

Dr. T. Böcke ■ Thyssenstr. 123-125 ■ 46535 Dinslaken

Architekturbüro Holger Ebbert
Blumenkamper Straße 4
46499 Hamminkeln

Dr. Torsten Böcke
Dipl.-Geologe

Thyssenstr. 123 -125
46535 Dinslaken

Telefon: 0 20 64/470 420
Telefax: 0 20 64/470 421
info@boecke.info

Errichtung eines Mehrfamilienhauses an der Ringenberger Straße in 46499 Hamminkeln 18.02.2025
- Baugrund- und Versickerungsuntersuchung Proj. i 3505

Die Schleiting Wohnbau GbR beabsichtigt, an der Ringenberger Straße in Hamminkeln ein unterkellertes Mehrfamilienhaus zu errichten. Anfallende Niederschlagswässer sollen auf dem Grundstück versickert werden. In diesem Rahmen beauftragte das Architekturbüro Holger Ebbert das unterzeichnende Büro im Namen und für Rechnung der Bauherrenschaft damit, die Baugrund- und Versickerungsverhältnisse zu beurteilen.

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten wurde das Grundstück als Parkanlage genutzt.

Durchgeführte Untersuchungen

Um die Bodenverhältnisse zu erfassen, sind die folgenden Untersuchungen durchgeführt worden:

- 5 Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5, die am 02.12.2023 bis 6 m unter Geländeoberkante (GOK) geführt wurden
- 4 schwere Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4 nach DIN EN ISO 22476-2, die neben den benachbarten Rammkernsondierungen bis in deren Endteufe reichten
- Einmessen der Lage der Sondieransatzpunkte anhand des zur Verfügung gestellten Lageplan-Rohlings
- Nivellement der Sondieransatzpunkte, das sich an einen Kanaldeckel auf der Ringenberger Straße im Südwesten des Baugrundstücks anschloss. Er weist laut dem Lageplan-Rohling eine Höhe von 23,02 m ü. NHN auf.
- Entnahme von 17 Bodenproben aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen für eine etwaige verwertungstechnische Analytik und um über eine Korngrößenanalyse die Durchlässigkeit des anstehenden, nichtbindigen Gesteins zu bestimmen.
- 1 Korngrößenanalyse nach DIN EN ISO 17892-4 an der Probe P 4.3 einschließlich Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwerts K
- Überstellung von Bodenproben an das chemische Labor Biomar GmbH, Gladbeck
- 2 chemische Analysen nach der Ersatzbaustoffverordnung an den Mischproben MP 1 (Auffüllung) und MP 2 (natürlich gewachsener Boden), die das Labor Biomar vornahm

In der Anlage 1 sind die Sondieransatzpunkte und in der Anlage 2 die Baugrundverhältnisse dargestellt. Sie gibt die erbohrten Gesteine in Form von Säulenprofilen und die Schlagzahlen n_{10} der Rammsondierungen in Diagrammen wieder. In der Anlage 2 sind zudem die Bezeichnungen und Entnahmetiefen der Bodenproben aufgeführt. Die Körnungslinie der Probe P 3.2 ist in der Anlage 3 enthalten.

Nivellementergebnisse

Laut dem Lageplan-Rohling und dem Nivellement der Sondieransatzpunkte befindet sich die Fläche des Bauvorhabens aufgrund von **Einnüldungen in schwankenden Höhen von rd. 21,7 bis 23,3 m ü. NHN.**

Bodenaufbau

An den Ansatzpunkten RKS/DPH 2, RKS/DPH 4 und RKS/DPH 5 ist eine 6 cm starke Pflasterung aufgenommen worden, die einschließlich Sandbettung bis in Tiefen zwischen 0,15 und 0,25 m u. GOK reicht. Darunter schließt sich teilweise eine 5 cm starke Aschelage an.

Die Sondierungen RKS 1 und RKS 3 trafen einen, feinsandig-schluffigen und schwach humosen Oberboden an. Er weist Stärken von 0,3 und 0,4 m auf, so dass er bis rd. 21,9 und 23,0 m ü. NHN erbohrt worden ist.

Zur Tiefe folgt, abgesehen vom Ansatzpunkt RKS 4, eine **Auffüllung. Sie besteht aus Fein- bis Mittelsanden, die teils schwach bis stark schluffig ausfallen, aus sandigen Kiesen sowie aus (stark) feinsandigen, weichen bis steifen Schluffen. Die Gesteine, die den Bodengruppen [GW], [SE], [SU], [SU*], [UL] und [UM] nach DIN 18196 zuzuordnen sind, führen Schlacke, Beton-, Ziegelbruchstücke, Mörtelreste, Asche und Kunststoffreste.** Diese Fremdbestandteile treten zumeist als Einzelfunde und am Ansatzpunkt RKS 2 in einem Anteil von mehr als 10 Vol.-% auf. Den Rammsondierungen zufolge ist das Material sehr gering verdichtet, so dass die nichtbindigen Partien eine sehr lockere bis lockere Lagerung aufweisen. Die Auffüllungsbasis befindet sich zwischen 1,30 und 2,95 m u. GOK. Diese Tiefen entsprechen relativ gering schwankenden, absoluten Höhen von rd. 20,1 bis 20,5 m ü. NHN.

Das natürlich anstehende Gestein setzt zumeist mit Hochflutablagerungen ein. Sie werden durch schwach bis stark schluffige Feinsande sowie durch (stark) feinsandige, weich-steife bis steife Schluffe aufgebaut (Bodengruppen UL, SU* und SU). Die vorwiegend gemischtkörnigen bis bindigen Gesteine kommen in den Rammsondierungen durch Schlagzahlen zum Ausdruck, die sich nicht wesentlich von denen der Auffüllung unterscheiden. Die Hochflutablagerungen, die lediglich am Ansatzpunkt RKS 5 fehlen, stehen bis in Tiefen zwischen rd. 1,60 und 3,35 m u. GOK an (rd. 19,5 bis 20,3 m ü. NHN).

Den Abschluss der erbohrten Schichtenfolge bilden Terrassenablagerungen. Sie setzen sich bis zur Sondierendteufe aus enggestuften Mittelsanden der Bodengruppe SE zusammen. Die nichtbindigen Gesteine sind wechselhaft sehr locker bis mitteldicht gelagert. Die Terrassenablagerungen erstrecken sich laut den zur Verfügung stehenden geologischen Karten bis mehr als 10 m unter Gelände.

Bodenwasserverhältnisse

In den Bohrlöchern der Sondierungen RKS 1 sowie RKS 3 bis RKS 5 konnte die Tiefe der Grundwasseroberfläche mit Hilfe eines Lichtlots eingemessen werden. **Demnach stellten sich am 02.12.2025 Flu-
rabstände von 2,05 bis 3,51 m ein. Hieraus folgen Grundwasserstände von 19,75 bis 19,83 m ü. NHN.**

**Um die langfristigen Verhältnisse zu beurteilen, wurde Messstellendaten des Landesamtes für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz NRW ausgewertet. Auf dieser Basis ergibt sich der folgende Grund-
wasserstandsschwankungsbereich:**

- Höchster, in der Vergangenheit aufgetretener Grundwasserstand: 21,2 m ü. NHN
- Mittlerer, höchster Grundwasserstand: 20,1 m ü. NHN
- Niedrigster Grundwasserstand: 18,6 m ü. NHN

Unabhängig von diesen Verhältnissen sammeln sich versickernde Niederschläge als Stauwässer in und über den gemischtkörnigen bis bindigen Partien der Auffüllung sowie der Hochflutablagerungen.

Trinkwasserschutzgebiete

Das Bauvorhaben liegt nach www.uvo.nrw.de in der Schutzzone 3B der Grundwassergewinnungsanlage Wittenhorst.

Bodenmechanische Kennwerte

Gestein	Wichte erd- feucht γ [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Reibungs- winkel φ' [°]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllung ([GW], [SE], [SU], [SU*], [UL], [UM])	17 – 19	8 – 10	0	25 – 32,5	5 – 30
Hochflutablagerungen (UL, SU*, SU)	18 – 20	9 – 11	0 – 10	27,5 – 32	8 – 30
Terrassenablagerungen (SE)	17 – 21	8 – 12	0	30 – 35	10 – 80

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte

Erdbebeneinwirkungen

Laut der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen des Geologischen Dienst NRW, die unter www.geoportal.nrw/?wms=https://www.wms.nrw.de/gd/ez einsehbar ist, liegt das Bauvorhaben außerhalb der dort dargestellten Zonen.

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB

Bodenart	Bodengruppe nach 18196	Klassifikation nach ZTVE-StB
Auffüllung	[GW], [SE], [SU], [SU*], [UL], [UM]	F1 bis F3 (nicht bis sehr frostempfindlich)
Hochflutablagerungen	UL, SU*, SU	überwiegend F3 (sehr frostempfindlich)
Terrassenablagerungen	SE	F1 (nicht frostempfindlich)

Tabelle 2: Frostempfindlichkeit der Gesteine nach ZTVE-StB

Homogenbereiche nach DIN 18300

Nach DIN 18300:2019 sind den Böden entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen Homogenbereiche zuzuordnen, die für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen (s. Tab. 3).

Homogenbereich	1	2	3
Bezeichnung	Auffüllung	Hochflutablagerungen	Terrassenablagerungen
Bodengruppe DIN 18196	[GW], [SE], [SU], [SU*], [UL], [UM]	UL, SU*, SU	SE
Anteil Steine und Blöcke	nicht erbohrt ^{a)}	-	-
Wichte, feucht	17 – 19 kN/m ³	18 – 20 kN/m ³	17 – 21 kN/m ³
Plastizität bindiger Böden	leicht bis mittelpastisch	leicht plastisch	-
Konsistenz bindiger Böden	weich bis steif ^{b)}	weich-steif bis steif ^{b)}	-
Lagerungsdichte (nichtbindiger Gesteine)	-	sehr locker bis locker	sehr locker bis mitteldicht
Kohäsion	0 kN/m ²	0 – 10 kN/m ²	0 kN/m ²
Organische Bestandteile	-	-	-
DIN 18300:2012	Klasse 3 bis 4 ^{b)}	Klasse 3 bis 4 ^{b)}	Klasse 3

Tab. 3: Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 im Vergleich mit den Bodenklassen nach DIN 18300:2012

^{a)}: Es ist nicht auszuschließen, dass die Auffüllung Bauschutt in der Größe von Steinen und Blöcken führt. Über ihre Anteile lassen sich anhand der durchgeführten Rammkernsondierungen keine Angaben machen.

^{b)}: Die gemischtkörnigen bis bindigen Gesteine weichen infolge von Wasserzutritten auf, so dass sie dann in eine breiige bis flüssige Beschaffenheit übergehen können.

Durchlässigkeit

Die Hochflutablagerungen bestehen überwiegend aus gemischtkörnigen bis bindigen Gesteinen. Ihnen wird Erfahrungswerten zufolge eine Durchlässigkeitsspanne K von $K \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s bis $K = 1 \times 10^{-5}$ m/s zugeordnet.

Die nichtbindigen Terrassenablagerungen sind anhand einer Korngrößenanalyse nach DIN 18123 beurteilt worden, die an der Probe P 4.3 erfolgte. Auf dieser Basis ließ sich die Kornverteilungslinie erstellen, die in der Anlage 3 wiedergegeben ist. Demnach entspricht die Probe einem feinsandigen und schwach grobsandigen Mittelsand. Anhand der Kornzusammensetzung wurde der Durchlässigkeitsbeiwert K nach DVGW W 111 mit Hilfe der Methoden von BEYER und von HAZEN bestimmt (s. Tab. 4). Hieraus folgt ein K -Wert von mindestens $2,1 \times 10^{-4}$ m/s.

Formel			Randbedingung					
Nach HAZEN: $K = 0,0116 \times (d_{10})^2$			$5 \geq U = d_{60}/d_{10}$, $d_{10} = 0,1 - 3,0$ mm					
Nach BEYER: $K = C \times (d_{10})^2$			$U = 1 - 20$, $d_{10} = 0,06 - 0,6$ mm					
Probe	Tiefe [m u. GOK]	Gestein	d_{60} [mm]	d_{10} [mm]	U	C	K_{Beyer} [m/s]	K_{Hazen} [m/s]
P 4.3	1,6 - 4,1	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig	0,3615	0,1460	2,5	0,010	$2,1 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-4}$

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbeiwerte K nach HAZEN und nach BEYER (d_{60} : Korndurchmesser bei 60 % Siebdurchgang; d_{10} : Korndurchmesser bei 10 % Siebdurchgang; U = Ungleichförmigkeit; C : Proportionalitätsfaktor)

Ergebnisse der chemischen Analysen

Um anfallenden Bodenaushub unter verwertungstechnischen Gesichtspunkten zu beurteilen, wurden chemische Analysen nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) durchgeführt. Zu diesem Zweck sind die Proben der Auffüllung und des natürlich gewachsenen Bodens dem Labor Biomar überstellt worden, um daran die chemischen Analysen der Tabelle 5 vornehmen zu lassen.

Einzelprobe	Mischprobe	Homogenbereich	Analyse
P 1.2, P 2.1, P 3.2, P 5.2	MP 1	Auffüllung	nach EBV (Anlage 1, Tab. 3, BM-0*)
P 1.2, P 2.2, P 3.3, P 4.2	MP 2	natürlich gewachsener Boden	

Tab. 5: Überblick über die nach EBV untersuchten Bodenproben

Auffüllung: Die erbohrte Auffüllung führt mineralische Fremdbestandteile in Form von Schlacke, Asche, Kunststofffolienresten, Beton- und Ziegelbruchstücken, die überwiegend als Einzelfunde erbohrt worden sind. Daher ist Mischprobe MP 1 nach EBV, Anlage 1, Tab. 3, Spalte BM-0*, analysiert und

den entsprechenden EBV-Materialwerten in der Tabelle 6 gegenübergestellt worden. Das Analyseergebnis ist unauffällig, so dass das BM-0* Niveau eingehalten wird. Wenn der Auffüllungs-aushub allerdings mehr als 10 Vol.-% an mineralischen Fremdbestandteilen führen sollte, ist er der Materialklasse BM-F0* zuzuordnen.

Natürlich gewachsener Boden: Die Mischprobe MP 2, die aus den nichtbindigen bis bindigen Gesteinen des natürlich gewachsenen Bodens stammt, ist gleichfalls nach EBV, Anlage 1, Tab. 3, Spalte BM-0*, untersucht und mit den Materialwerten der Tabelle 6 verglichen worden. Demnach entspricht die Mischprobe MP 2 ebenso der Klasse BM-0* der EBV entspricht.

Parameter	Einheit	Messwerte		Materialwerte nach EBV				
		MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (nat. gw. Boden)	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	im Mittel < 10	ohne	bis 10	bis 50			
pH-Wert	-	7,3	7,0	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	285,0	171,0	350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	23,6	32,2	250	250	450	450	1000
Arsen	mg/kg	9,3	9,7	20	40	40	40	150
Arsen	µg/l	< 8	< 8	8 (13)	12	20	85	100
Blei	mg/kg	22,4	11,6	140	140	140	140	700
Blei	µg/l	< 10	< 10	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	mg/kg	0,57	0,47	1	2	2	2	10
Cadmium	µg/l	< 1	< 1	2 (4)	3	3	10	15
Chrom, gesamt	mg/kg	17,5	13,8	120	120	120	120	600
Chrom, gesamt	µg/l	< 5	< 5	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	mg/kg	8,5	5,1	80	80	80	80	320
Kupfer	µg/l	10,0	< 10	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	mg/kg	12,7	9,8	100	100	100	100	350
Nickel	µg/l	10,0	10,0	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	0,1	-	-	-	-
Thallium	mg/kg	< 0,4	< 0,4	1,0	2	2	2	7
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,2 (0,3)	-	-	-	-
Zink	mg/kg	46,0	25,6	300	300	300	300	1200
Zink	µg/l	< 50	< 50	100 (210)	150,0	160,0	840,0	1600
TOC	Masse-%	0,90	0,26	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg	< 50	< 50	300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe gesamt	mg/kg	< 100	< 100	600	600	600	600	2000
PAK ₁₅	µg/l	0,10	n.b.	0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK ₁₆	mg/kg	1,80	0,15	6	6	6	9	30
Naphtalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	n.b.	n.b.	2,0	-	-	-	-
PCB ₅ und PCB-118	mg/kg	n.b.	n.b.	0,1	-	-	-	-
PCB ₅ und PCB-118	µg/l	n.b.	n.b.	0,01	-	-	-	-
EOX	mg/kg	< 1	< 1	1,0	-	-	-	-

n.b.: nicht bestimmbar

	BM-0* eingehalten
	BM-F0* eingehalten
	BM-F1 eingehalten
	BM-F2 eingehalten
	BM-F3 eingehalten
	BM-F3 überschritten

Tab. 6. Analyseergebnis der Mischproben MP 1 (Auffüllung) und MP 2 (natürlich gewachsener Boden) im Vergleich mit den Materialwerten BM-0* bis BM-F3 der Ersatzbaustoffverordnung (Anl. 1, Tab. 3)

Hinweise zur Gründung

Das geplante unterkellerte Gebäude soll über eine tragende Bodenplatte gegründet werden. Einer Schnittdarstellung des Architekturbüros Holger Ebbert sind die folgenden Planungshöhen entnommen worden.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| - Erdgeschossfußbodenhöhe: | $\pm 0,00 = 23,60 \text{ m ü. NHN}$ |
| - Oberkante Fertigfußboden im Keller: | $- 2,70 = 20,90 \text{ m ü. NHN}$ |
| - Oberkante einer tragenden Bodenplatte: | $- 2,90 = 20,70 \text{ m ü. NHN}$ |
| - Unterkante einer 0,25 m starken tragenden Bodenplatte: | $- 3,15 = 20,45 \text{ m ü. NHN}$ |

Tragende Bodenplatte: Zuzüglich einer 5 cm starken Sauberkeitsschicht befindet sich die Bodenplattenunterkante in einer Höhe von 20,40 m ü. NHN. In diesem Niveau sind den Sondierungen zufolge teilweise Auffüllungen vorhanden, die bis in eine niedrigste Höhe von 20,1 m ü. NHN erbohrt worden sind.

Das Material ist zum Teil nur sehr gering verdichtet, so dass empfohlen wird, die Auffüllung durch eine zumindest 0,3 m starke Tragschicht zu ersetzen (s. Hinweise zu den Erdarbeiten). Sie lagert bereichsweise den gemischtkörnigen bis bindigen Hochflutablagerungen auf, die unter der Gründung Stärken von bis zu 0,9 m erreichen und relativ setzungsempfindlich sind. Da sie zudem auch auf Vernässungen sehr empfindlich reagieren, schützt die Tragschicht die Hochflutablagerungen zugleich davor, während der Erdarbeiten aufzuweichen. Daneben wird das Material auch über den nichtbindigen Terrassenablagerungen aufgebracht. Sie stellen für den vorgesehenen Lastabtrag zwar einen geeigneten Baugrund dar, sind aber aufgrund ihrer zum Teil sehr lockeren Lagerung ebenfalls setzungsempfindlich.

Anhand der Geschosszahl wird abgeschätzt, dass die Lasten, die über die Bodenplatte abgetragen werden, einer durchschnittlichen, charakteristischen Bodenpressung von 100 kN/m^2 entsprechen. Auf dieser Basis lassen sich die Setzungen auf eine Größenordnung von 1,0 bis 1,9 cm eingrenzen, wenn eine 0,3 m starke Tragschicht eingebracht wird.

Aufgrund der großen Setzungen ist zusätzlich eine Verstärkung der Tragschicht auf 0,6 m betrachtet worden. In diesem Fall ergeben sich Setzungsbeträge von 0,9 bis 1,5 cm.

Die Bettungsziffer wird zur Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte überschlägig mit 7 MN/m^3 angesetzt. Sie lässt sich ebenso wie die Setzungen abschließend bestimmen, wenn die tatsächlich vorhandenen Lasten mitgeteilt werden. Auf dieser Basis kann dann auch geprüft werden, inwieweit Setzungsdifferenzen auftreten, da der westliche Abschnitt des Bauvorhabens ein Stockwerk mehr als der östliche Bereich erhält.

Gründungsbrunnen: Falls sich zeigen sollte, dass die Setzungen und ihre Differenzen zu groß ausfallen, kann in Erwägung gezogen werden, die Lasten über Brunnen abzutragen, die bis in ausreichend verdichtete Terrassenablagerungen geführt werden. Allerdings fällt ihre Lagerungsdicht auf dem 6. Ramm-meter sehr unterschiedlich aus, so dass zu empfehlen ist, ggf. ergänzende Sondierungen bis in größere Tiefe niederzubringen, um eine Brunnengründung zu beurteilen.

Trockenhaltung erdberührter Bauteile

Die Bodenplatte wird bis 20,25 m ü. NHN reichen. Der höchste Grundwasserstand von 21,2 m ü. NHN liegt über der Bodenplatte, so dass zum Schutz gegen drückendes Wasser eine weiße Wanne empfohlen wird.

In der Ausschachtungssohle stehen neben nichtbindigen Sanden auch Hochflutablagerungen an, die Erfahrungswerten zufolge eine Durchlässigkeit $K > 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ deutlich unterschreiten. Daher bilden sich zeitweise Stauwässer, die das Grundwasser überlagern. Vor diesem Hintergrund ist der Bemessungswasserstand nach DIN 18533-1 der zukünftigen Geländeoberkante gleichzusetzen. Sie beläuft sich einer Schnittdarstellung zufolge auf 22,88 m ü. NHN. Die Bodenplattenunterkante liegt rd. 2.4 m tiefer, so dass die Grundwassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1 anzusetzen ist.

Falls die Hochflutablagerungen vollständig abgetragen werden, verbleiben, ausschließlich nichtbindige Terrassenablagerungen, denen der Korngrößenanalyse und Erfahrungswerten zufolge eine Durchlässigkeit $K > 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ zugeordnet wird. Der Mehraushub ist unter der Bodenplatte durch eine Tragschicht auszugleichen. Sofern sie und die Arbeitsraumverfüllung ebenso eine Durchlässigkeit $K > 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ aufweisen, ist es nach DIN 18533-1 ausreichend, die Abdichtung zumindest bis 0,3 m über den höchsten Grundwasserstand bzw. bis 21,5 m ü. NN zu führen. In diesem Fall ergibt sich gleichfalls die Einwirkungsklasse W2.1-E.

Als Arbeitsraumverfüllung kann der nichtbindige Aushub der Terrassenablagerungen verwendet werden, sofern er sich vom übrigen Gestein abtrennen lässt.

Hinweise zu den Erdarbeiten

Aushubböden: Im Bereich des Bauvorhabens ist zunächst der Oberboden abzutragen, der erbohrte Stärken von rd. 0,3 bis 0,4 m besitzt. Ein Mehr- oder Minderaushub ist aufgrund von möglicherweise nicht erfassten Mächtigkeitsschwankungen einzuplanen.

Darunter folgt großflächig eine nichtbindige, gemischtkörnige und bindige Auffüllung, die Schlacke, Beton-, Ziegelbruchstücke, Mörtelreste, Asche und Kunststoffreste führt. Die Fremdbestandteile treten

zumeist als Einzelfunde. Unter dieser Voraussetzung ist die Auffüllung der chemischen Analyse zufolge in die Klasse BM-0* der Ersatzbaustoffverordnung zu stellen. Nur dann, wenn die Fremdbestandteile insgesamt mehr als 10 Vol.-% ausmachen, ergibt sich eine Einstufung in die Klasse BM-F0*.

Darunter fällt der natürlich gewachsene Boden an, der aus weitestgehend gemischtkörnigen bis bindigen Hochflutablagerungen und aus nichtbindigen Terrassenablagerungen besteht. Der chemischen Analyse zufolge sind diese Gesteine ebenfalls der Klasse BM-0* zuzuordnen.

Böschungen: Die Ausschachtung wird einschließlich einer 0,3 m starken Tragschicht bis 20,1 m ü. NHN reichen. Die Fläche des Bauvorhabens weist aufgrund von Einmündungen schwankende Höhen von rd. 21,7 bis 23,3 m ü. NHN auf. Hieraus folgen überschlägig abgeschätzte Aushubtiefen zwischen 1,6 und 3,2 m. Es werden die folgenden Böschungswinkel empfohlen:

- Bis 2,5 m Tiefe: maximal 50°
- Bis 3,2 m Tiefe: maximal 45°

Im Niveau von Auffüllungspartien, die gering verdichtet sind oder eine weiche Konsistenz nicht übertreffen, sind Böschungsabflachungen einzuplanen.

Bauwasserhaltung: Die Sondierungen trafen das Grundwasser am 02.12.2024 ab rd. 19,8 m ü. NHN an. Es lag um 0,3 m unter der Ausschachtungssohle, wenn eine 0,3 m starke Tragschicht berücksichtigt wird. Um sie fachgerecht einbauen zu können, muss das Grundwasser während der Erdarbeiten zumindest 0,5 m unter der Baugrubensohle bzw. in einer Höhe von maximal 19,6 m ü. NHN gehalten werden. Daher ist eine Absenkung mit Hilfe von Spülfilterlanzen einzuplanen, zumal in der Vergangenheit ein höchster Grundwasserstand von 21,2 m ü. NHN erreicht worden ist.

Unter Umständen werden im Zuge der Ausschachtung Stauwässer in und über den gemischtkörnigen bis bindigen Gesteinen der Auffüllung und der Hochflutablagerungen angeschnitten, die über eine offene Wasserhaltung beherrschbar sind.

Die Bodenwasserverhältnisse, die zum Zeitpunkt der Erdarbeiten vorherrschen, lassen sich mit Hilfe eines Baggerschurfs überprüfen. Anhand seines Ergebnisses lässt sich über die Notwendigkeit und den Umfang einer Bauwasserhaltung befinden.

Aushub, Herrichtung des Planums: Im Aushubziel sind bereichsweise gemischtkörnige bis bindige Hochflutablagerungen zu erwarten. Sie reagieren sehr empfindlich auf Frost, Vernässung und dynamische Beanspruchung. Es wird daher empfohlen, die Ausschachtung rückschreitend vorzunehmen und

zu diesem Zweck einen Baggerlöffel mit glatter Schneide zu verwenden. Falls im Aushubziel aufgeweichte Böden angetroffen werden, sind sie zusätzlich zu entfernen.

Es wird empfohlen, auf dem Planum ein trennendes Vlies zu verlegen, um zu vermeiden, dass sich der natürlich gewachsene Boden und die Tragschicht miteinander durchmischen.

Tragschicht unter einer elastisch gebetteten Bodenplatte: Als Tragschicht ist ein nichtbindiges und weitgestuftes Gestein geeignet. Aufgrund der zu erwartenden, großen Setzungen ist ein Schotter der Körnung 0/45 mm zu empfehlen, da er sich vergleichsweise hoch verdichten lässt. Da sich die Tragschicht im Grundwasserstandsschwankungsbereich befinden wird, ist die Verwendung von RC-Material nicht zulässig.

Das Gestein muss im Spannungsausbreitungsbereich der Bodenplatte eingebaut werden, für den ein Winkel von 45° angesetzt wird. Demnach muss die Tragschicht über die Gründung in einem Maß hinausragen, welches der Stärke des eingebauten Materials entspricht. Es ist so zu verdichten, dass auf seiner Oberkante ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ erzielt wird. Es wird empfohlen, den Verdichtungserfolg mit Hilfe von Plattendruckversuchen nachweisen zu lassen.

Erdarbeiten im Rahmen einer Brunnengründung: Aufgrund der relativ großen Setzungen einer tragenden Bodenplatte lässt sich alternativ in Erwägung ziehen, die Lasten über Brunnen abzutragen (s. Hinweise zur Gründung, Seite 8). Um diese Gründung zu beurteilen, sind ergänzenden Sondierungen notwendig, so dass auf deren Basis die notwendigen Erdarbeiten für die Herstellung von Brunnen skizziert werden können.

Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswässern

Niederschlagswässer sollen auf dem Grundstück über eine Rigole versickert werden. Diese Maßnahme ist anhand der Grundwasser- bzw. der Flurabstände, der erbohrten Gesteine und deren Durchlässigkeiten zu beurteilen.

Bemessungsgrundwasserstand: Entsprechend DWA-A 138 wird als Bemessungsereignis der mittlere höchste Grundwasserstand herangezogen, der sich auf 20,1 m ü. NHN beläuft. Für das zukünftige Gelände wird laut einem Schnitt eine Höhe von 22,88 m ü. NHN angesetzt. Hieraus folge ein Flurabstand von rd. 1,8 m. Die Anlagensohle muss nach DWA-A 138 einen Abstand zum Bemessungsgrundwasserstand von zumindest 1,0 m aufweisen und daher in einer Höhe von $\geq 21,1$ m ü. NN liegen.

Versickerungseignung der Gesteine: Unter dem Oberboden folgt großflächig eine Auffüllung, die schon aufgrund ihrer Fremdbestandteile und aufgrund ihrer feinkörnigen Partien für eine Versickerung nicht geeignet ist.

Das anstehende Gestein setzt mit Hochflutablagerungen ein. Ihren bindigen Partien wird eine Durchlässigkeit $K < 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ zugeordnet. Sie erreichen nicht die Grenzdurchlässigkeit von $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, die versickerungsggeeignetes Gestein nach DWA-A 138 zumindest besitzen muss. Daher wird davon abgeraten, die Rigole in die Hochflutablagerungen einbinden zu lassen.

Die nichtbindigen Terrassenablagerungen weisen laut der Korngrößenanalyse eine Durchlässigkeit K von mindestens $2,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ auf. Nach DWA-A 138 ist der solchermaßen ermittelte K -Wert zur Bemessung von Versickerungsanlagen mit einem Faktor von 0,2 zu wichten. Hieraus ergibt sich eine Bemessungsdurchlässigkeit von

$$K_{\text{Bem.}} = 4,3 \times 10^{-5} \text{ m/s.}$$

Unter diesem Aspekt sind die Terrassenablagerungen für eine Versickerung geeignet. Allerdings setzen sie zwischen 19,5 und 20,3 m ü. NHN ein, so dass sie vollständig unter dem höchsten Grundwasserstand von 21,2 m ü. NHN auftreten und teilweise auch unter dem Bemessungswasserstand von 20,1 m ü. NHN liegen. In solchen Situationen sind die Gesteine vollständig wassergesättigt, so dass sie nicht in der Lage sind, Sickerwässer aufzunehmen. Sofern dennoch eine Versickerung vorgenommen werden soll, ist ein Notüberlauf erforderlich, über den die Sickerwässer zeitweise abgeleitet werden müssen.

Die Hochflutablagerungen reichen an den Ansatzpunkten RKS 2 und RKS 4 bis in ein Niveau, das sich zwar unter dem höchsten Grundwasserstand, aber knapp oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands befindet. Daher liegen im Nordosten des Baugrundstücks relativ günstige Versickerungsvoraussetzungen vor. Dort lässt sich ggf. mit Hilfe von Baggerschürfen die Tiefenerstreckung der Hochflutablagerungen erkunden, um die Versickerung abschließend zu prüfen und ggf. die Lage der Rigole festzulegen.

Hinweise zu den Erdarbeiten: Der Aushub muss bis in die Terrassenablagerungen reichen. Auffüllungen und Hochflutablagerungen, die unter der Anlagensohle auftreten, sind vollständig auszuschachten. Sofern eine Rigole hergestellt werden soll, treten ihre Wässer nicht nur über die Sohle, sondern auch über die Anlagenwände aus. Daher müssen Auffüllungen und Hochflutablagerungen zudem auf der gesamten versickerungswirksamen Rigolenbreite nach DWA-A 138 ausgehoben werden. Ausschachtungen, die über die Anlagenabmessungen hinausreichen, sind durch ein Gestein auszugleichen, das zumindest die Durchlässigkeit der Terrassenablagerungen besitzt.

Die Rigolenfüllung ist an der Seite und an der Oberfläche durch ein Vlies vom umgebenden Gestein abzutrennen, um ein Einschwemmen von Feinkorn und somit eine Verringerung der Versickerungsleistung zu vermeiden.

Hinweise zur Lage der Rigole: Nach MURL (1998) sind Abstände der Rigole zu Grundstücksgrenzen von mehr als 2 m einzuhalten. In DWA-A 138 wird empfohlen, Anlagen so herzustellen, dass sie Nachbargrundstücke nicht beeinträchtigen.

Zu nicht unterkellerten Gebäuden ist mindestens eine Entfernung erforderlich, die in DWA der 1,5fachen Fundamenttiefe gleichgesetzt wird. Unterkellerte Gebäude, die nicht gegen drückendes Wasser abgedichtet sind, müssen zu Versickerungsanlagen einen Abstand aufweisen, der mindestens der 1,5fachen Tiefe des Baugrubenfußpunktes entspricht. Darüber hinaus wird empfohlen, Versickerungsanlagen außerhalb von Arbeitsraumverfüllungen herzustellen.

Dinslaken, den 18.02.2025



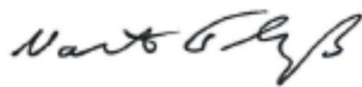
(Dr. Torsten Böcke)

Anhang: Probennahmenprotokolle, Datenblatt des Labors Biomar GmbH
Anlage 1: Lageplan im Maßstab 1 : 250
Anlage 2: Bohrprofile RKS/DPH 1 bis RKS/DPH 5
Anlage 3: Kornverteilungslinie der Probe P 4.3

Protokoll über die Entnahme der Feststoffprobe MP 1

Ausführendes Unternehmen	Büro Dr. Torsten Böcke Thyssenstraße 123 – 125 46535 Dinslaken
Projekt:	Neubau eines Mehrfamilienhauses an der Ringenerger Straße in Hamminkeln
Proj.-Nr.	i 3505
Probenehmer:	N. Thebinguß
Probenahmedatum:	02.12.2024
Witterung:	7 °C, bewölkt bis regnerisch
Probenahmestelle:	RKS 1, RKS 2, RKS 3, RKS 5
Probenbezeichnung:	MP 1 (P 1.2, P 2.1, P 3.2, P 5.2)
Mischprobe Anzahl der Einzelproben	4
Entnahmeart:	Rammkernsondierung
Entnahmetiefe:	0,15 – 2,95 m
Zusammensetzung laut Bodenansprache	Auffüllung: wechselhaft schluffige, z. T. schwach kiesige Fein- und Mittelsande; sandige Kiese; (stark) feinsandige Schluffe; Schlacke, Beton-, Ziegelbruchstücke, Asche, Kunststofffolienreste
Farbe:	diverse Braun- und Grautöne
Geruch:	-
Probenbehälter:	4 x 1 l PP-Behälter
Probentransport, -lagerung:	Kühlung 4°C
Chemisches Labor:	Biomar GmbH, Gladbeck
Bemerkungen:	-

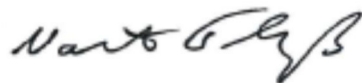
Dinslaken, den 02.12.2024



Protokoll über die Entnahme der Feststoffprobe MP 2

Ausführendes Unternehmen	Büro Dr. Torsten Böcke Thyssenstraße 123 – 125 46535 Dinslaken
Projekt:	Neubau eines Mehrfamilienhauses an der Ringengerger Straße in Hamminkeln
Proj.-Nr.	i 3505
Probenehmer:	N. Thebingbuß
Probenahmedatum:	02.12.2024
Witterung:	7 °C, bewölkt bis regnerisch
Probenahmestelle:	RKS 1 bis RKS 4
Probenbezeichnung:	MP 2 (P 1.3, P 2.2, P 3.3, P 4.2)
Mischprobe Anzahl der Einzelproben	4
Entnahmeart:	Rammkernsondierung
Entnahmetiefe:	0,30 – 3,80 m
Zusammensetzung laut Bodenansprache	natürlich gewachsener Boden: schwach bis stark schluffige Fein- und Mittelsande; (stark) feinsandige, z. T. schwach tonige Schluffe
Farbe:	diverse Brauntöne
Geruch:	-
Probenbehälter:	4 x 1 l PP-Behälter
Probentransport, -lagerung:	Kühlung 4°C
Chemisches Labor:	Biomar GmbH, Gladbeck
Bemerkungen:	-

Dinslaken, den 02.12.2024



Prüfbericht

PB2501/000658-0

Auftraggeber

**Dr. T. Böcke
Thyssenstraße 123-125
46535 Dinslaken**

Projekt

Neubau Mehrfamilienhaus an der Ringbergerstr., Hamminkeln

Projektnummer

i3505

Probebezeichnung

MP 1

Probenehmer

Auftraggeber

Probenahmedatum

02.12.2024

Probenummer

2501BÖC7701

Auftrag vom

30.01.2025

Probееingang

30.01.2025

Prüfzeitraum

30.01.2025 - 11.02.2025

Berichtsdatum

11.02.2025

Berichtsumfang

5 Seiten

Berichtersteller

**Dr. Gisela Hagen-Bartl
(Laborleitung)**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

11.02.2025

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Methode	A	F
Trockenrückstand	%	88,9	0,1	DIN EN 14346:2007-03	✓	-
Elemente						
Arsen	mg/kg	9,3	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Blei	mg/kg	22,4	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cadmium	mg/kg	0,57	0,1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Chrom, ges.	mg/kg	17,5	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kupfer	mg/kg	8,5	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Nickel	mg/kg	12,7	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12):2012-08	✓	-
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Zink	mg/kg	46,0	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kohlenwasserstoffe						
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	< 50	50	DIN EN 14039:2005-01	✓	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	< 100	100	DIN EN 14039:2005-01	✓	-
PAK16						
Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Phenanthren	mg/kg	0,04	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Anthracen	mg/kg	0,02	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Fluoranthren	mg/kg	0,25	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Pyren	mg/kg	0,21	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,16	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Chrysen	mg/kg	0,22	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,33	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,11	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,14	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg	0,13	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	0,02	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,13	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Summe PAK 16	mg/kg	1,8	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
PCB7						
PCB 28	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 52	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 101	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 118	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 153	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 138	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-

11.02.2025

PCB 180	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓ -
Summe PCB 7	mg/kg	n.b.	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓ -
Summenparameter					
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414-S17:2017-01	✓ -
TOC	%	0,90	0,1	DIN EN 15936:2012-11	✓ -

11.02.2025

Eluat 2:1

<u>Parameter</u>	<u>Einheit</u>	<u>Ergebnis</u>	<u>BG</u>	<u>Methode</u>	<u>A</u>	<u>F</u>
Anionen + Trübung						
Sulfat	mg/l	23,6	5	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07	✓	-
Trübung nach Filtration	FNU	< 10	10	DIN EN ISO 7027-1:2016-11	✓	-
Trübung vor Filtration	FNU	15,6	10	DIN EN ISO 7027-1:2016-11	✓	-
Elemente						
Arsen	mg/l	< 0,008	0,008	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Blei	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Chrom, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kupfer	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Nickel	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 12846 (E12):2012-08	✓	-
Thallium	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Zink	mg/l	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Naphthalin+Methylnaphthaline						
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Naphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Summe Naphthalin+Methylnaphthaline	µg/l	n.b.	2	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
PAK15						
Acenaphthylen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Acenaphthen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Fluoren	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Phenanthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Anthracen	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Pyren	µg/l	0,04	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,02	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Chrysen	µg/l	0,03	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Summe PAK 15	µg/l	0,10	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
PCB7						
PCB 28	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-

11.02.2025

PCB 52	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 101	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 118	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 153	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 138	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 180	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
Summe PCB 7	µg/l	n.b.	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -

physikalisch-chemische Kenngrößen

elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	285	10	DIN EN 27888:2009-07	✓ -
pH-Wert		7,3	0	DIN EN ISO 10523:2012-04	✓ -

10:1-Schüttteleuat	DIN EN 12457-4:2003
2:1-Schüttteleuat	DIN 19529:2015
Königswasseraufschluß	DIN EN 13657:2003
Perkolation	DIN 19528:2009
Trogeuat	DIN EN 1744-3:2002

n.b. nicht bestimmbar	A Akkreditiert
BG Bestimmungsgrenze	F Fremdvergabe

Prüfbericht

PB2501/000663-0

Auftraggeber

**Dr. T. Böcke
Thyssenstraße 123-125
46535 Dinslaken**

Projekt

Neubau Mehrfamilienhaus an der Ringbergerstr., Hamminkeln

Projektnummer

i3505

Probebezeichnung

MP 2

Probenehmer

Auftraggeber

Probenahmedatum

02.12.2024

Probenummer

2501BÖC7706

Auftrag vom

30.01.2025

Probeneingang

30.01.2025

Prüfzeitraum

30.01.2025 - 11.02.2025

Berichtsdatum

11.02.2025

Berichtsumfang

5 Seiten

Berichtersteller

**Dr. Gisela Hagen-Bartl
(Laborleitung)**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

11.02.2025

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Methode	A	F
Trockenrückstand	%	87,8	0,1	DIN EN 14346:2007-03	✓	-

Elemente

Arsen	mg/kg	9,7	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Blei	mg/kg	11,6	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cadmium	mg/kg	0,47	0,1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Chrom, ges.	mg/kg	13,8	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kupfer	mg/kg	5,1	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Nickel	mg/kg	9,8	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12):2012-08	✓	-
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Zink	mg/kg	25,6	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-

Kohlenwasserstoffe

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	< 50	50	DIN EN 14039:2005-01	✓	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	< 100	100	DIN EN 14039:2005-01	✓	-

PAK16

Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Phenanthren	mg/kg	0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Anthracen	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Fluoranthren	mg/kg	0,02	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Pyren	mg/kg	0,02	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Chrysen	mg/kg	0,02	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,02	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,03	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg	0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Summe PAK 16	mg/kg	0,15	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-

PCB7

PCB 28	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 52	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 101	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 118	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 153	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 138	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-

11.02.2025

PCB 180	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓ -
Summe PCB 7	mg/kg	n.b.	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓ -
Summenparameter					
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414-S17:2017-01	✓ -
TOC	%	0,26	0,1	DIN EN 15936:2012-11	✓ -

11.02.2025

Eluat 2:1

<u>Parameter</u>	<u>Einheit</u>	<u>Ergebnis</u>	<u>BG</u>	<u>Methode</u>	<u>A</u>	<u>F</u>
Anionen + Trübung						
Sulfat	mg/l	32,2	5	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07	✓	-
Trübung nach Filtration	FNU	< 10	10	DIN EN ISO 7027-1:2016-11	✓	-
Trübung vor Filtration	FNU	436	10	DIN EN ISO 7027-1:2016-11	✓	-
Elemente						
Arsen	mg/l	< 0,008	0,008	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Blei	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Chrom, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kupfer	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Nickel	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 12846 (E12):2012-08	✓	-
Thallium	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Zink	mg/l	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Naphthalin+Methylnaphthaline						
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Naphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Summe Naphthalin+Methylnaphthaline	µg/l	n.b.	2	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
PAK15						
Acenaphthylen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Acenaphthen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Fluoren	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Phenanthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Chrysen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Summe PAK 15	µg/l	n.b.	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
PCB7						
PCB 28	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-

11.02.2025

PCB 52	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 101	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 118	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 153	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 138	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
PCB 180	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -
Summe PCB 7	µg/l	n.b.	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓ -

physikalisch-chemische Kenngrößen

elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	171	10	DIN EN 27888:2009-07	✓ -
pH-Wert		7,0	0	DIN EN ISO 10523:2012-04	✓ -

10:1-Schüttteleuat	DIN EN 12457-4:2003
2:1-Schüttteleuat	DIN 19529:2015
Königswasseraufschluß	DIN EN 13657:2003
Perkolation	DIN 19528:2009
Trogeuat	DIN EN 1744-3:2002

n.b. nicht bestimmbar	A Akkreditiert
BG Bestimmungsgrenze	F Fremdvergabe



Legende	
 RKS 3	Rammkernsondierung
 RKS/DPH 1	Rammkern- und schwere Rammsondierung

SöCKE BAUGRUND · WASSERWIRTSCHAFT Februar 2025		Anlage 1	
Lageplan			
Maßnahme:		Bodenuntersuchung für den Neubau eines Mehrfamilienhauses an der Ringenberger Straße in Hamminkeln	
Auftraggeber:		Schleiting Wohnbau GbR	
Maßstab: 1 : 250		Proj.-Nr.: i 3505	

