V3. zu stellen (s. Kap. 4.3, Tabelle 5).

Anfallende nicht bindige Aushubböden (Sande) können als Füll- bzw. Auffüllmaterial wieder verwendet werden.

Die beim Aushub ggf. anfallenden bindigen Böden sind nur im Bereich ihres optimalen Wassergehaltes und bei fehlenden Niederschlägen einbau- und verdichtungsfähig. Die bindigen Aushubböden sind somit als Füll- bzw. Auffüllmaterial bedingt verwendbar und nur in Bereichen einzubauen, die nicht überbaut werden.

Humose sowie vernässte und dann nicht verdichtungsfähige Aushubböden sind abzufahren.

Der zum Wiedereinbau vorgesehene Boden ist durch Folienabdeckungen gegen Witterungseinflüsse zu schützen und im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, darf der Aushubboden nur bis maximal zur Unterkante des frostsicheren Oberbaus eingebaut und entsprechend verdichtet werden.



7. Schlusswort

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

Aus den Erkenntnissen der Aufschlüsse wird im Zuge eines geotechnischen Berichtes ein homogenisiertes, idealisiertes Baugrundmodell entwickelt und beschrieben. Wenn sich die Bodenverhältnisse im Zuge der Bauarbeiten anders darstellen als im vorliegenden Bericht beschrieben, ist der Baugrundgutachter dringend zu informieren bzw. hinzuzuziehen um die weitere Vorgehensweise zu besprechen und ggf. Anpassungen vorzunehmen.

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 16.04.2025



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

M.Sc. Geowiss. F. Tritt

M.Sc. Geowiss. René Mommsen
Teamleiter Baugrundabteilung

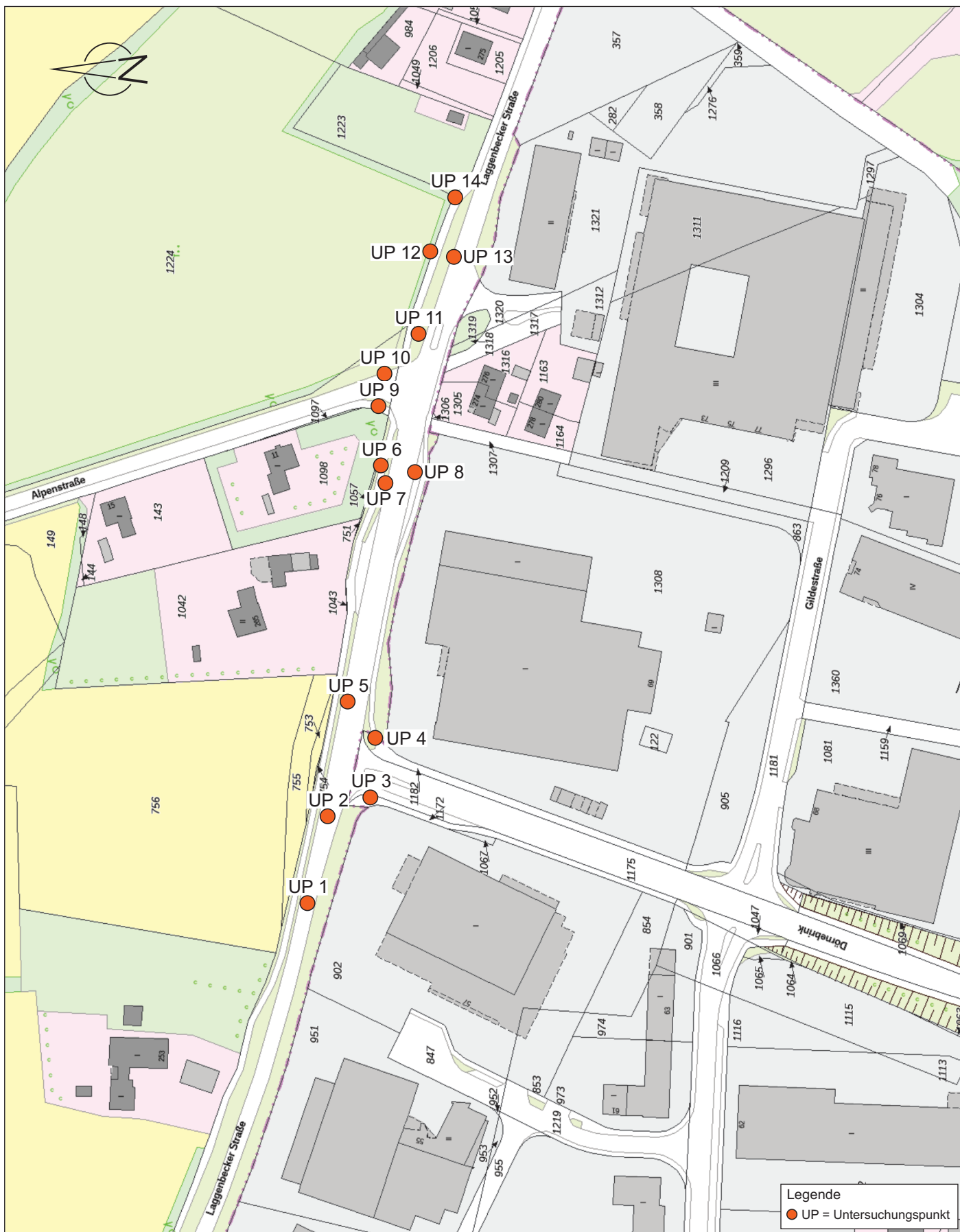


Planunterlagen

1. Lageplan, 1:500 (Quelle: Kreis Steinfurt, Dez. III / 66 Straßenbauamt, Tecklenburger Straße 10, 48565 Steinfurt; Stand: 16.01.2025)
2. Regelquerschnitt, 1:50 (Quelle: Kreis Steinfurt, Dez. III / 66 Straßenbauamt, Tecklenburger Straße 10, 48565 Steinfurt; Stand: 17.01.2025)
3. Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 3712 Tecklenburg
4. Archivunterlagen

Anlagen

1. Lagepläne mit eingetragenen Untersuchungspunkte, 1:2.000
2. Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2, 1 : 25
3. Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Anlagen 3.1 bis 3.6)
4. Prüfberichte der chemischen Analytik (58 Seiten)
5. Setzungsberechnungen (Anlagen 5.1 und 5.2)



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung

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



Maßstab 1:2.000

Anlage 1

Datum 11.08.2024

Projekt-Nr 030182-24

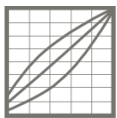
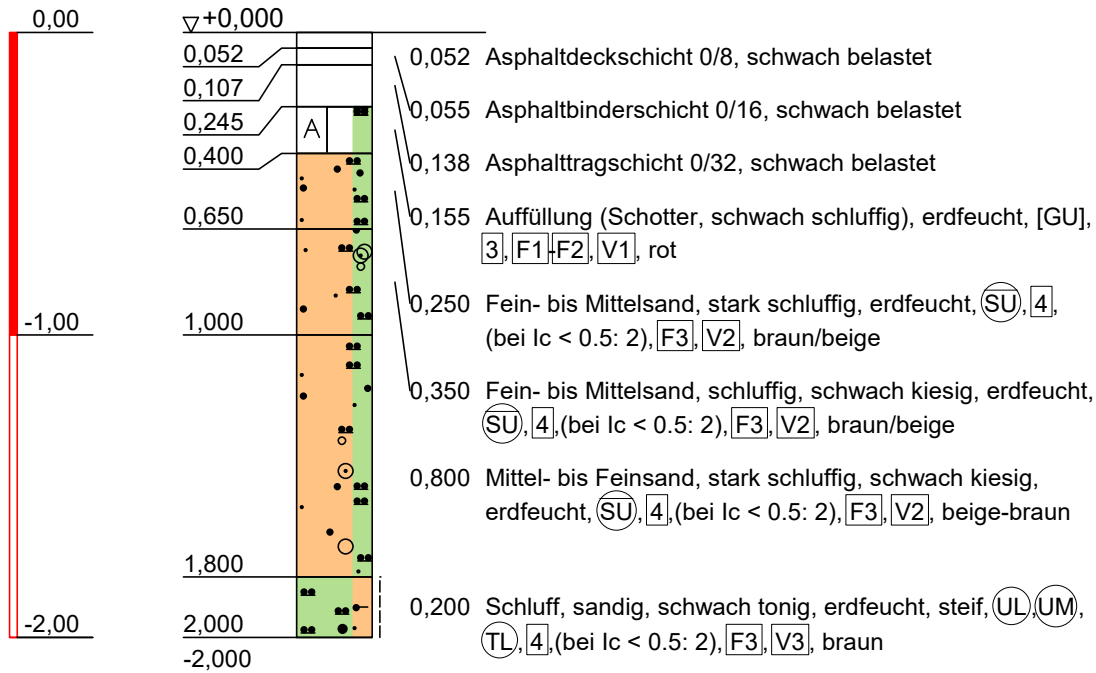
Projekt Umbau & Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Str., Ibbenbüren

Inhalt Lageplan
mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten

UP 1

GOK

KB + SCH + RKS



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

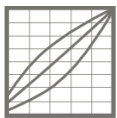
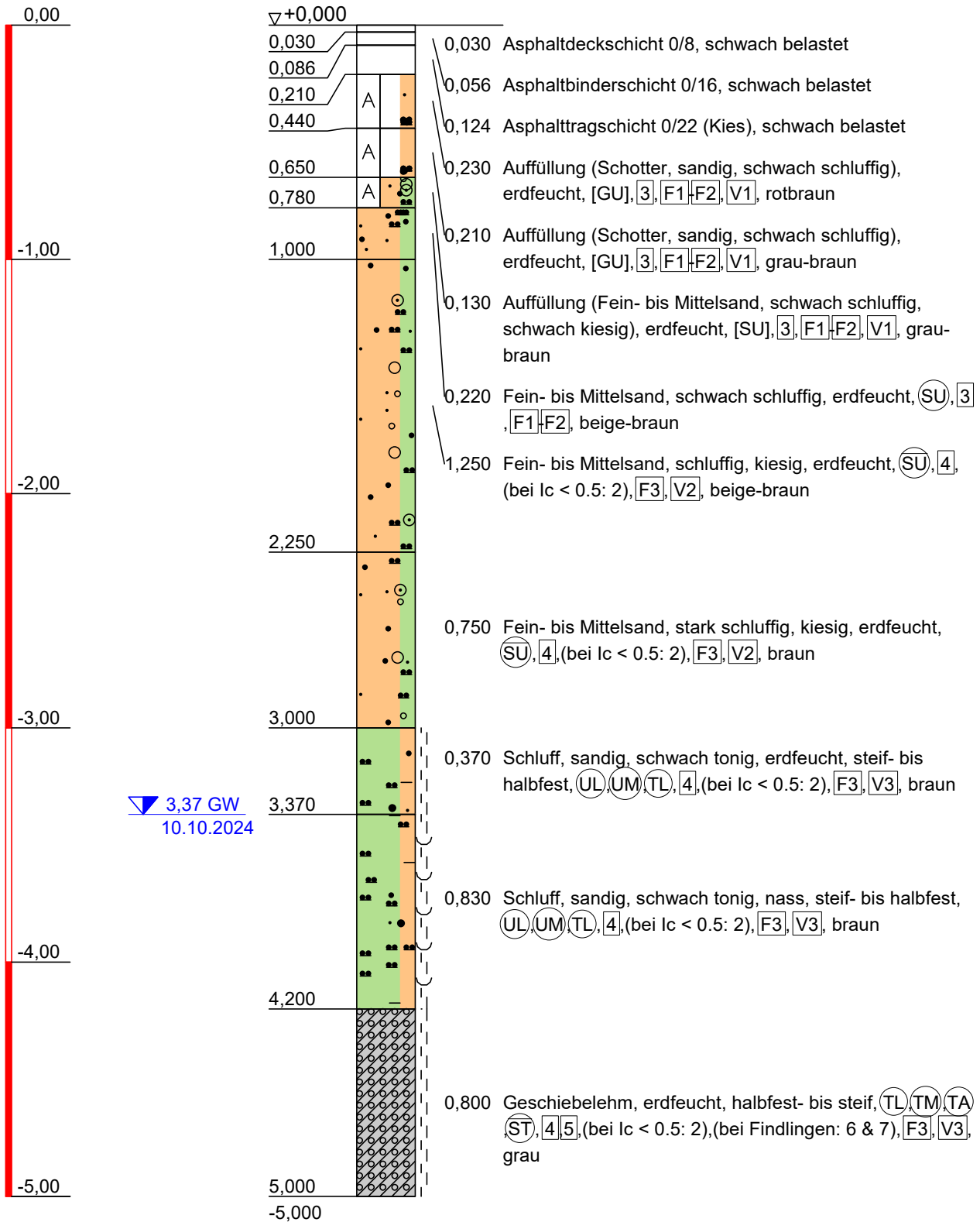
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

UP 2

GOK

KB + SCH + RKS



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

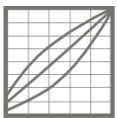
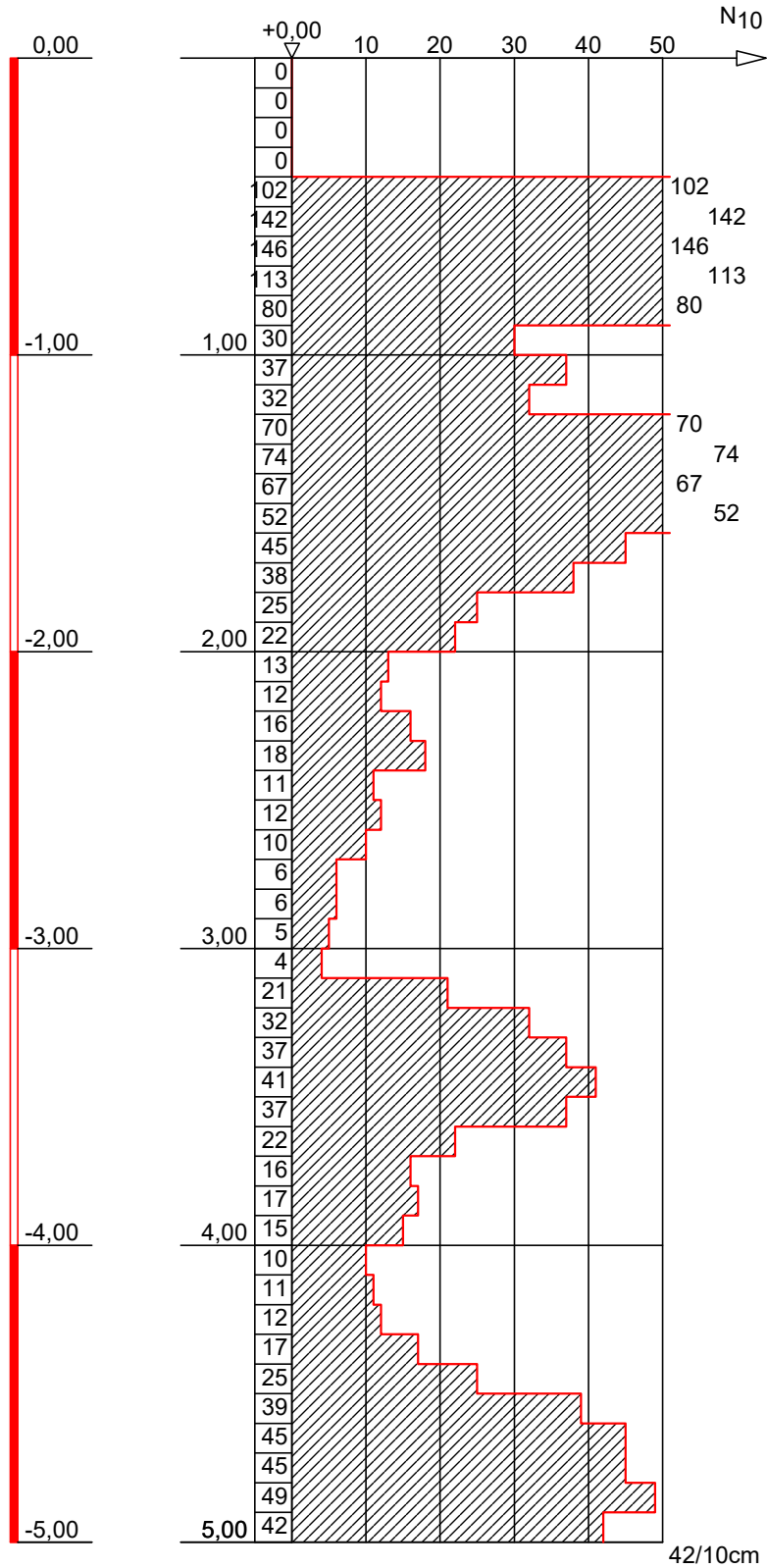
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

UP 2

DPL-10

GOK



**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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

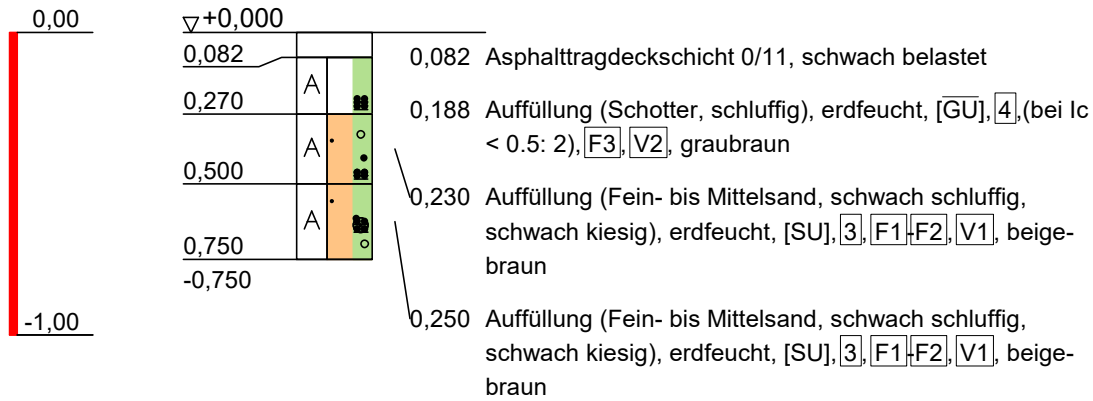
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

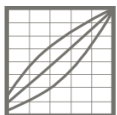
UP 3

GOK

KB + SCH + HB



>0,75 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41
49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

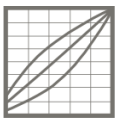
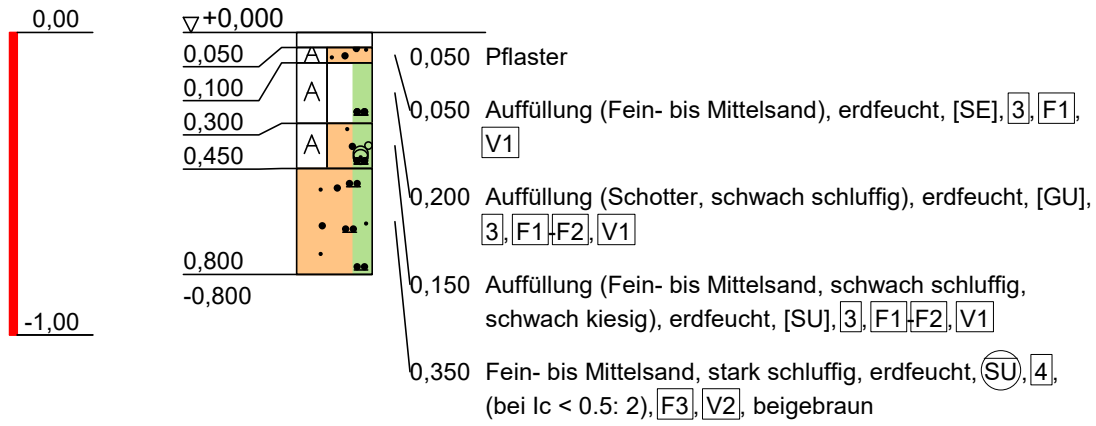
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

UP 4

GOK

SCH



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

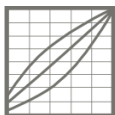
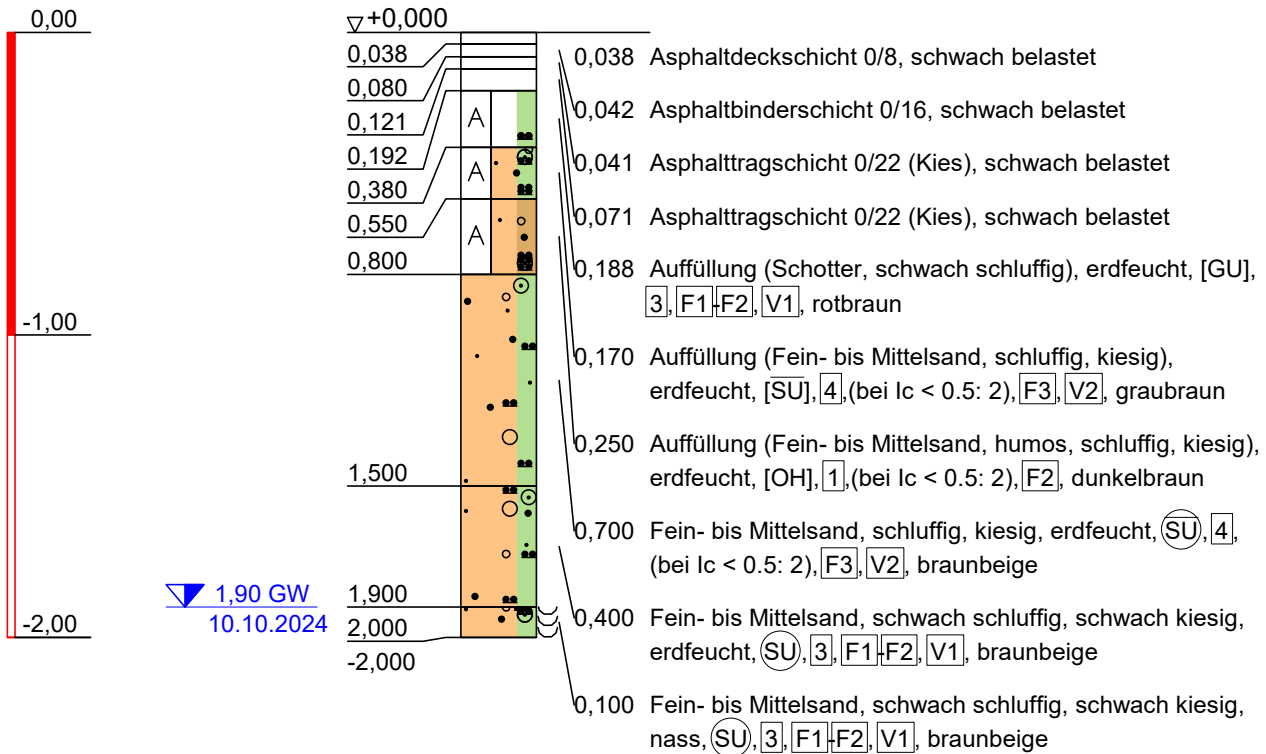
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

UP 5

GOK

KB + SCH + RKS



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

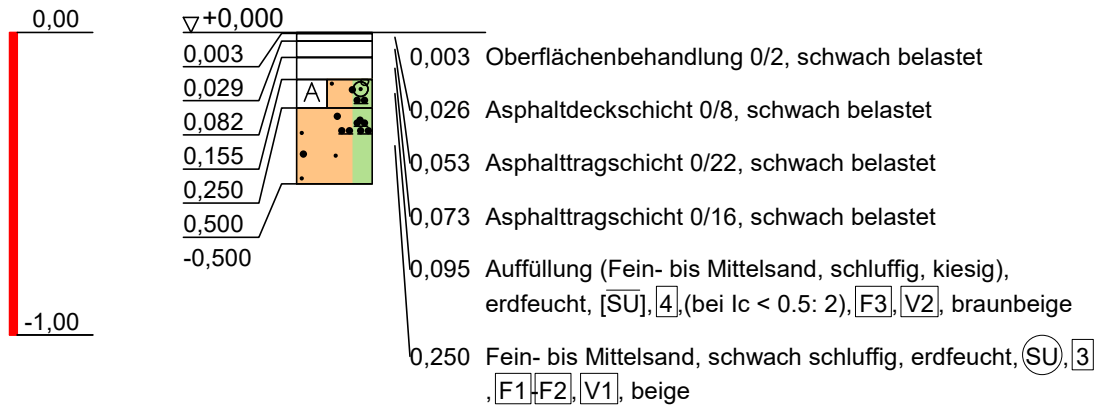
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

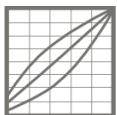
UP 6

GOK

KB + SCH + HB



>0,5 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

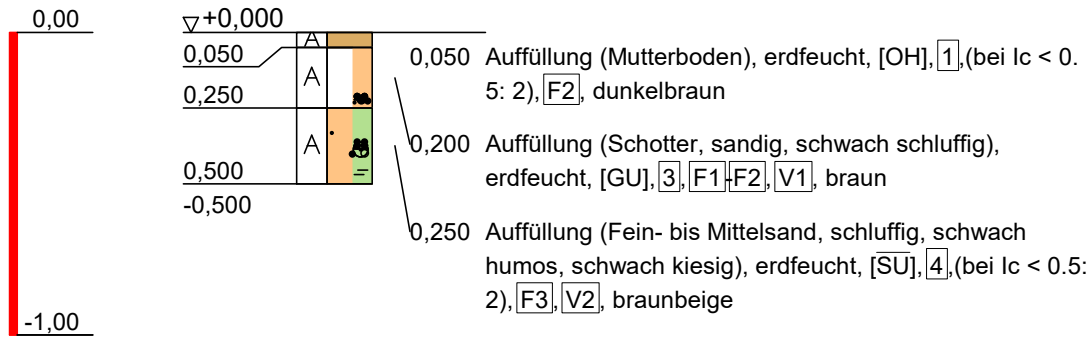
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

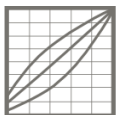
UP 7

GOK

SCH + HB



>0,5 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

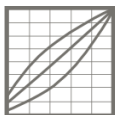
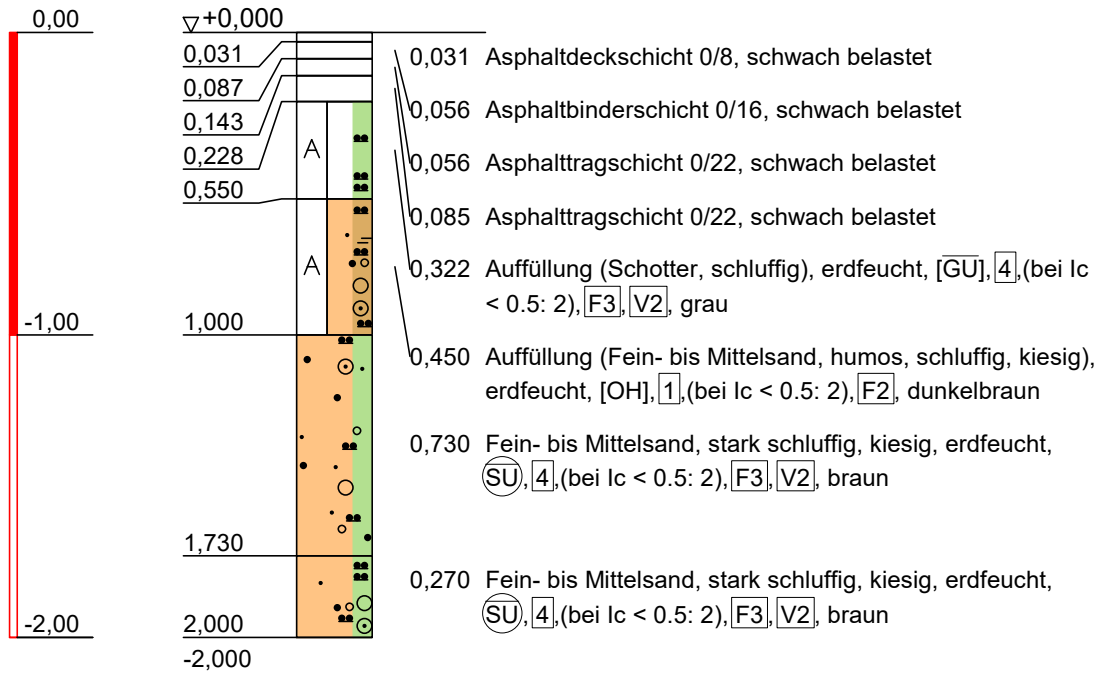
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

UP 8

GOK

KB + SCH + RKS



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

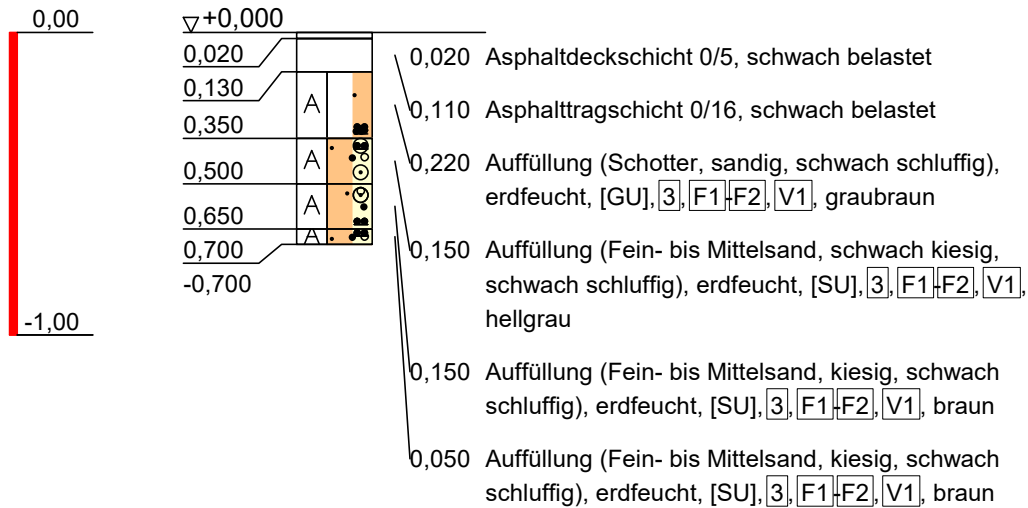
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

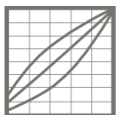
UP 9

GOK

KB + SCH + HB



>0,7m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

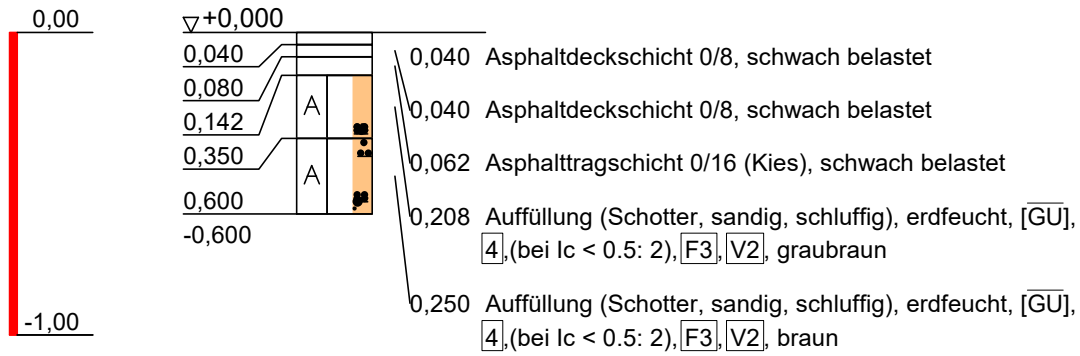
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

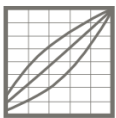
UP 10

GOK

KB + SCH + HB



>0,6 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

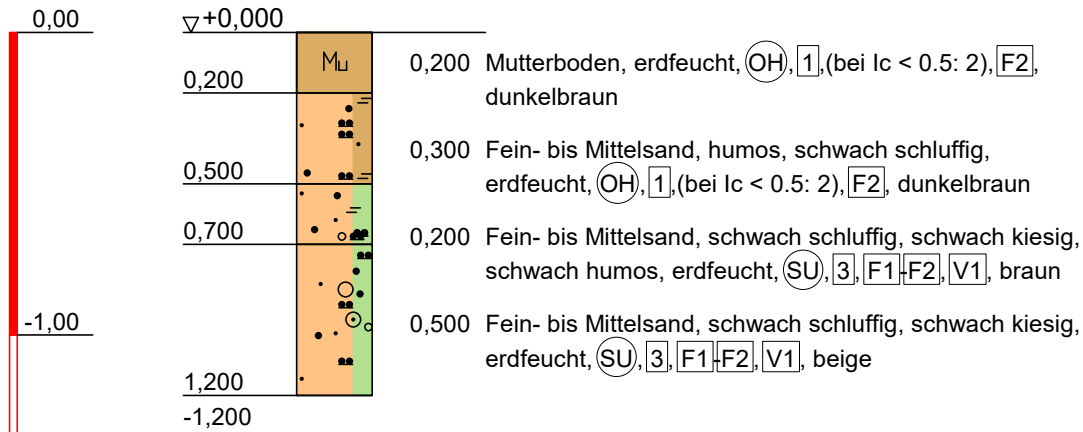
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

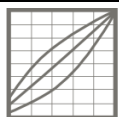
UP 11

SCH + RKS

GOK



>1,2 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

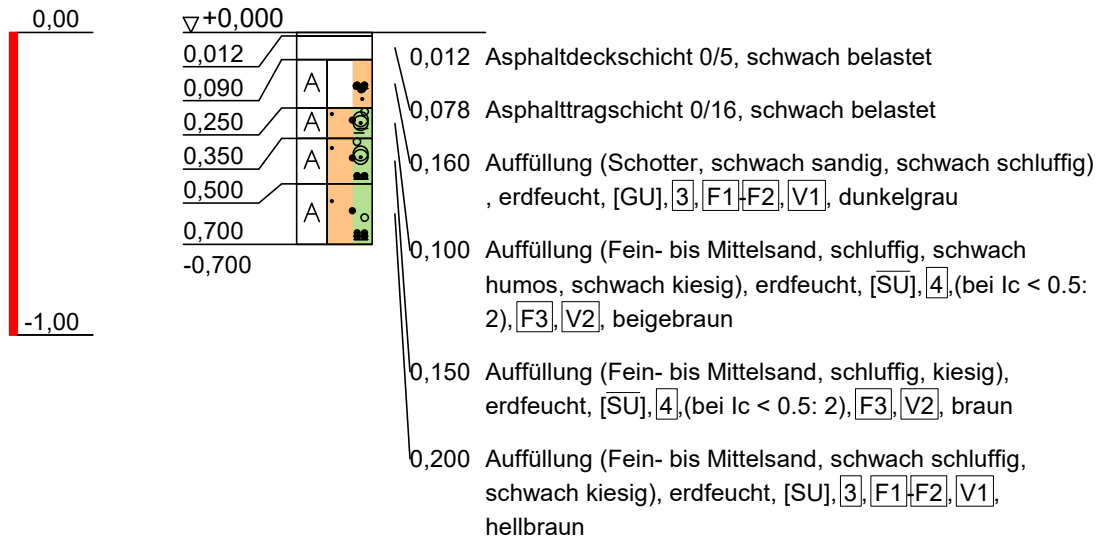
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

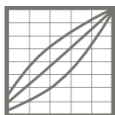
UP 12

GOK

KB + SCH + HB



>0,7 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

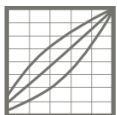
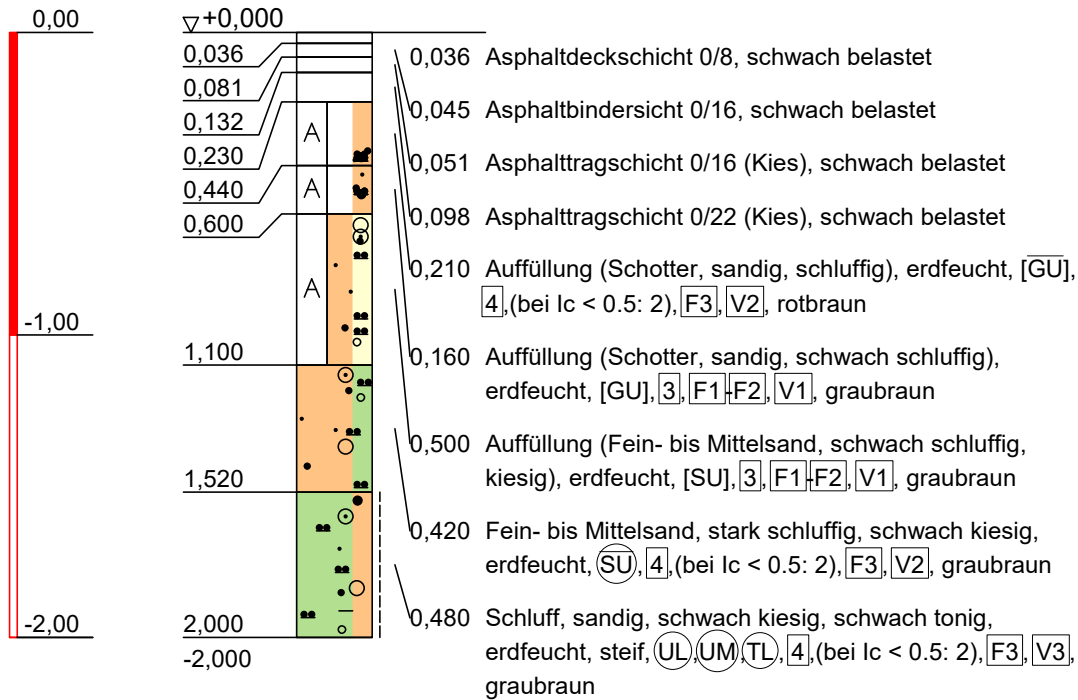
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

UP 13

GOK

KB + SCH + RKS



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

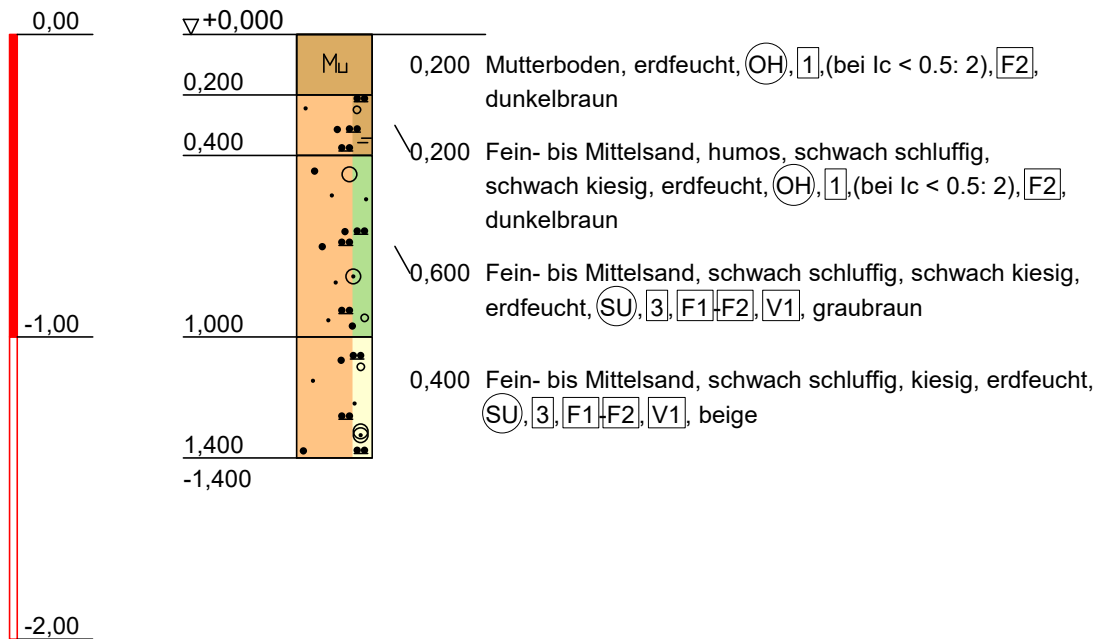
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25

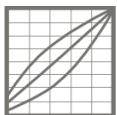
UP 14

SCH + RKS

GOK



>1,4 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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

Bauvorhaben:

Anpassung Radweg
K19/K41

49477 Ibbenbüren

Anlage 2

Projekt-Nr. 030182-24

Datum 11.10.2024

Bearbeiter Tri

Maßstab 1:25



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



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

Legende

Boden- und Felsarten

	Ton (T) tonig (t)
	Schluff (U) schluffig (u)
	Sand (S) sandig (s)
	Kies (G) kiesig (g)
	Schotter (Scho)
	Steine (X) steinig (x)
	Lehm (L) lehmig (l)
	Handlehm (HL)
	Verwitterungslehm (VL)
	Lösslehm (LöI)
	Löss (Lö)
	Geschiebelehm (Lg)
	Geschiebemergel (Mg)
	Mutterboden (Mu)
	Faulschlamm / Mudde (F) organisch (o)

	Torf (H) humos (h)
	Klei (KI)
	Wiesenkalk (Wk)
	Braunkohle (Bk)
	Steinkohle (Stk)
	Kalkmergelstein (KMst)
	Kalksandstein (KSst)
	Kalkstein (Kst)
	Mergelstein (Mst)
	Sandmergelstein (SMst)
	Sandstein (Sst)
	Tonmergelstein (TMst)
	Tonstein (Tst)
	Schluffstein (Ust)

Oberflächenbefestigungen

	Beton (Be)
	Betonpflasterung (BePfl)
	Estrich (Estr)
	Fliesen (FI)
	Gussasphalt (Gussasph)
	Pflasterung (Pfl)
	Platten (Pl)
	Rasengittersteine (Rgst)
	Schwarzdecke (Sd)

Auffüllung

	Auffüllung (A)
	Asche (Asch)
	Bauschutt (Bsch)
	Bergematerial (Bm)
	Glas (Gl)
	Glasasche (GIAsch)
	Hartkalksteinschotter (HKS)
	Hausmüll (HM)
	Holz (Ho)
	Hydr. geb. Tragschicht (HGT)
	Magerbeton (MBe)
	Mauerwerk (Mw)
	Natursteinschotter (Nst-Scho)
	Porenbetonstein (PBest)
	Recycling-Material (Rcl-Mat)
	Recyclingschotter (Rcl-Scho)
	Schlacke (Schl)
	Splitt (Spl)
	Styropor (Sty)

Ramm-	Ramm- gewicht	Fallhöhe	Spitzen- querschnitt
DPL	10 kg	50 cm	10 cm²
DPM - A	30 kg	20 cm	10 cm²
DPM	30 kg	50 cm	15 cm²
DPH	50 kg	50 cm	15 cm²



Sonstiges

schwach verwittert (svw)
verwittert (vw)
stark verwittert (stvw)
vollständig verwittert (vvw)

Grasnarbe (Grasn)
Hohlraum (HoR)
Hindernis (-> Hind)
kein Bohrfortschritt (-> kB)
Kernverlust (KV)

Korngrößenbereich

fein (f)
mittel (m)
grob (g)

Beimengungen

schwach (< 15%) = '
stark (ca. 30-40 %) = " / *

humusstreifig = h-streif
Linsen = -Lin
Pflanzenreste = Pf-R
Wurzelreste = Wurz-R
Bänke = -Bnk
Bruch = -Br
Reste = -R

Grundwasser

	Grundwasserspiegel angebohrt
	Grundwasserspiegel angestiegen
	Grundwasserspiegel gefallen
	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
	Grundwasserspiegel in Ruhe
	nass

Konsistenzen

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	geklüftet



Umbau und Anpassung eines Radweges

K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 3	P 4						RC-1	RC-2	RC-3
PAK ₁₆	(mg/kg)	98,4	1,8						10	15	20

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

Proben- bezeichnung		P 3	P 4						RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		8,2	8,6						6 - 13	6 - 13	6 - 13
el. Leitf.	(µS/cm)	524	422						2.500	3.200	10.000
SO ₄	(mg/l)	160	89						600	1.000	3.500
PAK ₁₅	(µg/l)	10	1,7						4	8	25
Cr, ges.	(µg/l)	<3	<3						150	440	900
Cu	(µg/l)	<5	<5						110	250	500
V	(µg/l)	<5	5,8						120	700	1.350

Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tabelle 1

Zuordnung gemäß EBV RC	> RC-3	RC-1					
---------------------------	--------	------	--	--	--	--	--

Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 3	P 4					Überwachungswerte
As	(mg/kg)	13	4					40
Pb	(mg/kg)	50	8,9					140
Cr	(mg/kg)	15	58					120
Cd	(mg/kg)	0,58	0,14					2
Cu	(mg/kg)	51	97					80
Hg	(mg/kg)	0,24	0,057					0,6
Ni	(mg/kg)	23	82					100
Tl	(mg/kg)	0,17	<0,1					2
Zn	(mg/kg)	1800	72					300
KW	(mg/kg)	260	52					600
KW mobil	(mg/kg)	54	<33					300
PCB ₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg					0,15

Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 4, Tabelle 2.2

Überwachungs- werte eingehalten	Nein	Nein					
------------------------------------	------	------	--	--	--	--	--



Umbau und Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

PAK₁₅ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffen (PAK₁₆ ohne Naphthalin)

el. Leitf. = elektrische Leitfähigkeit

Cl = Chlorid

SO₄ = Sulfat

Cr, ges. = Chrom gesamt

Cu = Kupfer

V = Vanadium

As = Arsen

Pb = Blei

Cr = Chrom

Cd = Cadmium

Hg = Quecksilber

Ni = Nickel

Tl = Thallium

Zn = Zink

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C₁₀ - C₄₀)

KW mobil = Kohlenwasserstoffe (C₁₀ - C₂₂)

PCB = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



**Umbau und Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 5	P 6				Sand	Schluff	Ton
As	(mg/kg)	4,3	5,1				10	20	20
Pb	(mg/kg)	31	30				40	70	100
Cd	(mg/kg)	0,3	0,39				0,4	1	1,5
Cr	(mg/kg)	22	12				30	60	100
Cu	(mg/kg)	31	11				20	40	60
Ni	(mg/kg)	13	6,8				15	50	70
Hg	(mg/kg)	<0,1	0,11				0,2	0,3	0,3
Tl	(mg/kg)	0,12	0,14				0,5	1	1
Zn	(mg/kg)	120	84				60	150	200
Spez. Bodenart		Sand	Sand						

TOC	(Gew-%)	2,5	3,4				TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
PAK₁₆	(mg/kg)	3	12,5				3	5
B[a]p	(mg/kg)	0,25	1,1				0,3	0,5
PCB₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg				0,05	0,1

Vorsorgewerte für Böden nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Nein	Nein			
--	-------------	-------------	--	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PCB₇ = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



**Umbau und Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 5	P 6				Sand	Schluff	Ton
As	(mg/kg)	4,3	5,1				7	14	14
Pb	(mg/kg)	31	30				28	49	70
Cd	(mg/kg)	0,3	0,39				0,28	0,7	1,05
Cr	(mg/kg)	22	12				21	42	70
Cu	(mg/kg)	31	11				14	28	42
Ni	(mg/kg)	13	6,8				10,5	35	49
Hg	(mg/kg)	<0,1	0,11				0,14	0,21	0,21
Tl	(mg/kg)	0,12	0,14				0,35	0,7	0,7
Zn	(mg/kg)	120	84				42	105	140
Spez. Bodenart		Sand	Sand						

TOC	(Gew-%)	2,5	3,4				TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
PAK₁₆	(mg/kg)	3	12,5				2,1	3,5
B[a]p	(mg/kg)	0,25	1,1				0,21	0,35
PCB₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg				0,035	0,07

Vorsorgewerte für Böden bei landwirtschaftlicher Folgenutzung nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Nein	Nein			
--	-------------	-------------	--	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PCB₇ = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



**Umbau und Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben-bezeichnung		P 7	P 8	P 9			Vorsorgewerte
As	(mg/kg)	<3	<3	3,6			20
Pb	(mg/kg)	21	120	16			140
Cd	(mg/kg)	0,15	0,26	0,1			1
Cr	(mg/kg)	25	17	15			120
Cu	(mg/kg)	13	20	8,9			80
Ni	(mg/kg)	7,8	16	10			100
Hg	(mg/kg)	<0,1	<0,1	0,11			0,6
Tl	(mg/kg)	<0,1	<0,1	0,11			1
Zn	(mg/kg)	44	110	43			300
PCB ₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg	<Bg			0,1
PAK ₁₆	(mg/kg)	5,5	11,2	1,2			6
EOX	(mg/kg)	<0,55	<0,55	<0,55			1

TOC	(Gew-%)	0,71	0,51	0,27			TOC-Gehalt < 0,5 %	TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
As	(µg/l)	<3	<3	<3			8	13
Pb	(µg/l)	<5	<5	<5			23	43
Cd	(µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5			2	4
Cr	(µg/l)	<3	<3	<3			10	19
Cu	(µg/l)	<5	6,2	<5			20	41
Ni	(µg/l)	<5	<5	<5			20	31
Hg	(µg/l)	0,053	0,055	<0,05			0,1	0,1
Tl	(µg/l)	<0,2	<0,2	<0,2			0,2	0,3
Zn	(µg/l)	<30	<30	<30			100	210
SO ₄	(µg/l)	19000	35000	<10000			250000	250000
PCB ₇	(µg/l)	<Bg	<Bg	<Bg			0,01	0,01
PAK ₁₅	(µg/l)	2,9	3	0,03			0,2	0,2
Naph. und Methylnaph.	(µg/l)	<Bg	<Bg	<Bg			2	2

Vorsorgewerte für Böden nach Anlage 1, Tabelle 4, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Ja	Nein	Ja		
---	----	------	----	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

PCB = polychlorierte Biphenyle

PAK = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

SO₄ = Sulfat

Naph. und Methylnaph. = Naphthalin und Methylnaphthalin

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)

Umbau und Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Probenbezeichnung		P 7	P 8	P 9				BM-0 BG-0 (Sand)	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 BG-0 (Ton)	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Fremdbestandteile	≤ Vol.-%	10	10	10				10	10	10	10	50	50	50	50
Arsen	mg/kg	<3	<3	3,6				10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	21	120	16				40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	0,15	0,26	0,1				0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (gesamt)	mg/kg	25	17	15				30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	13	20	8,9				20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	7,8	16	10				15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	0,11				0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	<0,1	<0,1	0,1				0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	44	110	43				60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	M%	0,71	0,51	0,27				1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	<33	<33	<33							600	600	600	600	2000
KW mobil	mg/kg	<33	<33	<33							300	300	300	300	1000
B[a]p	mg/kg	0,56	0,96	0,13				0,3	0,3	0,3					
PAK ₁₆	mg/kg	5,5	11,2	1,3				3	3	3	6	6	6	9	30
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	<Bg	<Bg	<Bg				0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	<0,55	<0,55	<0,55				1	1	1	1	3	3	3	10
Spez. Bodenart		Sand	Sand	Sand											

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

pH-Wert		8,2	8,4	8,1								6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitf.	µS/cm	195	365	246							350	350	500	500	2000
SO ₄	mg/l	19	35	<10				250	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	<3	<3	<3							8	(13)	12	20	85
Blei	µg/l	<5	<5	<5							23	(43)	35	90	250
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5							2	(4)	3	3	10
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	<2	<3							10	(19)	15	150	290
Kupfer	µg/l	<5	6,2	<5							20	(41)	30	110	170
Nickel	µg/l	<5	<5	<5							20	(31)	30	30	150
Quecksilber	µg/l	0,053	0,055	<0,05							0,1				
Thallium	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2							0,2	(0,3)			
Zink	µg/l	<30	<30	<30							100	(210)	150	160	840
PAK ₁₅	µg/l	3	3,1	0,27							0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin / Methylnaphthalin	µg/l	<Bg	<Bg	<Bg							2				
PCB ₆ und PCB-118	µg/l	<Bg	<Bg	<Bg							0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut; Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Zuordnung gemäß EBV	BM-F2	BM-F3	BM-0			
---------------------	-------	-------	------	--	--	--



**Umbau und Anpassung eines Radweges
K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren**

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr ges. = Chrom gesamt

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

TOC = organischer Kohlenstoff gesamt

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)

KW mobil = Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

PCB = polychlorierte Biphenyle

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

el. Leitf. = elektrische Leitfähigkeit

SO₄ = Sulfat

PAK₁₅ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (ohne Naphtalin / Methylnaphtalin)

Napht / M-Napht = Naphtalin / Methylnaphtalin

< = kleiner Bestimmungsgrenze

Bg = Bestimmungsgrenze

() = Eluat-Grenzwert ab einem TOC von $\geq 0,5$ M%



Umbau und Anpassung eines Radweges

K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 3	P 4	P 5	P 6			DK 0	DK I	DK II	DK III
KW	(mg/kg)	100	<33	49	100			500			
BTEX	(mg/kg)	<Bg	<Bg	<Bg	<Bg			6			
BTX	(mg/kg)	<Bg	<Bg	<Bg	<Bg			6			
PAK ₁₆	(mg/kg)	57,5	1,5	2,6	9,8			30			
PCB ₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg	<Bg	<Bg			1			
TOC	(Gew-%)	1,4	0,21	2,6	3,4			1	1	3	6
GV	(Gew-%)	2,8	0,9	4,8	6,6			3	3	5	10
lip. St.	(Gew-%)	<0,032	<0,033	0,077	0,88			0,1	0,4	0,8	4

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

Proben- bezeichnung		P 3	P 4	P 5	P 6			DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert		8,2	8,1	8,2	8			5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Cl	(mg/l)	4,4	6	3,8	2,1			80	1.500	1.500	2.500
SO ₄	(mg/l)	41	19	13	2,1			100	2.000	2.000	5.000
Cn l.f.	(mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			0,01	0,1	0,5	1
Ph.-Ind.	(µg/l)	<10	<10	<10	<10			100	200	50.000	100.000
As	(µg/l)	<3	<3	<3	<3			50	200	200	2.500
Pb	(µg/l)	<5	<5	<5	<5			50	200	1.000	5.000
Cd	(µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			4	50	100	500
Cr	(µg/l)	<4	<4	<4	<4			50	300	1.000	7.000
Cu	(µg/l)	<5	8,6	6,5	<5			200	1.000	5.000	10.000
Ni	(µg/l)	<5	<5	<5	<5			40	200	1.000	4.000
Hg	(µg/l)	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1			1	5	20	200
Zn	(µg/l)	<30	<30	<30	<30			400	2.000	5.000	20.000
G.g.F.	(mg/l)	306	333	160	130			400	3.000	6.000	10.000
F	(mg/l)	<0,3	<0,3	<1	<1			1	5	15	50
Sb	(mg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002			0,006	0,03	0,07	0,5
Ba	(mg/l)	0,025	<0,05	0,046	0,027			2	5	10	30
Mo	(mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,05	0,3	1	3
Se	(mg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003			0,01	0,03	0,05	0,7
DOC	(mg/l)	<5	<5	5,9	6,8			50	50	80	100

Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung

Zuordnung gemäß DepV	DK I	DK 0	DK II	DK III		
-------------------------	------	------	-------	--------	--	--



Umbau und Anpassung eines Radweges

K19 AN 1/AN 2, Laggenbecker Straße, 49479 Ibbenbüren

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C₁₀ - C₄₀)

BTEX = leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m- und p-Xylol, o-Xylol)

BTX = leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe einschl. Styrol und Cumol

PAK = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

PCB = polychlorierte Biphenyle

TOC = organischer Kohlenstoff gesamt

GV = Glühverlust

lip. St. = lipophile Stoffe

Cl = Chlorid

SO₄ = Sulfat

Cn l. f. = Cyanide leicht freisetzbar

Ph.-Ind. = Phenolindex

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Zn = Zink

G. g. F. = Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen

F = Fluorid

Sb = Antimon

Ba = Barium

Mo = Molybdän

Se = Selen

DOC = gelöster organischer Kohlenstoff

< = kleiner Bestimmungsgrenze

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-023192-1

Datum: 28.03.2025

Auftrag Nr.: CAL-09116-25

Auftrag: Projekt: 030182-24



Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe

Probeninformation

Probe Nr.	25-036585-01
Bezeichnung	P 1
Probenart	Asphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Probenvorbereitung

	25-036585-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	19.03.2025		OS	DIN 19747 (2009-07)	^A OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036585-01	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	0,29	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Fluoranthren	0,79	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Pyren	0,70	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Benzo(a)anthracen	0,49	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Chrysen	0,43	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Benzo(b)fluoranthren	0,43	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Benzo(k)fluoranthren	0,21	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Benzo(a)pyren	0,42	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Dibenz(a,h)anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,48	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Benzo(ghi)perylene	0,26	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Summe nachgewiesener PAK	4,5	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP

Eluaterstellung



	25-036585-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Erstellung eines Eluats	19.03.2025		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A OP

im Eluat (10:1)

	25-036585-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A OP



Probeninformation

Probe Nr.	25-036585-02
Bezeichnung	P 2
Probenart	Asphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	2x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Probenvorbereitung

	25-036585-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	19.03.2025		OS	DIN 19747 (2009-07)	^A OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036585-02	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	0,51	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Fluoranthren	0,93	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Pyren	0,82	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Benzo(a)anthracen	0,54	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Chrysen	0,37	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Benzo(b)fluoranthren	0,42	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	0,30	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Dibenz(a,h)anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,39	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	4,3	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A OP

Eluaterstellung



	25-036585-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Erstellung eines Eluats	19.03.2025		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A OP

im Eluat (10:1)

	25-036585-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A OP

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1
OP	Oppin	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-023193-1

Datum: 28.03.2025

Auftrag Nr.: CAL-09116-25

Auftrag: Projekt: 030182-24

Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-036587-01
Bezeichnung	P 3
Probenart	RC-Material
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Auswahl der Verfahren

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	2000			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	2000	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	94,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraktion bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	20.03.2025		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,22	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Acenaphthylen	0,22	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Acenaphthen	0,84	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Fluoren	0,78	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Phenanthren	4,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Anthracen	1,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Fluoranthren	16	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Pyren	12	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(a)anthracen	14	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Chrysen	14	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(b)fluoranthren	13	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(k)fluoranthren	5,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(a)pyren	8,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	1,9	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(ghi)perylene	2,3	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Summe quantifizierter PAK16	98,4	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	98,4	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ

Elemente

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	13	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Blei (Pb)	50	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Cadmium (Cd)	0,58	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Chrom (Cr)	15	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Kupfer (Cu)	51	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Nickel (Ni)	23	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Thallium (Tl)	0,17	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Zink (Zn)	1.800	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,24	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	^A MÜ

Summenparameter

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	54	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	260	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	19.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	13:19 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	20.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	13:19 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	707,1	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1292,87	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,2		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,2	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	524	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	160	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,38	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	0,34	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	1,6	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	1,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	1,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	1,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,99	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,57	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,97	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	0,15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	0,51	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,61	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	9,9	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	10,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	25-036587-02
Bezeichnung	P 4
Probenart	RC-Material
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Auswahl der Verfahren

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	2000			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	2000	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	89,9	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraktion bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	20.03.2025		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	0,21	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	0,19	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,23	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,25	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,30	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,10	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	0,19	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,11	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	1,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	1,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Elemente

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	4,0	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Blei (Pb)	8,9	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Cadmium (Cd)	0,14	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Chrom (Cr)	58	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Kupfer (Cu)	97	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Nickel (Ni)	82	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Zink (Zn)	72	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,057	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	^A MÜ

Summenparameter

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	52	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	19.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	13:19 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	20.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	13:19 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	741,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1258,71	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,6		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,3	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	422	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	89	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Vanadium (V)	5,8	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,31	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	0,27	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,19	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	0,18	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,16	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,07	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,16	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	0,12	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,13	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	1,6	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	1,7	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

25-036587-01

Kommentare der Ergebnisse:

PAK, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

25-036587-02

Kommentare der Ergebnisse:

PAK, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

**Norm**

DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.

Modifikation

Aufschluss mit DigiPrep

Legende**aS** ausführender Standort**TS** Trockensubstanz**MÜ** München**n. a.** nicht analysiert (chemisch),
nicht auswertbar
(mikrobiologisch)**OS** Originalsubstanz**EL 2:1** Eluat mit
Wasser-Feststoff-Verhältnis
2:1**n. n.** nicht nachgewiesen
(chemisch), nicht nachweisbar
(mikrobiologisch)**L-TS** Luftrockensubstanz**AL** Altenberge**n. b.** nicht bestimmbar

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-023194-1

Datum: 28.03.2025

Auftrag Nr.: CAL-09116-25

Auftrag: Projekt: 030182-24

Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-036592-01
Bezeichnung	P 5
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Auswahl der Verfahren

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Bundesbodenschutzverordnung	-/-				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sortierung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Grobzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Siebung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Homogenisierung / Teilung	fraktioniertes Teilen	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Anzahl der Prüfproben	2	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Gefriertrocknung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Trocknung (105°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Überkornzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Bruttogewicht Rückstellprobe	1500	-/-	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C) vor Zerkleinerung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Feinzerkleinerung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Fraktion < 2 mm	75	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Fraktion > 2 mm	25	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A AL

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	82,5	± 4,1	Gew%	OS <2	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)	^A AL
pH-Wert (CaCl ₂)	7,1	± 0,1		TS	DIN EN 15933 (2012-11)	^A AL



WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Extrakt

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	24.03.2025	-/-		L-TS <2	DIN EN 13657-Verf. 1 (2003-01)	^A AL



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	2,5	± 0,38	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	^A AL

Elemente

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	4,3	± 1,3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Blei (Pb)	31	± 9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Cadmium (Cd)	0,30	± 0,09	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Chrom (Cr)	22	± 7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Kupfer (Cu)	31	± 9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Nickel (Ni)	13	± 4	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Thallium (Tl)	0,12	± 0,037	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Zink (Zn)	120	± 35	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	^A AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthylen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Phenanthren	0,11	± 0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Anthracen	0,03	± 0,01	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoranthren	0,47	± 0,21	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Pyren	0,34	± 0,15	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)anthracen	0,31	± 0,14	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Chrysen	0,26	± 0,12	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(b)fluoranthren	0,53	± 0,24	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(k)fluoranthren	0,12	± 0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)pyren	0,25	± 0,11	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,10	± 0,04	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(ghi)perylene	0,26	± 0,12	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,23	± 0,10	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe quantifizierter PAK16	3,0	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036592-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 52	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 101	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 138	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 153	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 180	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 118	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL

Probeninformation

Probe Nr.	25-036592-02
Bezeichnung	P 6
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Auswahl der Verfahren

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Bundesbodenschutzverordnung	-/-				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sortierung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Grobzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Siebung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Homogenisierung / Teilung	fraktioniertes Teilen	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Anzahl der Prüfproben	2	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Gefriertrocknung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Trocknung (105°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Überkommerzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Bruttogewicht Rückstellprobe	2000	-/-	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C) vor Zerkleinerung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Feinzerkleinerung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Fraktion < 2 mm	91	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Fraktion > 2 mm	9	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A AL

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	85,5	± 4,3	Gew%	OS <2	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)	^A AL
pH-Wert (CaCl ₂)	6,7	± 0,1		TS	DIN EN 15933 (2012-11)	^A AL



WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Extrakt

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	24.03.2025	-/-		L-TS <2	DIN EN 13657-Verf. 1 (2003-01)	^A AL



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	3,4	± 0,51	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	^A AL

Elemente

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5,1	± 1,5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Blei (Pb)	30	± 9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Cadmium (Cd)	0,39	± 0,12	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Chrom (Cr)	12	± 4	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Kupfer (Cu)	11	± 3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Nickel (Ni)	6,8	± 2,0	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Thallium (Tl)	0,14	± 0,042	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Zink (Zn)	84	± 25	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Quecksilber (Hg)	0,11	± 0,033	mg/kg	TS <2	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	^A AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthylen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthen	0,04	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoren	0,04	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Phenanthren	0,63	± 0,29	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Anthracen	0,17	± 0,08	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoranthren	2,1	± 0,95	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Pyren	1,4	± 0,65	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)anthracen	1,4	± 0,62	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Chrysen	0,95	± 0,43	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(b)fluoranthren	2,1	± 0,94	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(k)fluoranthren	0,49	± 0,22	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)pyren	1,1	± 0,48	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,37	± 0,17	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(ghi)perylene	0,81	± 0,36	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,89	± 0,40	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe quantifizierter PAK16	12,5	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036592-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 52	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 101	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 138	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 153	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 180	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
PCB Nr. 118	<0,012	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A AL

Legende

aS	ausführender Standort	MessW	Messwert	MU	Messunsicherheit (k=2, P=95%)
OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz	OS <2	Originalsubstanz der <2mm Fraktion
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	TS <2	Trockensubstanz der <2mm Fraktion	AL	Altenberge
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)



WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-023206-1

Datum: 28.03.2025

Auftrag Nr.: CAL-09116-25

Auftrag: Projekt: 030182-24

Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-036593-01
Bezeichnung	P 7
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Auswahl der Verfahren

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	3000			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2 mm	76	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2 mm	24	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	3000	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	27.03.2025		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	21	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	25	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	13	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	7,8	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	44	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,71	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,55	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	0,15	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	0,08	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	0,71	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	0,56	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,74	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	0,79	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,89	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,34	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	0,56	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,11	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,25	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,31	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	5,5	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	5,5	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	19.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	12:10 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	20.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	12:10 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1102,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1897,67	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,2		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,1	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	195	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	19	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,053	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	0,06	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,35	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	0,36	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,29	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	0,30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,40	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,21	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,37	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	0,06	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	0,24	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,24	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	2,9	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	3,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036593-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL

Probeninformation

Probe Nr.	25-036593-02
Bezeichnung	P 8
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Auswahl der Verfahren

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	0			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2 mm	73	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2 mm	27	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.03.2025		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	120	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,26	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	17	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	20	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	16	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	110	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,51	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,55	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	0,08	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	0,70	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	0,30	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	2,2	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	1,4	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	1,3	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	1,3	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	1,5	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,47	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	0,96	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,16	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,32	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,47	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	11,2	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	11,2	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	19.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	12:11 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	20.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	12:11 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	919,4	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1580,62	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,4		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,2	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	365	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	35	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	6,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,055	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,12	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	0,08	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,48	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	0,40	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,28	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	0,25	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,37	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,18	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,37	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	0,21	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,23	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	3,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	3,1	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036593-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL

Probeninformation

Probe Nr.	25-036593-03
Bezeichnung	P 9
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	18.03.2025
Untersuchungsende	28.03.2025

Auswahl der Verfahren

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	3000			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2 mm	73	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2 mm	27	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	3000	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	91,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse
Aufschlussverfahren

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.03.2025		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	3,6	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	16	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,10	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	8,9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	10	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	43	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	0,11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,27	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,55	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	0,04	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	0,17	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	0,12	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,15	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	0,17	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,20	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,07	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	0,13	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,06	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,08	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	1,2	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	1,3	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	19.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	12:11 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	20.03.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	12:11 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1098,6	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1901,4	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,1	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	246	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	<10	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,27	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036593-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach Ersatzbaustoffv	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL

25-036593-01

Kommentare der Ergebnisse:

PAK, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PCB, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

25-036593-02

Kommentare der Ergebnisse:

PAK, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PCB, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

25-036593-03

Kommentare der Ergebnisse:

PAK, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PCB, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	TS	Trockensubstanz	OS	Originalsubstanz
L-TS	Lufttrockensubstanz der <2mm	TS <2	Trockensubstanz der <2mm	EL 2:1	Eluat mit
<2	Fraktion		Fraktion		Wasser-Feststoff-Verhältnis
AL	Altenberge	MÜ	München	OP	Oppin
n. n.	nicht nachgewiesen	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch),
	(chemisch), nicht nachweisbar				nicht auswertbar
	(mikrobiologisch)				(mikrobiologisch)



WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-027328-1

Datum: 11.04.2025

Auftrag Nr.: CAL-09116-25

Auftrag: Projekt: 030182-24

i.A.

Guido Aversch
Abteilungsleiter Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-036587-01
Bezeichnung	P 3
Probenart	RC-Material
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	31.03.2025
Untersuchungsende	11.04.2025

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	2			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	GV			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierendes Teilen			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Grobzerkleinerung	ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	93,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ
Glühverlust (550°C)	2,8	Gew%	TS	DIN EN 15169 (2007-05)	A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	0,16	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	0,32	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	0,25	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	2,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	1,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	9,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	6,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	7,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	7,6	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	10	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	2,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	6,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,91	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	1,9	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,9	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	57,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 incl. ½BG	57,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe PCB6 incl. ½BG	0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe PCB7 incl. ½BG	0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ

Summenparameter

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	1,4	Gew%	TS	DIN EN 15936 Verf. B (2012-11)	A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	<0,032	Gew%	TS	LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Toluol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Ethylbenzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
m-, p-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
o-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Cumol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Styrol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe BTEX incl. ½ BG	0,19	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP

Eluaterstellung

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Frischmasse der Messprobe	97,2	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Erstellung eines Eluats	01.04.2025		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ

im Eluat (10:1)

	25-036587-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,2		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,6	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Chlorid (Cl)	4,4	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	41	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Fluorid (F)	<0,3	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As), gelöst	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr), gelöst	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn), gelöst	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Antimon (Sb)	<2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Barium (Ba), gelöst	25	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Molybdän (Mo)	<10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Selen (Se)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A MÜ
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A MÜ
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	306	mg/l	EL 10:1	DIN EN 15216 (2008-01)	A MÜ
DOC	<5	mg/l	EL 10:1	DIN EN 1484 (2019-04)	A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	25-036587-02
Bezeichnung	P 4
Probenart	RC-Material
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	31.03.2025
Untersuchungsende	11.04.2025

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	2			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	GV			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierendes Teilen			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Grobzerkleinerung	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ
Glühverlust (550°C)	0,9	Gew%	TS	DIN EN 15169 (2007-05)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	0,21	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	0,19	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,21	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,24	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	0,16	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,10	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	1,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 incl. ½BG	1,6	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe PCB6 incl. ½BG	0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ
Summe PCB7 incl. ½BG	0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	A MÜ

Summenparameter

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,21	Gew%	TS	DIN EN 15936 Verf. B (2012-11)	A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	<0,033	Gew%	TS	LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,06	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Toluol	<0,06	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Ethylbenzol	<0,06	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
m-, p-Xylol	<0,06	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
o-Xylol	<0,06	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Cumol	<0,06	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Styrol	<0,06	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe BTEX incl. ½ BG	0,19	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP

Eluaterstellung

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,9	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Erstellung eines Eluats	01.04.2025		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ

im Eluat (10:1)

	25-036587-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,1		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,2	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Chlorid (Cl)	6,0	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	19	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Fluorid (F)	<0,3	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As), gelöst	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr), gelöst	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu), gelöst	8,6	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn), gelöst	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Antimon (Sb)	<2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Barium (Ba), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Molybdän (Mo)	<10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Selen (Se)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A MÜ
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A MÜ
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	333	mg/l	EL 10:1	DIN EN 15216 (2008-01)	A MÜ
DOC	<5	mg/l	EL 10:1	DIN EN 1484 (2019-04)	A MÜ

Legende

aS ausführender Standort

OS Originalsubstanz

TS Trockensubstanz

EL 10:1 Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1

MÜ München

OP Oppin

n. n. nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)

n. b. nicht bestimmbar

n. a. nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)



WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-027512-1

Datum: 14.04.2025

Auftrag Nr.: CAL-09116-25

Auftrag: Projekt: 030182-24

i.A.

Guido Aversch

Abteilungsleiter Umwelt

Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-036592-01
Bezeichnung	P 5
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	03.04.2025
Untersuchungsende	14.04.2025

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	2			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Siebung	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Rückstellprobe	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Gefriertrocknung	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C)	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Trocknung (105°C)	GV			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierendes Teilen			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Sortierung	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Grobzerkleinerung	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Überkornzerkleinerung	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Feinzerkleinerung	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	82,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A AL
Glühverlust (550°C)	4,8	Gew%	TS	DIN EN 15169 (2007-05)	^A AL

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Phenanthren	0,12	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Anthracen	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoranthren	0,43	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Pyren	0,33	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)anthracen	0,27	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Chrysen	0,27	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(b)fluoranthren	0,43	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(k)fluoranthren	0,12	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)pyren	0,21	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(ghi)perylene	0,19	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,16	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe quantifizierter PAK16	2,6	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe PAK16 incl. ½BG	2,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 52	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 101	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 138	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 153	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 180	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe PCB6 incl. ½BG	0,036	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 118	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe PCB7 incl. ½BG	0,042	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL

Summenparameter

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	2,6	Gew%	TS	DIN EN 15936 Verf. B (2012-11)	^A AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<36	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A AL

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C40	49	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A AL
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	0,077	Gew%	TS	LAGA KW/04 (2019-09)	A AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Toluol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Ethylbenzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
m-, p-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
o-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Cumol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Styrol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,42	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL

Eluaterstellung

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	979,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A AL
Frischmasse der Messprobe	121,4	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A AL
Erstellung eines Eluats	04.04.2025		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A AL

im Eluat (10:1)

	25-036592-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,2		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A AL
Messtemperatur pH-Wert	17,2	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A AL
Chlorid (Cl)	3,8	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A AL
Sulfat (SO ₄)	13	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A AL
Fluorid (F)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A AL
Arsen (As), gelöst	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Blei (Pb), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr), gelöst	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu), gelöst	6,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Zink (Zn), gelöst	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A AL
Antimon (Sb)	<2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Barium (Ba), gelöst	46	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Molybdän (Mo)	<10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Selen (Se)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A AL
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A AL
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	160	mg/l	EL 10:1	DIN EN 15216 (2008-01)	A AL
DOC	5,9	mg/l	EL 10:1	DIN EN 1484 (2019-04)	A AL

Probeninformation

Probe Nr.	25-036592-02
Bezeichnung	P 6
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x Eimer
Eingangsdatum	18.03.2025
Untersuchungsbeginn	03.04.2025
Untersuchungsende	14.04.2025

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	2			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Siebung	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Rückstellprobe	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Gefriertrocknung	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Lufttrocknung (40°C)	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Trocknung (105°C)	GV			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierendes Teilen			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Sortierung	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Grobzerkleinerung	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Überkornzerkleinerung	nein			DIN 19747 (2009-07)	^A AL
Feinzerkleinerung	ja			DIN 19747 (2009-07)	^A AL

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	72,9	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A AL
Glühverlust (550°C)	6,6	Gew%	TS	DIN EN 15169 (2007-05)	^A AL

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthylen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Phenanthren	0,41	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Anthracen	0,14	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoranthren	1,6	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Pyren	1,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)anthracen	1,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Chrysen	0,83	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(b)fluoranthren	1,6	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(k)fluoranthren	0,45	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)pyren	0,80	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,27	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(ghi)perylene	0,67	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,63	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe quantifizierter PAK16	9,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe PAK16 incl. ½BG	9,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,014	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 52	<0,014	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 101	<0,014	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 138	<0,014	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 153	<0,014	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 180	<0,014	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe PCB6 incl. ½BG	0,041	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
PCB Nr. 118	<0,014	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL
Summe PCB7 incl. ½BG	0,048	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A AL

Summenparameter

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	3,4	Gew%	TS	DIN EN 15936 Verf. B (2012-11)	^A AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<41	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A AL

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A AL
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	0,88	Gew%	TS	LAGA KW/04 (2019-09)	A AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Toluol	<0,14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Ethylbenzol	<0,14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
m-, p-Xylol	<0,14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
o-Xylol	<0,14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Cumol	<0,14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Styrol	<0,14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,48	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL

Eluaterstellung

	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	963,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A AL
Frischmasse der Messprobe	137,2	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A AL
Erstellung eines Eluats	04.04.2025		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A AL

im Eluat (10:1)

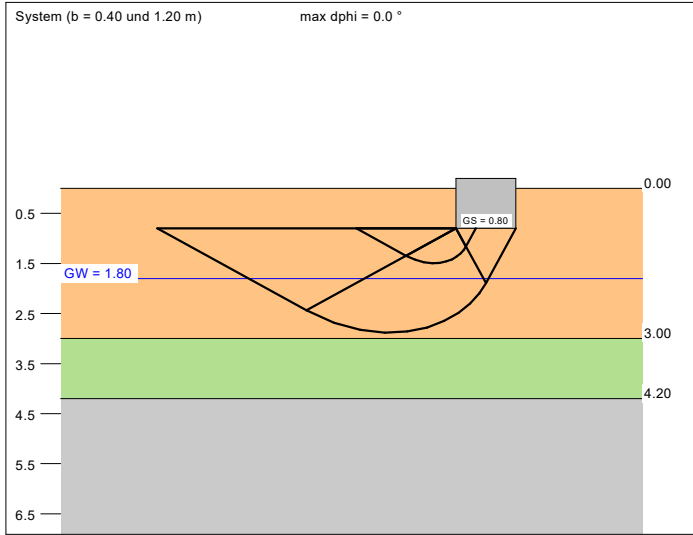
	25-036592-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,0		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A AL
Messtemperatur pH-Wert	17,9	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A AL
Chlorid (Cl)	2,1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A AL
Sulfat (SO ₄)	2,1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A AL
Fluorid (F)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A AL
Arsen (As), gelöst	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Blei (Pb), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr), gelöst	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Zink (Zn), gelöst	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A AL
Antimon (Sb)	<2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Barium (Ba), gelöst	27	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Molybdän (Mo)	<10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Selen (Se)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A AL
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A AL
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A AL
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	130	mg/l	EL 10:1	DIN EN 15216 (2008-01)	A AL
DOC	6,8	mg/l	EL 10:1	DIN EN 1484 (2019-04)	A AL

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	AL	Altenberge	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		

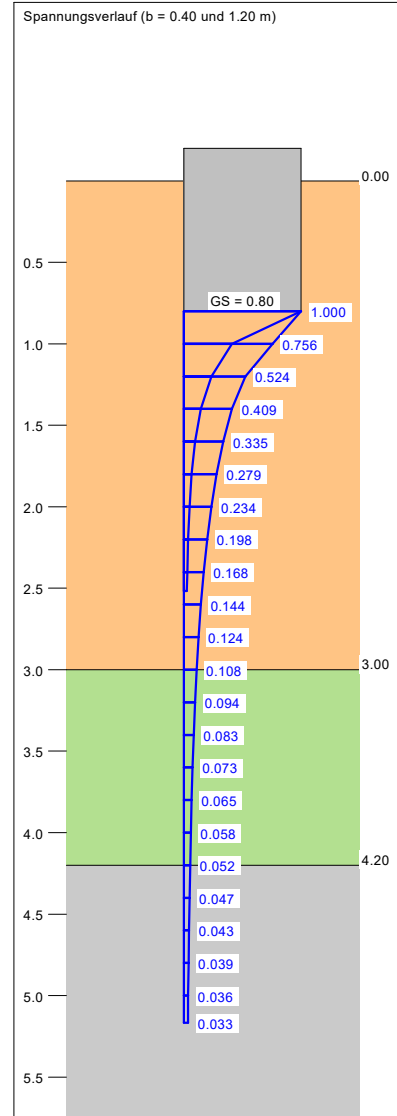
Umbau und Anpassung eines Radweges K19 AN 1 / AN 2, Laggenbecker Str., Ibbenbüren Setzungsberechnung: Einzelfundamente

Boden	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	18.5/10.5	32.5	0.0	0.00	40.0	Sand
	19.0/9.0	27.5	5.0	0.00	15.0	Schluff (steif)
	19.5/9.5	27.5	15.0	0.00	15.0	Geschiebelehm (steif)

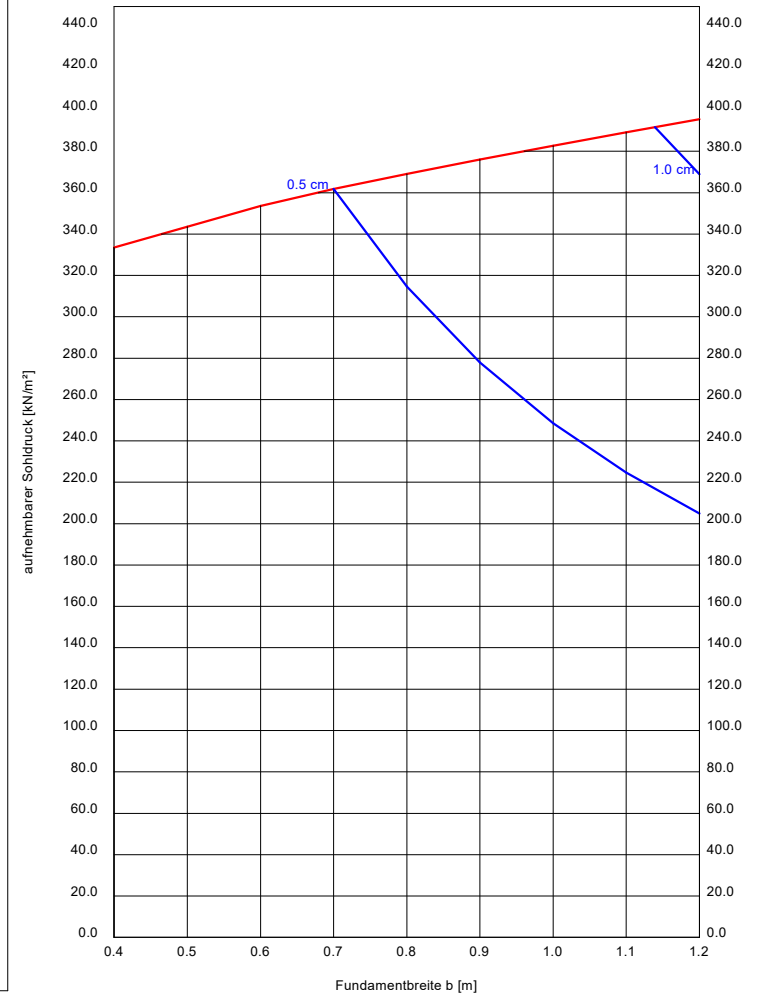


a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	k _s [MN/m ²]
0.40	0.40	333.4	53.3	0.25	32.5	0.00	18.50	14.80	133.4
0.50	0.50	343.6	85.9	0.32	32.5	0.00	18.50	14.80	107.2
0.60	0.60	353.6	127.3	0.40	32.5	0.00	18.44	14.80	87.4
0.70	0.70	361.7	177.2	0.50	32.5	0.00	17.92	14.80	72.4
0.80	0.80	369.0	236.2	0.60	32.5	0.00	17.34	14.80	61.3
0.90	0.90	376.0	304.5	0.71	32.5	0.00	16.81	14.80	52.8
1.00	1.00	382.6	382.6	0.83	32.5	0.00	16.34	14.80	46.2
1.10	1.10	389.1	470.9	0.95	32.5	0.00	15.93	14.80	40.9
1.20	1.20	395.5	569.6	1.08	32.5	0.00	15.57	14.80	36.5

zul $\sigma = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.36) = \sigma_{R,k} / 1.91$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.10

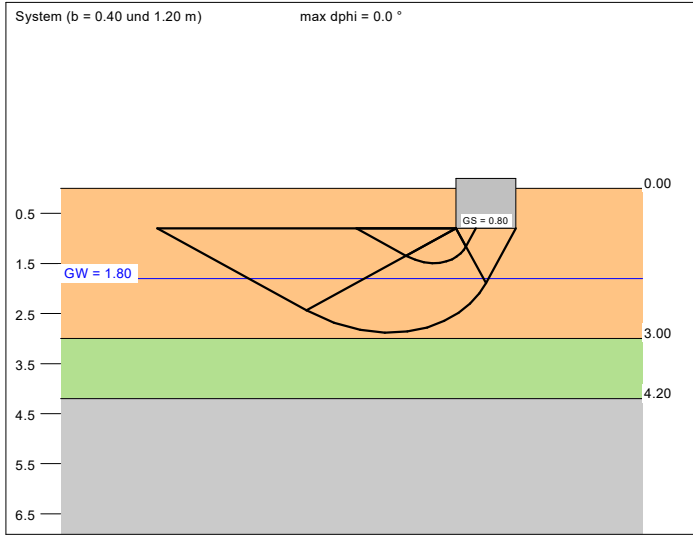


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.365$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 1.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen



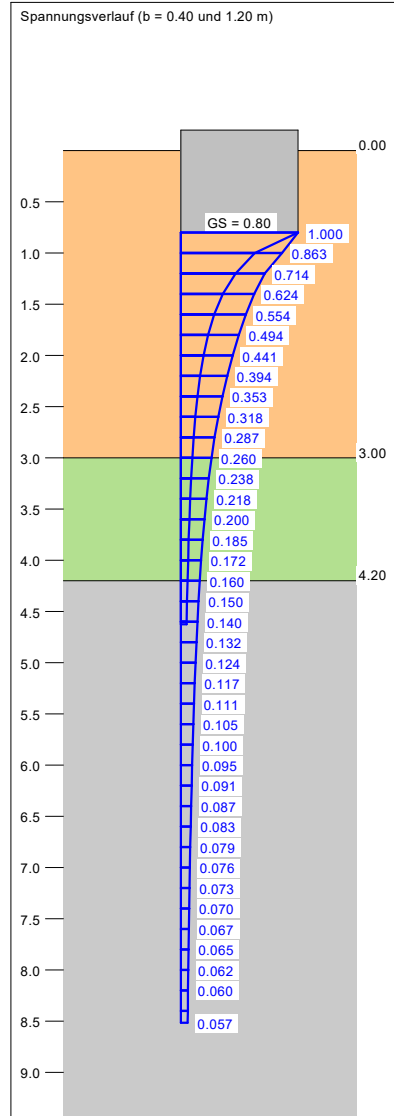
Umbau und Anpassung eines Radweges K19 AN 1 / AN 2, Laggenbecker Str., Ibbenbüren Setzungsberechnung: Streifenfundamente

Boden	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	18.5/10.5	32.5	0.0	0.00	40.0	Sand
	19.0/9.0	27.5	5.0	0.00	15.0	Schluff (steif)
	19.5/9.5	27.5	15.0	0.00	15.0	Geschiebelehm (steif)



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	k _s [MN/m ²]
10.00	0.40	252.0	100.8	0.59	32.5	0.00	18.50	14.80	42.7
10.00	0.50	267.1	133.6	0.79	32.5	0.00	18.50	14.80	33.7
10.00	0.60	282.0	169.2	1.01	32.5	0.00	18.44	14.80	27.8
10.00	0.70	294.1	205.9	1.24	32.5	0.00	17.92	14.80	23.8
10.00	0.80	305.0	244.0	1.47	32.5	0.00	17.34	14.80	20.8
10.00	0.90	315.3	283.8	1.71	32.5	0.00	16.81	14.80	18.5
10.00	1.00	325.3	325.3	1.95	32.5	0.00	16.34	14.80	16.6
10.00	1.10	334.9	368.4	2.21	32.5	0.00	15.93	14.80	15.2
10.00	1.20	344.3	413.1	2.47	32.5	0.00	15.57	14.80	13.9

zul $\sigma = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.36) = \sigma_{R,k} / 1.91$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.10



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.365$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 1.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenziefen spannungsvariabel bestimmt
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen

